



Partizipative Entwicklung digitaler Lern- und Wissenssysteme DILI-Projektergebnisse des ISF München

Thomas Birken, Hans J. Pongratz, ISF München

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

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Europäischer Sozialfonds
für Deutschland



EUROPÄISCHE UNION

Impressum

Download:

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

Empfohlene Zitierweise:

Birken, Thomas; Pongratz, Hans J. (2015): Partizipative Entwicklung digitaler Lern- und Wissenssysteme. DILI-Projektergebnisse des ISF München. München: ISF München. E-Paper, zugänglich unter <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-ISF.pdf>

Autoren:

Thomas Birken, Hans J. Pongratz (ISF München)

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

Partizipative Entwicklung digitaler Lern- und Wissenssysteme

DILI-Projektergebnisse des ISF München

Thomas Birken, Hans J. Pongratz, ISF München

Im Verbundprojekt „Digitales Lernen in der Instandhaltung“ (DILI) wurden im Rahmen partizipativ angelegter Forschungs- und Entwicklungsprozesse webbasierte Lern- und Wissenssysteme zur integrierten Nutzung im unmittelbaren Arbeitsprozess konzipiert und entwickelt.²

Das ISF München konzentrierte sich dabei (unter direkter Unterstützung durch das Institut für praktische Interdisziplinarität und in enger Zusammenarbeit mit der Infoman AG) auf die Konzeption und Koordination des Gesamtprojekts, auf die arbeitsprozessbezogene Analyse der Anforderungen an die zu entwickelnden Systeme (siehe Pongratz et al. 2015) und auf die begleitende Unterstützung und Evaluation der Entwicklungsprozesse in den Verbundunternehmen. Damit sollte insbesondere die praxisadäquate Ausgestaltung der zu entwickelnden Lern- und Wissenssysteme sichergestellt und die Nachhaltigkeit ihrer Implementation in den Partnerunternehmen gewährleistet werden.

Im Zuge der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Projekt konnten sowohl in methodischer (Abschnitt 1) als auch in inhaltlicher Hinsicht (Abschnitt 2) generalisierbare Ergebnisse zur partizipativen Entwicklung digitaler Lern- und Wissenssysteme erzielt werden. Wir legen deshalb im Folgenden eine doppelte Bilanz vor. Besonders das im Rahmen von DILI entwickelte Konzept der *Praktikanz* als eigenständiger Zieldimension anwendungsorientierter Forschung (1.2) und die Befunde zum *Informationsaustausch in der Instandhaltung* (2.1.) weisen dabei weit über den unmittelbaren Projektkontext hinaus. Am Ende des Beitrags (Kap. 3) unternehmen wir den Versuch, zentrale „lessons learned“ aus dem Projekt resümierend zusammenzufassen. Diese beziehen sich sowohl auf die Anlage und Gestaltung von partizipativen Entwicklungsprozessen für betriebliche Lern- und Wissenssysteme als auch auf die konkrete Gestaltung entsprechender Anwendungen.

Mit unseren Darstellungen hoffen wir, anwendungsorientiert Forschenden und betrieblichen Praktikern Einblicke in unsere Arbeit in DILI geben und entsprechende Erfahrungswerte vermitteln zu können, die sich bei der Konzeption und Durchführung vergleichbarer Entwicklungsprojekte als hilfreich erweisen mögen.

²

Das Verbundprojekt „Digitales Lernen in der Instandhaltung“ (www.dili-projekt.de) wurde vom ISF München und dem Institut für praktische Interdisziplinarität, Berlin, gemeinsam mit der Infoman AG und den Unternehmenspartnern Premium Aerotec GmbH und TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG durchgeführt (zu Zielsetzung und Ablauf siehe Pongratz et al. 2015). 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.

1 Methodische Bilanz: Partizipative und nachhaltige Prozessgestaltung

Im Rahmen der Darstellung der DILI-Projektergebnisse des ISF München wollen wir eine ausführlichere methodische Bilanzierung vornehmen, als dies bei der Darstellung der methodischen Vorgehensweise in Forschungs- und Entwicklungsprojekten normalerweise üblich ist. Dabei werden zum einen die methodischen Konsequenzen der Zusammensetzung des Projektverbunds diskutiert, die sich im Projektverlauf ergeben haben. Zum anderen wurde der methodische Ansatz, der dem Projekt ursprünglich zu Grunde lag, mit der Entwicklung des Konzepts der Praktikanz einer grundlegenden Überprüfung und Weiterentwicklung unterzogen, die als eines der wesentlichen Ergebnisse des ISF-Teilprojekts gelten kann und entsprechend dokumentiert werden soll. Die analytische Grundlage und die theoretischen Bezüge des Praktikanzkonzepts haben wir an anderer Stelle ausführlich und systematisch dargelegt (Pongratz/Birken 2015). Im Folgenden wollen wir das Konzept entsprechend nur kurz vorstellen und es in erster Linie im Hinblick auf seine Relevanz für das Vorgehen im Projekt diskutieren (1.2). Zunächst aber stellen wir den partizipativen methodischen Ansatz vor, der als Rahmen für die Projektanlage gedient hat, und erläutern, wie wir bei seiner Umsetzung in den Untersuchungsbetrieben konkret vorgegangen sind (1.1).

1.1 Grundzüge des partizipativen Forschungs- und Entwicklungsdesigns

Das Verbundprojekt war methodisch angelegt als partizipative Systementwicklung, bei der die künftigen Anwender/innen in allen Projektphasen aktiv in die Entwicklung des Lern- und Wissenssystems einbezogen wurden und auf seinen Implementationsprozess direkt Einfluss nehmen konnten. In den empirischen Erhebungen orientierte sich das Projekt an der arbeits- und industriesoziologischen Fallstudienmethodik mit den grundlegenden Prinzipien des Kontextbezugs, der Multiperspektivität, der Methodenkombination und der Offenheit im methodischen Vorgehen (siehe Pongratz/Trinczek 2010). Diese Methodik ermöglichte ein flexibles und auf die Besonderheiten in den Untersuchungsbetrieben abgestimmtes Vorgehen. Dabei kamen unterschiedliche Erhebungs- und Auswertungsverfahren zum Einsatz, hauptsächlich Interviews (Experteninterviews und problemzentrierte Interviews), Workshops mit Benutzergruppen, Arbeitsplatzbeobachtungen und Dokumentenanalysen.

Für die beiden Hauptphasen – die Analyse- und Konzeptionsphase sowie die Umsetzungs- und Konsolidierungsphase – wurden diese Instrumente in unterschiedlicher Weise miteinander verknüpft. In der Analysephase wurde eine systematische Bestandsaufnahme der Arbeitssituation und der besonderen arbeitsspezifischen Herausforderungen in den vorgesehenen Anwendungsfeldern vorgenommen, die als Grundlage diente für die Spezifikation der Anforderungen an das DILI-Lern- und Wissenssystem, für die Entwicklung des zugrundeliegenden Lernmodells und für die Klärung der Web-2.0-Lernumgebung. Das hauptsächliche Instrument hierfür bildeten Interviews mit einem großen Spektrum von Interviewpartner/innen in den Partnerunternehmen. In der Umsetzungs- und Konsolidierungsphase standen die Entwicklung und Erprobung der Pilotsysteme im Mittelpunkt. Die empirischen Erhebungen konzentrierten sich hier auf die Begleitung der Pilotgruppen (in Workshops und Diskussionen) und die Beobachtung des Einsatzes der DILI-Lern- und Wissenssysteme in der Arbeitspraxis. Im Rahmen mehrerer

Feedbackrunden wurden die Einschätzungen der Pilotgruppenmitglieder zum jeweils aktuellen Stand der DILI-Systeme erhoben. Die Ergebnisse aus den entsprechenden Interviews und Arbeitsplatzbeobachtungen wurden systematisiert und in die jeweils folgende Überarbeitungsschleife des Systems zurückgeführt.

In den Unternehmen gestaltete sich das Vorgehen aus mehreren Gründen unterschiedlich: Zum einen bestanden verschiedene Anforderungssituationen, die es erforderlich machten, unabhängig voneinander jeweils an die konkreten Anforderungen und Rahmenbedingungen angepasste Lern- und Wissenssysteme zu entwickeln (siehe Pongratz et al. 2015); zum anderen ergaben sich im Zuge des Projekts wesentliche Änderungen im Hinblick auf die beteiligten Unternehmen. So wirkte nur die Premium Aerotec GmbH über die ganze Projektlaufzeit hin am Entwicklungsprozess mit. Ein Maschinenbau-Unternehmen, das zum ursprünglichen Projektverbund bei der Antragstellung zählte, musste nach sechs Monaten die Teilnahme am DILI-Projekt aufgrund fehlender Personalkapazitäten abbrechen.³ Die TTS hingegen konnte erst nach Projektstart als Unternehmenspartner gewonnen werden und so erst mit einer „Verspätung“ von acht Monaten mit den Projektarbeiten beginnen. Es war allerdings möglich, die zeitliche Planung so zu gestalten, dass die Analysephasen in diesen drei Unternehmen ohne große Unterbrechungen aufeinander folgen konnten. Im weiteren Verlauf waren bei der PAG und der TTS unterschiedliche Schwerpunktsetzungen nötig, die eine zunehmende Synchronisierung der Erhebungs- und Auswertungsarbeiten erlaubten, so dass die Analyseergebnisse ohne Einschränkungen als gleichwertig betrachtet werden können.⁴

Insgesamt gesehen hat sich die Verbindung von partizipativer Systementwicklung und sozialwissenschaftlicher Fallstudienmethodik im Rahmen des Projekts auch vor dem Hintergrund dieser besonderen Anforderungen in vollem Umfange bewährt. Beide Ansätze ergänzen sich sehr gut, weil sie jeweils den situativ angemessenen Einsatz unterschiedlicher Erhebungsinstrumente erlauben. Der partizipative Ansatz erhöht die Motivation der beteiligten Anwender/innen und trägt damit wesentlich zur Verbesserung der inhaltlichen Qualität der Analyseergebnisse bei. Die Fallstudienmethodik sichert die inhaltlichen Erkenntnisse in den verschiedenen Stadien der Systementwicklung, so dass nicht nur die Gesamtergebnisse, sondern auch die zwischenzeitlich erzielten Befunde ausgewertet und dokumentiert werden können (siehe die drei Ergebnisstufen in der inhaltlichen Bilanz, Abschnitt 2). Beide Herangehensweisen setzen ein hohes Maß an Flexibilität sowohl auf Seiten der wissenschaftlich Forschenden als auch bei den Unternehmenspartnern voraus. Die regelmäßigen Sitzungen der Steuerungskreise und

³ Da das Maschinenbau-Unternehmen seit längerem am Projektverbund nicht mehr beteiligt ist, wird es im Folgenden anonymisiert dargestellt. Der Projektabbruch hängt mit einem in der aktuellen Wirtschaftssituation für die mittelständische Industrie typischen Problem zusammen: Durch die Knappheit an spezialisierten Fachkräften können bei neuen Aufträgen oft die Personalkapazitäten nicht im gewünschten Maße erweitert werden. Damit gehen die zeitlichen Spielräume für ein Entwicklungsprojekt verloren, das keinen unmittelbaren Gewinn, sondern erst mittelfristig eine beträchtliche Steigerung der Leistungsfähigkeit verspricht.

⁴ Bei der PAG waren bei der Befragung wie in der Pilotgruppe nur Männer beteiligt (was für die Instandhaltung in der deutschen Industrie typisch ist), so dass wir für diesen Betrieb im Folgenden nur die männliche Form (z.B. Instandhalter) verwenden; im Vertriebsinnendienst der TTS arbeiten dagegen auch viele Frauen mit, so dass wir für diesen Bereich beide Geschlechter (z.B. als Anwender/innen) auch in der Sprachform anführen.

andere Instrumente des Change Managements ermöglichten eine angemessene Koordinierung dieser Projektaufgaben mit den je aktuellen Arbeitserfordernissen in den Unternehmen.

1.2 Erweiterung der methodischen Zielsetzung: Das Konzept der Praktikanz

Klassische Implementationsprobleme innovativer Verfahren in Unternehmen waren aufgrund der langjährigen Projekterfahrung der Verbundpartner schon bei der grundsätzlichen Anlage des DILI-Projekts (siehe ISF München 2011) systematisch berücksichtigt worden. Insbesondere die Herausforderungen der Motivation der Projektbeteiligten, der Benutzerfreundlichkeit des zu entwickelnden IT-Systems sowie seiner Integration in bestehende organisatorische Abläufe und Strukturen waren von Beginn an im Blickfeld der Projektkonstruktion und konnten entsprechend gezielt angegangen werden:

- Der Motivation der Projektbeteiligten (und insbesondere der unmittelbar betroffenen Mitarbeiter/innen und Führungskräfte) diene ein beteiligungsorientiertes Projektdesign unter Einbeziehung von Verfahren der partizipativen Systementwicklung (vgl. ISF München 2011, Kap. 2.5). Bereits die Arbeitsanalysen gewährleisteten eine intensive Mitwirkung der Betroffenen und ermöglichten die Erfassung bestehender Interessen und möglicher Bedenken.
- Anforderungen der Usability wurden im methodischen Instrumentarium berücksichtigt (vgl. ISF München 2011, Kap. 1.3.7) und standen im Mittelpunkt der Erprobung der Prototypen durch die Pilotgruppen.
- Für die Anforderungen der Integration der Verfahrensinnovationen in die bestehenden organisatorischen Prozesse wurde ausdrücklich ein Change-Management-Konzept vorgesehen und methodisch verankert (vgl. ISF München 2011, Kap. 2.6). Projekttreffen, Steuerungsgruppen und Lenkungskreise gewährleisteten die frühzeitige Berücksichtigung möglicher organisatorischer Hemmnisse und deren kooperative Überwindung.

