



Erfahrungsbasiertes Wissensmanagement in der Instandhaltung

Irmhild Rogalla, Institut für praktische Interdisziplinarität, Berlin

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

Impressum

Download:

www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PI.pdf

Empfohlene Zitierweise:

Rogalla, Irmhild (2015): Erfahrungsbasiertes Wissensmanagement in der Instandhaltung. München: ISF München. E-Paper, zugänglich unter <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PI.pdf>

Autorin:

Irmhild Rogalla (Institut für praktische Interdisziplinarität, Berlin)

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

www.isf-muenchen.de

München, im Mai 2015

Erfahrungsbasiertes Wissensmanagement in der Instandhaltung

Irmhild Rogalla, Institut für praktische Interdisziplinarität, Berlin

Wissensmanagement und E-Learning-Angebote gehören bereits seit Jahren, teilweise Jahrzehnten, zu den „must-haves“ in Unternehmen. Trotz unbestrittener Bedarfe ergeben sich in Umsetzung und Praxis aber immer wieder Schwierigkeiten, die nicht selten in Fehlinvestitionen oder Datenfriedhöfen enden. Hohe Hürden sind vor allem dort zu überwinden, wo die Nutzung von Computern, egal ob als PC, Laptop oder Smartphone, keinen wesentlichen Teil der Tätigkeit ausmacht. So war es auch im Rahmen des Projekts „DILI – Digitales Lernen in der Instandhaltung“¹, das Instandhalter bei ihrer wissensintensiven Aufgabe unterstützen und arbeitsprozessintegriertes Lernen ermöglichen wollte.

Entscheidend für den Erfolg ist dabei der Prozess, das Vorgehen, nicht das Produkt. Dies war eine wesentliche Erkenntnis aus dem Projekt, die im Erfahrungsaustausch mit anderen auch immer wieder bestätigt wurde. Erfolg meint dabei, dass tatsächlich Wissen und Erfahrungen unter den Mitarbeitern so ausgetauscht werden, dass beide Gruppen, die „Erfahrenen“ und die „Lernenden“, profitieren. Eine Plattform, egal ob in Gestalt eines Wissensmanagement-, eines Lern- oder eines Web-2.0-Systems², kann dabei immer nur unterstützende Funktion haben.

Der Prozess, das Vorgehen bei der Einführung eines solchen Lern- und Wissenssystems, soll daher nachfolgend im Mittelpunkt stehen. Ein konkretes Beispiel aus einem Unternehmen bildet den roten Faden, die verallgemeinerbaren Erkenntnisse – Was war wichtig? Was hat funktioniert? – ergeben sich daraus.

Wie muss ein Lern- oder Wissensmanagementsystem „gestrickt“ sein, damit es die Spezialisten in der Instandhaltung in ihrer täglichen Arbeit tatsächlich unterstützt? Dies war die zentrale Frage des DILI-Projekts von Anfang an. Der partizipative Ansatz – auf der Basis vorhandener guter Erfahrungen³ – sah von vornherein die Beteiligung aller Betroffenen, vor allem der in der Instandhaltung Tätigen selbst, an der Entwicklung vor. Zudem war keine aufwändige technische Lösung geplant, sondern eher der Einsatz und die Anpassung prinzipiell vorhandener Technik und Systeme.

¹ Das Projekt „DILI“ wurde vom ISF München und dem Institut für praktische Interdisziplinarität, Berlin, gemeinsam mit der Infoman AG und mehreren Unternehmenspartnern durchgeführt. Es lief von April 2012 bis März 2015 und wurde gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und aus dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union.

² „Web 2.0“ kennzeichnet Systeme, die auch oder wesentlich auf den sozialen Austausch abzielen und bei denen jeder mitmachen kann. Typische Beispiele sind Facebook und Twitter, aber auch Wikipedia.

³ vgl. u.a.: Böhle, F., Bolte, A., Bürgermeister, M. (Hrsg.): Die Integration von unten. Der Schlüssel zum Erfolg organisatorischen Wandels. Heidelberg: Carl Auer, 2008; Pfeiffer, S., Ritter, T., Treske, E.: Work Based Usability. Produktionsmitarbeiter gestalten ERP-Systeme „von unten“ – Eine Handreichung. München: ISF München, 2008.

1 Ausgangslage: Informeller Wissensaustausch

Am DILI-Projekt waren mehrere Unternehmen beteiligt, deren Instandhaltung bzw. technischer Service jeweils unterschiedlich aufgestellt ist. Bei dem hier als Beispiel dienenden Unternehmen handelt es sich um einen Flugzeugbauer, die Premium Aerotec AG (kurz: PAG), ein Großunternehmen im EADS-Firmenverbund. Am beteiligten Standort hat das Unternehmen rund 4.000 Beschäftigte, die Außenhüllen und Baugruppen für verschiedene Flugzeuge herstellen. Die Produktion erfolgt wesentlich 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 Mitarbeitern⁴, die nach Technologien, Hallen und Zuständigkeiten (Teilefertigung oder Montage) und in Elektroniker- bzw. Mechaniker-Gruppen aufgeteilt sind. Aufgabe der Instandhaltung sind Wartungen, Störungsbehebungen und Reparaturen sowie die Unterstützung externer Techniker bei der Errichtung neuer Anlagen. Zwischen Instandhaltern und Maschinenbedienern gibt es eine klare Arbeitsteilung: Die Maschinenbediener halten die Anlagen sauber und beheben maximal einfachste Standardfehler, alles andere machen die Instandhalter.

