

Tamer Ergin

# WISSENSMANAGEMENT

EIN LEITFADEN AUS DER MEDIZINTECHNIK

[www.wiki-med.de](http://www.wiki-med.de)

---

Tamer Ergin  
**Wissensmanagement –  
Ein Leitfaden aus der Medizintechnik**  
[www.wiki-med.de](http://www.wiki-med.de)

Mit Beiträgen von:

Felix Aries  
(Aries AT GmbH),

Mike Bähren  
(SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische,  
medizinische und mechatronische Technologien e.V.),

Nadine Benad  
(SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische,  
medizinische und mechatronische Technologien e.V.),

Harald Hartmann  
(SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische,  
medizinische und mechatronische Technologien e.V.),

Nicolina Litschgi  
(Aries AT GmbH),

Carolin Steimer  
(Karl Storz GmbH & Co. KG),

Tobias Zimmerer  
(Andreas Hettich GmbH & Co. KG)

Das Projekt Wiki-Med ist Teil der Initiative  
„Fit für den Wissenswettbewerb“  
des Bundesministeriums für Wirtschaft und  
Technologie.  
[www.wissenmanagen.net](http://www.wissenmanagen.net)

---

---

Kontaktadresse:

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (0711) 970-1871

Telefax (0711) 970-1002

E-Mail tamer.ergin@ipa.fraunhofer.de

URL www.ipa.fraunhofer.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-8396-0053-5

Druck und Weiterverarbeitung:

IRB Mediendienstleistungen

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

© by FRAUNHOFER VERLAG, 2009

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Postfach 800469, 70504 Stuttgart

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon 0711 970-2500

Telefax 0711 970-2508

E-Mail verlag@fraunhofer.de

URL <http://verlag.fraunhofer.de>

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

---

---

# Inhalt

---

1.	Einleitung.....	5
2.	Warum Wissensmanagement? .....	7
3.	Wissensmanagement in der Medizintechnik .....	11
4.	Das Verbundprojekt Wiki-Med .....	13
5.	Werkzeuge für die Anforderungsermittlung.....	16
6.	Entwicklung von Konzepten .....	21
7.	Anwendungsbeispiele aus dem Verbundprojekt Wiki-Med.....	26
8.	Literatur.....	43
9.	Ihr Kontakt für weitere Informationen .....	44

---



---

# 1. Einleitung

---

Mit einem Gesamtumsatz von rund 18 Milliarden Euro und fast 100.000 Mitarbeitern ist die deutsche Medizintechnik-Industrie ein bedeutender Eckpfeiler der deutschen Wirtschaft. Die Hightech-Branche bewegt sich dabei mit ihren innovativen, weltweit nachgefragten Produkten im Zukunftsmarkt Gesundheit.

Nach einem erfolgreichen Vorjahr konnten die rund 1.250 deutschen Medizintechnikhersteller ihren Umsatz im Jahr 2008 um rund 2,5 Prozent auf 17,8 Milliarden Euro steigern<sup>1</sup>. Getragen wurde dieses positive Ergebnis vor allem durch eine Steigerung des Auslandumsatzes um 3,5 Prozent. Entsprechend hoch ist das Beschäftigungsplus bei den überwiegend kleinen und mittelständischen Betrieben. Hier konnte 2008 ein Zuwachs von 4,4 Prozent auf 98.900 Beschäftigte verzeichnet werden. Auch für das Jahr 2009 erwartet die Branche einen stabilen Gesamtumsatz<sup>2</sup>.

Die Innovationsstärke ist eines der Kennzeichen der deutschen Medizintechnik. Knapp 9 Prozent ihres Umsatzes investieren die Unternehmen in den Bereichen Forschung und Entwicklung (F&E) und damit mehr als die meisten anderen Industrie-Branchen. Rund 15 Prozent der Beschäftigten sind in diesem Bereich tätig. Der Umsatzanteil innovativer Produkte, d.h. der Produkte, die seit weniger als drei Jahren am Markt sind, liegt bei knapp 32 Prozent.

Innovationen hängen entscheidend davon ab, inwieweit es gelingt, bestehendes Wissen und Erfahrungen mit neuem Wissen zu kombinieren, d.h. den globalen wissenschaftlich-technischen Fortschritt zu erfassen und unter Berücksichtigung internationaler Regularien in eigene innovative Produkte umzusetzen. Vor allem in forschungs- und entwicklungsintensiven Branchen wie der Medizintechnik ist es daher von entscheidender Bedeutung, vorhandenes Wissen zu identifizieren, aufzubereiten und den Mitarbeitern bedarfsorientiert zur Verfügung zu stellen.

---

<sup>1</sup> SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e.V. (2008): Die deutsche Medizintechnik-Industrie - SPECTARIS Jahrbuch 2008, Berlin

<sup>2</sup> SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e.V. (2009): Die deutsche Medizintechnik-Industrie 2008/2009 - Branchenentwicklung und Trends, Berlin

---

Mit dem im Projekt Wiki-Med wurde das Gesamtziel verfolgt, explizit für die Medizintechnikbranche innovative Anwendungs- und Modelllösungen für das Wissensmanagement zu konzipieren und umzusetzen. Das Verbundvorhaben ist Teil der Initiative „Fit für den Wissenswettbewerb“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)<sup>3</sup>. Im Rahmen dieser Initiative wird der Einsatz von Wissensmanagement im deutschen Mittelstand gefördert. Im Projekt Wiki-Med wurden bereits bestehende Methoden, Verfahren, Konzepte und Lösungen aus anderen Branchen transferiert und angepasst.

Im Vorfeld dieses Leitfadens wurde, in Zusammenarbeit mit dem Industrieverband SPECTARIS e.V. eine Umfrage zur Nutzung und Verbreitung von Wissensmanagementinstrumenten in Unternehmen der Medizintechnikbranche durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass das Thema Wissensmanagement von großer Bedeutung für die Unternehmen ist.

Der vorliegende Leitfaden dient als Orientierungshilfe für kleine und mittelständische Unternehmen der Medizintechnikbranche bei der Auseinandersetzung mit dem Thema Wissensmanagement. Er soll für das Thema Wissensmanagement sensibilisieren und exemplarisch die im Verbundprojekt Wiki-Med vom Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung erprobte Vorgehensweise einschließlich der entwickelten Konzepte vorstellen. Anhand der im Projekt entwickelten Best-Practice Beispielen aus der Medizintechnik wird gezeigt, wie die hier vorgestellten Methoden zu einer funktionierenden Wissensmanagementlösung beitragen.

Dieser Leitfaden entstand mit der tatkräftigen Unterstützung von Alexandra Bach, Jürgen Henke, Michael Kempf sowie Christine Nitsche-Loske vom Fraunhofer IPA.

---

<sup>3</sup> [www.wissenmanagen.net](http://www.wissenmanagen.net)

---

## 2. Warum Wissensmanagement?

---

Deutsche Hightech-Branchen wie die Medizintechnik gelten weltweit als Maßstab für innovative Produkte und gehören zu den führenden Technologietreibern. Für die Unternehmen ist Wissen heute unverzichtbar geworden, um einen entscheidenden Vorsprung gegenüber Wettbewerbern, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene, zu sichern. Unabhängig davon, ob sich das Wissen in neuen Produkten und Dienstleistungen oder in der Verbesserung betrieblicher Prozesse widerspiegelt, gilt es als Motor von Innovationen und als wesentliche Größe im Wertschöpfungsprozess. Gerade in besonders entwicklungsintensiven Branchen wie der Medizintechnik, in der stark interdisziplinär gearbeitet wird, hat sich Wissen zu einer außerordentlich wichtigen Ressource entwickelt. Diese Ressource gilt es, gezielt zu entwickeln und zu bewahren, um den Entwicklungswettbewerb mit Mitbewerbern am Markt für sich zu entscheiden. Wissen stellt einen strategischen Wettbewerbsfaktor dar<sup>4</sup>.

Zur Stärkung dieser Ressource wird von den Unternehmen Wissen auf unterschiedliche Weise erworben. Mehr als ein Drittel der befragten Medizintechnik-Unternehmen setzen heute bei der Wissensentwicklung auf Entwicklungskooperationen mit ihren Lieferanten und Kunden, um Know-How aufzubauen. Ein weiteres beliebtes Mittel zum Wissenserwerb ist die gezielte Anwerbung von entsprechend qualifizierten Mitarbeitern. Diese werden entweder von Mitbewerbern abgeworben oder direkt an den Hochschulen rekrutiert.

Aktuell führen 15% der Umfrageteilnehmer keinen systematischen Wissenserwerb durch. Vor dem Hintergrund, dass konkurrierende Unternehmen den Erwerb von Wissen auf unterschiedliche Weise vorantreiben, sei es durch Abwerben von Mitarbeitern anderer Unternehmen oder im Rahmen von Entwicklungskooperationen, stellt die Vernachlässigung des Themas Wissensmanagement eine Benachteiligung für die Firmen dar.

---

<sup>4</sup> Vgl. Bullinger, H.-J., 2002



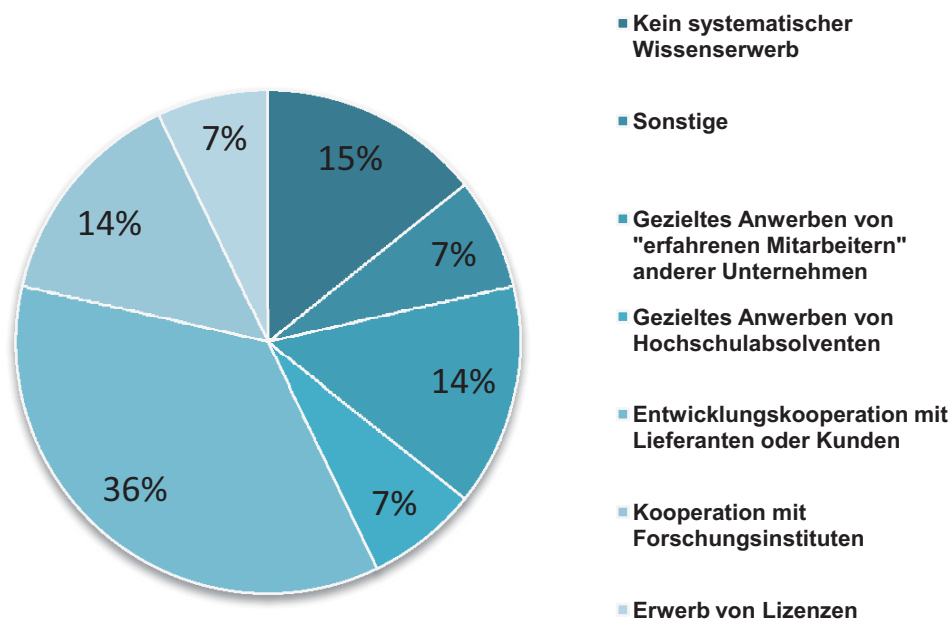


Abbildung 1: Welche Methoden werden zum Wissenserwerb eingesetzt?<sup>5</sup>

Neben dem zielgerichteten Erwerb ist auch die Bewahrung ein weiterer wichtiger Aspekt im Umgang mit Wissen. Immer wieder beklagen Unternehmen, dass durch das Ausscheiden von zentralen Wissensträgern wertvolles Know-How verloren geht („Kollektive Amnesie“<sup>6</sup>). Ein Großteil der befragten Unternehmen hat bestätigt, dass die temporäre oder längerfristige Abwesenheit von Mitarbeitern ein großes Problem bezüglich der Wissensbewahrung darstellt.

Ein Grund hierfür ist, dass das zuvor erworbene Wissen stark personen-gebunden ist. Den auftretenden Know-How Verlust zu kompensieren ist für die Unternehmen ein schwieriges und langwieriges Unterfangen. Es müssen entweder neue Mitarbeiter mit dem entsprechenden Know-How rekrutiert werden oder bestehende Mitarbeiter mit erheblichem Ressourcenaufwand weitergebildet werden. Um auch langfristig über bereits erworbenes Wissen zu verfügen, bedarf es einer systematischen Wissensbewahrung, welche das bisher personengebundene Erfahrungswissen für die Organisation sichert und nutzbar macht.