Zusätzlich zu diesen erwarteten Herausforderungen trat im Verlauf der Arbeitsanalysen und im Vergleich der Ergebnisse über die Unternehmen hinweg eine vierte Problemdimension zutage: die Verankerung von Verfahrensinnovationen in der Alltagsroutine der Arbeitspraxis in den Verbundunternehmen. Diese Problematik bedrohte zwar nicht den Projektfortschritt, stellte aber eine potenzielle Gefahr für die nachhaltige Wirkung der Lern- und Wissenssysteme nach Projektende dar: Es galt sicherzustellen, dass die Nutzung der zu entwickelnden Systeme stabil in die gewohnte Arbeitspraxis integriert wird, indem die bestehenden Routinen und eingespielten Abläufe entsprechend eine dauerhafte Veränderung erfahren.

Wir halten es daher für erforderlich, der konkreten Anwendungspraxis mit ihren Routinen und ihrer spezifischen Materialität und Zeitlichkeit in der anwendungsorientierten Forschung im Allgemeinen – und in einem Projekt wie DILI im Speziellen – einen systematischen Stellenwert als eigenständige Gestaltungsebene einzuräumen. Mit dem Begriff der Praktikanz haben wir eine zusätzliche Zieldimension vorgeschlagen, welche auf die Anschlussfähigkeit innovativer Verfahren an die im Anwendungsfeld vorgefundene Handlungspraxis ausgerichtet ist (Pongratz/Birken 2015). Der Anspruch auf Praktikanz ist dabei nicht als Alternative, sondern als Er-

weiterung und Ergänzung des bestehenden Zielspektrums anwendungsorientierter Forschung zu verstehen.

Den konzeptionellen Rahmen für diesen Vorschlag bildet die intensive Auseinandersetzung mit dem Forschungsstrang des Technikakzeptanzmodells (Birken 2014) sowie mit Annahmen der soziologischen Praxistheorie, in der das konkrete Vollzugsgeschehen sozialer Praktiken als eigenständige Analyseebene gefasst wird (Pongratz/Birken 2015). Die Praxistheorie betont, dass die Ausformungen und Wirkungsweisen der Praktiken nicht allein aus den Interessen und Absichten der Akteure erklärbar sind – und ermöglicht es so, die Praxis unmittelbar zum Gegenstand der Analyse zu machen und eben nicht nur vermittelt über die subjektiven Deutungen der Beteiligten.

Geht man von der praxistheoretischen Grundannahme einer weitgehenden Routinehaftigkeit des Sozialen aus, so erscheinen innovative Technologien und Verfahren zunächst einmal als Störung etablierter Abläufe, die sich bis dahin überwiegend „überraschungsfrei“ vollzogen haben. Gestört – oder zumindest irritiert – werden dabei nicht bloß die Akteur/innen (als Nutzer/innen, die sich mit der Innovation auseinanderzusetzen haben und diese letztendlich akzeptieren sollen), sondern der Anwendungsprozess selbst, der als überindividuelles Vollzugsgeschehen mit der Zumutung des Neuen konfrontiert ist.

Praxeologisch gedacht besteht die zentrale Herausforderung bei der Implementation von Innovationen im Umkehrschluss darin, neue Anwendungsroutinen zu etablieren, die zu den eingespielten alltäglichen Abläufen passen oder zumindest mit möglichst geringen Reibungsverlusten in diese integriert werden können. Der Anwendungsalltag erscheint aus dieser Perspektive als eine Arena, in der sich Innovationen praktisch zu bewähren haben, wenn sie nicht das Schicksal eines dauerhaft irritierenden und deshalb letztlich selten genutzten Elements an der Peripherie der Anwendungspraxis ereilen soll.

Eine charakteristische Szene aus dem DILI-Projekt, in der ein Instandhalter sein bisheriges Wissensmanagement vorführt, veranschaulicht das: Er hatte für jede von ihm betreute Anlage ein eigenes Schreibheft angelegt, in das er neue Informationen (z.B. Lösungen von Störfällen oder Hinweise des Herstellers) in chronologischer Reihenfolge eintrug. Mit diesem Heft hatte er nicht nur (mit sichtlichem Stolz) sein gesammeltes Wissen greifbar, sondern auch mit einer effizienten Suchstrategie schnell verfügbar: Durch wiederholtes Blättern und Überfliegen waren für ihn persönlich (und nur für ihn) aus dem Gedächtnis relevante Informationen zügig und zuverlässig auffindbar. Das neue digitale Lern- und Wissenssystem sollte diese individualisierte Praktik nunmehr durch ein kollektiv genormtes Eingabeverfahren am Computer ersetzen. Für den Instandhalter bedeutete die Innovation, die er im Prinzip begrüßte, dass er eine bewährte und bestens vertraute Praktik aufgeben und sie durch eine zunächst fremde und ungewohnte Alternativpraktik zur Speicherung seines Wissens substituieren sollte.

Die Sicherstellung der Anschlussfähigkeit innovativer Verfahren an die im Anwendungsfeld vorgefundenen Handlungspraxen, die wir hier mit dem Begriff der Praktikanz fassen, stellt keine neue Aufgabenstellung für die anwendungsorientierte Forschung dar, sondern ist eine ihrer charakteristischen Herausforderungen. Deshalb gehen wir auch nicht davon aus, dass dafür

gänzlich neue Lösungswege entwickelt werden müssten. Es stehen zahlreiche Verfahren und Methoden bereit, die dieser Problematik gerecht zu werden versuchen, und diese werden auch regelmäßig genutzt. Unser Argument ist nicht, dass das Erfordernis praxisgerechter Gestaltung nicht gesehen oder nicht beachtet würde. Vielmehr lautet die These: Weil Praktikanz nicht als *eigenständige* Zieldimension erkannt und behandelt wird, kommt die Bearbeitung von Performanzstörungen im Implementationsprozess von Innovationen häufig zu kurz und wird nicht mit der nötigen Konsequenz angegangen. Wir vermuten darin einen wesentlichen Grund dafür, dass sich selbst viel versprechende Innovationen oftmals nach dem Ende von Forschungs- und Entwicklungsprojekten nicht auf Dauer im Anwendungskontext behaupten können. Praktikanz erscheint aus dieser Perspektive als wesentliche Voraussetzung für die Nachhaltigkeit anwendungsorientierter Forschung.

Im Zuge der Klärung von Praktikanz als einer eigenständigen Zieldimension anwendungsorientierter Forschung haben wir uns im Projekt DILI zunehmend mit der Frage nach den methodischen Konsequenzen für das eigene Projekt beschäftigt. Dabei erwies sich zunächst die Methode des Arbeitsplatzinterviews, deren Einsatz wir bereits für die Analysephase eingeplant hatten, als wichtige Basis. Denn die Einzelaspekte der Praktikanz – Temporalität, Materialität, Artefakte, Routinen, Skripte und Spiele (siehe Pongratz/Birken 2015) – sind oft nur schwer abfragbar, aber in aller Regel gut beobachtbar. Teilnehmende Beobachtung – etwa eingebunden in beteiligungsorientierte Konzepte oder ethnografische Herangehensweisen – stellt deshalb die aussichtsreichste Erhebungsmethode für diese Analysedimension dar.

Im DILI-Projekt hat sich eine Form des Arbeitsplatzinterviews bewährt, die Methoden der Beobachtung und der Befragung miteinander kombiniert (vgl. Kuhlmann 2002; Buschmeyer et al. 2012, S. 159). In der Regel haben wir mit den ausgewählten Anwender/innen dafür einen halben Arbeitstag vereinbart, an dem wir sie bei der Ausführung ihrer Tätigkeit begleitet haben. Das Arbeitsplatzinterview beginnt mit einer längeren Beobachtungsphase (von ein bis zwei Stunden), in der die Forscher/innen die Arbeitsausführung beobachten und den Ablauf und das Vorgehen zu verstehen versuchen. Zu diesem Zweck können sie auch Nachfragen stellen, die aber auf das Verständnis des konkret beobachteten Geschehens bezogen bleiben sollen, ohne in eine generalisierende Klärung einzusteigen. Die Situation ist ähnlich einer Einarbeitungsphase für neue Kolleg/innen, in der diesen die üblichen Abläufe demonstriert werden, damit sie die Arbeitsaufgabe im praktischen Vollzug kennenlernen können und über Nachfragen offene Fragen klären.

Auf diese Beobachtungsphase folgt eine (ca. einstündige) Interviewphase, die entweder (bei ausreichender Ruhe) am Arbeitsplatz oder in einem Besprechungsraum erfolgen kann. Hier übernehmen die Forscher/innen die Initiative mit teils vorbereiteten (eventuell anhand eines Leitfadens) und teils aus der Beobachtungsphase abgeleiteten Fragen. Das Interview ermöglicht die generalisierende Reflexion der Arbeitspraxis, z.B. im Hinblick darauf, wie typisch das beobachtete Geschehen für den üblichen Alltag ist und welche generellen Anforderungen sich in solchen Situationen stellen. Ziel der Interviewphase ist es, die Charakteristik der jeweiligen Arbeitssituation zu klären und Antworten auf die forschungsleitenden Fragen zu finden. Daran schließt eine erneute Beobachtungsphase (von ein bis zwei Stunden) an, in der die For-

scher/innen die Annahmen und Erkenntnisse, die sie im Interview gewonnen haben, anhand des Praxisgeschehens zu überprüfen versuchen. Je nachdem, wie hoch der Klärungsbedarf in dieser Phase noch ist, können mehr oder weniger intensive Nachfragen gestellt werden oder sogar kurze Interviewsequenzen eingeschoben werden.

Als methodische Leitlinie hat es sich bewährt, das Vorgehen beim Arbeitsplatzinterview auch von der Forschungshaltung her als eine Art Einarbeitungssituation zu betrachten. Das erleichtert es den beobachteten Anwender/innen, schnell eine „natürliche“ Haltung für die Situation zu finden, da sie solche Formen der Einarbeitung oft bereits kennen und aus diesen früheren Erfahrungen Handlungssicherheit gewinnen können. Sie neigen dann weniger zu einer Demonstration eines idealisierten Vorgehens und sind eher bereit, auch die praktischen Schwierigkeiten im Alltag deutlich werden zu lassen. Aber auch für die Forscher/innen kann es hilfreich sein, sich aus der Lage von „Einzuarbeitenden“ in die Situation hineinzusetzen und so das Geschehen „von innen heraus“ zu verstehen, so als müssten sie es selbst ausführen können. Mit einer solchen Haltung ist zugleich das implizite Wissen eher erschließbar, das routinisierten Handlungen oft zugrunde liegt, aber von den Wissensträger/innen meist nur schwer auszudrücken ist.

So lässt sich gerade im Wechsel von Beobachtung und Befragung (ähnlich wie in Situationen der Einarbeitung generell) ein hoher Grad an Explikation von implizitem Wissen erzielen. Generell liegt in der Methodenkombination, wie sie im Arbeitsplatzinterview angelegt ist, die Chance, neue Perspektiven auf vertraute und eingespielte Vorgehensweisen zu gewinnen – für die Forschenden, aber auch für die Anwender/innen. Dieser Effekt lässt sich intensivieren, indem die Ergebnisse der Begleitforschung zeitnah an die beteiligten „Praktiker/innen“ zurückgespielt und gemeinsam im Hinblick auf die Anschlussfähigkeit innovativer Verfahren reflektiert werden. Dies war im DILI-Projekt im Austausch mit den Pilotgruppen in verschiedenen Workshops (beginnend mit den Ergebnissen der Analysephase) immer wieder möglich. Generell erwies sich die für das Projekt genutzte Methodenvielfalt der anwendungsorientierten Forschung als ein wertvolles Reservoir.

Als weitere methodische Erfahrungen und Erkenntnisse aus der zunehmend konsequenten Berücksichtigung der Praktikanz-Dimension im Projekt DILI können wir festhalten:

- Während sich manche Performanzprobleme erst allmählich auf der Basis intensiver Analysen erschließen, liegen andere auf der Hand (etwa die Frage, wie ein neues Werkzeug – z.B. ein Tablet-Computer – im Arbeitsalltag mitgeführt werden kann). Anhand solcher offensichtlicher Passungsprobleme zwischen Innovation und Arbeitspraxis kann frühzeitig (gewissermaßen als Einstieg) die Aufmerksamkeit für diese Zieldimension geweckt und die Wahrnehmung dafür im Prozess partizipativer Technikentwicklung zunehmend geschärft werden.
- Auch bei deutlich verbesserter Diagnosefähigkeit (z.B. schon in der Analysephase) werden Performanzprobleme weiterhin vorwiegend in späteren Projektphasen (nämlich mit zunehmender Anwendungsintensität) auftreten. Dies setzt die Bereitschaft der Forschenden voraus, auch dann noch Umsetzungsschwierigkeiten offen und selbstkritisch zu benennen

und in neuerliche Analyserunden einzusteigen, wenn von anderen Beteiligten (insbesondere von Seiten der Auftraggeber und der Förderungsinstanzen) Vollzugsberichte und Erfolgsmeldungen erwartet werden.

- Gerade die Praktikanzdimension dürfte auch über das Projektende hinaus von besonderer Relevanz für die Nachhaltigkeit von Innovationen sein. Eine Zielsetzung praktikanzsensibler Projektgestaltung sollte deshalb darin bestehen, die Anwender/innen im Projektverlauf dazu zu befähigen, Performanzprobleme zu erkennen, zu thematisieren und eigenständig zu bearbeiten. Es gilt also, die betrieblichen Akteure dazu zu befähigen, selbst Gestaltungsverantwortung für die Anschlussfähigkeit des innovativen Verfahrens zu übernehmen. Der Implementationsprozess kann in diesem Sinn als Lernprozess über die eigene Arbeitspraxis angelegt sein.

2 Inhaltliche Bilanz: Digitale Lern- und Wissenssysteme für Instandhaltung und Vertriebsinnendienst

Mit Hilfe der in DILI verwendeten Fallstudienmethodik wurden die Ergebnisse aus den unterschiedlichen Projektphasen und insbesondere die Systementwicklungsprozesse in den Verbundunternehmen durch das ISF kontinuierlich dokumentiert. Bei der nun folgenden Darstellung werden wir uns primär auf die Erkenntnisse aus den beiden Hauptphasen des Projekts, der Analyse- und Konzeptionsphase und der Umsetzungs- und Konsolidierungsphase, konzentrieren.