Eine umfangreiche Analyse⁵ der Arbeit in der Instandhaltung in diesem wie in anderen am Projekt beteiligten Unternehmen zeigt, dass in der Praxis die Einzelnen wie die Instandhaltung insgesamt ihr Wissen informell durchaus „managen“. Hier muss jede Einführung eines Wissens- oder Lernsystems anknüpfen. Denn auch wenn diese Praxis Wünsche offen lässt, ist sie doch eingeübt und funktioniert zuverlässig. Wissensgenerierung und Informationsaustausch sind dabei durch vier Merkmale charakterisiert, die typisch für jede Instandhaltung sein dürften.

1.1 Daten- und Dokumenten-Konglomerate

In der Instandhaltung findet sich eine große Vielfalt von Daten und Dokumenten (Produktbeschreibungen, Bedienungsanleitungen, Prüfberichte etc.). Sie werden ergänzt durch betriebliche Nachweise (Protokolle, Bestelllisten, Schichtbücher etc.) und individuelle Notizen. Alle diese Informationsquellen sind bekannt und werden genutzt, aber der Zugang zu ihnen ist nicht systematisch angelegt. Meist handelt es sich um Mischungen von Informationen höchst unterschiedlicher Art und Qualität, die zudem in unterschiedlichen Formen, analog wie digital, vorliegen.

In der Instandhaltung bei der PAG sind die vorhandenen Dokumentationen besonders umfangreich. Dies liegt zum einen an den hohen Sicherheitsstandards in dieser Branche und den damit einhergehenden Dokumentationspflichten. Für die Arbeit der Instandhaltung ist aber etwas anderes entscheidend: Die Maschinen und Anlagen sind alle Spezialanfertigungen mit einer Lebensdauer von 30 Jahren⁵ und mehr. Nach Ende der Gewährleistung des jeweiligen Sondermaschinenbauers werden sie permanent weiterentwickelt und umgebaut. So existieren für je-

⁴ Die Verwendung der rein männlichen sprachlichen Form entspricht hier schlicht der Realität.

⁵ vgl. hierzu auch ausführlicher: Rogalla, I., Schütt, P., Pongratz, H.J.: Digitales Lernen in der Instandhaltung. Web 2.0 unterstützt Wissens- und Erfahrungsaustausch. In: CuA – Computer und Arbeit, 09/2013.

de Anlage nicht nur die Unterlagen des Herstellers, wie Handbücher, Schalt-, Konstruktions- und Wartungspläne sowie die jeweils sehr umfangreiche Dokumentation von Steuerung und Software, sondern auch die selbst erstellten „Maschinenordner“, in denen die Veränderungen und Weiterentwicklungen dokumentiert sind. Dazu kommen die individuellen Aufzeichnungen der Instandhalter.

1.2 Explorierend-improvisierende Wissensgenerierung

Typisch für die Arbeit in der Instandhaltung sind regelmäßige Wartungen, Inbetriebnahmen und die sogenannten „Feuerwehreinsätze“: Zwar treten Störungen und ungeplante Einsätze im Verhältnis zu regelmäßigen Wartungs- oder Reparaturarbeiten seltener auf. Dennoch nehmen sie einen erheblichen Teil der Zeit der Instandhalter in Anspruch, weil sie innovative Lösungen erfordern. Sie machen die Arbeit interessant und prägen das Selbstverständnis der Mitarbeiter/innen als Problemlöser. Zugleich stellen sie eine wesentliche Quelle von Erfahrungen und Wissen dar. Die Bewältigung von Störungen erfolgt über explorierende und improvisierende Arbeitsstile, die sehr erfolgreich sind: Sie beruhen auf einem intuitiven Erfassen der relevanten Zusammenhänge mit allen Sinnen (visuell, auditiv, haptisch und olfaktorisch), einer intensiven Analyse der gesamten Situation sowie dem permanenten Dialog mit Bedienern, anderen Instandhaltern und externen Experten. Eine Lösung wird meist auf experimentellen Wegen gefunden: Begründete Annahmen werden durch entsprechende Versuche entweder bestätigt oder widerlegt. Erfahrungsgelitetes Lernen stellt in diesem Kontext eine verbreitete, aber wenig reflektierte Praxis dar. Das heißt: Basierend auf einer intensiven Ausbildung entwickeln Instandhalter durch ihre Arbeit jeweils hoch individualisierte Analysetechniken und Lösungsverfahren. Entsprechend dauert es auch mehrere Jahre, bis aus einem Neuling ein erfahrener Spezialist geworden ist. Das Wesentliche dieser Erfahrungen ist und bleibt aber meist subjektiv verankert: Selbst vorhandene Notizen dienen nur als Gedächtnisstütze und sind für andere nicht selten unverständlich.