<sup>5</sup> Quelle: Fraunhofer IPA, Untersuchung zur Nutzung und Verbreitung von Wissensmanagementinstrumenten in Unternehmen der Medizintechnikbranche, 2008

<sup>6</sup> Vgl. Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K., 2006

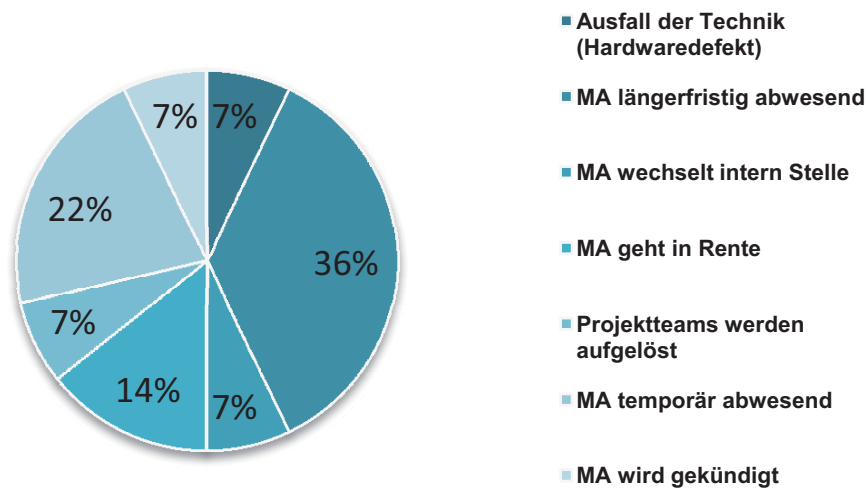


Abbildung 2: Welche Probleme existieren bei der Wissensbewahrung?<sup>7</sup>

Der Begriff Wissensmanagement bezeichnet in diesem Zusammenhang den „bewussten und systematischen Umgang mit der Ressource Wissen und den zielgerichteten Einsatz von Wissen innerhalb der Organisation“<sup>8</sup>. Die Verantwortlichkeit für das Thema Wissensmanagement liegt bei den meisten Unternehmen beim mittleren Management, also auf Abteilungsleiterenebene.

Wichtig für erfolgreiches Wissensmanagement ist eine wissens- und lernfreundliche Unternehmenskultur. Das Management ist maßgeblich für die Gestaltung der Unternehmenskultur verantwortlich, sei es durch Richtlinien oder durch persönliches Vorleben. Hier gilt es, mit gutem Beispiel voranzugehen und sich aktiv an den eingeführten Lösungen zu beteiligen um den möglicherweise existierenden Vorbehalten der Mitarbeiter zu begegnen. Außerdem sollte der persönliche Nutzen für die Mitarbeiter dargestellt werden. Dies kann zum Beispiel in Form von unternehmensinternen Pilotprojekten geschehen, aus denen man Best-Practice Beispiele für den internen Gebrauch ableitet.

Den Mitarbeitern sollten darüber hinaus weitere Anreize geschaffen werden, sich aktiv am Wissensmanagement zu beteiligen. Diese Anreize können materieller Natur sein, denkbar sind aber auch andere Formen.

<sup>7</sup> Quelle: Fraunhofer IPA, Untersuchung zur Nutzung und Verbreitung von Wissensmanagementinstrumenten in Unternehmen der Medizintechnikbranche, 2008

<sup>8</sup> Vgl. Wesoly, M.; Schnalzer, K., 2005, S.11

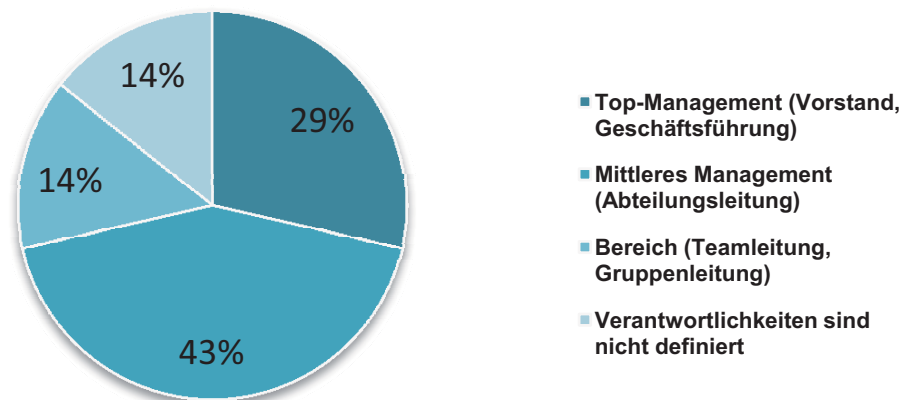


Abbildung 3: Verantwortlichkeit für Wissensmanagement in MT-Unternehmen<sup>9</sup>

Für die Realisierung von Wissensmanagementlösungen existieren in der Praxis eine Vielzahl an theoretischen Konzepten und Methoden. Aber insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen fehlen häufig die benötigten Ressourcen und das Know-How für die Umsetzung und Einführung auf Prozessebene.

Der vorliegende Leitfaden dient als Hilfestellung bei der Einführung von Wissensmanagementinstrumenten in medizintechnisch orientierten KMUs. Zudem werden ausgewählte Methoden und Werkzeuge des Wissensmanagements vorgestellt. Vor dem Hintergrund des Verbundprojekts Wiki-Med handelt es sich hierbei um praxiserprobte Methoden, die erfolgreich in Medizintechnik KMUs eingeführt wurden.

---

<sup>9</sup> Quelle: Fraunhofer IPA, Untersuchung zur Nutzung und Verbreitung von Wissensmanagementinstrumenten in Unternehmen der Medizintechnikbranche, 2008

---

### 3. Wissensmanagement in der Medizintechnik

---

Die Medizintechnik-Branche ist die Schnittstelle von Medizin und Technik. In diesem Bereich werden technische Erkenntnisse aus den Ingenieurwissenschaften mit den medizinischen Sachkenntnissen von Ärzten kombiniert. Von den beteiligten Akteuren wird daher stets interdisziplinäres Denken und Handeln gefordert. Besonders ausgeprägt ist dies im Forschungs- und Entwicklungsprozess. Dieser erfordert ein geeignetes Innovationsmanagement, mit dessen Hilfe bereits existierende Ideen in konkrete Produkte übertragen werden können.

Die hohe Innovationsdynamik der Branche gleicht einem Innovationswettbewerb zwischen den Medizintechnikunternehmen. Um diesem stetig wachsenden Wettbewerbsdruck und den regulatorischen Neuerungen des Gesetzgebers standzuhalten, ist ein effizientes und effektives Innovationsmanagement im Unternehmen notwendig.

Auf die Ressource „Wissen“ kann im adäquaten Umgang mit Innovationen nicht verzichtet werden. Denn je besser die einzelnen Wissensträger sich in Unternehmen miteinander austauschen, desto eher wird ein Verbesserungsbedarf entdeckt, und neue innovative Lösungen - sprich Innovationen - können entwickelt und umgesetzt werden. Somit können kleine und mittelständische Unternehmen durch effektives Wissensmanagement ihr volles Innovationspotenzial ausschöpfen. Außerdem hilft es dabei, die internen Prozesse zu optimieren, eine Verbesserung der Produktqualität sowie eine Steigerung der Produktivität bei gleichzeitig sinkenden Kosten zu erreichen<sup>10</sup>.

Im Bereich der Forschung und Entwicklung ist der Einsatz von Wissensmanagement bereits relativ weit verbreitet. 43% der befragten Unternehmen nutzen heute Wissensmanagement zur Unterstützung ihres F&E-Prozesses. Der Zugriff und die Nutzung der Gesamtheit des betriebsspezifischen Wissens werden durch systematisches und effektives Wissensmanagement maßgeblich erleichtert und helfen bei der Identifikation und Entwicklung von Innovationen.

---

10 Vgl. Reinmann- Rothmeier/Mand/Erlach/Neubauer, 2001

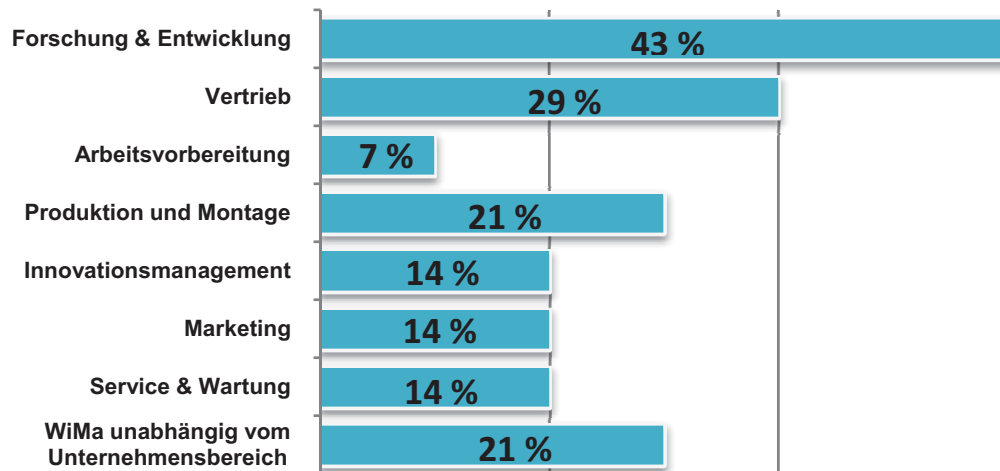


Abbildung 4: Unternehmensbereiche in denen Wissensmanagement eingesetzt wird (Mehrfachnennungen möglich)<sup>11</sup>

Die Umfrage bei den Medizintechnikunternehmen hat aber auch gezeigt, dass der Einsatz von Wissensmanagement in anderen Unternehmensbereichen kaum verbreitet ist. Das Verbundvorhaben Wiki-Med hat im Rahmen des Teilprojektes mit der Andreas Hettich GmbH & Co. KG gezeigt, dass durch den Einsatz von gemeinsamen Wissensdatenbanken die Service- und Wartungsprozesse im Bereich des Kundendienstes maßgeblich verbessert werden können. Die Bearbeitungszeiten lassen sich durch die Verfügbarkeit von offiziellen Informationen in Kombination mit dem Erfahrungswissen der Anwender deutlich verkürzen. Gleichzeitig wird die gebotene Servicequalität gesteigert und dadurch die eigene Darstellung im Außenraum verbessert.

---

<sup>11</sup> Quelle: Fraunhofer IPA, Untersuchung zur Nutzung und Verbreitung von Wissensmanagementinstrumenten in Unternehmen der Medizintechnikbranche, 2008

---

## 4. Das Verbundprojekt Wiki-Med

---

Das vom Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart durchgeführte Verbundforschungsprojekt Wiki-Med fand im Zeitraum 2005 bis 2009 statt. Ziel des vom BMWi im Rahmen der Initiative „Fit für den Wissenswettbewerb“ geförderten Verbundprojektes war es, Anwendungs- und Modelllösungen für das Wissensmanagement in der Medizintechnikbranche zu konzipieren und in den beteiligten Unternehmen einzuführen. Ein weiteres Ziel des Vorhabens war die Schaffung von Best-Practice-Beispielen für den Erfahrungstransfer in andere kleine und mittelständische Unternehmen.

Mit der Verknüpfung technologischer, organisatorischer sowie prozessorientierter Aspekte unterstützt das Projekt Wiki-Med die Forderung nach Entwicklung und Erprobung innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien. Zudem wird die Wettbewerbs- und Wachstumsfähigkeit zentraler Wirtschaftsbranchen gestärkt. Dabei stehen kleine und mittelständische Unternehmen im Mittelpunkt. Im Projekt Wiki-Med wird durch die Ausrichtung der Methoden und Instrumente des Wissensmanagements an den Geschäftsprozessen der Unternehmen das Ziel verfolgt, konkrete Verbesserungen in den Betriebsabläufen zu erzielen. Dies erstreckt sich beispielsweise auf die Verbesserung der Prozesse zwischen Kundenservice und F&E. Insbesondere die Erfassung und Einbindung von kundenseitigem Wissen ist einer der Schwerpunkte, mit dem verschiedene Aspekte der Wertschöpfungskette betrachtet werden.

Das Verbundprojekt wurde in Teilprojekte gegliedert, die jeweils mit einem Anwendungspartner aus der Medizintechnik durchgeführt wurden und unterschiedliche Zielsetzungen verfolgten. Der Fokus der Teilprojekte lag hierbei weniger auf der Neuentwicklung von Wissensmanagement-Anwendungen als vielmehr auf der prozessnahen Integration und Anpassung von bereits validierten Wissensmanagementinstrumenten. So wurden zum Beispiel technische Lösungen, wie eine innovative Wissensdatenbank konzipiert und umgesetzt. Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Umfrage hat ergeben, dass Wissensdatenbanken zu den am weitesten verbreiteten technologischen Werkzeugen gehören.