Als Resultat aus der intensiven Analyse- und Konzeptionsphase sind zunächst generelle Aussagen über die Kultur des Informationsaustauschs in Instandhaltungs-Abteilungen möglich, wie sie als Zwischenergebnis bereits veröffentlicht wurden (Rogalla et al. 2013; Pongratz et al. 2013) und im Folgenden noch einmal als Ausgangsbasis für die Systementwicklung erläutert werden (2.1). Diese Ergebnisse wurden speziell in der Instandhaltung gewonnen (der PAG und des nur zu Projektbeginn beteiligten Maschinenbau-Unternehmens), erwiesen sich aber – auf den ersten Blick vielleicht etwas überraschend – im Großen und Ganzen auch als gültig für die Vertriebsinnendienst-Abteilung der TTS und konnten entsprechend als gemeinsame Grundlage für die Entwicklung beider DILI-Lern- und Wissenssysteme genutzt werden.

Die weiteren Ergebnisse der Analyse- und Konzeptionsphase in den beteiligten Unternehmen unterscheiden sich indessen erheblich voneinander und werden deshalb für PAG und TTS jeweils getrennt dargestellt. Im Mittelpunkt steht dabei die jeweils unternehmensspezifische Konkretisierung der Anforderungen an ein digitales Lern- und Wissenssystem, wie sie sich ebenfalls aus den Erhebungen der Analyse- und Konzeptionsphase durch das ISF München und das Institut für praktische Interdisziplinarität gewinnen ließen (2.2). Die dargestellten Ergebnisse liefern Beschreibungen der Lern- und Wissensanforderungen in den jeweiligen Abteilungen und tragen so dazu bei, die Forschungslücke hinsichtlich der Arbeitspraxis in der Instandhaltung (siehe Pongratz et al. 2015) zu reduzieren (und im Hinblick auf den Vertriebsinnendienst zu ergänzen). Gleichzeitig bildeten sie im Rahmen von DILI eine zentrale Grundlage für die Entwicklung der Pilotsysteme durch die Infoman AG (siehe Reim 2015).

Als Resultat der zweiten Hauptphase im Projekt, der Umsetzungs- und Konsolidierungsphase, stellen wir anschließend die Ergebnisse der begleitenden Evaluation der Pilotsysteme in den beiden Unternehmen dar (2.3; vgl. auch Schimkus 2015 und Moser 2015).

2.1 Informationsaustausch im Alltag der Instandhaltungsarbeit

Lebenslanges Lernen ist in der Instandhaltung keine modische Forderung, sondern seit langem übliche Praxis. Allerdings ist dieses Lernen sehr individuell gestaltet: Die Beschäftigten gewinnen ihre Erfahrungen vor allem bei der Lösung wechselnder Probleme in ihrer täglichen Arbeitspraxis. Vieles wird in persönlichen Notizen festgehalten, doch fehlt es oft an einer strukturierten Dokumentation, die dieses Wissen bei künftigen Störfällen schnell zugänglich macht. Eine einmal gefundene Problemlösung steht so im Wiederholungsfall nur dann zur Verfügung, wenn der Problemlöser von damals erreichbar ist, sich an seine damalige Lösung erinnert oder sie dokumentiert hat. Verblasst aber die Erinnerung oder ist der Instandhalter nicht greifbar, geht dieses Wissen verloren.

Die aktuelle Praxis der Wissensgenerierung und des Informationsaustauschs in der Instandhaltung der beiden Unternehmen (Flugzeugbau und Sondermaschinenbau) weist folgende vier zentrale Merkmale auf (siehe Rogalla et al. 2013; Rogalla 2015):

- *Kultur des informellen Informationsaustauschs*: Insbesondere kurzfristig relevante Informationen, wie z.B. unerwartete Aufgabenstellungen, Variationen von Daten und Messwerten oder gefundene Problemlösungen, werden kaum in schriftlicher Form festgehalten und selten im Rahmen von geplanten Besprechungen ausgetauscht. Überwiegend wird dieses Wissen bei spontanen Gelegenheiten – zufälligen Begegnungen während der Arbeitszeit, Kooperationen aus verschiedenen Anlässen oder häufig auch in Pausengesprächen – kommuniziert.
- *Explorierend-improvisierende Wissensgenerierung*: Im Vorgehen zur Problemlösung hat sich in den untersuchten Betrieben ein explorierender und improvisierender Arbeitsstil entwickelt, der wirkungsvoll zur Anwendung kommt. Er beruht (in unterschiedlichen Variationen) auf Versuch und Irrtum (also auf experimentierendem Vorgehen), intuitivem Erfassen der relevanten Zusammenhänge und permanentem Dialog mit Bediener/innen, anderen Instandhaltern und externen Expert/innen.
- *Interagierende Fachkulturen*: In beiden Unternehmen teilen sich die Instandhalter in zwei deutlich unterschiedliche Gruppen, die „Mechaniker“ und die „Elektroniker“. Im Umgang mit den Maschinen und Anlagen wie bei Fehlersuche und Problemlösung lassen sich deutlich unterschiedliche Vorgehensweisen und Arbeitsstile beobachten, die sich trotz starker Individualisierung eindeutig der jeweiligen Gruppe zuordnen lassen. Dies gilt auch für den Umgang mit Informationen, Daten und (externem) Wissen, sowohl bei der Recherche wie bei eigener Dokumentation.
- *Daten- und Dokumenten-Konglomeration*: Prozesse der Generierung und des Austauschs von Erfahrungswissen werden begleitet von einer großen Vielfalt von Daten (v.a. zu den betreuten technischen Anlagen) und Dokumenten (Produktbeschreibungen, Bedienungsanlei-

tungen, Prüfberichte etc.). Sie bilden weniger ein vernetztes System mit wechselseitigen Bezügen und Verknüpfungen als eine bloße Ansammlung von Informationen von höchst unterschiedlicher Art und Qualität. Diese Konglomeration kann bisher nur dann gezielt genutzt werden, wenn bereits bekannt ist, wo relevante Informationen liegen.

Diese vier Befunde kommen in der Tendenz nicht ganz unerwartet, doch konnte aufgrund des Forschungsstands kaum abgeschätzt werden, wie groß ihre Relevanz für die Entwicklung eines Lern- und Wissenssystems tatsächlich ist. Vor dem Hintergrund der durchgeführten Analysen wird deutlich, dass die im Feld etablierten Verfahren zwar einen zufriedenstellenden Wissensaustausch erlauben, aber zugleich eine Reihe immanenter Begrenzungen bewirken:

- hohe Abhängigkeit von der Erreichbarkeit und Verfügbarkeit der internen Experten,
- langwierige Prozesse der Lösungssuche (mit entsprechenden Kosten für Personaleinsatz und Produktionsausfall) und
- hohe Belastungen für die Mitarbeiter, die bei der Suche nach Informationen und Problemlösungen unter großem Druck stehen.

Auch für das weitere Vorgehen im Verbundprojekt stellten sie beträchtliche Herausforderungen dar. Denn ein Web-2.0-basiertes Lern- und Wissenssystem erfordert:

- ein gewisses Maß an Formalisierung im Wissensaustausch (im Kontrast zur informellen Kultur),
- standardisierende Festlegungen bezüglich der Art, wie neues Wissen festgehalten und anderen zugänglich gemacht wird (trotz individualisierter Arbeits- und Lernstile) 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 in den untersuchten Bereichen noch nicht ausbilden konnte. Mit der Identifizierung dieser Herausforderungen konnten wir sie frühzeitig in der Entwicklung des Lern- und Wissenssystems berücksichtigen und so dessen Erfolgchancen wesentlich erhöhen (siehe Rogalla 2015). Wir haben deshalb in den an die Arbeitsanalysen anschließenden Arbeitsschritten, der Anforderungsspezifikation und (im Rahmen der Konzeptionsphase) der Entwicklung des Lernmodells, gezielt auf diese Erkenntnisse reagiert und sie systematisch in die Entwicklung der Pilotsysteme einbezogen (auf der Grundlage von Analysen aus dem Institut PI). Das geschah jeweils in einer auf die betrieblichen Besonderheiten abgestimmten Weise. Die zugrunde liegenden generellen Lösungsansätze sind in der folgenden Tabelle 1 im Überblick dargestellt.

Tabelle 1: Forschungsbefunde und DILI-Lösungsansätze

	Anforderungsspezifikation	Lernmodell
Kultur des informellen Informationsaustauschs	Anreize zur Verschriftlichung von Informationen; Integration von mündlicher Kommunikation und DILI-System	Etablierung lernförderlicher Rahmenbedingungen, insbes. Bewusstmachen von Lernprozessen und -erfolgen; Verstetigung und Unterstützung des Informations- und Wissensaustauschs
Explorierend-improvisierende Wissensgenerierung	Intuitive Bedienung (Eingabe und Suche) des Lern- und Wissenssystems; explorierende Nutzungsoptionen	Schaffung anschaulicher „boundary objects“ im Lern- und Wissenssystem als Anknüpfungspunkte; Fokussierung der Inhalte auf Problemlösungen
Interagierende Fachkulturen	Verknüpfung unterschiedlicher Begrifflichkeiten; Unterstützung unterschiedlicher Vorgehensweisen	Nutzung unterschiedlicher, insbes. auch visueller Medien (Grafiken, Fotos, Videos); Lern- und Wissenssystem unterstützt social tagging/Folksonomien
Daten- und Dokumentenkonglomeration	Vielfältige, flexible Zugänge zu den Informationen; gezielte Ergänzungs- und Verknüpfungsoptionen	Lern- und Wissenssystem als Index bzw. Suchmaschine (Informations- und Dokumentenmanagement); DILI-System unterstützt Systematisierung von Informationen, Ziel: Maschinen-/Anlagenhistorie

Diese Lösungsansätze sollen im Folgenden kurz erläutert werden:

Die ausgeprägte *Kultur des informellen Informationsaustauschs* erfordert bei der Einführung eines Lern- und Wissenssystems einen Balanceakt: Einerseits sollen Informationen möglichst systematisch verschriftlicht werden, andererseits wäre der Versuch einer vollständigen Ersetzung der mündlichen Kommunikation durch ein Wissensmanagementsystem offensichtlich zum Scheitern verurteilt. Notwendig ist also eine Integration des Lern- und Wissenssystems in die Arbeitsprozesse und die in ihnen stattfindende mündliche Kommunikation. Zudem müssen vor allem in der Anlaufphase Anreize zur Nutzung des digitalen Systems, insbesondere zur Eingabe und Verschriftlichung von Informationen, gegeben werden. Das Lernmodell sieht daher – vor dem Hintergrund des didaktischen Konzepts „erfahrungsgeleitetes Lernen in Arbeitsprozessen (eAP)“ – die Schaffung lernförderlicher Rahmenbedingungen vor. Dies beinhaltet vor allem zwei Aspekte: Erstens das *Bewusstmachen* der oft verdeckt ablaufenden Lernprozesse und die *Reflexion* der dabei erzielten Lernergebnisse. Denn nur wenn Erkenntnisse und Erfahrungen als solche wahrgenommen werden, werden sie auch als wertvoll genug für eine Aufzeichnung angesehen. Zweitens eine *Verstetigung des Informationsaustauschs* durch verschiedene Maßnahmen. Dazu können je nach betrieblichen Besonderheiten gehören: regelmäßige

(Gruppen-)Gespräche, auch im Rahmen von KVP-Maßnahmen, feste Zeiten und/oder Zuständigkeiten für Eingaben in das DILI-System, standardmäßige Nutzung des Lern- und Wissenssystems bei Ausbildung und Einarbeitung.

Der langfristige Erfolg eines digitalen Lern- und Wissenssystems steht und fällt mit seinem Nutzen für die Lösung von Problemen im Rahmen von Instandhaltungs- und Reparaturaufgaben. Hierzu muss das System ein *explorierend-improvisierendes Nutzerverhalten* durch intuitive Bedienbarkeit, insbesondere bei der Suche nach Informationen und/oder Problemlösungen, unterstützen. Das Lernmodell sieht daher vor, dass alle Inhalte des DILI-Systems auf das Lösen von bekannten und potenziellen Problemen fokussiert sind, sie müssen etwas mit den betreuten Maschinen und Anlagen zu tun haben. Die *intuitive Bedienbarkeit* wird durch die Nutzung anschaulicher „boundary objects“ als Anknüpfungspunkte gesichert. In der Regel wird es sich dabei um Abbildungen der jeweiligen Maschine/Anlage handeln: Auch wenn jeder der Beteiligten die Probleme einer Maschine mit „anderen Augen“ sieht und seinen je individuellen Arbeitsstil pflegt, ist doch die Anlage das Objekt, um das sich alles dreht. Sie ist daher geeignet als Ausgangspunkt für die Suche wie als Anknüpfungspunkt für die Eingabe von Informationen.

Ähnlich wie der informelle Austausch stellen auch die spezifischen, unterschiedlichen *Fachkulturen* eine unbedingt zu berücksichtigende Rahmenbedingung dar. Besonders die unterschiedlichen Vorgehensweisen von „Mechanikern“ und „Elektronikern“ bei der Lösung von Problemen, ihre (derzeit noch) unterschiedliche Affinität zu digitalen Medien sowie ihre – im mündlichen Austausch weniger relevante – unterschiedliche Begrifflichkeit müssen bei der Gestaltung eines Lern- und Wissenssystems berücksichtigt werden. Zur Erfüllung dieser Anforderungen eignen sich Web-2.0-Technologien besonders: Sie erlauben die intensive Nutzung und Verknüpfung unterschiedlicher, insbesondere auch *visueller Medien*, wie Grafiken, Fotos oder Videos. Gerade bei der Verständigung zwischen Technikern mit unterschiedlichen fachlichen und Erfahrungshintergründen gilt: „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ und ist zudem viel schneller gemacht als textuelle Beschreibungen. Darüber hinaus eignen sich *social tagging* und die dadurch entstehenden Folksonomien („Begriffswolken“) besonders, um die Nähe unterschiedlicher Begriffe oder gar betriebsspezifischer Ausdrücke zu zeigen. Damit werden auch explorierendes Nutzerverhalten und entsprechende Lerneffekte („Wie, das ist dasselbe?!“), insbesondere bei eher unerfahrenen Nutzern, erzielt.