In der Instandhaltung bei der Premium Aerotec AG ist die explorierend-improvisierende Wissensgenerierung sehr ausgeprägt. Sie wird dadurch gefördert, dass jeder Instandhalter bzw. jedes Team nur für eine oder wenige Maschinen zuständig ist, diese Maschinen jeweils entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen weiterentwickelt hat und bei einer Störung der Fehler möglichst sofort gefunden und behoben werden soll. Ein Rückgriff auf allgemein gehaltene schriftliche Unterlagen ist dann häufig weder möglich noch sinnvoll.

1.3 Interagierende Fachkulturen

Zu den typischen Merkmalen der Wissensgenerierung in der Instandhaltung gehören neben individuellen Stilen auch deutliche Unterschiede zwischen den Vorgehensweisen der beiden Gruppen „Mechaniker“ und „Elektroniker“. Die Gruppenzugehörigkeit ergibt sich aus der jeweiligen Qualifikation, wobei Instandhaltungsaufgaben fast immer in gemischten Teams erledigt werden. Die unterschiedlichen Verfahren bei Fehlersuche und Problemlösung erlauben jeweils eindeutig eine Gruppenzuordnung. Vor dem Hintergrund ständiger Zusammenarbeit und teilweise deutlicher Überlappung der Arbeitsbereiche ist dies mehr als erstaunlich.

In der Instandhaltung bei der PAG hat es sich sogar eingebürgert, dass die „Elektroniker“ für die Fehlerdiagnosen bei den Feuerwehr-Einsätzen zuständig sind. Wenn sie dabei nicht weiterkommen, ziehen sie in der Regel zunächst andere Elektroniker-Kollegen hinzu, erst dann die Mechaniker. Trotz jeweils eigener Fachkultur und entsprechendem Vokabular gilt auch hier: Die Verständigung klappt reibungslos.

1.4 Eine Kultur des informellen Informationsaustauschs

Entsprechend ausgeprägt ist auch die Kultur des informellen Informationsaustauschs in der Instandhaltung. Ungewöhnliche Aufgabenstellungen, Variationen von Daten und Messwerten oder gefundene Problemlösungen werden kaum schriftlich festgehalten und selten im Rahmen von geplanten Besprechungen ausgetauscht. Stattdessen wird dieses Wissen spontan kommuniziert, bei zufälligen Begegnungen während der Arbeitszeit, bei der gemeinsamen Arbeit an anderen Maschinen oder in Pausengesprächen. Alle Instandhalter eint dabei ein hohes Interesse an technisch angemessenen, innovativen Lösungen. Für spezifische Fragen entwickelt sich so ein differenziertes internes Expertentum. Der Zugang zu den internen Experten ist für Neueinsteiger wie für erfahrene Mitarbeiter eine entscheidende Ressource, da sie sich das Wissen jeweils im persönlichen Gespräch „abholen“ müssen. Allerdings gehen die meisten Instandhalter auffällig offen mit Informationen um. Sie geben ihr Wissen bereitwillig weiter, bei der Fehlersuche genauso wie bei der Einarbeitung von „Neuen“, die ohnehin dadurch erfolgt, dass der „Neue“ erfahrene Kollegen begleitet.

Individuelle Arbeitsstile, intensives erfahrungsgelitetes Lernen und mündlicher Austausch prägen das informelle Wissensmanagement in der Instandhaltung. An diese gelebte Praxis muss jedes neue System anknüpfen.

2 Vorgehen: partizipative Entwicklung

Aus den typischen Merkmalen informellen Wissensmanagements ergeben sich zunächst generelle Anknüpfungspunkte für eine systematische Unterstützung. Denn Erfahrungen haben – so wertvoll sie für den Expertiseaufbau sind – einen entscheidenden Nachteil: Sie bleiben individuell, oft situationsgebunden, sind nur teilweise kommunizierbar und oft auch nicht im Detail erinnerbar. Selbst für den einzelnen Instandhalter ist es daher häufig sinnvoll, aus den gewonnenen Erfahrungen die wesentlichen Punkte herauszufiltern und aufzuschreiben. Viele tun das von sich aus, aber auch wieder individuell. Generell ist es daher sinnvoll, die Instandhaltungserfahrungen systematisch so zu erfassen, dass sie teilbar, d.h. für andere verständlich, und langfristig gesichert sind. Allerdings sind die praktischen Anforderungen an ein Wissens- und Lernsystem in den Unternehmen sehr unterschiedlich. Genau diesen Anforderungen muss aber ein System gerecht werden, wenn es tatsächlich genutzt werden soll. Denn sonst steht nach der Einführung schnell die Frage im Mittelpunkt: „Wie motivieren wir die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, das System zu nutzen und ihr Wissen aufzuschreiben?“ Wird diese Frage erst einmal gestellt, ist es meist schon zu spät. Ziel muss vielmehr sein, das System mit den Mitarbeitern gemeinsam so zu entwickeln, dass der Nutzen für sie selbst offensichtlich ist. Auch vorhandenen berechtigten Bedenken, wie etwa der Angst, der Arbeitgeber wolle nur ei-