---

Diese werden von mehr als der Hälfte der befragten Unternehmen eingesetzt, um ihre Mitarbeiter mit Informationen, wie Reparaturanleitungen oder Servicedokumenten, zu versorgen. Die bestehenden Konzepte für Wissensdatenbanken wurden im Teilprojekt mit der Andreas Hettich GmbH & Co. KG um geeignete Komponenten zum Austausch von Erfahrungswissen ergänzt, um die mit dem Anwendungspartner identifizierten Problemfelder zu lösen.

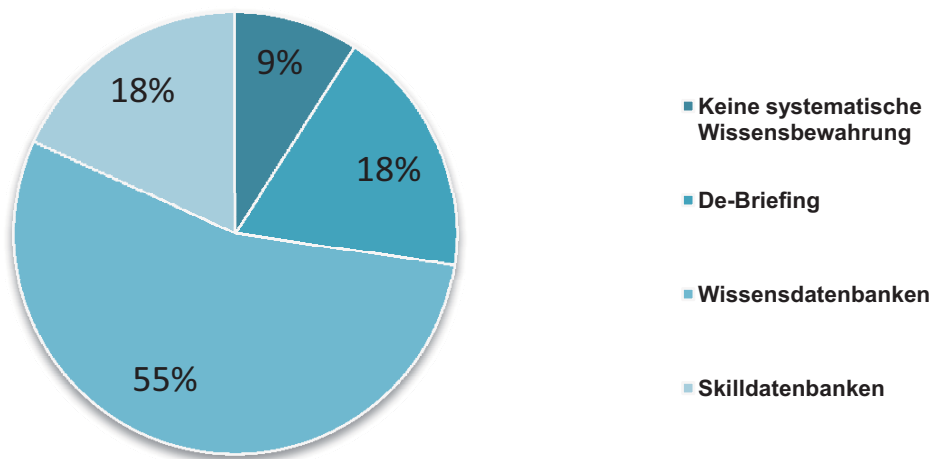


Abbildung 5: Methoden zur Wissensbewahrung<sup>12</sup>

Neben technologischen Instrumenten wurden auch organisatorische Lösungen, wie Lernkooperationen für Aries AT / MedPlan, entwickelt und gestaltet. Eine Kombination aus technologischer und organisatorischer Lösung in Form von Blended Learning wurde beim Anwendungspartner Karl Storz GmbH & Co. KG geschaffen. Hier konnte im Rahmen eines Pilotprojektes Blended Learning für die Mitarbeiterschulung eingeführt werden.

Im Vorfeld der Konzeptions- und Entwicklungsarbeit, wurden mit den Anwendungspartner die vorgestellten Ziele definiert. Die Zieldefinition orientierte sich an den strategischen Unternehmenszielen. Auf diese Weise wurde die größtmögliche Akzeptanz der Lösungen gewährleistet.

---

<sup>12</sup> Quelle: Fraunhofer IPA, Untersuchung zur Nutzung und Verbreitung von Wissensmanagementinstrumenten in Unternehmen der Medizintechnikbranche, 2008

---

Die Vorgehensweise im Verbundvorhaben Wiki-Med gliedert sich in die drei klassischen Projektphasen der Software-Entwicklung.

→ **Anforderungsspezifizierung:**

Am Beginn des Verbundprojekts Wiki-Med stand die systematische Aufnahme der branchen- und unternehmensspezifischen Anforderungen an das interne Wissensmanagement unter Verwendung erprobter Methoden des Qualitätsmanagements (z.B. Prozessanalysen, Interviews, Kompetenzanalysen, EDV Infrastrukturanalyse, Quality-Function-Deployment (QFD)). Im Rahmen von Workshops und strukturierten Interviews wurden zahlreiche Parameter und Rahmenbedingungen innerhalb der Unternehmen erfasst. Parallel erfolgte eine Analyse der zu unterstützenden Prozesse, vorhandener Kompetenzen und IT-Infrastruktur.

→ **Konzeptionsphase:**

Auf Grundlage der Analyse und der Spezifizierung branchen- und unternehmensspezifischer Wissensprobleme und Anforderungen konnten bereits erprobte Methoden des Wissensmanagements ausgewählt und an die jeweilige Problemstellung sowie die unternehmensspezifischen Randbedingungen adaptiert werden. Die systematische Strukturierung von Informationen stand hierbei im Vordergrund. In einem ersten Schritt wurden verschiedene industriell erprobte Instrumente auf ihre Anwendbarkeit hin getestet und evaluiert.

Zur verbesserten Strukturierung von Informationen wurden ontologie-/ taxonomiebasierte Wissensnetze genutzt und bzgl. ihrer Vor- und Nachteile bewertet. Darüber hinaus wurden Wissensbausteine zur Informationsvermittlung konzipiert und anschließend exemplarisch umgesetzt. Die Wissensbausteine wurden prototypisch in verschiedene Software-Systeme eingebunden und getestet.

→ **Implementierung:**

Nach Abschluss der konzeptionellen Arbeiten wurden Lastenhefte und Pflichtenhefte für die eigentlichen Entwicklungsarbeiten definiert. Diese dokumentierten Vorgaben dienen der Strukturierung und Steuerung der Softwareentwicklung. Die eigentliche Umsetzung wurde in Zusammenarbeit sowohl mit eigenen Entwicklern als auch mit externen Dienstleistern umgesetzt.



---

## 5. Werkzeuge für die Anforderungsermittlung

---

Das Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung hat bei der Durchführung des Projektes verschiedene erprobte Werkzeuge zur Anforderungsermittlung eingesetzt. Durch die gezielte Betrachtung der zu unterstützenden Prozesse und die systematische Anforderungsermittlung wird die ziel- und anwendergerechte Entwicklung von Wissensmanagementlösungen gewährleistet.

Das frühe Einbinden der identifizierten Anwender stellt sicher, dass die Bedürfnisse der Nutzer erfüllt werden. Dadurch wird ein Höchstmaß an Akzeptanz bei den Betroffenen erreicht. Dies ist von großer Bedeutung für den Erfolg eines innerbetrieblichen Wissensmanagements. Im Folgenden werden die verschiedenen Werkzeuge sowie die verfolgte Fragestellung vorgestellt.

### Anforderungsermittlung mit Quality-Function-Deployment:

- ➔ **Was ist das Projektumfeld? Wer ist davon betroffen?**  
Zu Beginn wird im Rahmen von Workshops das Projektumfeld im Unternehmen ermittelt. Hierbei gilt es zu ermitteln, welche Unternehmensbereiche, Anwender und Anbieter betroffen sind.
- ➔ **Was ist den Anwendern wichtig?**  
Die Anforderungen der identifizierten Stakeholder werden in weiteren Workshops erfasst. Anschließend werden diese Daten unter Einbeziehung der Stakeholder priorisiert, um die Entwicklungsarbeiten sinnvoll zu steuern sowie Ziele zu definieren.
- ➔ **Welche Standard-Software kommt in Frage?**  
Mit Hilfe einer Marktanalyse wird ermittelt, welche der bereits am Markt existierenden Software-Lösungen die gewünschten Funktionalitäten erfüllen. Durch die Korrelation der Anforderungen und der Funktionalitäten der betrachteten Software kann die Auswahl der am besten geeigneten Software gewährleistet werden.

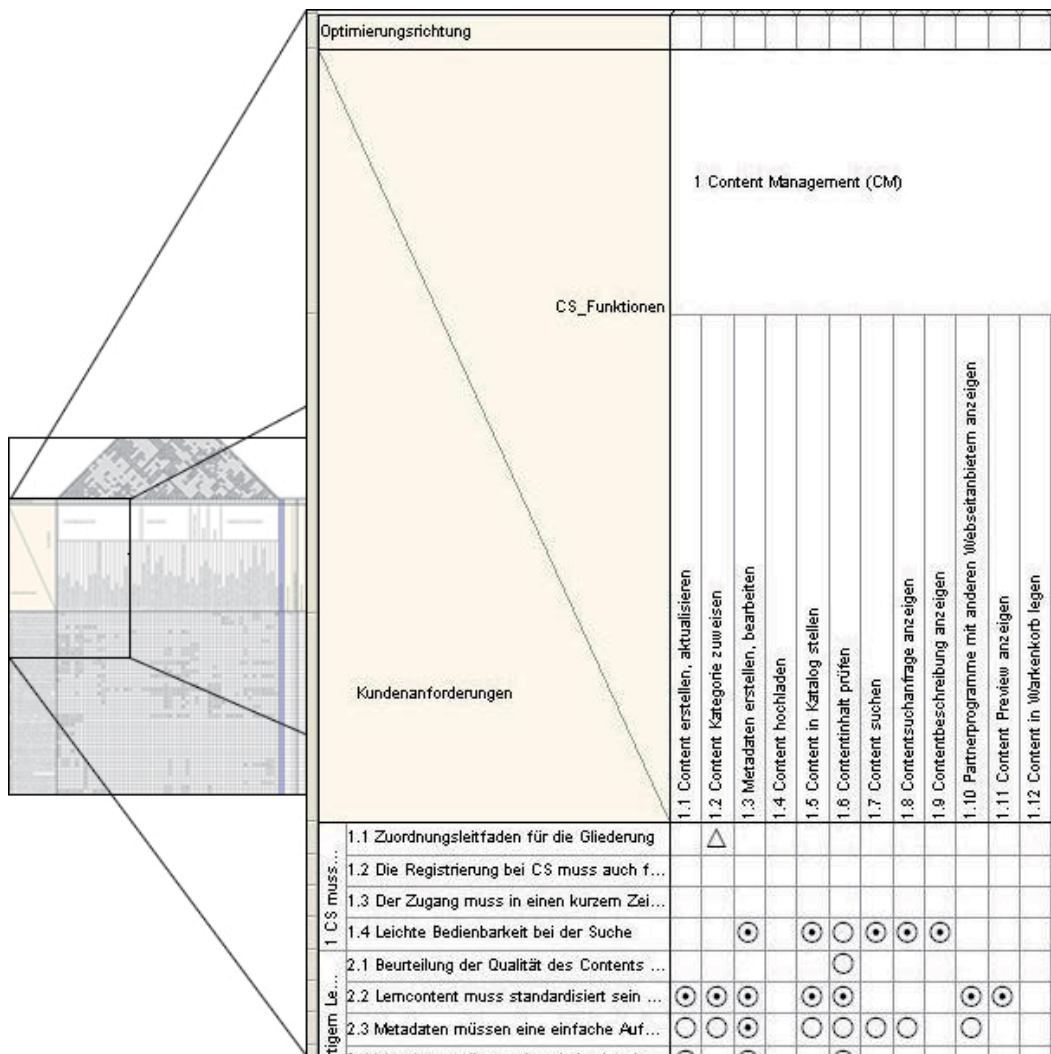


Abbildung 6: House of Quality

□ House of Quality:

Das House of Quality ist ein Werkzeug, um Anwenderanforderungen mit möglichen Lösungsmöglichkeiten zu korrelieren und Entwicklungsschwerpunkte zu identifizieren. Unter anderem werden mit Hilfe des House of Quality folgende Themen bearbeitet:

- ➔ Priorisierung der erfassten Anwenderanforderungen
- ➔ Wettbewerbsvergleich der am Markt etablierten Standardlösungen bezüglich der Erfüllung der Kundenanforderungen
- ➔ Dokumentation der Merkmale und Funktionalitäten der geplanten Lösung

---

## Prozess- und Kompetenzanalysen / Wissensbedarfsanalyse:

- ➔ **Welche Prozesse sollen Hilfe des Wissensmanagements unterstützt werden?**  
Zu Beginn werden die zu unterstützenden wissensintensiven Prozesse identifiziert und erfasst. Es wird dargestellt, in welchem Kontext die Prozesse stehen und welche beteiligten Anwendergruppen existieren.
  
- ➔ **Welcher Prozess benötigt welches Know-How?**  
Im Anschluss wird das für den Prozess relevante Wissen herausgearbeitet. Es erfolgt die Aufnahme von Soll-/ Ist-Zuständen. Es wird betrachtet welches Wissen aktuell zur Verfügung steht und welches Wissen darüber hinaus benötigt wird, um den Prozess durchzuführen.
  
- ➔ **Wer sind die Kompetenzträger, wie ist Wissen dokumentiert?**  
Es wird eine Inventur mit dem Ziel das benötigte Wissen zu lokalisieren durchgeführt. An dieser Stelle wird auch geprüft, in welcher Form das Wissen dokumentiert wird und ob es an einzelne Mitarbeiter gebunden ist.
  