Die einerseits sehr umfangreichen, andererseits aber bestenfalls lose verbundenen *Daten- und Dokumenten-Konglomerationen* stellen eine wesentliche Herausforderung für die tägliche Arbeit der Instandhalter wie auch für die Einführung eines Lern- und Wissenssystems dar. Bisher werden die hier enthaltenen, teilweise auch versteckten Informationen ausschließlich durch individuelle menschliche Intelligenz und Erfahrung erschlossen. Bessere, flexiblere Zugänge zu diesen Informationen sowie sinnvolle Ergänzungs- und Verknüpfungsmöglichkeiten sind daher naheliegende Anforderungen. Technisch gesehen ist das DILI-System somit ein Informations- und Dokumentenmanagementsystem. Neben eher intuitiven und explorierenden Zugängen erschließt es die Information auch durch Indizes und eine *interne Suchmaschine*. Auf dieser Basis ist dann auch eine stärkere Systematisierung der Informationen vor allem durch entsprechende Verknüpfungen möglich. Das Ziel ist hier eine möglichst vollständige Maschinen- bzw.

Anlagenhistorie, die sowohl zeitlich als auch inhaltlich strukturiert ist und die Instandhalter in ihrer täglichen Arbeit unterstützt.

2.2 Unternehmensspezifische Anforderungen an die digitalen Lern- und Wissenssysteme

Bei den Unternehmenspartnern PAG und TTS haben wir zwei unterschiedliche Ausgangskonstellationen für das DILI-Lern- und Wissenssystem vorgefunden: In der klassischen Instandhaltung (z.B. bei der PAG) sind die Mitarbeiter gleichzeitig Besitzer und Nutzer des relevanten Wissens; der Zweck des Lern- und Wissenssystems besteht hier darin, das von einzelnen Mitarbeitern in der täglichen Arbeit individuell angesammelte Wissen zu spezifischen Problemlösungen festzuhalten und so dauerhaft der ganzen Abteilung verfügbar zu machen. Dagegen übernimmt der Vertriebsinnendienst (bei der TTS) eher die Funktion, der Kundenseite (als Informationssucher/innen) das im Unternehmen vorhandene Wissen über Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Produkte, das über viele Abteilungen und Personen verstreut ist, zugänglich zu machen. Die Arbeitsanalysen führten damit zu unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich der Struktur, des Aufbaus und des Nutzungsmodus des Lern- und Wissenssystems.

Problemlösungen sichern: Das DILI-System für die Instandhaltung bei der PAG

Für das Lern- und Wissenssystem der Instandhaltung der Premium Aerotec GmbH sind zunächst besondere Anforderungen der Branche Flugzeugbau zu berücksichtigen: hohe Sicherheitsstandards und Langlebigkeit der Produkte. Die Sicherheitsnormen sind teils gesetzlich geregelt, unterliegen vielfältigen Verfahren der Prüfung und der Qualitätssicherung und sind mit einer ausgeprägten Dokumentationspflicht verbunden. Das erfordert zwar auf der einen Seite die Berücksichtigung notwendiger bürokratischer Abläufe, schafft aber andererseits auch einen hohen Bedarf an zuverlässiger Dokumentation und wirkungsvoller Suche nach Informationen. Die Komplexität und die Langlebigkeit der Produkte setzen wiederum eine lange Lebensdauer der Produktionsanlagen im Betrieb voraus; während in anderen Branchen die Modellentwicklung zuletzt stark beschleunigt wurde, sind im Flugzeugbau (bei wenigen Anbietern für Großflugzeuge) weiterhin lange Entwicklungs- und Produktionszyklen über mehrere Jahrzehnte üblich. Das weist der Instandhaltung eine besondere Aufgabe zu, weil die Produktionsanlagen nicht nur am Laufen gehalten, sondern auch über die Jahre weiterentwickelt und verändert werden müssen. So wie die Produkte oft Unikate sind, stellen auch die Fertigungsanlagen Unikate dar (oder werden dazu), deren Instandhaltung hoch spezialisierte und individualisierte Kenntnisse verlangt.

Für das DILI-Pilotsystem wurde ein Fertigungsbereich mit einer hoch innovativen Fertigungstechnik ausgewählt, die auch für die Mitarbeiter im Werk noch größtenteils neu ist: die Verarbeitung von Kohlefaser-verstärktem Kunststoff (CFK) für Strukturbauteile von Flugzeugen. Diese Produktion läuft im Werk gerade erst an und wird in den nächsten Jahren systematisch ausgeweitet, so dass sich nun sukzessive eine große Menge neuer Informationen ansammelt. Es bot sich an, diesen innovativen Pilotbereich zu wählen, damit dort möglichst alle Informatio-

nen für diese neue Fertigungstechnik digital gespeichert werden können und in Zukunft über das DILI-Lern- und Wissenssystem verfügbar sind. Die Instandhaltung selbst ist in dem Werk noch klassisch angelegt im Sinne intensiver regelmäßiger Wartung einerseits und schnellen Eingreifens bei Anlagenstillstand (in der „Feuerwehr-Funktion“) andererseits. Aufgrund der Größe der Anlagen und der Flugzeugteile, die darauf gefertigt werden, ist jeder Maschinenstillstand oder Produktionsfehler besonders kostspielig. Die Entwicklung zur Total Productive Maintenance (TPM) als Konzept für die Instandhaltung ist angestoßen, aber erst ansatzweise umgesetzt; so sind beispielsweise die Anlagenbediener/innen noch kaum in die vorbeugende Instandhaltung einbezogen.

Die Kultur des Wissensmanagements in der Instandhaltung entspricht weitgehend der vorausgegangenen Beschreibung (2.1). Qualifikationsniveau und Kompetenz der Instandhalter sind ausgesprochen hoch, sie erhalten häufige Schulungen durch die Anlagenhersteller oder generelle fachliche Weiterbildung. Bei der Problemlösung können sie jeweils sehr selbstständig vorgehen und sammeln dadurch ein hohes Maß an Erfahrungswissen an, das gleichzeitig eine ihrer zentralen Ressourcen im Betrieb darstellt. Dieses Wissen wird allerdings nicht monopolisiert, sondern bereitwillig innerhalb des Instandhaltungsteams geteilt – vor allem durch regelmäßigen mündlichen Austausch, spontan bei wechselnden Gelegenheiten (u.a. dem Schichtwechsel). Dagegen gibt es wenig formalisierte und schriftliche Kommunikation untereinander, so dass ein großer Teil dieses Wissens nirgends dauerhaft und in kollektiv verfügbarer Form festgehalten wird. Die Einarbeitung neuer Kollegen erfolgt analog dazu vorwiegend über die Begleitung erfahrener Kollegen, die Demonstration des Vorgehens bei der Problemlösung und entsprechende mündliche Erläuterungen.

Der für die Entwicklung des DILI-Lern- und Wissenssystems zentrale Bezugspunkt ist der lange Prozess, den man als „Aneignung“ der Maschine (bzw. des Wissens über die Maschine) durch die Instandhalter bezeichnen kann. Dieser Prozess startet nach dem Aufstellen einer neuen Anlage im Werk mit einer intensiven Phase der Inbetriebnahme, die in engem Kontakt mit den Monteuren des Herstellers und entsprechendem mündlichem Wissensaustausch vor sich geht. Die Grundlage dafür bilden eventuell vorausgehende Hersteller-Schulungen und die schriftliche Dokumentation des Herstellers, die sich allerdings in der Regel (und auf Grund des Unikat-Charakters verständlicherweise) als höchst lückenhaft erweist (und oft zu umfangreichen Nachforderungen Anlass gibt). In dieser Phase lernen die Instandhalter die Anlagen besonders gut kennen, nicht nur weil sie neu sind und hohes Interesse wecken, sondern auch weil in der Regel viele Anlaufschwierigkeiten auftreten, die bereits erkennen lassen, wo mögliche Problemstellen liegen und wie bei der Fehlerbehebung vorgegangen werden kann. Die Instandhalter versuchen in dieser Phase, bei den Mitarbeiter/innen des Herstellers entsprechendes „Wissen abzugreifen“ (wie im Interview formuliert wird).

Die „Aneignung“ der Anlage geschieht also auf dem Wege einer aktiven Auseinandersetzung mit ihrer Funktionsweise, der gezielten Kommunikation mit den vor Ort verfügbaren Wissensträgern (in dieser Phase v.a. dem Herstellerpersonal) und der Sichtung der verfügbaren schriftlichen Unterlagen. Dieser Prozess setzt sich in den folgenden Monaten und Jahren in weniger intensiver, aber kontinuierlicher Form fort. Der Schwerpunkt der Aufgabenstellung liegt dann

auf den systematischen Wartungsarbeiten, den bei Bedarf erforderlichen Reparaturmaßnahmen und den gelegentlich gewünschten Optimierungsmaßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Anlage. Da die Nutzungsdauer der Anlagen mehrere Jahrzehnte umfasst, sind in der Regel mehrere Generationen von Instandhaltern in diesen Prozess involviert.

Elektroniker und Mechaniker gehen zwar in der Problemlösung meist getrennt vor (vgl. 2.1), arbeiten aber in der Problemanalyse häufig zusammen, weil oft zunächst gar nicht klar ist, ob es sich um ein elektronisches oder ein mechanisches Problem handelt. Zusätzliches Wissen sammeln auch die Anlagenbediener im täglichen Betrieb und die Projektleiter (in der Regel Ingenieure), die an der Optimierung der Anlagen arbeiten. Damit bleibt ein beständiger Wissensaustausch zwischen diesen unterschiedlichen Gruppen erforderlich.

Die Problematik des verteilten Wissens, die einer der Ausgangspunkte für das DILL-Projekt war, ist damit in der Instandhaltung der PAG besonders ausgeprägt und erstreckt sich über mehrere Dimensionen: verschiedene Akteursgruppen (v.a. Produktion, Instandhaltung, Herstellerpersonal), unterschiedliche Speichermedien und Zugangsmöglichkeiten (Herstellerdokumentation, individuelle Notizen, digitalisierte Ablagen auf verschiedenen Systemen, „Wissen in den Köpfen“ u.a.) und diverse Phasen der Wissensaneignung mit einem allmählich sich akkumulierenden Wissensbestand. Dabei beziehen sich Lern- und Wissensanforderungen generell auf besonders komplexe Großanlagen, die vielfältige Einzelmechanismen und Wechselwirkungen aufweisen, deren Zusammenspiel sich erst mit der Zeit erweist.

Aufgrund der Anlagenkomplexität hat sich in der Problemlösung (zur Fehlerbehebung und zur Vermeidung kostspieliger Stillstandzeiten) ein erfahrungsgeliteter, intuitiver Zugang bewährt, wie er von den Instandhaltern selbst geschildert wird, wie er aber auch im Verlauf von Arbeitsplatzinterviews beobachtet werden konnte. Bei diesem Vorgehen werden zunächst die letzten Schritte des Bedieners im Fertigungsprozess rekonstruiert, um die möglichen Auslöser des Fehlers zu identifizieren. Nach dem Prinzip von Versuch und Irrtum werden (soweit das möglich ist) einzelne Schritte zu wiederholen versucht oder alternative Vorgehensweisen ausprobiert. Bei jedem Vorgang werden die Reaktionen im System sehr aufmerksam und umfassend beobachtet (Wahrnehmung mit allen Sinnen) und mit dem Gesamtmechanismus in Verbindung zu bringen versucht. Anregungen zu konkreten experimentierenden Versuchen können Hinweise der Bediener geben, aber auch frühere Erfahrungen mit Funktionsstörungen im System. Dabei werden verschiedene Hypothesen zu den Problemursachen gegeneinander abgewogen und immer wieder durch versuchsweises Vorgehen zu überprüfen versucht.

Die Instandhalter beschreiben diesen Prozess teils als inneren Dialog, bei dem sie assoziativen Wahrnehmungs- und Gedankenketten folgen und Plausibilitäten prüfen. Von besonderer Relevanz sind dabei alle ungewohnten oder unerwarteten Wahrnehmungen, die als Hinweise auf mögliche Fehlerursachen und Abweichungen im Funktionsmechanismus geprüft werden. Dieses dialogische Prinzip wird manifest im gemeinsamen „lauten Denken“ mit Kollegen, wobei die eigenen Wahrnehmungen mitgeteilt und Vermutungen über mögliche Zusammenhänge geäußert werden. Dabei werden Anregungen der Gesprächspartner aufgegriffen und zur Weiterverfolgung eigener Assoziationsketten genutzt; erhärtet sich ein „Verdacht“, wird möglichst wieder eine Überprüfung im Modus von Versuch und Irrtum vorgenommen. Für das Projekt

DILI stellte sich die Frage, wie ein derart unstrukturiert fließender Prozess durch ein digitales Lern- und Wissenssystem wirkungsvoll unterstützt werden kann, ohne ihn in seinem intuitiven Charakter einzuschränken. Schließlich stand am Anfang des Projekts gerade der Anspruch, erfahrungsgelitetes Lernen in Arbeitsprozessen zu fördern.