nen weiteren Kontrollmechanismus etablieren oder das Wissen der Mitarbeiter solle nur „abgegriffen werden“, kann im Entwicklungsprozess besser als im Nachhinein begegnet werden.

Ganz entscheidend ist es daher, die spezifischen Anforderungen und Bedarfe im jeweiligen Unternehmen und speziell in der Instandhaltung festzustellen. Diese können durchaus je nach Person und Gruppe unterschiedlich und eher verdeckt als offensichtlich sein. Außerdem sind die Anforderungen und Bedarfe nicht statisch. Sie ändern sich durch Diskussionen und durch die neuen Möglichkeiten, die der Entwicklungsprozess eröffnet.

Wie kann also ein partizipatives Vorgehen aussehen, bei dem ein Wissens- und Lernsystem gemeinsam mit den Mitarbeitern entwickelt wird? Die Erfahrungen aus dem DILI-Projekt bei der PAG können hier als Beispiel dienen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein öffentlich gefördertes Projekt handelte, so dass eine Reihe von Forscherinnen und Forschern involviert waren, die eine neutrale Instanz bildeten (und beim Erheben der Anforderungen viel Arbeit erledigt haben). Bei einem unternehmensinternen Entwicklungsprojekt müsste eine solche Funktion geschaffen oder extern eingekauft werden.

2.1 Erste Phase: Ein gemeinsames Bild der Situation schaffen

Im Rahmen des DILI-Projekts waren es zunächst die Forscherinnen und Forscher, die versuchten, sich durch umfangreiche Arbeitsanalysen – in mehreren Unternehmen – ein Bild der Situation zu machen: Neben den Zuständigen auf verschiedenen Hierarchieebenen wurden vor allem die Instandhalter selbst ausführlich befragt und – soweit dies möglich war – bei ihrer Arbeit begleitet, beobachtet und dazu wiederum befragt. Für den Prozess der partizipativen Entwicklung war dabei entscheidend,

- dass die Mitarbeiter aus der Instandhaltung unter den Befragten deutlich in der Überzahl waren (gegenüber etwa Meistern oder Führungskräften);
- dass die Fragen offen gestellt wurden, im Wesentlichen im Sinn einer Aufforderung, aus der Arbeit zu berichten;
- dass die Mitarbeiter hauptsächlich ihre Tätigkeiten und ihr Vorgehen darstellten und erst gegen Ende der Interviews zu ihren Vorstellungen in Bezug auf ein Wissens- oder Lernsystem befragt wurden;
- dass die Haltung der Fragenden nicht war: ‚Ich weiß schon, was ihr braucht‘, sondern: ‚Ich habe keine Ahnung, sag mir, wie es funktioniert bzw. wie es funktionieren könnte.‘

Ein Ergebnis dieser Analysen waren – auf einer eher allgemeinen Ebene – die in Abschnitt 1 beschriebenen Merkmale des informellen Wissensmanagements, die wahrscheinlich typisch für Instandhaltung und technischen Service sind. Ein weiteres Ergebnis waren spezifische Kennzeichen der Arbeit, ihrer Anforderungen und Wissensbedarfe.

Zudem wurden bei den Gesprächen und Interviews unterschiedliche Wünsche zum neuen System geäußert. Einmal aufgetretene Störungen (und ihre Lösungen) auch nach vielen Jahren wiederzufinden war ein offensichtlicher, von vielen ausdrücklich geäußerter Bedarf. Manche

Instandhalter präsentierten in diesem Zusammenhang mit berechtigtem Stolz ihre Aufzeichnungen, die teilweise die Form ganzer Bücher angenommen hatten. Ohne die Erinnerung allerdings, dass eine bestimmte Störung schon einmal aufgetreten war und zu welchem Zeitpunkt dies etwa geschehen war, wären diese notwendig chronologisch geordneten Notizen wertlos. Andere Ideen betrafen die bisher nur in Papierform vorliegenden umfangreichen Dokumentationen und Maschinenakten: Auf sie digital, in einer durchsuchbaren Form, zugreifen zu können erschien manchen Instandhaltern wie Verantwortlichen sehr nützlich. Andere wandten hingegen ein, dass die enthaltenen Zeichnungen und Schaltpläne auf Papier deutlich übersichtlicher seien. Diese vielfältigen, teilweise gegensätzlichen Bedarfe flossen zunächst in die Zusammenfassung der Arbeitsanalysen ein.