- ➔ **Welche Informationen fehlen, wie können diese erworben werden?**  
Parallel wird betrachtet, welche weiteren Wissensbedarfe existieren und ob das benötigte Wissen intern entwickelt werden kann oder extern erworben werden muss.

---

## Lead-User Befragung und Online Befragung:

### ➔ **Wer sind die Lead User?**

Lead User sind hoch motivierte Anwender und Spezialisten, deren Anforderungen dem Markt vorausseilen. Diese Anwender gilt es, zu Beginn zu identifizieren und in den Entwicklungsprozess frühzeitig einzubinden. Die Lead User dienen im weiteren Verlauf auch als Multiplikatoren für die entwickelten Lösungen, um die erfolgreiche Einführung der Instrumente im Unternehmen voranbringen zu können.

### ➔ **Was sind die Anforderungen der Kernzielgruppe an erfolgreiches Wissensmanagement?**

Durch die gezielte Befragung von Lead-Usern aus der identifizierten Kernzielgruppe wird die Qualität der erfassten Anforderungen gewährleistet.

### ➔ **Wie sieht die Situation in anderen mittelständischen Medizintechnikunternehmen aus?**

Mit Hilfe einer Online-Befragung wurde erfasst, wie die Nutzung von Wissensmanagement in anderen Unternehmen ausgeprägt ist. Ziel war es, die erfassten und dokumentierten Anforderungen auf eine breite Basis zu stellen. Hierzu wurde eine Reihe von Parametern abgefragt, unter anderem ging es darum, in welchen Unternehmensbereichen Wissensmanagement bereits genutzt wird, welche Instrumente und Werkzeuge zur Erfassung eingesetzt werden oder wie das vorhandene Wissen verteilt wird.

---

## Analyse der Informations- und Kommunikationsstruktur:

### ➔ Wie ist die EDV-Landschaft aufgebaut?

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Analyse der IT-Infrastruktur. In welchem Softwareumfeld soll die Lösung eingesetzt werden, und welches sind die gegebenen Hardware- und Software-Voraussetzungen? Wie sind IT-Tools in die bestehenden Prozesse integriert?

### ➔ Wie etabliert sind E-Mails oder das Internet in der Unternehmenskommunikation?

Neben den technischen Aspekten der IT sind auch Fragen bezüglich der Kommunikationsstruktur und Unternehmenskultur zu klären. Welche Kommunikationskanäle stehen den Mitarbeitern zur Verfügung, und wie ist die unternehmensinterne Kommunikation (Newsletter, Blogs) aufgebaut und organisiert?

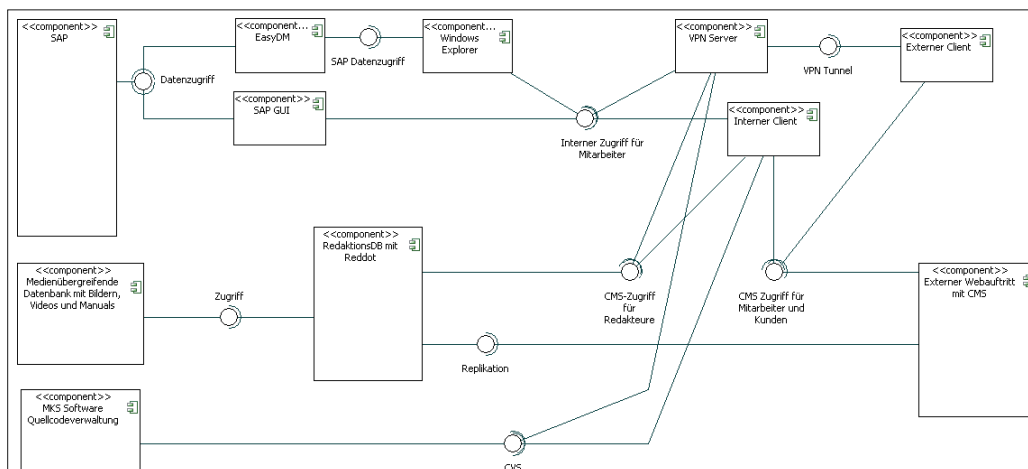


Abbildung 7: Visualisierung von IT-Infrastrukturen

---

## 6. Entwicklung von Konzepten

---

Auf Grundlage der dokumentierten Ergebnisse der Anforderungsanalyse wurden bereits erprobte Instrumente des Wissensmanagements ausgewählt und an die jeweilige Problemstellung sowie die unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen adaptiert.

Die entwickelten Konzepte umfassen sowohl organisatorische als auch informationstechnische Lösungen. Für die zielgerichtete Auswahl der geeigneten Werkzeuge wurden Prozesse und Abläufe wissensorientiert visualisiert. Zudem wurden verschiedene konzeptionelle sowie technische Möglichkeiten zur Wissensaufbereitung und –vermittlung evaluiert. Anschließend erfolgte, ausgehend von den erzielten Ergebnissen, die Entwicklung IT-gestützter sowie organisationaler Lösungsansätze.

### Wissensorientierte Prozessvisualisierung - Visualisierung von Ist- und Soll-Prozesse:

- ➔ Es wurde ein Modell entwickelt, das den aktuellen Ist-Zustand der betriebsinternen Prozesse erfasst. Im Anschluss wurde das Modell mit Hilfe geeigneter Softwaretools abgebildet. Die fertige Darstellung enthält neben den eigentlichen Prozessen auch alle wissensrelevanten Faktoren, welche zur besseren Transparenz grafisch dargestellt werden.
- ➔ Anhand des Modells wurden Wissensbedarfe identifiziert und der gewünschte Soll-Zustand dargestellt. Die Prozesse wurden daraufhin so umgestaltet bzw. mit geeigneten technischen Hilfsmitteln unterstützt, dass diese Lücken geschlossen und der Soll-Zustand erreicht wurde.

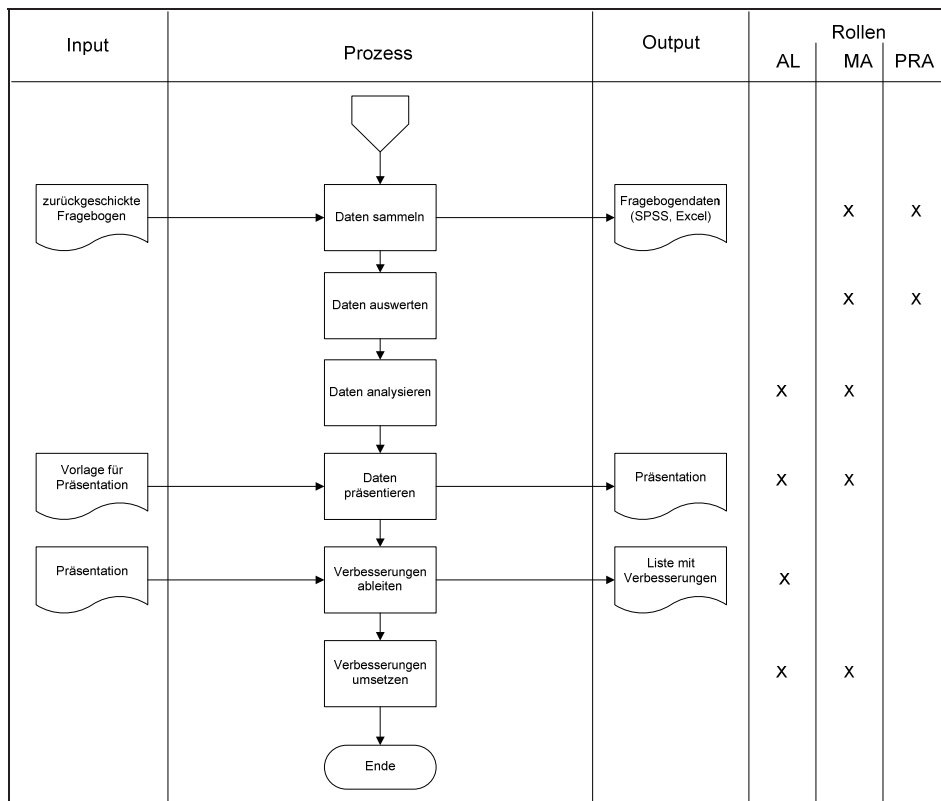


Abbildung 8: Exemplarischer Ausschnitt eines Prozesses

□ Prozessmapping:

Das Prozessmapping dient dazu, Transparenz bezüglich der Prozessschritte und der sich hieraus ergebenden Probleme und Engpässe zu schaffen. Hierzu werden der strukturelle Aufbau sowie der Ablauf innerhalb eines Prozesses betrachtet und visualisiert. Auf diese Weise lassen sich auch Abhängigkeiten und Zusammenhänge identifizieren. Im Anschluss kann auf Basis des Prozessmappings der gewünschte Soll-Zustand dargestellt und der Prozess entsprechend optimiert werden.

---

## Abbildung von Wissensstrukturen und Wissenslandkarten:

- ➔ Es wurde eine betriebsinterne Wissensinventur durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in Wissenslandkarten dokumentiert. Mit Hilfe dieser Wissenslandkarten kann das betriebsintern vorhandene Wissen identifiziert und im Unternehmenskontext betrachtet werden. Auf diese Weise wurden die relevanten Wissensfelder und –klassen identifiziert.
- ➔ Es wurden sowohl verschiedene ontologie- als auch taxonomiebasierte Wissensstrukturen entworfen. Ziel war es, den Strukturierungsgrad und die Wiederauffindbarkeit der in technischen Systemen abgelegten Informationen zu erhöhen und auf ihre Anwendbarkeit hin in der Unternehmenspraxis zu testen.

## Wissens- und Informationsmodellierung:

- ➔ Um den Anwendern die gewünschten Informationen bedarfsgerecht zur Verfügung stellen zu können, müssen diese technologisch aufbereitet und dargestellt werden. Hierzu stehen in heutigen Systemen eine Reihe von multimedialen Werkzeugen zur Verfügung. Mit Hilfe von Grafiken und Animationen können Informationen visualisiert. Anwendungswissen kann durch speziell gestaltete Interaktionen vermittelt werden. Bei der Umsetzung von Inhalten gilt es je nach Einsatzzweck probate Mittel der Informationsaufbereitung auszuwählen.
- ➔ Die Modellierung von Informationen erfolgte unter anderem in Form von Wiki- oder Lexikonbeiträgen und Wissensbausteinen. Diese Informationen wurden in unterschiedlicher Form aufbereitet, um die Möglichkeiten zur Darstellung auszuloten. Im Anschluss wurden die Inhalte in Content- bzw. Lern-Management-Systeme eingebunden und zur Verfügung gestellt. Hierbei lag der Fokus auf etablierten Open-Source Anwendungen wie Typo3<sup>13</sup> oder das Lern-Management-System Moodle<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> <http://typo3.org/>

<sup>14</sup> <http://moodle.org/>



---

Für die Wissensbausteine wurden die Darstellungs- und Nutzungsmöglichkeiten des Sharable Content Object Reference Modells (SCORM)<sup>15</sup> evaluiert. Mit Hilfe des frei zugänglichen SCORM Modells kann die Wiederverwendbarkeit der Bausteine auch in einer anderen Softwareumgebung gewährleistet werden, sofern diese Systeme ebenfalls über die entsprechenden Schnittstellen verfügen. Das Modell wird seit dem Jahr 2000 von der Advanced Distributed Learning Initiative (ADL) entwickelt um die eigentlichen Lerninhalte von den zugrunde liegenden technischen Systemen abzukoppeln. Hierzu umfasst SCORM eine Reihe von XML-basierten Standards und Spezifikationen, die in vier sogenannten Büchern zusammengefasst sind. Diese Spezifikationen ermöglichen es bei korrekter Implementation, web-basierte elektronische Lerninhalte über Systemgrenzen hinweg auszutauschen und wiederverwendbar zu machen.

Es existiert heute eine ganze Reihe von Werkzeugen zur Erstellung von Lerninhalten, die SCORM als Exportformat unterstützen. Gleichzeitig wird es auch von zahlreichen Lernmanagementsystemanbietern implementiert, was SCORM zu einem Quasistandard auf diesem Gebiet macht. Aktuell liegt SCORM in der Version „SCORM 2004 4<sup>th</sup> Edition“ vor. Diese wurde im März 2009 von ADL beschlossen und freigegeben<sup>16</sup>



Abbildung 9: Exemplarischer Wissensbaustein Anatomie

---

15 <http://www.adlnet.org>

16 [www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Overview.aspx](http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Overview.aspx)

---

□ Wissensbausteine mit SCORM:

Bei den in Abbildung 9 dargestellten Wissensbausteinen handelt es sich um eine erprobte Methode, Mitarbeitern benötigtes Prozesswissen bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen. Die Inhalte können Grundlagenwissen, konkrete Handlungsanweisungen oder detaillierte Problemlösungsanweisungen umfassen. Zur Visualisierung und Darstellung der zu vermittelnden Informationen kann auf eine Reihe technischer Werkzeuge zurückgegriffen werden. In den Wissensbausteinen können Grafiken, Videos, Audiodateien oder komplexe Flashanimationen eingesetzt werden. Die Umsetzung der Wissensbausteine erfolgte nach dem Sharable Content Object Reference Model.