Aufgrund dieser Analyse der Anforderungen und der Arbeitspraxis in der Instandhaltung der PAG wurden folgende zentrale Anforderungen an das DILI-Lern- und Wissenssystem definiert:

- Es sollte permanent zur Verschriftlichung und Digitalisierung (beispielsweise auch über Fotos) von Informationen anregen und damit den sich akkumulierenden Wissensbestand festhalten und für den späteren Abruf verfügbar halten.
- Das Wissen sollte anlagenbezogen gespeichert und strukturiert sein, da die einzelne Großanlage den zentralen Handlungsfokus für die Instandhaltung darstellt und ständig die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Anlagenteilen (auch elektronischer und mechanischer Art) berücksichtigt werden müssen. Dafür bot sich das (bereits im Forschungsantrag erwartete) Szenario des kooperativen Maschinen- bzw. Anlagen-Blogs an, welcher auch die Dokumentation der Anlagenhistorie in konsistenter und chronologisch nachvollziehbarer Weise erlaubt.
- Die ständige Erweiterungsfähigkeit des Systems (als „Mitwachsen“ mit der Nutzungsgeschichte der Anlage) sollte durch einfache Möglichkeiten der Verknüpfung verschiedener Dokumente und der Ergänzung durch eigene Notizen und Fotos realisiert werden.
- Da auf verschiedene Quellen verteiltes Wissen zusammenzuführen war, war ergänzend zur Verschriftlichung und Digitalisierung der Informationen eine effektive und effiziente Suchfunktionalität erforderlich, die mit unterschiedlichen Begrifflichkeiten (wie sie von verschiedenen Nutzergruppen verwendet werden) arbeiten kann und die diversen Datenquellen zuverlässig erschließt.
- Schließlich war eine technische Lösung erforderlich, welche der in den weiträumigen Werkshallen erforderlichen Mobilität der Instandhalter Rechnung trug und dennoch den unverzüglichen und einfachen Zugang zum Lern- und Wissenssystem erlaubte (was mit den PCs in den Instandhaltungsbüros nicht gewährleistet war).

Zurückgestellt wurden die Überlegungen, wie über die Instandhaltung hinaus weitere Mitarbeitergruppen (z.B. die Anlagenbediener/innen oder die Projektingenieur/innen) an der inhaltlichen Füllung und an der Nutzung des Lern- und Wissenssystems beteiligt werden können. Das hätte nicht nur den Koordinierungsaufwand innerhalb des Projekts in unverhältnismäßigem Grade gesteigert, sondern auch formale Kompetenzschneidungen und Zuständigkeitsgrenzen berührt, die weitergehende organisatorische Veränderungen und Entscheidungen erfordert hätten. Langfristig bleibt aber auch das eine aufgrund der Arbeitsanalysen naheliegende und sinnvolle Erweiterungsmöglichkeit des DILI-Systems.

Wissenstransfer gewährleisten: Das DILI-System für den Vertriebsinnendienst bei TTS

Mit dem Vertriebsinnendienst der TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG stand eine Abteilung an der Schnittstelle zu den Kunden des Unternehmens – Händlern ebenso wie Endnutzern (überwiegend Handwerker, selten Heimwerker) – im Fokus des DILI-Projekts. Die TTS produziert hochwertige Werkzeuge für das Handwerk (mit den Schwerpunkten Holzbearbeitung, Malwerkzeuge und Automotive) und hat deshalb ein großes Netz anspruchsvoller, selbst professionell arbeitender Kunden (meist Kleinbetriebe). Der Vertrieb erfolgt ausschließlich über den Fachhandel und nicht über Baumärkte, so dass besonders hohe Anforderungen und Erwartungen an den Service bestehen.

Im Hinblick auf das Wissensmanagement erfüllt der Vertriebsinnendienst an dieser Vertriebs-Schnittstelle (und in Ergänzung zum Außendienst) eine Funktion der Informationsbeschaffung. Die Initiative geht in der Regel von Seiten der Kunden aus, die überwiegend per Telefon (teilweise aber auch per E-Mail) ihre Fragen stellen und eine schnelle und kompetente Antwort erwarten. Zu diesem Zweck sind die Arbeitsplätze im Vertriebsinnendienst als Telefonarbeitsplätze ausgelegt mit Headset, Computer und zwei Bildschirmen.

Die erforderlichen Informationen sind über das gesamte Unternehmen verstreut und kommen aus so unterschiedlichen Abteilungen wie dem Marketing, den Customer Services, der Schulungsabteilung, der Entwicklung, der Anwendungstechnik, dem Category Management, der Qualitätssicherung oder dem Reparaturdienst. Teilweise sind sie nur (oder nur noch) in Papierform verfügbar (z.B. die Produktkataloge früherer Jahrgänge), großenteils aber digital zugänglich (z.B. aktuelle Marketing-Informationen). Ein erheblicher Teil vor allem des anwendungsbezogenen Wissens ist indessen über verschiedene Expert/innen im Unternehmen verstreut und nur auf mündlichem Wege zugänglich. Für das Lern- und Wissenssystem finden wir damit eine grundsätzlich andere Aufgabenstellung vor als in der Instandhaltung der PAG. Da dort die Instandhalter selbst einen großen Teil des Wissens sowohl generieren als auch nutzen, geht es beim DILI-System primär um dessen Verfügbarmachung innerhalb des Instandhaltungsteams. Die Mitarbeiter/innen des Vertriebsinnendienstes der TTS dagegen treten vorwiegend als Übermittelnde von Informationen auf: Auf Fragen, die von außen an sie herangetragen werden, suchen sie innerhalb des Unternehmens nach den geeigneten Antworten. Das Ziel besteht deshalb darin, das im Unternehmen verfügbare Wissen zusammenzuführen und für die passgenaue und schnelle Weitergabe durch den Vertriebsinnendienst verfügbar zu machen.

Erfahrene Mitarbeiter/innen des Vertriebsinnendienstes haben sowohl für sich selbst entsprechende Datengrundlagen gesammelt als auch ein informelles Netzwerk mit Kolleg/innen im Unternehmen geknüpft, die sie ergänzend kontaktieren können. Allerdings ist diese Informationsbasis und der Zugang zu den Informationsträgern im Unternehmen individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt und führt deshalb zu großen Variationen in der Qualität der Antworten. Das kann teilweise dadurch kompensiert werden, dass es auch innerhalb des Vertriebsinnendienstes einen intensiven Informationsaustausch und eine hohe Bereitschaft gibt, Wissen weiterzugeben oder den Kolleg/innen geeignete Wissensträger/innen als Ansprechpartner zu nennen. Allerdings kostet dieser Umweg nicht nur Zeit, sondern setzt hohe Kommunikationsfähigkeiten und effektive Formen der Informationsweitergabe voraus.

Auch wenn sie formal nur als „Informationsübermittlung“ erscheint, ist die Tätigkeit im Vertriebsinnendienst inhaltlich sehr anspruchsvoll: Informationen (Fragen wie Antworten) müssen schnell richtig erfasst und in fachlich korrekter – und dabei allgemein verständlicher – Form weitergegeben werden. Wissen auf Vorrat hilft, um insbesondere häufig auftretende Fragen umgehend beantworten zu können. Aber auch dann ist es unabdingbar, Anwendungserfahrungen ebenso wie Datenwissen sprachlich kompetent und verständlich (mündlich wie schriftlich) ausdrücken zu können – und das für ganz unterschiedliche Technikbereiche (wie sie mit den Anwendungsbereichen Holz, Malerhandwerk und Automotive verbunden sind).

Dabei muss sowohl zwischen verschiedenen fachlichen Perspektiven als auch zwischen unterschiedlichen Handlungsanforderungen (konkrete Anwendungsfragen von Kundenseite vs. technologisches Basiswissen auf Expertenseite) vermittelt werden, indem wechselnde Handlungsperspektiven eingenommen und in der eigenen Kommunikation adressiert werden. Im Idealfall verfügen die Vertriebsinnendienst-Mitarbeiter/innen selbst über eigene Anwendungserfahrungen, um die Kund/innen unmittelbar und anschaulich beraten zu können. Da dies aber nicht durchgehend der Fall ist – und aufgrund der Heterogenität der Anfragen auch kaum erreicht werden kann –, müssen die entsprechenden Informationen so aufbereitet werden, dass eine möglichst gute Beratung auch ohne spezialisiertes Anwenderwissen realisierbar ist. Im Zweifel besteht darüber hinaus die Möglichkeit, Fragen an spezialisierte Anwendungsberater/innen weiterzugeben, deren zeitliche Ressourcen jedoch beschränkt sind.

In Anbetracht dieser Anforderungen und auf Basis eines beachtlich hohen (aber doch recht unterschiedlichen) Wissensstands im Vertriebsinnendienst hat sich bei den Mitarbeiter/innen ein zweistufiges Vorgehen in der Beschaffung der Informationen im Arbeitsalltag etabliert. In der ersten Stufe wird (als Reaktion auf die eingehende Nachfrage und oft parallel zum laufenden Telefongespräch) das eigene, individuelle Ablagesystem (Ordner, Kataloge, Dateien, „Wissen im Kopf“ etc.) auf passende Informationen abgesucht. Finden sich dort geeignete Antworten, so werden sie den Kund/innen direkt übermittelt und die Anfrage wird damit abgeschlossen. Die Grundlage bilden dafür allgemein zugängliche und individuell angereicherte Dokumente und Unterlagen.

Findet sich auf diesem Wege (der wegen des laufenden Telefonats schnell gehen muss und wenig Zeit zum Überlegen lässt) keine zufriedenstellende Lösung, so wird in der zweiten Stufe das persönliche Netzwerk im Unternehmen aktiviert. Dazu wird (nachdem der/die Kund/in auf eine spätere Antwort vertröstet wurde) in der Regel eine Notiz angefertigt, die dann bei nächster Gelegenheit (z.B. einer längeren Pause zwischen den Telefonaten) als Anfrage (per Mail, telefonisch oder im persönlichen Gespräch) an Kolleg/innen gerichtet wird, die als Expert/innen gelten – entweder innerhalb des Vertriebsinnendienstes oder in anderen Abteilungen. Bei der Auswahl des Kontakts wird auf Erfahrungen aus früheren Anfragen zurückgegriffen, sowohl was die Expertise als auch was die Auskunftsbereitschaft der Kolleg/innen betrifft. Diese Informationen werden in der Regel wiederum auf Notizzetteln festgehalten (sofern sie nicht schriftlich, z.B. per E-Mail, übermittelt werden) und umgehend an die Kund/innen weitergegeben.

Zwei zentrale Herausforderungen, vor die sich das DILI-Lern- und Wissenssystem bei der TTS gestellt sieht, sind deshalb die Uneinheitlichkeit der Wissensbasis für Antworten im Verfahren der ersten Stufe und der Verlust der Antworten der internen Expert/innen für eine spätere Wiederverwendung in der zweiten Stufe (die Notizzettel können zwar individuell aufbewahrt werden, sind damit aber nicht kollektiv verfügbar). In beiden Schritten kann bisher zudem nur bedingt sichergestellt werden, dass die Informationen in einheitlicher und qualitätsgesicherter Form nach außen gegeben werden. Doch sollten nicht die Vorteile übersehen werden, die dieses bisher vielfach bewährte „naturwüchsige System“ der Informationsbeschaffung bietet: Es ist (in der ersten Stufe) schnell, weist durch eingespielte persönliche Netzwerke (und eine konstruktive Kultur des Informationsaustauschs im Unternehmen) eine hohe Verlässlichkeit auf (in der zweiten Stufe) und umfasst auch für schwierige Fragen flexible Beschaffungs- und Klärungsoptionen. Das DILI-System muss deshalb mindestens gleichwertige Lösungen zu diesen Erfolgsfaktoren des bestehenden Wissensmanagements im Vertriebsinnendienst offerieren.

Die Voraussetzungen dafür erwiesen sich insofern als günstig, als bei den Mitarbeiter/innen im Vertriebsinnendienst selbst ein hohes Bewusstsein für die Unzulänglichkeiten des bisherigen Vorgehens und eine hohe Bereitschaft bestand, nach neuen Lösungen zu suchen. Als Anforderungen an das DILI-Lern- und Wissenssystem formulierten sie selbst: zentrale Verfügbarkeit (alle Informationen an einem Ort), schneller Zugriff, klar strukturierter und übersichtlicher Aufbau, aktueller Stand, Aufbereitung „ready to use“, Qualitätsprüfung der Informationen, Dokumentation von Anfragen und Lösungen, Beschränkung aufs Wesentliche sowie eine flexible Stichwortsuche (bei sehr großen Unterschieden in den von den Kund/innen benutzten Begrifflichkeiten und Problemdarstellungen). Ähnlich wie bei der PAG handelt es sich um verteiltes Wissen (hier über besonders viele Unternehmensbereiche hinweg) von hoher Vielfalt und gerade in Anwendungsfragen von beträchtlicher Komplexität. Ähnlich stellte sich auch die Herausforderung dar, die Beteiligten zur Verschriftlichung ihrer individuellen Wissens- und Erfahrungsbestände anzuregen. Dies war für eine dauerhafte Digitalisierung und kollektive Verfügbarmachung unabdingbar, erforderte aber gleichzeitig (auch im Vergleich zu individuellen handschriftlichen Notizen) einen zusätzlichen Zeitaufwand.

Zusammenfassend können als zentrale Problemfelder für die Gestaltung des DILI-Systems für die TTS beschrieben werden: einerseits Individualisierung der Ablagesysteme und uneinheitlicher Informationsstand, andererseits drohender Verlust von mündlichen Informationen und Erstellung immer wieder neuer Dokumente für ähnliche Zwecke. Eine digitale Lösung versprach in diesem Zusammenhang eine einheitliche Suchfunktion über alle Dokumente hinweg und sollte es zugleich ermöglichen, die Kundenanfragen digital festzuhalten und systematisch auszuwerten.

Erschwerend wirkte sich allerdings aus, dass der Vertriebsinnendienst bereits mit einer Vielzahl verschiedener Software-Systeme (u.a. SAP, CRM, E-Mail) zu arbeiten hatte und DILI dort nicht unmittelbar integrierbar erschien. Zudem hatte es in der Vergangenheit bereits einige Versuche aus dem Vertriebsinnendienst heraus zur Vereinheitlichung der eigenen Wissensbasis gegeben, die allerdings im Alltag „versandeten“ und nicht zu Ende geführt (und auch nicht systematisch reflektiert) worden waren.

