

## ➔ Buchvorstellung

Während des Verbundprojekts Strategische Produkt- und Prozessplanung (SPP) wurde in sechs repräsentativen Mitgliedsfirmen des VDMA das Instrumentarium der strategischen Planung erfolgreich eingeführt. In dreijähriger Forschungsarbeit wurden gemeinsam von vier Forschungsinstituten, der UNITY AG und sechs Anwenderunternehmen beispielhaft Lösungen erarbeitet und so weit verallgemeinert, dass sie in einer Vielzahl von Unternehmen nutzbringend angewendet werden können. Das Verbundprojekt wurde innerhalb des Rahmenkonzepts „Forschung für die Produktion von morgen“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Forschungszentrum Karlsruhe, Projektträger des BMBF für Produktion und Fertigungstechnologien, betreut. Die Koordination oblag Prof.



Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier. Das Projekt hatte zum Ziel, die Strategiekompetenz der Unternehmen zu stärken, so dass frühzeitig Erfolgspotentiale erkannt und rechtzeitig erschlossen werden können. Die Erfahrungen aus den Pilotprojekten wurden zu einer umfassenden Methodik der Strategischen Planung verallgemeinert. Sie ist auf einzelne Unternehmen mit ihren spezifischen Belangen übertragbar. Dies wird durch eine Wissensbasis, die im Laufe des Verbundprojekts entstand, unterstützt. In dieser Wissensbasis sind konkrete Handlungsanweisungen in Form von Leitfäden, Vorgehensweisen und Beispielen enthalten. Der Anwender wird bei der Durchführung mit den entsprechenden Arbeitsmitteln wie Präsentationsvorlagen, Excel-Tabellen, Checklisten etc. unterstützt.

Da während des Projektes eine Vielzahl von Industrie-

unternehmen Interesse an dieser Art der Wissensaufbereitung geäußert haben, wird diese Wissensbasis nun in Form eines Online-Portals verfügbar gemacht. Dazu wird eine Kooperation mit der seit Jahren erfolgreichen Plattform www.business-wissen.de eingegangen. Anfang August werden diese Projektergebnisse in Form einer Jahresmitgliedschaft verfügbar sein. Nähere Informationen finden Sie unter www.spp-projekt.de.

(Arnt Vienenkötter)

## 📅 Veranstaltungskalender

- 10. - 11.05.2005 2. internationales Kolloquium "Robotic Systems for Handling and Assembly"**  
Informatikzentrum Braunschweig
- 09. - 10.06.2005 4. Paderborner Workshop**  
Augmented Reality und Virtual Reality  
(www.hni.upb.de/workshop\_arvr)
- 16. - 17.06.2005 3. Gemeinsames Kolloquium für Konstruktionstechnik 2005**  
Magdeburg  
(http://imk.uni-magdeburg.de/ikt/kt2005)
- 05.07.2005 Erfolgspotential Produktinnovation - zur Festigung des Know-how Standortes Schweiz**  
ETH Zürich (www.swissinnovation.ethz.ch)
- 11. - 13.10.2005 7. Magdeburger Maschinenbautage - Virtuelle Produkt- und Prozessentwicklung**  
Magdeburg  
(http://imat.mb.uni-magdeburg.de/seite10.htm)
- 03. - 04.11.2005 Symposium für Vorrasschau und Technologieplanung**  
Schloß Neuhausen  
(www.Heinz-Nixdorf-Institut.de/svt)
- 12.11.2005 Berliner Kreis Jahrestagung**  
TU Karlsruhe  
(Kontakt: bk@hni.upb.de)

### Vorstand / Herausgeber / Anschriften:

Prof. Dr.-Ing. F.-L. Krause (Vorsitzender)	Prof. Dr.-Ing. H.-J. Franke (stellvertr. Vorsitzender)	Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier (Geschäftsführer)
Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik	Technische Universität Braunschweig Institut für Konstruktionstechnik	Heinz Nixdorf Institut Universität Paderborn Rechnerintegrierte Produktion
Pascalstr. 8 - 9 10587 Berlin	Langer Kamp 8 38106 Braunschweig	Fürstenallee 11 33102 Paderborn
Tel.: 030/39006244 Fax: 030/3930246 Email: Frank-L.Krause@ipk.fhg.de	Tel.: 0531/3913342 Fax: 0531/3914572 Email: franke@tk.tu-bs.de	Tel.: 05251/606267 Fax: 05251/606268 Email: juergen.gausemeier@hni.uni-paderborn.de