Zum Abschluss der Analyse wurde diese Zusammenfassung von den Forscherinnen und Forschern in verschiedenen Runden unterschiedlicher Zusammensetzung vorgestellt und mit den Mitarbeitern wie in der Steuerungsgruppe diskutiert. Dabei gab es zwei wesentliche Ziele: Zum einen ging es darum, wirklich ein gemeinsames Bild der Situation zu schaffen. Gemeinsam heißt dabei nicht zwingend übereinstimmend: Unterschiedliche Perspektiven sollten keinesfalls negiert oder eingeebnet werden. Aber bereits das Wissen darum, dass es unterschiedliche Bedarfe gibt und wie diese aussehen, trägt dazu bei, Anforderungen an ein neues System zu identifizieren. Zum zweiten ging es natürlich darum, möglichst einen gemeinsamen Kern an Bedarfen herauszuarbeiten, der unter den gegebenen Rahmenbedingungen durch das neue System auch befriedigt werden kann. Bei der PAG konnten sich alle Beteiligten darauf einigen, dass aufgrund der langen Laufzeit der Anlagen eine bessere „Geschichtsschreibung“ oder ein besserer Zugriff auf die jeweilige Historie der Anlage eine große Hilfe sei.

2.2 Zweite Phase: Entwicklungs- und Erprobungsszenario sowie Beteiligte festlegen

Als Entwicklungsziel wurde also formuliert, dass das Lern- und Wissenssystem eine umfassende Maschinenhistorie ermöglichen soll. Das hieß, alle für die Instandhaltung relevanten Informationen und Dokumente zu einer Anlage an einem (virtuellen) Ort zusammenzuführen. Damit sind nicht zwingend alle Informationen digital verfügbar. Aber zu jedem Dokument existieren Informationen, was es enthält und wo es zu finden ist. So werden die Daten- und Dokumentenkonglomerate nicht abgeschafft (was auch nur bedingt sinnvoll wäre), aber systematisch erschlossen.

Als direkte Unterstützung für die Instandhalter sollten in dem Lern- und Wissenssystem neben den ohnehin vorhandenen Unterlagen wie Handbüchern, Anlagendokumentation und Protokollen auch Störungen und Probleme mitsamt ihren Lösungen so erfasst werden, dass sie schnell und einfach wieder auffindbar sind. Der gemeinsame „Maschinenordner“ der Instandhaltung sollte ersetzt und die bisherigen individuellen Notizen einzelner Instandhalter allgemein zugänglich werden. Auch dies diente in erster Linie der Reduzierung oder zumindest Erschließung der früheren Konglomerate von Daten- und Dokumenten. Zudem sollte der bisher hauptsächlich informell ablaufende Informationsaustausch unterstützt und – so die Hoffnung – beispielsweise die Einarbeitung neuer Mitarbeiter erleichtert werden.

Soweit die – sehr anspruchsvolle – Zielsetzung. Statt wie bei einer klassischen IT-Systementwicklung ein Pflichtenheft an den IT-Dienstleister zu übergeben, ging es nun darum, ein sinnvolles Szenario für die Entwicklung und Erprobung eines Prototyps zu identifizieren. Dafür bot sich bei Premium Aerotec eine neue Anlage zur Herstellung von Strukturbauteilen an. Sie basiert auf einer ebenfalls neuen Technologie, war erst vor kurzem aufgebaut worden und befand sich noch in der Erprobungsphase, gleichzeitig wurde mit ihr aber bereits produziert. Zumindest zu Beginn des DILI-Projekts, in dessen Rahmen die Systementwicklung stattfand, stellten die neue Technologie und die Komplexität der Anlage hohe Anforderungen an Bediener wie Instandhalter. Gleichzeitig stand aber bereits fest, dass in naher Zukunft weitere Anlagen dieses Typs errichtet werden würden, auch an anderen Standorten des Unternehmens. Es lag also nahe, mit dem Lern- und Wissenssystem den Aufbau, die Erprobung und die weitere Entwicklung dieses neuen Anlagentyps zu unterstützen und gleichzeitig auch zu versuchen, den Austausch zwischen den Instandhaltern an verschiedenen Standorten zu befördern. Deswegen bot sich – trotz aller Bedenken bezüglich der Datensicherheit – eine Web-2.0-Lösung online im Internet an. Den Sicherheitsbedenken wurde letztlich unter anderem durch einen eigenen Server ausschließlich für das DILI-System Rechnung getragen.