Auf Basis der erfassten Anforderungen und entwickelten Konzepte wurden für die jeweiligen Teilvorhaben Lastenhefte abgeleitet. Diese Lastenhefte dienen als Handlungsgrundlage für die weiteren softwaretechnischen Arbeiten. Hierzu gehören die Erstellung von detaillierten Pflichtenheften, die die gewünschten Funktionalitäten der geplanten Lösungen beschreiben und die anschließende Umsetzung durch Softwareentwickler.

Um die technische Realisierbarkeit der konzipierten Lösung sicherzustellen, wurden die für die Umsetzung verantwortlichen internen und externen Software-Entwickler frühzeitig in die Erstellung der Pflichtenhefte eingebunden.

---

## 7. Anwendungsbeispiele aus dem Verbundprojekt Wiki-Med

---

Im folgenden Kapitel berichten die beteiligten Anwendungspartner aus der Medizintechnik von ihren positiven Erfahrungen mit dem Thema Wissensmanagement und stellen dar, wie durch den Einsatz geeigneter Instrumente zahlreiche interne Prozesse verbessert werden konnten. In praxisnahen Best-Practice Beispielen werden die jeweiligen Ausgangssituationen beschrieben und die unternehmensspezifischen Ziele im Rahmen des Verbundvorhabens Wiki-Med vorgestellt.

### **ARIES** ■ **AT GmbH**

- Die Aries AT GmbH / MedPlan stellt dar, wie durch die Schaffung von Lernkooperationen die Planungssicherheit bei zeitkritischen Vorhaben deutlich verbessert werden kann. Ein wichtiger Aspekt war hierbei die Entwicklung geeigneter Simulationstools zur Vermittlung von Wissen.



- Die Tuttlinger Andreas Hettich GmbH beschreibt, wie mit der Einführung einer zentralen Wissensdatenbank der Erfahrungsaustausch im Bereich Wartung und Service unterstützt wird und welche Vorteile sich hieraus für das Unternehmen ergeben.



- Die Karl Storz GmbH & Co. KG schildert die Bedeutung der Fort- und Weiterbildung in der Medizintechnikbranche und zeigt die wesentlichen, unternehmensinternen Vorzüge von Blended Learning auf.

---

# Lernkooperationen bei der Aries AT GmbH

von Nicolina Litschgi und Aries Felix

## Kurzbeschreibung des Unternehmens

ARIES AT GmbH mit Sitz in Villingen-Schwenningen wurde im Jahre 1992 gegründet. Die Unternehmung ist im Bereich Generalplanung und -unternehmung Gebäude und Technik tätig. Mit dem Start von Wiki-Med 2005 nahmen die Projekte in Bereich Medizin/Medizintechnik einen immer wichtigeren Stellenwert ein im Projektportfolio der ARIES AT. Mit zunehmender Projekterfahrung wurde deutlich, dass die Projektanforderungen in diesem Bereich äußerst komplex und die Schnittstellen zwischen den einzelnen Akteuren entlang der Supply Chain nicht koordiniert sind. Als Konsequenz, entstand 2005 ein neues Unternehmen mit dem Namen MedPlan Engineering AG und Sitz in Schaffhausen/Schweiz. Dieses Unternehmen spezialisierte sich fortan auf die Planung, Koordination und Realisierung von Projekten im Gesundheitswesen.

## Ausgangslage und Ziele:

Im Bereich Medizintechnik gibt es eine Vielzahl von Produzenten/Lieferanten, die hoch entwickelte Produkte und Materialien anbieten. Wie wir erfuhren, werden diese Produkte jedoch oftmals isoliert entwickelt und die Schnittstellen zu anderen Projektkomponenten vernachlässigt. Konsequenz daraus ist, dass die Zusammenführung von Produkten zu einem System stets zu prototypenähnlichen Lösungen führt, die vor Ort vor den Augen der Kunden erstellt werden.

Da wir uns als Lösungsanbieter verstehen und die Funktion des Schnittstellenkoordinators wahrnehmen, sahen wir im Projekt Wiki-Med eine ideale Chance, den Aufbau von Lernkooperationen über die Supply Chain sowie die Entwicklung von Lernkonzepten für den Wissens- und Erfahrungsaustausch aufzubauen. Die konkrete Anwendung dieser definierten Aufgaben suchten wir schweremotiv im Bereich Planung, Koordination und Realisation von Operationssälen mit Integration der medizinischen Geräte, Programmierung der Funktionen und Konzeption von idealen Betriebsabläufen.

Als Ziel und Leitfaden definierten wir den Aufbau von Wissensnetzwerken und innerhalb deren einen konstanten Austausch der isoliert vorhandenen Wissensbausteine, um so vom reinen Wissen einzelner Komponenten, zu einem übergeordneten Verständnis einer betrieblich funktionierenden Systemlösung zu gelangen.



Abbildung 10: Visualisierung vom Fraunhofer IPA

## Vorgehen und Lösungen

### **Komponenten erkennen – Analysefunktion**

Begonnen hat unsere Arbeit in den Jahren 2005-2007 mit der Planungs- und Installationsorganisation integrierter Operationsäle OR1 für die Firma KARL STORZ. Im Laufe dieser Arbeit (Projektmanagement für knapp 300 OPs) erlangten wir Einblick in die komplexe Welt der OPs und ihrer Umgebung. Wir lernten Abläufe kennen und erkannten die fehlende Koordination zwischen einzelnen Bauteilen unterschiedlicher Lieferanten. Um uns an die Aufgabe eines Lösungsanbieters heranzutasten, identifiziertem wir in einem ersten Schritt anhand laufender Projekte die Einzelkomponenten, die zu einer Gesamtlösung „Operationssaal“ gehören. Diese integrale Sichtweise wurde zuvor von keinem anderen Unternehmen übernommen. Dies war eine große Herausforderung und bedeutete für uns die Erschließung einer spezialisierten Marktnische.

### **Komplexität erkennen – Koordinationsfunktion**

Unser Ziel war, Projekte im Gesundheitswesen komplett zu planen, zu koordinieren und zu realisieren. Gemeinsam mit KARL STORZ akquirierten wir Projekte als Generalplaner und/oder Generalunternehmer (GU). Als GU hatten wir im Projekt die Möglichkeit eine Supply Chain und nicht nur Supply Points aufzubauen. Um unsere Supply Chain als unterbrechungsfreie Kette zu

---

gestalten, identifizierten wir Produktpartner, mit denen wir in enger Zusammenarbeit maßgeschneiderte Lösungen entwickelten.

Mit einem Dach- und Fassadenbauer entwickelten wir ein modulares Wandsystem. Dieses System erlaubt einerseits die Integration von technischen Installationen, andererseits erfüllt es hohe Standards im Bereich Hygiene. Damit ist uns gelungen eine große Nachfrage v.a. im Mittleren Osten auszulösen und zu stillen. Allerdings bestand die Herausforderung auch hier wiederum darin, die komplette Supply Chain von der Klärung der Kundenbedürfnisse über die Planung jedes einzelnen Wandpanels bis hin zur schlüsselfertigen Installation vor Ort z.B. in Saudi Arabien unter Berücksichtigung aller religiösen Vorgaben, zu gewährleisten.

### **Aufbau von Lernkooperationen**

Nur ein enger und konstanter Wissensaustausch zwischen unseren wichtigsten Lieferanten und Mitarbeitern erlaubte uns Projekte umfassend zu planen, zu koordinieren und zu realisieren. Erst durch eine ganzheitliche Projektplanung, teilweise auch für unsere Lieferanten, lösten wir eine Reduktion der Improvisationen auf der Baustelle, vor dem wachen Auge des Kunden, aus. Es bedurfte Überzeugungsarbeit, unsere Lieferanten dazu zu bewegen mit uns ein Team zu bilden und ihr Produktwissen offenzulegen. Dies gelang uns jedoch durch den stetig wachsenden Projekterfolg sehr gut. Beispiele von Resultaten aus diesen Lernkooperationen sind:

### **Beispiel 1: Reduktion Verkabelungsaufwand**

In einer Operationsabteilung werden mit großem Zeit- und Platzaufwand kilometerweise Kabel verlegt. Die Zielsetzung war, die Kabelmenge zu reduzieren und ein neues, intelligentes Kabel zu entwickeln. Als Konsequenz vereinfachten sich die Montage der Geräte und schließlich auch der Service.

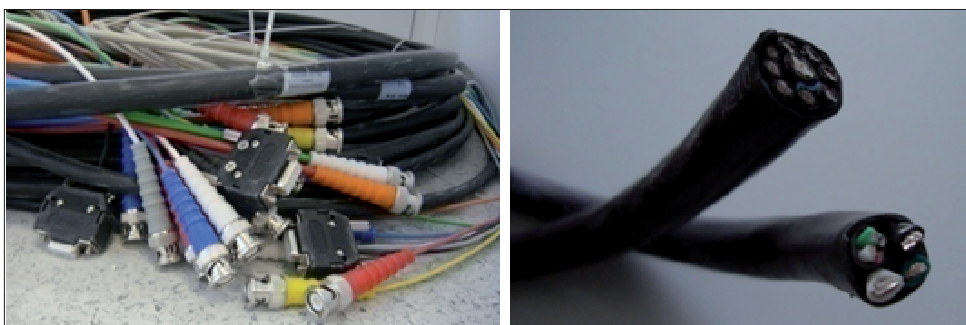


Abbildung 11: Vorher – Nachher: Reduktion Verkabelungsaufwand

## Beispiel 2: Projektkonfigurationssoftware Medscape

In Zusammenarbeit mit KARL STORZ sowie IT Spezialisten aus den USA entwickelten wir die webbasierte Datenbank Medscape. Herzstück der Datenbank ist der Projekt-Konfigurator, der Abhängigkeiten zwischen einzelnen Komponenten erkennt und den User darauf hinweist, falls bestimmte Produkte nicht miteinander kombiniert werden können. Medscape kann, mit einem 3D-Planungstool verknüpft werden, das erlaubt die zuvor angewählten Produkte in ihrer realen Umgebung abzubilden.

The screenshot displays the Medscape Project Configurator interface. At the top, there is a navigation bar with the STORZ logo and menu items: HOME, ACTIVE ORI PROJECTS, MILESTONES, CUSTOMER KUNDEN, and INFO. Below this, there are tabs for Project Info 1, Project Info 2, and List of Proposals. The main header reads 'ORI CONFIGURATOR FOR STANDARD PROPOSALS' and 'ORI KONFIGURATOR FÜR STANDARDANGEBOTE'. A table below shows project details:

ORI Project No. ORI Projekt Nr.	Project Name Projekt Name	Proposal Angebot	Date: Datum:	Note Bemerkungen
NA	Test1	ORI Angebot	6. March, 2009	

Below the table, there are sections for 'KARL STORZ Endoskopiegeräte' and 'Systemintegration'. The 'Systemintegration' section lists various components:

- 201 | 20093701-1 | KARL STORZ SCB Control System
- 202 | W20676 | ORI VGA- Verteiler/ Verstärker 1- 4
- 203 | W20019 | ORI-19"-Einbausetz
- 204 | 20090801 | KARL STORZ SCB Interface control Set
- 205 | W20790 | SCB- AV- Control Interface- Set
- 206 | 20090408 | 19" KARL STORZ Touch Screen, 24V
- 207 | W20572 | ORI- Kabelsat Touchscreen
- 208 | W20579 | ORI- Kabelsat Deckenversorgungseinheit
- 209 | W20610 | ORI- Anschlussfeld DVE
- 210 | W26000-01 | Faseropt. Kabel, 6 Adern, LC-Steck, 30m
- 211 | W20998 | ORI Anschlussfeld DVI-D 19, opt. Ausg.
- 212 | 20040088 | DVI Verbindungskabel, Länge 180 cm

Below this, there are sections for '300 | 20 HD Flat Screen Monitor, 16:10' and '400 | 23 HD Flat Screen Monitor, 16:10', each listing components like 'KARL STORZ Flat Screen Monitor, 16:10', 'ORI- Kabelsat Flat Screen', and 'Faseropt. Kabel, 6 Adern, LC-Steck, 30m'.