### Mitglieder:

Prof. Dr.-Ing. M. Abramovici (Ruhr-Universität Bochum); Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers (Universität Karlsruhe); Prof. Dr.-Ing. habil. R. Anderl (TU Darmstadt); Prof. Ph.D. M. M. Andreasen (Technical University of Denmark); Prof. Dr.-Ing. H. Binz (Universität Stuttgart); Prof. Dr.-Ing. H. Birkhofer (TU Darmstadt); Prof. Dr.-Ing. Lucienne Blessing (TU Berlin); Prof. Dr. rer. nat. C. W. Dankwort (Universität Kaiserslautern); Prof. Dr.-Ing. P. Dietz (TU Clausthal); Prof. Dr.-Ing. M. Eigner (TU Karlsruhe); Prof. Dr. P. Ermanni (ETH Zürich); Prof. Dr.-Ing. D. G. Feldmann (TU Hamburg-Harburg); Prof. Dr.-Ing. H.-J. Franke (TU Braunschweig); Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier (Universität Paderborn); Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg); Prof. Dr.-Ing. B. Höhn (TU München); Prof. Dr.-Ing. F.-L. Krause (Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik); Prof. Dr.-Ing. U. Lindemann (TU München); Prof. Dr.-Ing. H. Meerkamm (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg); Prof. Dr. M. Meier (ETH Zürich); Prof. Dr.-Ing. H. Mertens (TU Berlin); Prof. Dr.-Ing. J. Ovtcharova (Universität Karlsruhe); Prof. Dr.-Ing. D. Spath (Universität Stuttgart); Prof. Dr.-Ing. habil. R. Stelzer (TU Dresden); Prof. Dr.-Ing. S. Vajna (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg); Prof. Dr.-Ing. J. Wallaschek (Universität Paderborn); Prof. Dr.-Ing. C. Weber (Universität des Saarlandes); Prof. Dr.-Ing. E. G. Welp (Ruhr-Universität Bochum)

### Industriekreis:

Dr. E. Bentz; Prof. Dr.-Ing. H. Christ; E. Deegener; Prof. Dr. rer. pol. H. Geschka; Dr.-Ing. W. Gründer; Dr.-Ing. G. Hahn; Dr.-Ing. E. Holzhüter; Dr. D. Kähny; A. Katzenbach; A. T. Keidel; F. Kilian; Dr.-Ing. e.h. H. Klingel; Dr. rer. nat. J. Kluge; Prof. Dr.-Ing. E. Kottkamp; P. Köpf; Dr. P. Ksol; R. Lamberti; Prof. Dr.-Ing. J. Milberg; Dr. H. Nasko; Dr.-Ing. L. Ophey; E. Pape; M. Rabe; H. Rauen; Dr. W. Reik; Dr. E. Sailer; K. Schäfer; Dr. J. Schneider; Dr. P. Schwibinger; A. Stahuber; Dr.-Ing. H.P. Sollinger; Dr.-Ing. J. Starke; Dr. P. Stehle; H. Steinbrecher; Dr. E. Veit; Dr. C. Weiß; G. Wessels; M. Wittenstein; Dr.-Ing. K. Wucherer; Dr. W. Ziebart

Stand: 2. Mai 2005  
Internet: www.berlinerkreis.de  
ISSN 1613-5504  
Redaktion: bk@hni.upb.de  
Redaktionsleitung und Satz: Arnt Vienenkötter, Paderborn

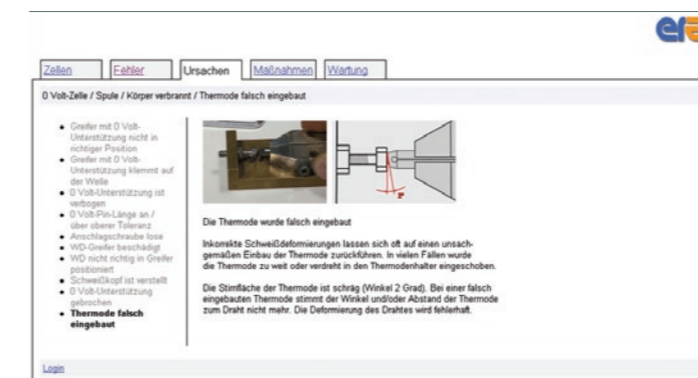
# BK-Newsletter 01/2005

Mitteilungen des Berliner Kreis –  
Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V.