Aufgrund der Analyse der Anforderungen und der Arbeitspraxis im Vertriebsinnendienst bei der TTS wurden folgende zentrale Anforderungen an das DILI-Lern- und Wissenssystem definiert:

- Das System sollte so aufgebaut und gestaltet sein, dass es sich zur unmittelbaren Nutzung im direkten Kontakt mit den Kunden eignet, also eine Lösungsfindung im Rahmen der telefonischen Interaktion zwischen Vertriebsinnendienst und Kunden ermöglicht.
- Entsprechend war die Architektur des Systems so zu konstruieren, dass sich die darin angelegten technischen Skripte mit den sozialen Skripten bzw. üblichen Routinen im Kundenkontakt möglichst gut synchronisieren lassen.
- Eine weitere zentrale Anforderung bestand darin, dass das System dazu geeignet sein sollte, die Informationen und Wissensbestände, die bisher überwiegend informell und im unmittelbaren persönlichen Kontakt innerhalb der abteilungsübergreifend etablierten kollegialen Informationsnetzwerke weitergegeben wurden, dauerhaft zu konservieren und gleichzeitig kollektiv verfügbar zu machen.
- Die Inhalte sollten zudem so aufbereitet und dargestellt werden, dass sie eine hohe Allgemeinverständlichkeit aufweisen und entsprechend von Nutzern mit unterschiedlichem Fach- und Vorwissen gleichermaßen genutzt werden können.
- Darüber hinaus war im Rahmen der Systementwicklung ein Verfahren zur Sicherstellung der Aktualität und Zuverlässigkeit der bereitgestellten Inhalte zu entwickeln.

Auf dieser Grundlage wurden im Rahmen der Konzeptionsphase zwei mögliche Lösungspfade identifiziert, die nicht als Alternativen zu verstehen sind, sondern auch parallel realisiert und miteinander verknüpft werden können. Allerdings erschien es im Rahmen von DILI sinnvoll, sich auf einen Lösungsansatz zu konzentrieren und diesen zunächst konsequent umzusetzen. Beim Lösungspfad „Wissensdatenbank“ liegt die Herausforderung in der Bewältigung der vorhandenen Dokumentenvielfalt, nämlich die verschiedenen Informationsquellen so weit zu digitalisieren und zu integrieren, dass sie über eine einheitliche Suchfunktion zuverlässig erschließbar sind.

Der Lösungspfad „Protokollfunktion“ stellt dagegen die Verschriftlichung von bisher mündlich weitergegebenen Informationen in den Vordergrund. Ein solches Protokollformat könnte in einem Frage-Antwort-Modus angelegt sein, in dem zunächst jede eingehende Frage kurz protokolliert wird. Sind dann über die Suchfunktion Antworten verfügbar, werden diese weitergegeben und mit den Frage-Stichworten verknüpft; bleibt die Suche dagegen erfolglos, wird die Frage an Expert/innen weitergeleitet mit der Bitte um schriftliche Beantwortung. Diese Antworten können dann wiederum an die Kund/innen rückgemeldet werden, sind aber gleichzeitig für künftige Suchaufträge abgespeichert und damit dauerhaft kollektiv verfügbar. Die Verbindung der beiden Lösungspfade könnte über eine integrierte Suchfunktion gewährleistet werden.

In enger Abstimmung mit dem Projektpartner Infoman AG und der zuständigen IT-Abteilung der TTS wurde unter Einbindung der Pilotgruppe die Entscheidung getroffen, den Prototyp für

das DILI-System zunächst entlang des Lösungspfades „Wissensdatenbank“ zu entwickeln. Jenseits der bloßen Erfassung bestehender Daten durch die IT-Abteilung übernahm die Pilotgruppe gleichzeitig die Aufgabe, häufig wiederkehrende Anfragen zu sammeln und die Antworten systematisch für das DILI-System aufzubereiten und redaktionell zu bearbeiten. Damit war eine Protokollfunktion in einer allgemeinen und zunächst auf die Pilotgruppe beschränkten Form ebenfalls in den Prototyp integriert. Inhaltlich sollte sich die Wissensdatenbank zunächst auf einen Produktbereich beschränken, der für alle Branchenfelder relevant ist: Saugsysteme kommen sowohl bei der Holzbearbeitung als auch im Malerhandwerk und im Automotive-Sektor zum Einsatz. Ausgehend von diesem inhaltlichen Kernbereich des Pilotsystems konnten Erfahrungen mit der Nutzung des Systems durch die Pilotgruppe gesammelt und dessen Reichweite anschließend systematisch erweitert werden.

Der Lösungsansatz der „Wissensdatenbank“ weist in eine ähnliche Richtung wie die Maschinenakte, die als Basis für das DILI-System bei der PAG gewählt wurde. Auch wenn eine andere Architektur für das System erforderlich war, konnten damit einzelne Funktionen in beide Systeme integriert und dort jeweils getestet werden. Die Erfahrungen wurden bei den Projekttreffen und insbesondere beim zweiten Meilenstein-Treffen gesammelt und miteinander verglichen, so dass wichtige Synergieeffekte in der Entwicklung der Systeme erzielt und genutzt werden konnten.

2.3 Die DILI-Lern- und Wissenssysteme im Praxiseinsatz

Die Konzeption und die konkrete Ausgestaltung der DILI-Lern- und Wissenssysteme sind in den Beiträgen der Projektpartner Infoman (Reim 2015), PAG (Schimkus 2015) und TTS (Moser 2015) näher beschrieben. Im folgenden Abschnitt stellen wir die Ergebnisse der begleitenden Evaluation der DILI-Lern- und Wissenssysteme zum Ende des Projekts vor, die vom ISF München durchgeführt wurde. Dabei stand die Frage im Mittelpunkt, inwieweit die entwickelten Systeme tatsächlich praktikable Lösungen für die in der Analysephase definierten Anforderungen beinhalten und entsprechend als „Good-Practice-Beispiele“ für praxistaugliche digitale Lern- und Wissenssysteme zur Bewältigung der spezifischen Herausforderungen in den untersuchten Praxisfeldern der Instandhaltung und des Vertriebsinnendienstes betrachtet werden können.

Neben den unternehmensspezifischen Anforderungen (vgl. 2.2) waren dabei im Sinne des übergeordneten Projektauftrags (vgl. ISF München 2011) weitere grundlegende Fragen und Anforderungen an die DILI-Lern- und Wissenssysteme in die Analyse aufzunehmen:

- Konnte der Anspruch eingelöst werden, die spezifischen Lern- und Wissensanforderungen des Arbeitsalltags tatsächlich zum zentralen Bezugspunkt für die Gestaltung der DILI-Systeme zu machen?
- Wurde der Entwicklungsprozess partizipativ gestaltet und an dem grundlegenden Ziel einer möglichst umfassenden Praxistauglichkeit der zu entwickelnden Systeme ausgerichtet?
- Inwiefern ist es gelungen, die Potenziale und Chancen aktueller Web-2.0-Technologien im Rahmen der Systementwicklung nutzbar zu machen?

- Können die entwickelten Systeme als Lernplattformen (etwa im Rahmen der Einarbeitung neuer Mitarbeiter/innen, in der Ausbildung oder im Rahmen des unternehmensinternen Wissensaustauschs) genutzt werden?

Evaluative Bewertung des DILI-Lern- und Wissenssystems für PAG

Ausgangspunkt des Entwicklungsprozesses bei PAG war der Anspruch, ein Lern- und Wissenssystem zu entwickeln, das so gestaltet sein sollte, dass es eine Nutzung im Rahmen und entlang der alltäglichen Arbeitsroutinen der Instandhaltungsarbeit erlaubt.

Vor dem Hintergrund der Anforderungsanalysen bestand dabei eine zentrale Herausforderung darin, mit dem System eine Art von „Kristallisationskern“ für die Anlagerung und dauerhafte Verfügbarmachung der überwiegend informellen Wissens- und Erfahrungsströme sowie der ergänzenden heterogenen Wissensspeicher (Notizen, Dokumente, Dateien, Zeichnungen etc.) zu schaffen. Neben der reinen Archivierung der Wissensbestände galt es zudem, eine Struktur zu schaffen, die das Wiederfinden von Information in der Logik der intuitiven Problemsuchprozesse der Instandhalter erleichtert, um auf diese Weise den Nutzungsanreiz bei der Bearbeitung aktueller Störungsfälle möglichst hoch zu setzen.

Das entwickelte DILI-System versucht, diesen Ansprüchen gerecht zu werden, indem eine modulare und anlagenbezogene Strukturierung des Gesamtsystems mit einer störungs- bzw. warungsfallbasierten Gliederung der einzelnen Beiträge kombiniert wird.

Die anlagenbezogene Strukturierung des Systems entspricht in hohem Maße der intuitiven Suchstrategie der Instandhalter, die in der Regel zunächst versuchen, den „Ort“ der Störung innerhalb des komplexen „Gesamtorganismus“ der Anlagen zu definieren. Ist dieser Ort im Rahmen einer konkreten Störung ausgemacht, erlaubt es die entsprechende Untergliederung des DILI-Systems in Form eines Maschinenbaums, schnell und unmittelbar auf alle verfügbaren Einträge und Informationsbestände zuzugreifen, um diese in den Prozess der intuitiven Suche nach der dem aktuellen Störfall zugrunde liegenden Fehlfunktion einfließen lassen zu können.

In funktionaler Ergänzung zur baugruppen- bzw. bauteilbezogenen Strukturierung der Maschinenbäume erlaubt die Gestaltung der Templates zu den einzelnen Störungsmeldungen eine breite und umfassende Verknüpfung verschriftlichter Erfahrungsberichte mit unterschiedlichen Dokumententypen aus den Datenspeichern des Systems und mit Fotos aus dem Arbeitsprozess, die es in der Summe ermöglicht, das komplette Spektrum notwendiger Informationsquellen für die Lösung entsprechend dokumentierter Störungsfälle abzubilden.

Über die anlagenbezogene Strukturierung des Systems wird zudem dem Umstand Rechnung getragen, dass die einzelnen Maschinen im Rahmen ihres Betriebs häufig eine Reihe von Modifikationen erfahren und mit der Zeit entsprechend eine eigene „Maschinenhistorie“ aufweisen. Das System erlaubt die Dokumentation von Erweiterungen und ermöglicht gleichzeitig die Verlinkung bestehender und neuer Einträge mit neu hinzukommenden Dokumenten und Wissensinhalten, was eine dynamische Nutzung im Sinne eines komplementären „Mitwachsens“

des Lern- und Wissenssystems mit der Maschine gestattet. Entsprechend der Grundentscheidung für eine baugruppen- und bauteilbezogene Strukturierung folgt dieses Mitwachsen allerdings keiner chronologischen, sondern einer stofflichen Logik: Erfolgen Änderungen an bestimmten Bauteilen, so können diese Informationen an der passenden Stelle im Maschinenbaum hinterlegt werden und ergänzen dort den vorhandenen Informations- und Wissensschatz.

Die Entwicklung von Maschinenbäumen mit den daran angelagerten Suchmöglichkeiten über ein „Durchklicken“ zu den interessierenden Baugruppen und Bauteilen ist gleichzeitig als Alternative zu einer rein sprachbasierten Informationssuche zu verstehen. Sprachbasierte Suchfunktionen (wie „Google“) haben, auch wenn sie neben reinen Stichwortsuchen auch semantische Elemente enthalten, gerade in intuitiv-explorativen Anwendungsfeldern nicht selten mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die aus der Uneindeutigkeit unterschiedlicher (auch fachspezifischer) Verbalisierungsformen bei der Beschreibung komplexer technischer Sachverhalte resultieren. Die an der konkreten Stofflichkeit der Anlagen orientierte Strukturierung von Inhalten über Maschinenbäume bietet hier ein größeres Maß an Eindeutigkeit und kann entsprechend genutzt werden, um Suchprozesse auch bei zunächst uneindeutigen Ausgangslagen in die richtigen Bahnen zu lenken und dadurch zu beschleunigen.

Allerdings treten im Arbeitsalltag der Instandhalter auch Situationen auf, in denen gerade die sprachbasierte Suche nach Informationen und Erfahrungswissensbeständen als sinnvollster Weg erscheint (etwa wenn im Rahmen von Störungsfällen Fehlermeldungen oder Fehlercodes auf den Monitoren im Steuerstand der Maschinen erscheinen). Entsprechend hält das DILI-System neben der Suchmöglichkeit über den Maschinenbaum auch eine eigenständige sprachbasierte Suchfunktion bereit, die über mehrere Entwicklungsschritte im Rahmen der Koordinationsphase im Hinblick auf die Ergebnisqualität sukzessive weiterentwickelt wurde.

Die spezifische Kombination unterschiedlicher Suchmöglichkeiten innerhalb des DILI-Systems für die Instandhaltungsarbeit ist nicht zuletzt dem heterogenen fachlichen Hintergrund der Instandhalter und deren spezifischen Arbeitsweisen geschuldet: Während bei der Behebung mechanischer Störungen den Erfahrungen der Pilotgruppe zufolge der Suchweg über den Maschinenbaum der schnellere zu sein scheint, wird beim Einstieg in die Bearbeitung von Störungen im Bereich Elektronik überwiegend die sprachbasierte Suchfunktion genutzt.

Die Stofflichkeit und Stoffgebundenheit der Arbeitsprozesse in der Instandhaltung wird nicht zuletzt an dem Umstand deutlich, dass Instandhaltungsarbeiten immer *an* (im Zweifel auch *in*) den konkreten Anlagen erfolgen. Aus der Mobilität im Arbeitsverlauf folgt die Anforderung an Lern- und Wissenssysteme, selbst stofflich in den lokalen Prozess der Problembearbeitung integrierbar zu sein. Für das DILI-System für die PAG wurde entsprechend eine Tablet-Lösung entwickelt, mit der vor Ort auf die Inhalte der Datenbank zugegriffen werden kann. Darüber hinaus erlaubt es die Kamerafunktion der Tablets, Details aus dem Prozess der Problemlösung digital festzuhalten und so aus der Sphäre der unmittelbaren Stofflichkeit von Instandhaltungsarbeiten in die Sphäre ihrer digitalen Dokumentation zu transferieren.

In der Zusammenschau der Ergebnisse der begleitenden Evaluation kann festgehalten werden, dass zentrale Gestaltungsmerkmale des DILI-Systems für die Instandhaltung als gelungene Antworten auf die Anforderungen der unmittelbaren Arbeitspraxis begriffen werden können. Dies erklärt sich nicht zuletzt daraus, dass es bei der PAG – ganz dem partizipativen Anspruch des Projekts entsprechend – tatsächlich die Pilotgruppe war, die maßgebliche Gestaltungsmerkmale des Systems mitentwickelt und Grundentscheidungen wie die anlagenbezogene Strukturierung des Gesamtsystems mit den entsprechenden Maschinenbäumen nicht nur mitgetragen, sondern selbst angestoßen hat.