Abbildung 12: Medscape Projekt-Konfigurator

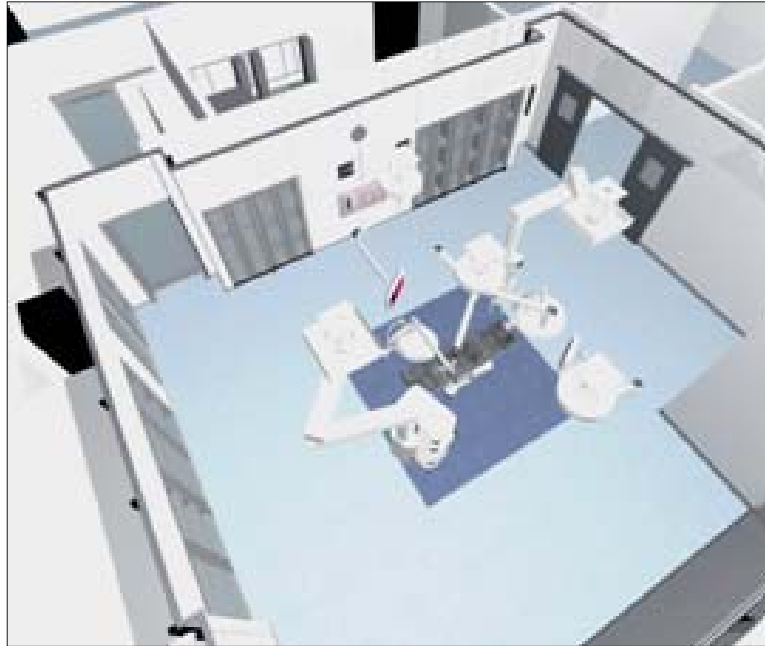


Abbildung 13: 3D Planungstool

### **Beispiel 3: Konzeption und Analyse von Betriebsabläufen – MedSimulation**

Viele Vorteile eines integrierten OP (alle Raumfunktionen und Geräte sind aus dem sterilen Bereich steuerbar) lassen sich erst dann vollumfänglich realisieren, wenn die der Operation vor- und nachgelagerten Unterstützungsprozesse ebenfalls angepasst und optimiert werden. Auch in diesem Bereich nahmen wir eine Vorreiterrolle ein, da sich das Interesse der Medizinprodukt-Hersteller bislang auf den OP beschränkte. Prozesse in und um den OP sind komplex, es gibt eine Vielzahl von Beteiligten, die sich meist nur während eines einzelnen Prozessschrittes um die Ressource „Patient“ kümmern. Eine Prozessoptimierung ist nur durch eine gleichzeitige Visualisierung der Subprozesse mit all ihren Abhängigkeiten möglich. Die Software MedSimulation erlaubt uns unterschiedlichste Prozesse gleichzeitig in Ihrer realen Umgebung (auf einem Grundriss) zu visualisieren. MedSimulation verarbeitet dabei eine Vielzahl von Daten wie z.B. Wegzeiten, Eintrittsrhythmen von Patienten, Operationsdauern, Materialverfügbarkeit, Kapazität der zur Verfügung stehenden Patientenaufzüge, Raumauslastungen etc. Mit MedSimulation werden Zusammenhänge zwischen Prozessen und neuartigen Produkten/Technologien sichtbar und können erstmals vor der Realisierung im Spital simuliert werden.



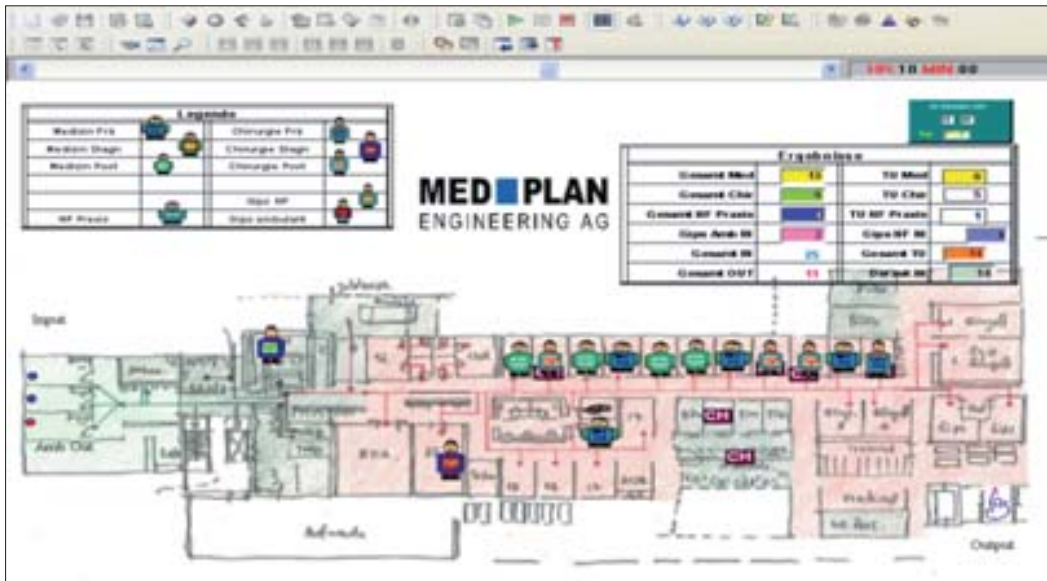


Abbildung 14: Beispiel Grundriss-Überprüfung Notfallabteilung

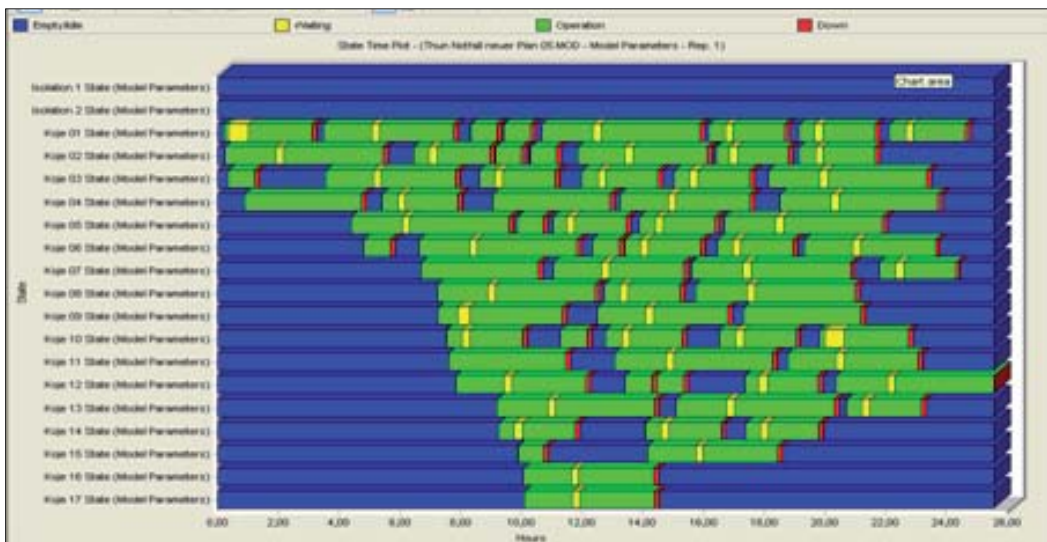


Abbildung 15: Beispiel Raumauslastung aufgrund Eintrittsrhythmus „Patient“

#### Beispiel 4: Web-basierte Planung

Die web-basierte Planung erlaubt uns gleichzeitig mit mehreren Teams ortsunabhängig am gleichen Projektplan zu arbeiten. Beginnend mit dem Raumprogramm (Anzahl und Größe der benötigten Räume) vernetzt die Software Raumfunktionen nach vorgängig mit MedSimulation definierten Prozessen. So entsteht ein Grundriss-Vorschlag, der wiederum mit MedSimulation verifiziert und anschließend fertig geplant wird.

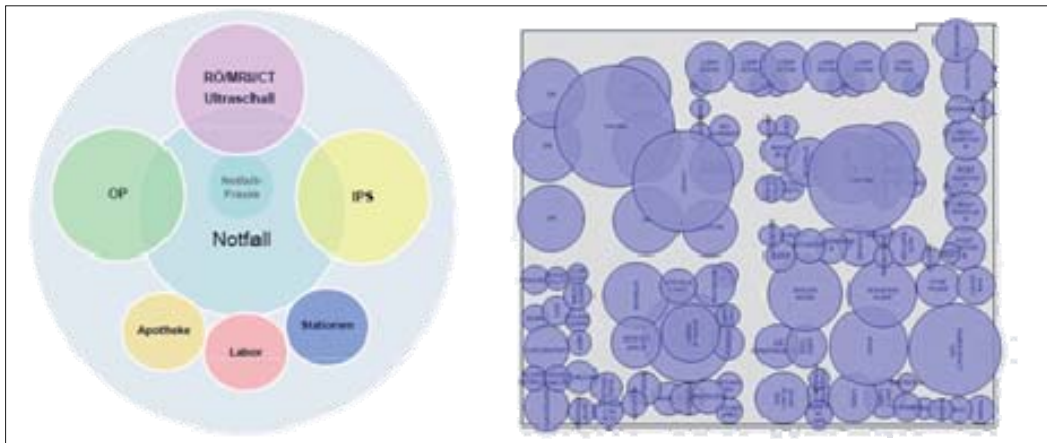


Abbildung 16: Definition von Prozessen

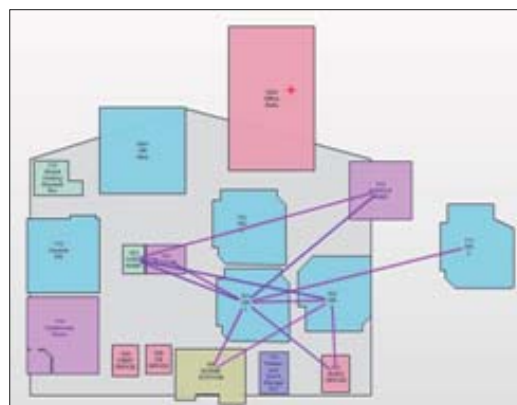


Abbildung 17: Darstellung von Abläufen

## Ergebnisse/Nutzen

### **Strukturelle Veränderungen in der Geschäftsorganisation**

Unsere Arbeit im Rahmen von Wiki-Med hat zu strukturellen Veränderungen bei uns den Partnern geführt. KARL STORZ baute ein eigenes Installationsunternehmen für OR1 auf, um so die Abhängigkeit von vormals unabhängigen Subunternehmern zu reduzieren und um wertvolles Knowhow ans eigene Unternehmen zu binden. Ein weiterer Partner hat mit den von uns entwickelten Planungsgrundlagen eine internationale Standardisierung in Form eines Planungshandbuchs entwickelt.

---

### **Operationen werden planbar**

Im Verlauf von Wiki-Med erkannten wir, dass je nach medizinischem Fachgebiet unterschiedliche Anforderungen an Prozesse, Gestaltung der Räumlichkeiten wie auch an medizintechnische Geräte gestellt werden. Da solchen Aspekte nur durch eine ganzheitliche Planung Rechnung getragen werden kann, entstanden mit innovativen und spezialisierten Ärzten neue Operationsmethoden. Wie in der architektonischen Planung, ist auch in der Medizin ein Trend Richtung computergestützte Verfahren erkennbar. Navigations- und Robotiksysteme verlangen wiederum nach neuartigen Raumkonzepten. In einem Projekt in Leipzig haben wir eine hochspezialisierte HNO Klinik (Hals-Nasen-Ohren) realisiert, in der neuartige Operationsmethoden auf speziell dafür ausgestattete Räumlichkeiten treffen. Ärzte aus dem In- und Ausland werden hier künftig in neuen Technologien ausgebildet.

### **Der Operationssaal wird neu erfunden**

Resultierend aus Wiki-Med, sind zwei neue Forschungsprojekte initiiert worden. Einerseits ein Projekt zusammen mit der Hochschule Luzern/Schweiz, das sich hauptsächlich damit beschäftigt den neuen Gegebenheiten im OP mit darauf abgestimmten Lüftungstechniken zu begegnen. Ein weiteres Projekt wurde zusammen mit der Universität Leipzig initiiert. Innovative Ärzte setzten es sich zum Ziel die Operation am Patienten auf die „Defektbehebung“ zu reduzieren. Die Vision sieht vor, Operationen von optimierter Zeitdauer Roboter- und Navigations-gestützt durchzuführen. Die Ursachen der Beschwerden werden vor der Operation durch bildgebende Diagnostik-Systeme festgestellt. Im neu dafür zu entwickelnden Raum wird die Operation mit 3D/4D Planungssoftware vorgeplant und getestet. Dies bringt neuen Anforderungen an die Ärzte, ihre Instrumente und an die räumliche Gestaltung von Operationsabteilungen mit sich.