## ➔ Der "virtuelle Cappo" hilft weiter, wenn die Anlage steht

Entwickelt wurde der virtuelle Cappo im Industrie-Auftrag am Innovationscenter New Media Communication des Fraunhofer-Instituts Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Kooperation mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart.

Der virtuelle Cappo unterstützt Arbeitsprozesse, wie integriertes Lernen und den Zugriff auf kleinste Einheiten von Wissen auf neue Art. Er ist, wie beim Lernen, darauf ausgerichtet, dass einerseits ein nach Themen organisierter Zugriff auf z.B. Anleitungen zur Durchführung von Wartungsvorgängen erfolgen kann. Andererseits kann ein Maschinenbediener aber auch problemorientiert oder objektbezogen nach einem (Maschinen-) Fehler suchen, und erhält neben einer Unterstützung zur Ursachenermittlung eine multimediale Anleitung zur Fehlerbehebung.



Screenshot der Rich-Media-Anwendung virtueller CAPPo

In der für die Firma era Elektrotechnik (Herrenberg) umgesetzten Rich Media-Lösung des virtuellen CAPPo werden Wartungsanleitung, Fehlersuche und -behebung unter Nutzung von Bild- und Videomaterial veranschaulicht, und ergänzt um audio- oder textbasierte Informationen und Handlungsanleitungen. Mittels Content Management System kann der virtuelle CAPPo zentral von autorisierten Experten gepflegt und laufend aktualisiert werden. Zukünftig wird es den mobilen CAPPo geben, der Maschinenbediener sowie Arbeiter an Handarbeitsplätzen mit Rat und Arbeitsanweisungen unterstützt. Ein Maschinenbediener meldet sich bei Aufnahme der Arbeit am mobilen Gerät an, wählt seinen Arbeitsbereich aus und gibt an, welches Bauteil er gemäß Auftrag bearbeitet. Für den Arbeitsbereich und gemäß des Arbeitsauftrages erhält er

dann spezielle Informationen, die ihm bei der Ausführung der Arbeit bzw. im Fehlerfall behilflich sind. Ist der Arbeiter nicht mehr im Detail informiert, wie die Wartung auszuführen ist, so findet er im mobilen CAPPo eine mit Bildern oder Videos visualisierte und mit Texten ergänzte Arbeitsanweisung vor. Nach erfolgter Wartung wird die Durchführung über Eingabemaschinen dokumentiert. Der mobile CAPPo unterstützt auch im Fehler- oder Störfall. Stellt ein Arbeiter beispielsweise fest, dass ein Werkstück fehlerhaft produziert wird, so hilft ihm der mobile CAPPo, den Fehler zu identifizieren sowie die Ursache aufzufindig zu machen. Ähnlich wie im Wartungsfall leitet der CAPPo bei Bedarf zur Fehlerbehebung an und bietet eine Eingabemaschine zur Dokumentation der Fehlerbeseitigung an.

Mit den durch den mobilen CAPPo angebotenen Unterstützungsleistungen werden mehrere Ziele verfolgt. Zum einen wird die Dokumentation von z.B. Wartungsarbeiten oder Fehlern/Störungen weitgehend unterstützt, so dass diese immer vollständig und weitestgehend standardisiert erfolgt. Dies sowie das unmittelbare Schreiben in die Datenbank ermöglicht u.a. die schnellere Auswertung der Daten. Weiterhin wird mit den Arbeitsanweisungen erreicht, dass eine Wartung/Reinigung oder auch das Nachfüllen von Verbrauchsmaterial korrekt erfolgen. Fehler werden so weitestgehend vermieden. Tritt doch ein Fehler auf, so hilft der CAPPo, die Stillstandszeiten zu minimieren. Für Unternehmen, die sehr flexibel arbeiten müssen, besteht der größte Mehrwert des CAPPo wohl darin, dass er mit seinen Arbeitshilfen und -anweisungen einen sehr flexiblen Einsatz von Arbeitern ermöglicht. Geforscht wird im Innovationscenter New Media Communication derzeit im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) geförderten Projektes "e-Qualifikations-TV goes mobile" an einer Lösung, die die wirtschaftliche Erstellung und Bereitstellung solcher Rich Media-Anleitungen auch unter Bedingungen der wechselnden Übertragungswege und von variierenden Endgeräten erlaubt. Am projektinierten Gesprächskreis „Runder Tisch: Wissensbibliotheken“ werden mit Unternehmen, Verbänden, Anbietern und Forschern aktuelle Anforderungen und neue Lösungen zum Arbeitsprozess integrierten Zugriff auf Wissen diskutiert.