Zur kontinuierlichen Ausrichtung des Entwicklungsprozesses an den Lern- und Wissensanforderungen des Arbeitsalltags dürfte in diesem Zusammenhang nicht zuletzt das methodische Design der Projektbegleitung beigetragen haben. Da die Feedbackrunden zu den einzelnen Entwicklungsschleifen immer auch die Demonstration der entsprechenden Funktionalitäten im unmittelbaren Anwendungskontext beinhalteten, konnte der verbreiteten Tendenz zu einer Entkopplung von Fragen der Anwendungsentwicklung und Fragen der daraus resultierenden Effekte für die konkrete Praxistauglichkeit systematisch entgegengewirkt werden.

Im Hinblick auf den Anspruch, die Potenziale und Chancen aktueller Web-2.0-Technologien bei der Gestaltung des DILI-Systems zu nutzen, kann konstatiert werden, dass die grundsätzliche Anlage der Anwendung dem Anspruch eines „Prosumer-Modells“ der Nutzung in hohem Maße entspricht. Das System ist in seinem aktuellen Entwicklungsstand so aufgebaut, dass seine Nutzer als Praktiker der Instandhaltung selbst die Inhalte bereitstellen, die über das System abgerufen werden können. Entsprechend bestimmen die Relevanzsetzungen der Autoren-Community auch die Inhalte des Systems, womit ein zweites zentrales Kriterium einer Web-2.0-basierten Anwendungsgestaltung erfüllt ist.

Noch nicht gelöst ist zum Zeitpunkt des Projektendes allerdings die Frage, wie ein Redaktionssystem für die zukünftig zu generierenden Inhalte aussehen soll und wie entsprechend die Kontrollrechte zur Freigabe von Inhalten verteilt sein sollen. Darüber hinaus war es im Rahmen der Projektlaufzeit nicht mehr möglich, den Kreis der Nutzer über die Pilotgruppe hinaus zu erweitern. Ob es gelingt, im nächsten Schritt weitere Autoren im Sinne einer offenen Community zu gewinnen und dadurch ein funktionales Äquivalent für die bisher bestehenden Routinen des informellen und persönlichen Austauschs von Wissen und Erfahrungen im Instandhaltungsteam zu schaffen, kann vor diesem Hintergrund nicht abschließend beantwortet werden.

Im Hinblick auf die Frage, inwiefern sich das entwickelte DILI-System als Lernplattform für die Einarbeitung neuer Mitarbeiter oder für die Ausbildung eignet, sehen die befragten Anwender gute Potenziale. Besonders der anlagenbezogene Aufbau der Anwendung erlaube es, sich relativ schnell mit typischen Störungen und den darauf bezogenen Lösungsstrategien bei einzelnen Anlagen vertraut zu machen, so dass auf diese Weise der Anlernprozess wirkungsvoll unterstützt und beschleunigt werden könne. Zudem biete das DILI-System einen guten Überblick über die anlagenspezifischen Dokumente, Handbücher und Zeichnungen und könne von neuen Mitarbeitern entsprechend als umfassendes Dokumentenkompendium genutzt werden, ohne dass die entsprechenden Unterlagen immer wieder individuell zusammengestellt werden müssen.

Evaluative Bewertung des DILI-Lern- und Wissenssystems für TTS

Ähnlich wie im Fall der PAG bestand die grundlegende Herausforderung bei der Entwicklung des DILI-Systems für die TTS darin, eine Anwendung zu entwickeln, deren Nutzung sich möglichst reibungsarm in bestehende Arbeitsroutinen integrieren lässt und die aus der Sicht ihrer Nutzer/innen gleichzeitig einen echten Mehrwert stiftet. Da es sich bei der Tätigkeit im Vertriebsinnendienst – im Gegensatz zur Arbeit in der Instandhaltung – um eine interaktive Praxis im unmittelbaren Kontakt mit Kund/innen handelt, waren die besonderen Anforderungen, die sich aus dieser Konstellation ergeben, ein maßgeblicher Bezugspunkt des Entwicklungsprozesses.

Die Eigenheiten des Kundenkontakts fanden bereits auf der Ebene der grundlegenden Strukturierung des Systems ihren Niederschlag. So wurde im Rahmen des partizipativen Entwicklungsprozesses vor dem Hintergrund der realen Arbeitsanforderungen entschieden, die Produkte des Unternehmens selbst zum zentralen Strukturierungselement des DILI-Systems zu machen. Da sich die überwiegende Mehrheit der Kundenanfragen direkt auf ein bestimmtes Produkt bezieht, schien es sinnvoll, die Produkte als Kristallisationspunkt für die Anlagerung der unterschiedlichen Informationen und Wissensbestände und die entsprechenden Dokumente zu wählen und sie gleichzeitig bei der Entwicklung der Suchfunktionalität in den Mittelpunkt zu rücken.

Die vorherrschende Gesprächsführungsstrategie in der Beantwortung von Kundenanfragen durch die Mitarbeiter/innen des Vertriebsinnendienstes besteht darin, zunächst zu klären, auf welches Produkt sich die Anfrage genau bezieht (Modell, Baureihe, Herstellungsjahr etc.), um aufbauend auf dieser Basisinformation dann genauer zu klären, worin der eigentliche Inhalt der Anfrage besteht und auf welchem Wege sie beantwortet werden kann. Der Aufbau des DILI-Systems bildet diesen Prozess strukturell ab, indem zunächst die Information zum Produkttyp in die Suchmaske eingegeben wird und das System dann Vorschläge für konkrete Produktbeschreibungen liefert. Nach der Auswahl der relevanten Beschreibung öffnet sich ein Template, in dem neben allgemeinen Informationen zum Produkt Verknüpfungen zu einer Vielzahl weiterer möglicherweise relevanter Dokumente enthalten sind; es umfasst zudem unterschiedliche Felder, in die kontinuierlich neu hinzukommende Informationen zu den Produkten eingepflegt werden können. Das technische Skript, das mit der Nutzung des Systems verbunden ist, konnte auf diese Weise erfolgreich mit dem sozialen Skript, das als Grundlage für die Gestaltung von Kundengesprächen dient, synchronisiert werden. Wie die Interviews mit der Testgruppe zeigen, ermöglicht das DILI-System auf diese Weise eine Nutzung „in Echtzeit“ im unmittelbaren Kontakt mit den Kund/innen am Telefon für den Vertriebsinnendienst der TTS.

Das Template für die Produktbeschreibung ist so gestaltet, dass es sowohl Daten enthält, die aus bestehenden Datenbanken in das DILI-System importiert werden konnten, als auch Freifelder bereithält, die über Community-generierte Inhalte sukzessive weiter befüllt werden können. Die Freifelder erlauben überdies eine laufende Ergänzung mit neu hinzukommenden Informationen bzw. deren Berichtigung und Aktualisierung und damit eine auf Dauer gestellte, dynamische Nutzung des Systems. Die Entscheidung für hybride Templates für die Produkt-

beschreibung – also für die Kombination automatisch generierter und von den Anwender/innen produzierter Inhalte – wurde im Laufe des Konsolidierungsprozesses getroffen, als klar wurde, dass es in absehbarer Zeit nicht gelingen würde, eine notwendige „kritische Masse“ an Inhalten für das System zur Verfügung zu stellen, wenn diese allein von der Pilotgruppe in Form nutzergenerierten Contents eingebracht hätten werden müssen.

Aus der besonderen Rolle des Vertriebsinnendienstes als zentraler Ansprechpartner für unterschiedlichste Kundenanfragen folgt, dass die Mitarbeiter/innen über eine besonders breite Wissensbasis verfügen müssen, die nicht nur das gesamte Spektrum der jeweils aktuellen Produktpalette, sondern zusätzlich die historische Tiefe vorangegangener, immer noch in Nutzung befindlicher Produktgenerationen umfasst. Während die Informationen zu den aktuellen Geräten zum überwiegenden Teil über vorhandene digitale Systeme (Homepage, digitale Ersatzteilkataloge etc.) zugänglich sind, ist dies für ältere Produkte häufig nicht der Fall. Entsprechend ist das DILI-System so angelegt, dass neu hinzukommende Informationen kontinuierlich eingepflegt werden können, die Informationsbasis als solche dabei aber (im Gegensatz etwa zur Unternehmens-Homepage, auf der jeweils nur Informationen zu der aktuell im Verkauf befindlichen Produktgeneration zu finden sind) auf Dauer erhalten bleibt. Diese Anlage des Systems entspricht in besonderer Weise den Anforderungen an den Vertriebsinnendienst, an den von Kundenseite nicht selten Fragen zu vor Jahrzehnten hergestellten Produkten gerichtet werden und der entsprechend die Funktion eines „organisationalen Gedächtnisses“ erfüllen muss. In der Zusammenschau kann festgehalten werden, dass auch das DILI-System für die TTS im Hinblick sowohl auf die Struktur wie auf die bereitgestellten Inhalte konsequent entlang der unmittelbaren Anforderungen der Arbeit im Vertriebsinnendienst entwickelt worden ist und entsprechend ein hohes Maß an aufgabenspezifischer Praktikanz erreicht werden konnte.

Nach Einschätzung der Pilotgruppe ist es im Rahmen der Entwicklungs- und Konsolidierungsphase durchweg gelungen, die Perspektive der Praktiker/innen zum grundlegenden Bezugspunkt für die Weiterentwicklung der Pilotsysteme zu machen. Eine wichtige Rolle hat in diesem Zusammenhang die enge Kooperation zwischen den Mitgliedern der Pilotgruppe aus der Fachabteilung und der TTS-internen IT gespielt. In den wöchentlich stattfindenden Jour-fixe-Terminen wurde kontinuierlich darauf hingearbeitet, eine möglichst praxistaugliche Lösung zu entwickeln – auch wenn konkrete Gestaltungsentscheidungen auf technischer Seite oft mit einem erheblich größeren Aufwand verbunden waren als mögliche Alternativen, die aus der Sicht der Pilotgruppe jedoch einen geringeren Nutzwert des Systems zur Folge gehabt hätten.

In der Anlage des DILI-Systems findet sich die Idee realisiert, die spezifischen Stärken von Web-2.0-Technologien mit den Potenzialen einer technisch automatisierten Aufbereitung bestehender Daten zu verbinden. Der hybride Aufbau der Produkttemplates erlaubt sowohl die Einspeisung weiterer Inhalte in Form automatisierter Datenimporte als auch die kontinuierliche Anreicherung mit nutzergeneriertem Content im Rahmen der alltäglichen Arbeitsprozesse. Die Funktionalität der Templates ist dabei so einfach und benutzerfreundlich angelegt, dass sie auch den Input von Wissen im Rahmen der unmittelbaren Arbeitsprozesse erleichtert und das System somit die angemessenen technischen Voraussetzungen für die Etablierung der entsprechenden Handlungsroutrinen im Rahmen des alltäglichen Arbeitshandelns bereithält.

Im nächsten Schritt müsste es nun darum gehen, sowohl auf der Ebene der Abteilung als auch im Austausch zwischen den Abteilungen Verfahren und Skripte für die Einspeisung von Inhalten und deren redaktionelle Kontrolle im Sinne einer Qualitätssicherung zu entwickeln und zu etablieren. Erste Ideen konnten dazu im Rahmen des Projekts entwickelt werden, die konkrete Umsetzung steht allerdings – ähnlich wie dies bei der PAG der Fall ist – zum Zeitpunkt des Projektendes noch aus.

Auch bei der Frage nach der Tauglichkeit des DILI-Systems für die Einarbeitung bzw. Ausbildung neuer Mitarbeiter/innen gibt es Parallelen zum PAG-Fall. Laut Einschätzung der Mitglieder der Pilotgruppe bietet das System über seine produktbezogene Strukturierung die Möglichkeit, sich rasch einen Überblick über die verfügbaren Dokumente, Wissensinhalte und Erfahrungswerte für ein spezifisches Produkt zu verschaffen. Anlernprozesse könnten so beschleunigt und besonders auch Orientierungsprozesse im „Dickicht“ der diversen Dokumententypen erleichtert werden. Auf diese Weise könne das System die etablierten abteilungsspezifischen Anlernroutinen (in denen nicht zuletzt die spezifischen Anforderungen des Kundenkontakts am Telefon eine große Rolle spielen) zwar nicht ersetzen, in jedem Fall aber unterstützen und ergänzen.

3 Die Anschlussfähigkeit digitaler Lern- und Wissenssysteme an den betrieblichen Arbeitsalltag als Anspruch und Herausforderung – Ein Fazit

Digitale Medien sind im Arbeitsalltag der Partnerunternehmen und der am DILI-Projekt beteiligten Beschäftigten durchweg präsent: Für den Vertriebsinnendienst ist der Computer das zentrale Arbeitsgerät und auch für die Instandhaltung stellt er eine wichtige und täglich genutzte Schnittstelle dar. Dennoch ist die Entwicklung eines webbasierten Lern- und Wissenssystems auch in diesen Praxisfeldern kein Selbstläufer. Wie im Zuge der Entwicklung des Konzepts der Praktikanz noch einmal dezidiert herausgearbeitet werden konnte, stellt *jedes* neue digitale System im Arbeitsalltag der Beschäftigten zunächst eine Herausforderung dar. Sein Gebrauch will erst erlernt und geübt werden und sein Nutzen muss sich im Verhältnis zum Aufwand erst erweisen. Zudem werden die verfügbaren IT-Systeme von den Beschäftigten bisher vorwiegend als Mittel zur Bewältigung ihrer Arbeitsaufgaben gesehen, aber kaum als Basis individueller Lernprozesse und kollektiver Formen der Wissensaneignung und des Wissenstransfers. Die Chancen, die mit der Nutzung digitaler Medien für die berufliche Bildung verbunden sind, werden deshalb im betrieblichen Alltag bisher nur selten gesehen und allenfalls sporadisch genutzt.