Damit stand das Entwicklungs- und Erprobungsszenario fest und auch die konkreten, damit verbundenen Lern- und Wissensziele: Das System sollte hier vor allem dazu dienen, die Erfahrungen der Mitarbeiter mit der Anlage, ihren Störungen und Problemen von Beginn an zu dokumentieren und einmal gefundene Lösungen systematisch und langfristig zugänglich zu machen. Dabei waren die betroffenen Instandhalter, diejenigen, die die neue Anlage zu betreuen hatten, gleichzeitig die ersten Profiteure des Lern- und Wissenssystems: Sie sind „Besitzer“ und Nutzer des relevanten Wissens. Indem sie spezifische Problemlösungen in dem System erfassen, halten sie dieses Wissen für sich selbst wie für die gesamte Abteilung dauerhaft fest und machen es so verfügbar. Dass das Ziel dabei nicht sein kann, die Mitarbeiter durch Technik oder durch weniger qualifiziertes Personal zu ersetzen, ist bei dem Flugzeugbauer Konsens: „Einen guten Instandhalter macht primär die Erfahrung aus“, äußerten Beteiligte auf allen Hierarchieebenen. Erfahrung wiederum lässt sich nur im Handeln erwerben und nicht anlesen. Die Instandhalter selbst äußerten sogar Bedenken, ob die von Einzelnen angefertigten Aufzeichnungen zu Problemen und Lösungen von Kollegen ohne eigene Erfahrungen mit der jeweiligen Anlage verstanden werden können. Wesentlich für den Prozess der partizipativen Systementwicklung war hier, dass die Mitarbeiter darauf vertrauen konnten, dass das Lern- und Wissenssystem sie in ihrer Arbeit unterstützen soll und nicht dazu dient, sie zu ersetzen. Entsprechende Befürchtungen, die verständlicherweise immer wieder auftauchen können, müssen unbedingt ausgeräumt werden. Wie dies sinnvoll und glaubwürdig geschehen kann, ist sehr von der jeweiligen Unternehmenskultur abhängig.

Mit dem Entwicklungs- und Erprobungsszenario stand auch die Pilotgruppe fest: Es handelte sich um die für die neue Anlage und Technologie zuständigen Instandhalter. Sie selbst legten fest, dass Störungen und entsprechende Lösungen für sie die wichtigsten Inhalte eines Lern- und Wissenssystems sein würden und es daher sinnvoll sei, das System anhand dieser Inhalte zu erproben.

Im Zusammenhang mit dieser Festlegung gab es allerdings intensive Diskussionen über die Art der Eingaben. Bereits bei der Analyse war aufgefallen, dass Instandhalter häufig stark visuell und haptisch, teilweise auch auditiv und olfaktorisch orientiert sind.⁶ Das heißt: Wenn es um die Analyse einer Störung geht, setzen sie alle Sinne ein, um die Störung einzugrenzen und ihren Ursachen auf die Spur zu kommen. Dabei kann es um „komische Geräusche“ genauso gehen wie um „zu rauhe“ Werkstücke. Solche Fehler- oder Störungsbilder lassen sich nicht adäquat (wenn überhaupt) durch einen Text beschreiben. Von daher war es eine wesentliche Anforderung, in das System zumindest Fotos, besser auch Audio- und Videodateien einpflegen zu können. Auf Seiten der Systementwicklung (und bei der Datenhaltung) führt dies natürlich zu erhöhtem Aufwand, auch im Unternehmen gab es deswegen zunächst Sicherheitsbedenken. Die Instandhalter machten in den Diskussionen aber sehr deutlich, dass sie weder Zeit haben, lange „Besinnungsaufsätze“ zu schreiben, noch Interesse, diese zu lesen. Letztlich wurden daher Tablets als Ein- und Ausgabemedien angeschafft und das „DILI-System“ so gebaut, dass es beliebige Dateiformate verarbeiten kann. Hier zeigte sich ein weiteres typisches Merkmal partizipativer Entwicklung: Der Prozess kann wichtige Aspekte zum Vorschein bringen, an die vorab niemand gedacht hat, insbesondere dann nicht, wenn das Anwendungsfeld noch nicht erschlossen ist.

2.3 Dritte Phase: System und Strukturierung iterativ entwickeln

Ebenfalls zu längeren Diskussionen und umfangreichen Überlegungen führte die Frage nach der Strukturierung des Systems und der Erschließung der Inhalte. Ein zunächst geplanter und präferierter Einstieg über eine Abbildung der Anlage, der mit ein, zwei Klicks zu jedem Teil der Anlage geführt hätte, musste wegen zu großen technischen Aufwands verworfen werden. Die Strukturierung der Einträge erfolgte aber in Form eines virtuellen „Maschinenbaums“, d.h. die Gliederung des Systems folgt der Unterteilung der Anlage in ihre Baugruppen und deren Bauteile. Zusätzlich wurden zwei klassische Zugriffsmöglichkeiten realisiert: über eine Suche nach Stichworten, wie sie im Internet allgemein üblich ist, sowie über ein individuelles „Dashboard“ für jeden Nutzer, welches aktuelle Störungen, Wartungen und Handbücher anzeigt.