# Einführung einer Wissensdatenbank bei der Andreas Hettich GmbH & Co. KG

von Tobias Zimmerer

Labortechnikunternehmen optimiert die Informationsübertragung im Servicebereich zwischen Tochterfirmen, Vertretungen, Servicestellen und Zentrale mit modernsten Technologien.

Die Geschäftsfelder reichen von Zentrifugen, Tiefkühlschränken, Inkubatoren und Separatoren bis hin zur Automation im Laborbereich. Primär konstruiert, projiziert und produziert das Tuttlinger Familienunternehmen präzise Lösungen für viele anfallende Labortätigkeiten. Der Betrieb ist nach DIN ISO 9001 zertifiziert. Angeregt durch ein Wissensmanagement-Projekt des Fraunhofer Instituts hat die Firma eine Vorreiterfunktion in Bezug auf Informationsfluss im Servicebereich übernommen. Alles Wissen soll nicht in den Köpfen der Mitarbeiter gespeichert werden, sondern zu jeder Zeit an jedem Platz unserer Erde verfügbar sein.

The screenshot shows the product page for the HAEMATOKRIT 210 centrifuge. The layout includes a top navigation bar with the Hettich logo and language options (English, Deutsch, Français). A search bar is located in the top right. Below the navigation bar is a main header area with a large image of the centrifuge rotor and the text 'Hämatokritzentrifugen'. A secondary navigation bar contains links for Home, Unternehmen, Produkte, Service, News / Events, Downloads, Kontakt, and AGB / Impressum. The main content area is divided into three sections: a left sidebar with a product group tree, a central product description, and a right sidebar with user login and additional information.

**Produktgruppen**

- Zentrifugen
  - Kleinzentrifugen
  - Hämatokritzentrifugen
    - HAEMATOKRIT 210**
    - Mikrofilterzentrifugen
    - Tischzentrifugen
    - Standzentrifugen
    - Waschzentrifugen
    - Spezielles Zubehör
    - Inkubatoren
    - Ultra-Tiefkühlergeräte
    - Arbeitsstationen
    - Vakuumkonzentratoren

**HAEMATOKRIT 210**

In wenig mehr als 6 Minuten ist die Sedimentation bei 16.060 g abgeschlossen. Eine Laufzeiteinstellung von 10 Minuten reicht in jedem Fall aus. Der Rotor kommt gebremst zum Stillstand. Die Hämatokritbestimmung mit Standardkapillaren erfolgt im 24-fachen Rotor 2076. Jedes Kapillarrohrchen liegt in einer eigenen Kammer und wird am Außenrand weich durch Einsatzschalen abgestützt. Die Schalen dienen bei Glasbruch zum Auffangen der Splitter und des Röhrcheninhalts. Sie sind bequem zu reinigen und auch austauschbar. Der Deckel von Rotor 2076 findet zugleich als Auswertscheibe Verwendung. Für Kapillaren zur quantitativen Buffy Coat Analyse steht der 20-fache Rotor 2056 zur Verfügung. Darin werden sie für die nach der Zentrifugation erfolgende Untersuchung vorbereitet.

[zurück](#)

[Home](#) [Sitemap](#) [Impressum](#)

**Eingelogggt als s.scharf**  
[logout](#)

**Alle Informationen zur HAEMATOKRIT 210**

**Hettich-Wiki**

- Wartung
- Reparatur
- In Betriebnahme
- Umbau

**Dokumente**

- Prospekte
- Bedienungsanleitungen
- Transportsicherung

**Zubehör**

- Rotoren

**RCF Rechner**

- RCF-Umrechnung

Abbildung 18: Produktseite mit Wissensdatenbank Sidebar

---

## Kurzprofil der Wissensmanagement-Aktivitäten

1. Bildung von Fehlerklassen auf Basis bestehender Unterlagen.
2. Erarbeitung einer „firmenspezifischen Fehleranalyse“ in der Konstruktion.
3. Strukturierung von Fehlerklassen. Ermittlung der Wissensstrukturen für die Servicefälle.
4. Erarbeitung eines firmenspezifischen Fehlerkatalogs.
5. Ermittlung und Aufnahme der erforderlichen Informationsbedarfe.
6. Erarbeitung der In- /Outputs und Schnittstellen.
7. Darstellung und Abstimmung der Datenstrukturen auf Basis SAP.®
8. Erstellung einer Wissensstruktur auf Basis der bestehenden Unterlagen und Workshopergebnissen.
9. Skizzierung der Problemlöseprozesse beim Vorortservice.
10. Festlegung wer und wie viele Nutzer weltweit mit der Wissensdatenbank arbeiten.
11. Ermittlung der Anzahl von Serviceanfragen in der Zentrale und direkt bei den autorisierten Servicetechnikern.
12. Strukturierung der Funktionsbaugruppen für die Zuordnung eines Fehlers und Dokumentation der Anpassung und Änderung während der laufenden Serie.

Das Projekt startete im September 2005 und endete im Juli 2009.

Für den internen Austausch haben wir eine Lösung gefunden, die den sorgsamem Umgang mit Wissen besonders deutlich vor Augen führt.

### Ausgangssituation und Ziele

#### **Labortechnik-Unternehmen optimiert Wissenstransfer.**

Mit Wiki-Med wird die Andreas Hettich GmbH & Co. KG die Informationsübertragung im Servicebereich zwischen Tochterfirmen, Vertretungen, Servicestellen und Zentrale mit modernsten Technologien optimieren. Jede Information steht zu jeder Zeit an jedem Standort der Welt in jeder verfügbaren Sprache zur Verfügung. Der professionelle Umgang mit Reparaturanfragen und Fehleranalysen spiegelt die Qualität wider.

Für die Andreas Hettich GmbH & Co. KG ist es unerlässlich, sich durch innovative Serviceleistungen abzuheben. Es wird sichergestellt, dass mit Unterstützung der Zentrale, alle bekannten Probleme mit fast 100%iger Sicherheit von ausgebildeten und autorisierten Technikern rechtzeitig und zufriedenstellend gelöst werden können.

Wir bieten technische Schulungen und maschinenspezifisches Training zur schnellen und effizienten Fehlersuche in Verbindung mit Wiki-Med an. Jeder ausgebildete und autorisierte Techniker soll im Störfall eines unserer Produkte, in der Lage sein, alle verfügbaren Informationen abzurufen und zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort schnell, selbstständig und zur Zufriedenheit des Nutzers die optimale Funktionalität der Produkte zu garantieren. Sollten Probleme auftreten die nicht bekannt oder nicht hinterlegt sind, so soll Wiki-Med die Möglichkeit bieten, dass jeder Techniker jede Anfrage oder jede Fehlerdiagnose sofort online an die Zentrale senden kann.

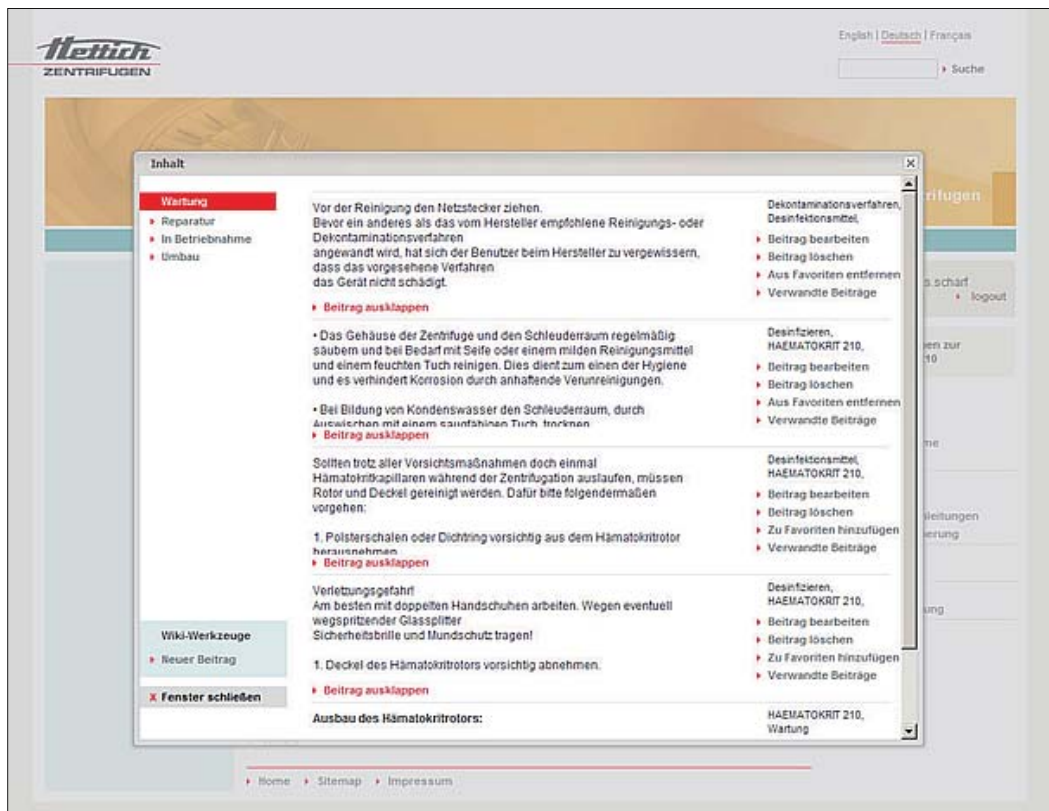


Abbildung 19: Produktseite mit aktivem Wikilayer

---

Diese Anfragen oder Fehlerdiagnosen sollen sofort in den angegebenen Geschäftszeiten bearbeitet werden, so dass dem Kunden zeitnah eine Lösung seines Problems präsentiert werden kann. Es wird keine Meldung übersehen und es werden die zugesicherten Bearbeitungszeiten eingehalten.

Die Andreas Hettich GmbH & Co. KG will den Kunden dahin führen, dass er sich mit Hilfe des World – Wide - Web in einer vorgegebenen Struktur so bewegen kann, dass er nach wenigen Eingaben Fehler erkennen und selber beheben kann. Beim Aufrufen der firmenspezifischen Web-Site sollen sofort alle neuen Informationen oder Erkenntnisse, die für einen zuverlässigen und innovativen Service notwendig sind, angezeigt werden. Bei Unregelmäßigkeiten oder Fehlern, die die Firma nicht, oder nur teilweise kennt, erhält der autorisierte und ausgebildete Techniker zeitnahe Informationen der Zentrale, wie er weiter verfahren soll. Wir wollen durch eine konsequente Integration des Nutzers eine schnelle und effiziente Fehlersuche, Fehlerbehebung und Zufriedenheit gewährleisten. Wiki-Med soll alle Informationen zur Fehleranalyse und Problemidentifikation enthalten. Bereits bei einer Neu- oder Weiterentwicklung wird Wiki-Med so eingesetzt, dass alle Informationen wie Fehlerdiagnosen oder Fehlercodes sofort verfügbar sind. Auch bei einem Totalausfall eines Produktes soll Wiki-Med sofort, an jedem Ort und zu jeder Zeit Informationen liefern, wie zu verfahren ist, damit eine schnelle und für den Nutzer optimale Hilfe gewährleistet ist. Wiki-Med soll ein Instrument zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Zentrale, Tochterfirmen, Vertretungen und autorisierten, ausgebildeten Technikern werden. Der Service im klassischen Sinn per E-Mail oder Telefon, soll durch Wiki-Med weitgehend abgelöst werden.

Die Aufgabe einer Serviceabteilung soll sich mit Einführung von Wiki-Med dahin verlagern, dass alle Techniker die Wiki-Med nutzen, optimal an allen Produkten ausgebildet und geschult sind. Es soll ebenfalls gewährleistet sein, dass alle Informationen, was Service betrifft, sofort und jederzeit, zur Verfügung stehen und abgerufen werden können.