(Gabriele Korge, Sybille Wahl)



# Editorial

Liebe Partner und Freunde,



Nicht die Bedürfnisse unserer Kunden verändern sich in immer schnellerem Takt. Was sich durch Innovationen verändert, sind die Möglichkeiten, diesen Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Entsprechend gibt es ohne Zweifel Trends, denn die Welt ist permanent im Wandel. Trends greifen dabei auf das gesamte Produktumfeld eines Menschen über, d.h. sie zeichnen sich bei der Kleidung, der Architektur, beim Essen, beim Wohnen und bei Produkten vom Toaster bis hin zum Automobil ab. Vereinfacht ausgedrückt, besteht die Herausforderung darin, verstärkt bezahlbare Innovationen und emotionale Produkte dem Kunden anbieten zu können. Die Zukunftsforscherin Li Edelkoort beschreibt es folgendermaßen: „Früher fuhren die Menschen einmal im Jahr für drei Wochen ans Meer. Jetzt wollen sie das Urlaubsgefühl jeden Tag. Auf der einen Seite ist dieser Trend eine große Chance, auf der anderen Seite eine Herausforderung, jeden Tag neue Innovationen in den Markt zu bringen. Dabei können Innovationen nicht nur bei kreativen Mitarbeitern in der Industrie entstehen, sondern sie müssen bereits in den Köpfen wissenschaftlicher und industrieller Forscher und durch ihre gemeinsame Zusammenarbeit entstehen. Im globalen Wettbewerb bringt Deutschland hervorragende Grundlagenforschung, ingenieurwissenschaftliche Institute und Industrien ein, aber offensichtlich ein nur wenig effizientes Netzwerk, das eine schnelle gemeinsame Realisierung in Produkten am Markt erlaubt. Gerade für die Automobilindustrie gilt hier, dass diese wertvollen Ressourcen zudem ohne verlässliche Rahmenbedingungen kaum sinnvoll genutzt werden können. Dies gilt umso mehr, wenn man bedenkt, dass die Auswirkungen heute geplanter Autos bis zu 20 Jahre in die Zukunft reichen. Sind die Rahmenbedingungen verlässlich, dürfen die Ziele ehrgeizig sein. Das spornt Forschung nur an.“

(Matthias Rabe)  
Leiter Konzernforschung Volkswagen AG

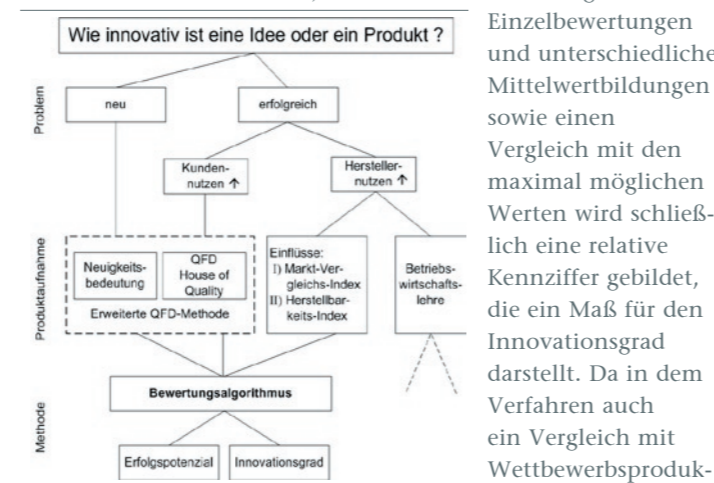
## ➔ Innovationsgradmessung

Eine neue Methode zur Bewertung von Produktinnovationen

Produktinnovationen gelten zweifelsohne als Antriebsmotor für die Unternehmensentwicklung und Unternehmenserneuerung. Ihre Bedeutung ist durch die öffentliche Diskussion in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft mittlerweile hinlänglich bekannt. In diesem Zusammenhang stellt sich dann aber die Frage, ob und wie man „Innovation“ messen kann, d. h. ob man einem Produkt oder einer Produktidee eine quantitative Kenngröße, Innovationsgrad genannt, zuordnen kann, um damit Aussagen zu der Wettbewerbsfähigkeit von Produkten und Unternehmen zu ermöglichen.