⁶ Vgl. hierzu auch die interessanten Beschreibungen und Überlegungen eines studierten Philosophen aus seiner Motorrad-Werkstatt: Crawford, M.B.: Ich schraube, also bin ich. Vom Glück, etwas mit den eigenen Händen zu schaffen. Berlin: Ullstein, 2010.

Abbildung 1: Individuelles Dashboard für den Nutzer des DILI-Systems bei der PAG

The screenshot shows a user interface for 'Premium Aerotec für die Instandhaltung'. The main title is 'Dashboard AFP Cincinnati'. The interface is organized into several sections:

- Meine 5 aktuellsten Störungen:**
 - Messer Nummer 10 undicht
 - Cutterventil bläst an Schalldämpfer ab
 - Bruch der Kolben im Cutterassembly
 - Pumpverhalten von Maximator nicht in Ordnung
 - Bänder laufen aus der Bahn
- Die 5 aktuellsten Störungen:**
 - Messer Nummer 10 undicht
 - Ersatzkabel bzw. Ausgleichsleitung für Thermoelemente Typ J
 - Busadresse bei Bosch Rexroth Sercos Antrieb ändern
 - Ausfall Sicherung 67CB und 68CB in X-Box - Error 2254 Fehler Servostromversorgung
 - Cutterventil bläst an Schalldämpfer ab
- Meine 5 aktuellsten Wartungsfälle:**
 - Wartung und Datensicherung der Ste
 - Wartungsplan Geometrie
 - Wartungsplan Y-Achse
 - Wartungsplan Z-Achse
 - Wartungsplan C-Achse
- Die 5 neusten Handbücher:**
 - AFP_Handbuch_Maschine_Ersatzteile_Wartung
 - AFP_Handbuch_Programmierung_Bedienung
 - AFP_Handbuch_Steuerung_Ersatzteile_Wartung
 - Bosch_Rexroth_Firmware_Handbuch
 - QCD_Betriebsanleitung_Quick_Connect
- Die 5 zuletzt geänderten Handbücher:**
 - AFP_Handbuch_Maschine_Ersatzteile_Wartung
 - AFP_Handbuch_Programmierung_Bedienung
 - AFP_Handbuch_Steuerung_Ersatzteile_Wartung
 - Bosch_Rexroth_Firmware_Handbuch
 - QCD_Betriebsanleitung_Quick_Connect
- Die 5 aktuellsten Wartungen:**
 - Wartung und Datensicherung der Ste
 - Wartungsplan Geometrie
 - Wartungsplan Y-Achse
 - Wartungsplan Z-Achse
 - Wartungsplan C-Achse

Auch hierfür war der Input der Instandhalter selbst entscheidend: Während auf gängigen Social-Web- bzw. Web-2.0-Plattformen große Teile der jeweiligen Anwendungen für Tools zur Kommunikation mit anderen Usern, für die Selbstdarstellung sowie für Neuigkeiten reserviert sind, wollten die Instandhalter in dem Lern- und Wissenssystem vor allem die für ihre Arbeit wichtigen Informationen schnell sehen können. Zur Kommunikation und für den Informationsaustausch untereinander bevorzugten sie ohnehin (vgl. auch die „Kultur des informellen Informationsaustauschs“, 1.4) das direkte Gespräch. Die Gestaltung der Oberfläche wurde anhand erster Entwürfe – Screenshots ohne Funktion – diskutiert. Sie wurden von der Systementwicklung erstellt und erwiesen sich als sehr hilfreich. Alle Beteiligten konnten etwas sehen, die Alternativen vergleichen und sich auf die wesentlichen Bedarfe schnell verständigen.

Für die Strukturierung der Inhalte wurde dann ein erster Prototyp des DILI-Systems entwickelt (genauer: das Basissystem entsprechend konfiguriert). Dieser Prototyp ermöglichte eine enge Zusammenarbeit zwischen Instandhaltern und Systementwicklung bei der Erarbeitung der Struktur der Eingaben für die Störungs-/Lösungsdokumentation. Einige der relevanten Fragen waren: Welche Informationen sind in welcher Reihenfolge sinnvoll anzuordnen, welche Arten von Eingaben (z.B. Freitext, Auswahllisten, Datei-Upload) sind vorzusehen, wo sind welche Verlinkungen sinnvoll? Eine erste Strukturierung wurde von der Systementwicklung als weiterer Prototyp umgesetzt. Die Instandhalter gaben dann probeweise erste Störungen ein.