---

## „Blended Learning zur Produktschulung“ bei der KARL STORZ GmbH & Co. KG

von Carolin Steimer

KARL STORZ ist ein Hersteller hochwertiger Spezialprodukte der Medizintechnik für alle endoskopischen Anwendungsbereiche mit Hauptsitz in Tuttlingen. Das Familienunternehmen hat sich seit seinen Anfängen im Jahre 1945 zu einem global agierenden Unternehmen entwickelt und beschäftigt derzeit weltweit 4800 Mitarbeiter in mehreren Produktionsstätten sowie Vertriebs- und Marketinggesellschaften. Die Palette des endoskopischen Instrumentariums für die Humanmedizin, Veterinärmedizin und die industrielle Nutzung umfasst über 8000 Produkte, vom starren Endoskop über Zubehör wie Lichtquellen, Lichtleiter und Kameras bis hin zum komplett vernetzten Operationssaal.

### Ausgangssituation und Ziele

Fort- und Weiterbildung haben bei KARL STORZ einen hohen Stellenwert. Durch spezifische Gesetze, wie bspw. das Medizinproduktegesetz ist das Tuttlinger Unternehmen als Hersteller von medizinischen Produkten verpflichtet, seine Mitarbeiter ständig fachlich zu informieren und in die sachgerechte Handhabung der Produkte einzuweisen. Hinzu kommt, dass die Medizintechnikbranche durch ein hohes Innovationspotenzial und qualitativ hochwertige Entwicklungen gekennzeichnet ist, was die Mitarbeiter zu immer rascherem Umdenken, Neulernen und Weiterbilden zwingt.

KARL STORZ bietet deshalb schon seit einigen Jahren für seine Mitarbeiter regelmäßig Fort- und Weiterbildungskurse unterschiedlichen Wissensniveaus an. Mit Hilfe von Präsenzveranstaltungen alleine ist es jedoch nicht möglich, den Bildungsbedarf des weltumspannenden Unternehmens auf Dauer zu decken.

Vor dem oben beschriebenen Hintergrund verfolgte das Projekt „Blended Learning zur Produktschulung“ das Ziel, den Mitarbeitern weltweit internetgestützte Lerninhalte bereitzustellen, die sie jederzeit zur Vor- und Nachbereitung der Präsenzveranstaltungen nutzen können. Die wesentlichen Vorteile dieser Lernform bestehen in der weltweiten Verteilung von produktbezogenem Wissen sowie in der Ergänzung der Präsenzveranstaltungen, in denen weitergehende Handlungskompe-



---

tenzen, wie z.B. Hands-on Trainings an den Produkten, vermittelt werden.

Das Projekt „Blended Learning zur Produktschulung“ ist ein Teilprojekt des Projektes „Wiki-Med“, das in Zusammenarbeit mit der Firma KARL STORZ, dem Fraunhofer Institut Produktionstechnik und Automatisierung sowie einem Dienstleister durchgeführt wurde. Um die Wissensbasis des Unternehmens KARL STORZ weiter auszubauen, wurde im Rahmen des Wiki-Med-Projektes ein weiteres Teilprojekt, welches sich mit der Einrichtung einer Wissensdatenbank im Bereich Technology Management des Unternehmens beschäftigt hat, ins Leben gerufen und erfolgreich umgesetzt.

## Vorgehen und Lösungen

### *Warum Blended Learning?*

Fort- und Weiterbildung in der Medizintechnikbranche bedeutet zum einen die Aufnahme einer enormen Informationsmenge von vielseitigem und aktuellem Wissen, zum anderen den Erwerb von Handlungskompetenzen. Blended Learning bietet hierfür interessante Möglichkeiten, da unterschiedliche Methoden und Medien aus Präsenzunterricht und E-Learning miteinander kombiniert werden.

Das Verhältnis zwischen Präsenzunterricht und internetgestützten Lerninhalten kann nach den spezifischen Anforderungen unterschiedlich variiert und so ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Wissensvermittlung und dem Umgang mit den Produkten geschaffen werden.

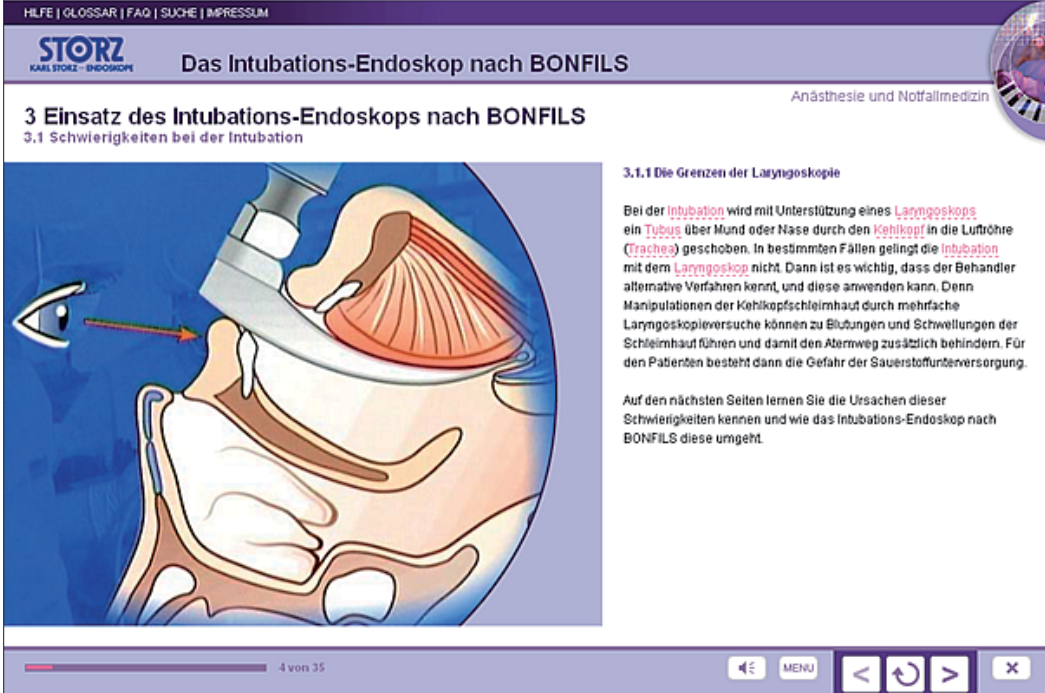
Argumente, die bei KARL STORZ für den Einsatz von Blended Learning sprechen sind:

- Die Erreichung eines einheitlichen Wissensniveaus vor Beginn der Präsenzveranstaltung, da Mitarbeiter mit unterschiedlichem Vorwissen an den Veranstaltungen teilnehmen. Blended Learning bietet hier durch das Anbieten einer entsprechenden E-Learning-Anwendung im Vorfeld der Präsenzveranstaltung eine gute Möglichkeit das Wissensniveau anzugleichen.
- Einfache, kostengünstige sowie schnelle Verteilung und Aktualisierung von Schulungsunterlagen: Aufgrund der rasch fortschreitenden technologischen Entwicklung im medizintechnischen Bereich müssen die Schulungsunterlagen stetig aktualisiert werden. Durch E-Learning können die Unterlagen auf eine vergleichsweise kostengünstige Art und Weise aktualisiert und schnell verteilt werden.

- Nutzerzahlen: Bei einer Präsenzveranstaltung ist die Teilnehmeranzahl begrenzt - bei E-Learning kann eine nahezu unbegrenzte Zahl von Mitarbeitern weltweit gleichzeitig geschult werden, wodurch eine deutlich höhere wirtschaftliche Effizienz erreicht werden kann.
- Selbständiges Lernen: Im Blended Learning Konzept ist ein Teil der Lernzeit für selbständiges Lernen vorgesehen. Dies hat eindeutige Vorteile: Der Lernende kann die Lerninhalte im persönlichen Lerntempo bearbeiten, Lerngewohnheiten folgen und seinen Ort des Lernens selbst bestimmen.

### *Didaktisches und inhaltliches Konzept*

Im Vorhaben wurde großer Wert darauf gelegt, dass die Mitarbeiter das Erlernte verstehen und ihr Wissen in ihren Arbeitsalltag integrieren können. Deshalb wurde ein didaktisches Konzept ausgewählt, das nicht nur einen Bezug zur Praxis aufweist, sondern die Mitarbeiter aktiv in den Lernprozess mit einbezieht. Im Anschluss wurden auf Basis bereits vorhandener Unterlagen und in Zusammenarbeit mit dem Dienstleiter, einer ausgewählten Fachabteilung und einem Facharzt die Inhalte und Testfragen definiert und ein entsprechendes Konzept erstellt.



HILFE | GLOSSAR | FAQ | SUCHE | IMPRESSUM

**STORZ**  
KARL STORZ - ENDOSKOPIE

Das Intubations-Endoskop nach BONFILS

Anästhesie und Notfallmedizin

**3 Einsatz des Intubations-Endoskops nach BONFILS**  
3.1 Schwierigkeiten bei der Intubation

**3.1.1 Die Grenzen der Laryngoskopie**

Bei der **Intubation** wird mit Unterstützung eines **Laryngoskops** ein **Tubus** über Mund oder Nase durch den **Kehlkopf** in die Luftröhre (**Trachea**) geschoben. In bestimmten Fällen gelingt die **Intubation** mit dem **Laryngoskop** nicht. Dann ist es wichtig, dass der Behandler alternative Verfahren kennt, und diese anwenden kann. Denn Manipulationen der Kehlkopfschleimhaut durch mehrfache Laryngoskopieversuche können zu Blutungen und Schwellungen der Schleimhaut führen und damit den Atemweg zusätzlich behindern. Für den Patienten besteht dann die Gefahr der Sauerstoffunterversorgung.

Auf den nächsten Seiten lernen Sie die Ursachen dieser Schwierigkeiten kennen und wie das Intubations-Endoskop nach BONFILS diese umgeht.

4 von 35

◀ MENU ▶ ↻ ⌂

Abbildung 20: Beispiel einer erstellten E-Learninglektion

---

### *Technische Aspekte*

Um Datenerhebungen hinsichtlich der Akzeptanz und des Lernerfolgs erfassen und die Zugriffe auf die Lerninhalte kontrollieren zu können, wurden zunächst unternehmens- und projektspezifische Anforderungen definiert und im Anschluss ein Konzept zur IT-Umsetzung verfasst. In einem letzten Schritt wurde die technische Plattform entwickelt, erstellt und ein entsprechender Server eingerichtet.

### **Ergebnisse**

Nach Abschluss der Entwicklungsarbeiten wurden das System und die elektronischen Inhalte von einem ersten Anwenderkreis genutzt und evaluiert. Die gewonnenen Ergebnisse wurden anschließend interpretiert und Maßnahmen zur Anpassung abgeleitet.

---

## 8. Literatur

---

Bullinger, Hans-Jörg: Wissen als strategische Ressource. München: 2002.

SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e.V.: Die deutsche Medizintechnik-Industrie - SPECTARIS Jahrbuch 2008. Berlin: 2008.

SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e.V.: Die deutsche Medizintechnik-Industrie 2008/2009 - Branchenentwicklung und Trends. Berlin: 2009.

Probst, Gilbert J. B.; Raub, Steffen; Romhardt, Kai: Wissen managen. Wiesbaden: 2006.

Reinmann-Rothmeier, Gabi; Mandl, Heinz; Erlach, Christine, Neubauer, A.: Wissensmanagement lernen. Weinheim: 2001.

Wesoly, Michael; Schnalzer, Kathrin: Ergebnisse zu aktuellen Entwicklungen und Trends im Wissensmanagement; in: Decker, B. et al.: Wissen und Information. Stuttgart: 2005.

---

## 9. Ihr Kontakt für weitere Informationen

---

Dipl.-Inf. Tamer Ergin

Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Tel.: +49 (0)711 / 970 1871

Fax: +49 (0)711 / 970 1002

E-Mail: [tamer.ergin@ipa.fraunhofer.de](mailto:tamer.ergin@ipa.fraunhofer.de)

Die deutschen Medizintechnik-Hersteller stehen auf Grund des gestiegenen Preis- und Wettbewerbsdrucks vor neuen Herausforderungen. Ihre Innovationsfähigkeit muss gestärkt werden, um zukünftig wettbewerbsfähig zu bleiben. Das bestehende Wissen und die Erfahrungen der Mitarbeiter müssen mit neuem Wissen erfolgreich kombiniert werden. Der Umgang mit internem als auch externem Wissen ist zu systematisieren um diese Ressource erfolgreich zu nutzen.

Der vorliegende Leitfaden stellt dar, wie mit Hilfe innovativer Wissensmanagementinstrumente die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen gestärkt werden kann und beschreibt die Vorgehensweise sowie Methoden und Konzepte bei der Einführung entsprechender Instrumente.



ISBN: 978-3-8396-0053-5

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