Vor diesem Hintergrund stand das Verbundprojekt „Digitales Lernen in der Instandhaltung“ vor der Herausforderung, neben der bloßen Entwicklung der entsprechenden technischen Systeme vor allem auch ein Verständnis für Lernaufgaben und Bildungschancen im Arbeitsalltag zu wecken und die Eignung des digitalen Lern- und Wissenssystems für diesen Zweck erfahrbar zu machen. Das Konzept der Praktikanz (siehe 1.2) eröffnete (mit zunehmendem Grad seiner Ausarbeitung im Projektverlauf) eine auf diesen Aspekt fokussierte Zieldimension für den Entwicklungsprozess und eine analytisch begründete Instanz zur Bewertung der Projektergebnisse.

Nachdrücklich bestätigt wird durch unsere Erfahrungen im DILI-Projekt zunächst die zentrale Bedeutung der Partizipation der anvisierten Anwendergruppen bei der Gestaltung und Durchführung von Entwicklungsprojekten für digitale Wissens- und Lernsysteme (vgl. 1.1; siehe auch Wühr et al. 2015). Versteht man Praktikanz, wie wir es vorschlagen, als die Anschlussfähigkeit innovativer Anwendungen an die etablierten Routinen und Abläufe des Arbeitsalltags, so wird unmittelbar einsehbar, dass es die Beschäftigten sind, die als eigentliche Expert/innen ihrer Arbeitspraxis zu begreifen sind und deren Wissen und Erfahrungen entsprechend zum Ausgangspunkt und der zentralen Bezugsgröße im Prozess der Anwendungsentwicklung gemacht werden müssen.

Ein partizipativer Ansatz in der Projektgestaltung bietet nicht zuletzt die Chance, die Beschäftigten als Brückenkopf zwischen der Sphäre des Digitalen und den unmittelbar stofflichen Aspekten des Arbeitsalltags zu nutzen – Aspekten, die im Zuge einer zunehmenden Informatisierung von Arbeit (vgl. Pfeiffer 2004; Boes et al. 2014) nur allzu leicht in den Hintergrund treten. Als Illustration für dieses Argument mag exemplarisch die Ausgestaltung der Suchfunktionalitäten in den entwickelten DILI-Systemen dienen: Aufgrund des Erfolgs und der Omnipräsenz der Internet-Suchmaschinen im digitalen Raum findet die offene Stichwortsuche à la Google eine hohe Akzeptanz – insbesondere wenn sie mit semantischen Elementen verknüpft und entsprechend flexibel gestaltet werden kann. Die Entwicklungsarbeiten in den beiden DILI-Praxisfeldern machen allerdings deutlich, dass parallel dazu eine sachlich begründete Ordnungsstruktur als Suchraster hilfreich sein kann, die sich an bewährten – und nicht zuletzt stofflichen – Gliederungsmustern aus dem unmittelbaren Arbeitsalltag orientiert. Gerade in Arbeitsbezügen, die sich nicht auf die digitale Sphäre beschränken, sondern (zumindest auch) stoffliche Bezüge aufweisen, bietet eine Strukturierung von Inhalten, die auf die „Dinge der Arbeit“ ausgerichtet ist, Vorteile gegenüber einer rein sprachbasierten Strukturierung (die ja ihrer Logik nach immer in gewisser Weise der „chaotischen Lagerhaltung“ in der Logistik entspricht). Über partizipative Verfahren konnten sowohl in der Instandhaltung als auch im Vertriebsinnendienst gegenstandsbezogene Strukturierungen (etwa mit den Maschinenbäumen in der PAG-Anwendung) als Systeme mit fester innerer Ordnung identifiziert werden. Diese erweisen sich gerade deshalb in der Anwendungspraxis als besonders intuitiv beherrschbar, weil sich in ihnen die der unmittelbaren Erfahrung zugängliche Wirklichkeit des alltäglichen Arbeitsumfelds abbildet. Für die Pilotgruppen führte dieses Vorgehen zu einer intensiven Auseinandersetzung mit Art und Umfang des verfügbaren Wissens und einer Verständigung über die für ihre Arbeit erforderlichen Wissensgrundlagen – und damit zu einem zusätzlichen Lernprozess innerhalb des Projekts.

Der systematische Einbezug der Nutzer/innen im Rahmen partizipativ angelegter Entwicklungsprozesse bietet also besondere Chancen. Der Anspruch der Partizipation macht aber gleichzeitig – so eine zweite zentrale Lehre, die wir aus unseren Projekterfahrungen ziehen – ein besonders flexibles Vorgehen im Hinblick auf die Prozessgestaltung erforderlich. Ganz konkret bedeutet das, dass im Unterschied zu traditionelleren Formen der Projektarbeit von einer primär produktbezogenen auf eine primär prozessbezogene Logik der Projektanlage umgestellt werden muss (vgl. dazu auch Rogalla 2015). Statt von einer fixen Produktidee auszugehen, die im Rahmen des Projekts „nur noch“ zu realisieren ist, folgt die Prozessorientierung

dem Anspruch, den beteiligten Anwendergruppen möglichst optimale Rahmenbedingungen für das Einbringen ihrer Erfahrungswerte und die darauf aufbauende Entfaltung von Gestaltungsideen und Entwicklungsvorschlägen zu bieten. Dabei ist damit zu rechnen, dass der Prozess eine eigenständige Dynamik entwickelt und nicht einfach dem Projektplan folgt.

In diesem Zusammenhang erscheint es uns wichtig festzuhalten, dass die betriebliche Etablierung von Praxiswerkzeugen wie digitalen Lern- und Wissenssystemen mit der Entwicklung der technischen Anwendungen bei weitem nicht abgeschlossen ist. Wenn diese Teil des betrieblichen Arbeitsalltags werden sollen, hat die Frage nach der Etablierung der individuellen wie kollektiven Nutzungsroutinen einen mindestens genau so hohen Stellenwert (siehe Pongratz/Birken 2015). Eine einseitige Fokussierung auf die technische Anwendung – und sei sie in technologischer Hinsicht noch so ambitioniert – stellt also letztendlich immer nur einen „halbierten“ Innovationsprozess dar. Eine stärkere Fokussierung auf die „soziale Seite“ des Innovationsprozesses und die geschickte und kreative Anpassung etablierter Technologien mit einem gewissen Reifegrad dürfte in den allermeisten Fällen im Hinblick auf die erreichbare Praktikanz einer Innovation zielführender sein als die unbedingte Orientierung am technologisch letzten Schrei. Entsprechend sind in den DILI-Systemen nur jene Web-2.0-Elemente in die Anwendungen implementiert worden, die im Rahmen der partizipativen Entwicklungsprozesse auf Akzeptanz bei den Praktiker/innen gestoßen sind.

Die konsequente Umsetzung der Idee einer Anwendungsentwicklung „von Praktikern für Praktiker“ kann bei den Beteiligten unserer Erfahrung nach jedoch auch zu Unsicherheiten bezüglich der Rollendefinition der unterschiedlichen Akteur/innen im Projekt und im Hinblick auf die eigene Verantwortlichkeit für die Ergebnisse führen. Die Rollenklärung im Projekt (eventuell mit Schwerpunktverlagerungen im Prozessverlauf) stellt deshalb ein drittes Thema dar, auf das im Rahmen dieses Fazits noch einmal eingegangen werden soll. Gerade bei partizipativ angelegten Projekten ist besonders darauf zu achten, dass Zuständigkeiten über den Projektverlauf hinweg klar definiert werden (etwa in Form einer grundlegenden, auch personellen Unterscheidung von Verantwortungen) und dass auf die Anwendergruppen keine Fragen des Projektmanagements abgewälzt werden, für die andere Projektbeteiligte und Projektpartner in der Verantwortung stehen. Aus dem Anspruch, dass die Anwender/innen den Entwicklungsprozess inhaltlich mitgestalten sollen, folgt keineswegs, dass sie auch die Verantwortung für die strukturelle Rahmung des Projekts und die erzielten Resultate zu übernehmen haben.

Aus der tragenden Rolle, die die Anwendergruppen in der inhaltlichen Arbeit einnehmen, folgt im Gegenzug aber durchaus, dass deren Kritik im Verlauf des Entwicklungsprozesses auch dann ernst genommen wird, wenn sie aus der Perspektive des Projektmanagements ungelegen kommt (etwa weil die Projektlaufzeit schon weit fortgeschritten ist). Die Versuchung mag nahe liegen, lieber „halbgare“ Lösungen zu einem präsentablen Ende zu bringen, als die Notwendigkeit erneuter grundsätzlicher Änderungen einzugestehen. Im Hinblick auf die Praxistauglichkeit und Akzeptanz der zu entwickelnden Anwendung ist es indes wesentlich, dass die Perspektive und die Beiträge der Anwender/innen nicht nur abgeschöpft werden, wenn es im Projektplan gelegen kommt, sondern auch dann konsequent berücksichtigt werden, wenn es anderen Projektbeteiligten zunächst einmal „weh tut“. Dabei können zwar nicht alle Erwartungen erfüllt,

aber Aufgaben, Ressourcen und Ziele immer wieder neu verhandelt und aufeinander abgestimmt werden.

Fragen der Partizipation, der Prozessorientierung und der Rollenklärung, wie sie in den vorangegangenen Abschnitten erörtert worden sind, werden im Allgemeinen als besonders motivationskräftige Gestaltungsdimensionen von (wissenschaftlichen wie nicht-wissenschaftlichen) Projekten betrachtet. Wir haben im DILI-Projekt erlebt, dass alle drei Dimensionen nicht nur die Akzeptanz für das Entwicklungsvorhaben fördern, sondern auch für die Anschlussfähigkeit der Anwendung des Lern- und Wissenssystems an die bestehenden Alltagsroutinen – im Sinne der Praktikanz – wesentlich sind. Die Zieldimension der Praktikanz hat sich dabei insofern als „härteres“ Bewährungskriterium im Vergleich zum Ziel der Motivation erwiesen, als eine positive Einstellung auch über phasenweise Anerkennung und situative Anreize vorübergehend hergestellt werden kann (ohne deshalb von langfristiger Wirkung zu bleiben). Die Anschlussfähigkeit an bestehende Routinen und bewährte Handlungsmuster ist zwar schwieriger zu erreichen, entwickelt dann jedoch eine eigenständige, für die Beteiligten evidente Überzeugungskraft.

Im Rahmen des Projekts DILI wurden die entwickelten Lösungen frühzeitig und konsequent auf den Prüfstand der „Praxis“ gestellt, fielen in der Konsequenz vielleicht in Teilen ein wenig bescheidener aus, als von manchen Beteiligten erhofft, wurden dafür aber anschließend von den Pilotgruppen umso engagierter vertreten – nicht nur im Projektumfeld, sondern auch im weiteren Kolleg/innenkreis. Deshalb erscheint uns dieser Gestaltungsansatz für die Entwicklung und Erprobung digitaler Medien gerade für Lern- und Arbeitskontexte geeignet, in denen ihr Einsatz noch nicht als selbstverständliche Routine erwartet werden kann.

Literatur

- Birken, T. (2014): IT-basierte Innovation als Implementationsproblem. Evolution und Grenzen des Technikakzeptanzmodell-Paradigmas, alternative Forschungsansätze und Anknüpfungspunkte für eine praxistheoretische Perspektive auf Innovationsprozesse. E-Paper, München.
- Boes, A.; Kämpf, T.; Langes, B.; Lühr, T. (2014): Informatisierung und neue Entwicklungstendenzen von Arbeit. In: AIS-Studien, Jg. 7, S. 5-23.
- Buschmeyer, A.; Pongratz, H. J.; Treske, E. (2012): Kompetenzentwicklung als Kunst. Befunde der projektbegleitenden Evaluation. In: Munz, C.; Wagner, J.; Hartmann, E. (Hrsg.): Die Kunst der guten Dienstleistung. Wie man professionelles Dienstleistungshandeln lernen kann. Bielefeld, S. 155-214.
- Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. (2011): Vorhabensbeschreibung des Verbundprojektes inklusive der Teilvorhaben. Digitales Lernen in der Instandhaltung. Unveröffentlicher Projektantrag. München.
- Kuhlmann, M. (2002): Beobachtungsinterview. In: Kühl, S.; Strodtholz, P. (Hrsg.): Methoden der Organisationsforschung. Ein Handbuch. Reinbek, S. 103-138.
- Moser, M. (2015): Das Lern- und Wissenssystem für den Vertriebsinnendienst der TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG. <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-TTS.pdf>
- Pfeiffer, S. (2004): Arbeitsvermögen. Ein Schlüssel zur Analyse (reflexiver) Informatisierung. Wiesbaden.
- Pongratz, H.J.; Birken, T. (2015): Praktikanz als Zieldimension anwendungsorientierter Forschung. Zur Veröffentlichung eingereichtes Manuskript. München.

- Pongratz, H.J.; Rogalla, I.; Schütt, P. (2015): Digitales Lernen in der Instandhaltung – Überblick. <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-Ueberblick.pdf>
- Pongratz, H.J.; Schütt, P.; Rogalla, I. (2013): Einstieg mit Web 2.0. In: Instandhaltung, Heft 8, S. 44-46.
- Pongratz, H.J.; Trinczek, R. (Hrsg.) (2010): Industriesoziologische Fallstudien: Entwicklungspotenziale einer Forschungsstrategie. Berlin.
- Reim, F. (2015): Entwicklung des DILI-Lern- und Wissenssystems. <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-Infoman.pdf>
- Rogalla, I. (2015): Erfahrungsbasiertes Wissensmanagement in der Instandhaltung. <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PI.pdf>
- Rogalla, I.; Schütt, P.; Pongratz, H.J. (2013): Digitales Lernen in der Instandhaltung. Web 2.0 unterstützt Wissens- und Erfahrungsaustausch. In: Computer und Arbeit, Jg. 9, H. 22, S. 16-20.
- Schimkus, R. (2015): Das Lern- und Wissenssystem in der Instandhaltung bei der Premium Aerotec GmbH. <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PAG.pdf>
- Wühr, D.; Pfeiffer, S; Schütt, P. (2015). Participatory research on innovation. Methodological approaches to challenges in the field and practical experiences. In: International Journal of Action Research, Jg. 11, S. 93-117.