Abbildung 2: Typische Struktur einer Störungsmeldung

Störungsmeldung	
Titel	Messer Nummer 10 undicht
Anlagenstruktur	Cutter-Einheiten;
Problembeschreibung	-Band wird nicht abgeschnitten -Messer bewegt sich nur auf halben Weg -Luftaustritt aus Zylinderdeckel
Erfahrungswert	-Zylinder ausbauen und Dichtungen kontrollieren -Dichtung falls nötig austauschen -Achtung beim Einbau, Dichtung fetten und Zylinderdeckel vorsichtig mit leichtem Druck in Gehäuse einschieben
Lösungsdokument	
Ergänzende Dateien Störung	
Zeichnungen	
Ersatzteile	

So war es möglich, den Prototyp schrittweise zu ergänzen und zu verbessern. Bei der PAG konnte diese Phase ohne größere Änderungen abgeschlossen werden. In einem anderen Teilprojekt ergab sich bei der Erarbeitung der Strukturierung aber beispielsweise der Bedarf, auf einen umfangreichen Datenbestand in einem anderen System zuzugreifen, was wiederum zu einem hohen technischen Aufwand (Schnittstellen, Datenformate) führte.

2.4 Weitere Phasen: Intensivere Erprobung des Pilotsystems und Gewinnung weiterer Nutzer

Aufgrund der engen Zusammenarbeit zwischen den Instandhaltern der Pilotgruppe und der Systementwicklung beim Prototyping gingen Entwicklung und Erprobung nahtlos ineinander über: Sobald die Struktur der Inhalte stand und im System umgesetzt war, wurde mit der Befüllung begonnen. Die Instandhalter trugen also Störungen und entsprechende Lösungen in das System ein.

Abbildung 3: Liste der Störungsbilder

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 -Luftaustritt aus Zylinderdeckel			Cutter-Einheiten	Mechanisch
<input type="checkbox"/> 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 Achsenformers 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; Schaltschranke	Elektrisch

Interessant zu beobachten war – nicht nur bei der PAG, sondern auch in anderen Teilprojekten –, dass die jeweiligen Pilotgruppen ab dem Moment, ab dem sie arbeitsfähig waren, sich in einem positiven Sinne zu verselbstständigen begannen: Da die Beteiligten verstanden hatten, dass das System sie in ihrer eigenen Arbeit unterstützen sollte, versuchten sie auch, es in diesem Sinne zu nutzen. Die Instandhalter bei der PAG beispielsweise gingen dazu über, neben Störungen auch Wartungen, ihr Vorgehen dabei und die Ergebnisse zu dokumentieren. Systemtechnisch hingegen kam es in der Erprobungsphase nicht mehr zu größeren Änderungen, was vermutlich der relativen Flexibilität des System wie dem begrenzten Einsatzbereich gleichermaßen geschuldet war. Spannend wären sicherlich die Erfahrungen beim Roll-out und damit bei der Nutzung des Lern- und Wissenssystems durch weitere Instandhalter gewesen. Leider ließ sich das während des Projekts nicht mehr realisieren.

Im Sinne partizipativer Entwicklung wäre auch hier ein schrittweises Vorgehen, auf freiwilliger Basis, die richtige Strategie. Zudem könnten die Instandhalter der Pilotgruppe ihre Kollegen in die Handhabung des Systems einführen und so von vornherein für Vertrauen und eine gewisse Selbstverständlichkeit in der Benutzung sorgen.

3 Lessons Learned: Erfahrungsbasiertes Wissensmanagement

Wie muss nun ein Lern- oder Wissensmanagementsystem „gestrickt“ sein, damit es die Spezialisten in der Instandhaltung in ihrer täglichen Arbeit tatsächlich unterstützt? Eine einzige richtige Antwort auf diese Frage kann es nicht geben, dazu sind die Anforderungen, die Ziele, die Beteiligten und die Instandhaltungssituationen viel zu unterschiedlich. Wichtig ist – das sollte der Beitrag zeigen – der Prozess der Entwicklung des Systems. Die Technik, d.h. die verwendete Plattform, ist dabei zweitrangig, denn die wesentlichen Funktionen sind heutzutage Standard. Die zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer in den Entwicklungsprozess einzubeziehen und ihre Erfahrungen ernst zu nehmen ist hingegen entscheidend, auch und gerade dann, wenn die sich daraus ergebenden Anforderungen aus gängiger oder IT-technischer Sicht unüblich sind oder Schwierigkeiten bereiten. Im geschilderten Beispiel galt dies vor allem für die Nutzung

von Fotos bzw. Bildmaterial überhaupt: Weder das Unternehmen noch die Systementwicklung waren von der Anforderung, Fotos machen und in das Lern- und Wissenssystem einstellen zu können, begeistert. Für die Instandhalter sind es aber gerade die Bilder und ihre Verknüpfung mit weiteren Informationen, die den Mehrwert und den Charme des Systems ausmachen.

Durch die Beteiligung der Nutzer wird das System in mehrfacher Hinsicht erfahrungsbasiert: Erfahrungen werden nicht nur inhaltlich erfasst, in den Beschreibungen der Störungen und der Problemlösungen. Erfahrungen fließen ganz wesentlich auch in die Strukturierung des Systems, die Erfassung der Informationen sowie die Gestaltung der Nutzerschnittstelle ein. Dies sichert Akzeptanz und vor allem Nutzbarkeit des Wissensmanagementsystems.