Diese Fragestellung wurde am Institut für Maschinenkonstruktion und Getriebbau der Universität Stuttgart aufgegriffen und zunächst eine umfangreiche Literaturrecherche zu dem Begriff „Innovation“ durchgeführt, die zu folgender Definition führte: Eine Innovation ist die erfolgreiche Realisierung einer Neuheit, einer kreativen Idee oder Invention mit erweitertem Kunden- und Herstellernutzen. Dies bedeutet, dass für eine Innovation nicht nur der Neuheitsaspekt, sondern auch die erfolgreiche Umsetzung am Markt gegeben sein muss. Auf Basis dieser Definition und der QFD-Methode wurde ein Verfahren mit dem Ziel entwickelt, das Erfolgspotenzial und das Neuigkeits- oder Innovationspotenzial (Innovationsgrad) von technischen Produkten, Produktideen oder technischen Dienstleistungen quantitativ zu bestimmen. Dabei werden nicht nur aus den Kundenanforderungen die Produktanforderungen abgeleitet und deren technischen Bedeutungen bestimmt, sondern es werden auch die Neuigkeitsausprägungen der einzelnen Anforderungen bewertet. Das heißt, dass für die Kunden- und Produktanforderungen Bewertungen vorgenommen werden, wie groß die Bedeutung der einzelnen Anforderung für die Neuheit des Produkts im Vergleich zu den anderen

Anforderungen ist (Neuigkeits-Bedeutung aus objektbezogener Sicht) und wie neu die einzelne, isolierte Anforderung im Hinblick auf spektakuläre, inkrementale oder revolutionäre Neuigkeiten in Naturwissenschaft und Technik ist (Neuigkeits-Grad aus universeller Sicht). Durch Summation der gewichteten



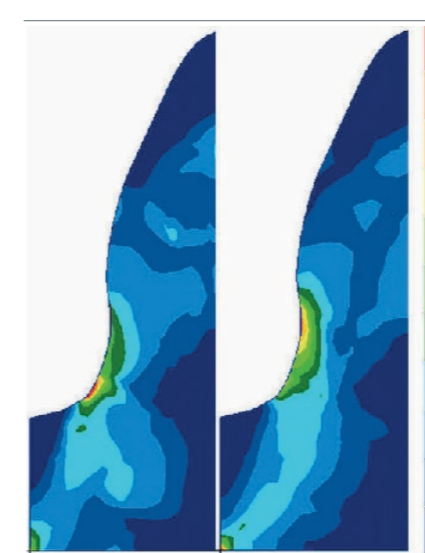
Lösungsansatz zur Bewertung innovativer Ideen und Produkte

Einzelbewertungen und unterschiedliche Mittelwertbildungen sowie einen Vergleich mit den maximal möglichen Werten wird schließlich eine relative Kennziffer gebildet, die ein Maß für den Innovationsgrad darstellt. Da in dem Verfahren auch ein Vergleich mit Wettbewerbsprodukten enthalten ist, kann somit auch eine relative Aussage zur Wettbewerbssituation gewonnen werden. Diese neue Methode wird zur Zeit in mehreren Pilotprojekten namhafter Firmen der Konsum- und Investitionsgüter- sowie Fahrzeugindustrie erprobt. Dabei zeigt sich bereits, dass den Entwicklern und Unternehmensleitungen mit dem neuen Verfahren ein Werkzeug an die Hand gegeben wird, das sehr gut zur Steuerung von Innovationsprozessen und damit auch zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit geeignet ist.

(Hansgeorg Binz, Manfred Reichle)

## ➔ Modellierung und Simulation im Mikrobereich

Der Einsatz von Simulationswerkzeugen im Produktentstehungsprozess zur Reduzierung von Entwicklungszeiten und Entwicklungskosten ist heute Stand der Technik. Mit den entsprechenden Softwaretools können Herstellungsprozesse und/oder Produkte im Rechner entworfen und ausgelegt sowie anschließend variiert und so schon vor dem realen Entstehen optimiert werden. Speziell bei Produktentstehungsprozessen mit aufwendigen und teuren Planungsphasen werden hierbei wesentliche Verbesserungen erzielt. Beim Nutzen dieser Simulationswerkzeuge muss allerdings auf das Einhalten der Anwendungsbereiche geachtet werden, um aussagekräftige Resultate zu erhalten. Für die Herstellung von hoch beanspruchbaren Mikrobauteilen in großen Stückzahlen eignen sich urformende Fertigungsverfahren wie Mikroguss und Pulverspritzguss. Für metallische Werkstoffe ergeben sich dabei jedoch Verhältnisse von Kornanzahl zu kritischen Querschnitten die es nicht mehr erlauben isotrope Materialwerte zu verwenden. Die Kornstruktur muss daher mittels geeigneten mathematischen und numerischen Methoden, wie z.B. stochastischen FE-Berechnungen von Voronoi-Mosaiken auf Basis von Poisson-Punktprozessen,



Spannungsbilder eines shapeoptimierten Zahnfußes mit unterschiedlichen Maxima und Lokalisierungen bei mikrospezifischer Berechnung

modelliert und untersucht werden um ihren Einfluss ermitteln zu können. Aus stochastischen Simulationen können dann ergänzende Faktoren wie die Schwankungen der Spannungsmaxima im Zahnfuß auf Grund der Kornanisotropie für die Dimensionierung hoch beanspruchbarer Mikrobauteile abgeleitet und dem Konstrukteur zur Verfügung gestellt werden. Es ist jedoch nicht möglich alle Methoden und Werkzeuge von der makroskopischen Welt auf die Mikroebene zu übertragen. Durch die Modellierung der Kornstruktur gelingt es die Grenzen der Anwendung der Finiten-Elemente-Methode für die Beanspruchungs-simulation an Mikrobauteilen mit wenig Körnern in versagenskritischen Bereichen zu verschieben. Bei Methoden wie der Shapeoptimierung zur Reduktion von Spannungen an hoch beanspruchten Stellen in Bauteilen ist dies durch den inhomogenen Spannungszustand und den unterschiedlichen Positionen der maximalen Spannungswerte bei unterschiedlichen Berechnungen der Mikrobauteile nicht erreichbar.

(Albert Albers, Daniel Metz)

## ➔ PLM für KMU

Heute stehen Unternehmen immer häufiger vor der Situation, schnell auf sich ändernde Marktsituationen reagieren zu müssen. Verbunden mit Forderungen der Kunden nach individuell angepassten Produkten, hoher Qualität und kurzen Lieferzeiten wird so von den Unternehmen hohe Flexibilität bei Prozessen und Produkten verlangt. Product Lifecycle Management (PLM) ist ein Konzept, das IT-unterstützt Prozesse und Informationen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg durch integrierende Ansätze organisiert. Somit soll die Flexibilität der Unternehmen nachhaltig gesteigert werden. Beispielsweise erlaubt PLM Produktinformation immer aktuell an den relevanten Stellen im Unternehmen zur Verfügung zu stellen.

Das vom VDI/VDE-IT bis Ende 2004 geförderte Verbundprojekt „Vorgehensmodell für ein kontinuierliches Product Lifecycle Informationsmanagement für KMU“ (PLM4KMU, <http://www.plm4kmu.de>) hatte die Entwicklung eines für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geeigneten Vorgehensmodells zur Aufgabe. Es ermöglicht den Unternehmen mit überschaubarem finanziellem und zeitlichem Aufwand, PLM-Themenstellungen durch ein iteratives Abhandeln in einzelnen PLM-Teilprojekten abzuwickeln und so die eigene PLM-Lösung kontinuierlich weiterzuentwickeln. Das benötigte Fachwissen über Lösungsmöglichkeiten, Standards, Methoden und Werkzeuge zu den jeweiligen Problemstellungen wurde speziell für KMU in Leitheften aufbereitet.

Das Vorgehensmodell hat sich in der Anwendung bei fünf industriellen Partnern bewährt, die neben zwei Softwarefirmen und zwei Beratungsunternehmen am Projekt beteiligt waren. Unterschiedliche Phasen der PLM-Umsetzung wurden bei diesen Unternehmen von den



Evolutionäres Vorgehensmodell und Fachwissen

Projekten sowie das Vorgehensmodell und die Leithefte wurden in dem Fachbuch „Product Lifecycle Management beherrschen“ beim Springer-Verlag veröffentlicht.

(Volker Arnold, Hendrik Dettmering)