

# Prozessbasiertes Risikomanagement in der global verteilten Software-Entwicklung

Timm Caporale und Prof. Dr. Andreas Oberweis, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

*Software wird immer häufiger global verteilt entwickelt. Verschiedene Studien stellen jedoch fest, dass weniger als die Hälfte aller global verteilten Software-Entwicklungsprojekte erfolgreich abgeschlossen werden. Es ist eine große Lücke zwischen dem erwarteten und dem tatsächlichen Nutzen solcher Projekte festzustellen, was zumeist auf mangelhafte Kenntnis der Rahmenbedingungen, die nicht angepasste Art des Vorgehens und den unzureichenden Umgang mit Risiken zurückzuführen ist.*

Für das Projektmanagement von global verteilten Software-Entwicklungsprojekten ergeben sich durch die systematische Analyse der (Teil-)Prozesse Möglichkeiten zur Prozessverbesserung. Dieser Artikel stellt einen prozessbasierten Ansatz für das Risikomanagement vor. Es wird beschrieben, wie man durch dieses Vorgehen Risiken bewertet und steuert, damit der Software-Entwicklungsprozess insgesamt verbessert wird.

Unternehmen, die global verteilte Software-Entwicklungsprojekte initiieren, erwarten zumeist eine Kostenreduktion, höhere Flexibilität und schnellere Entwicklungszyklen. Neben den technischen, organisatorischen und finanziellen Vorteilen entstehen allerdings speziell durch das global verteilte Umfeld auch neue Risiken, die zu erheblichen Zusatzaufwänden führen können. Die Risikofaktoren der global verteilten Software-Entwicklung sind bereits identifiziert und in zahlreichen Erfahrungsberichten dokumentiert worden. Falsch kommunizierte Anforderungen, Sprachbarrieren, soziokulturelle Unterschiede und fehlendes Domänenwissen gehören beispielsweise dazu. Untersuchungen im Risikomanagement haben ergeben, dass die meisten Ursachen für gescheiterte Projekte schon vor Projektbeginn vorliegen und durch effektive Projektplanung entdeckt und entsprechend behandelt werden könnten. Vorgehensmodelle sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Planung und geben den verschiedenen Stakeholdern die Möglichkeit, die einzelnen Prozessschritte zu verstehen

und zu hinterfragen. Damit ermöglicht die Modellierung der einzelnen Phasen und ihrer jeweiligen (Teil-)Prozesse eine erhöhte Qualität der Software-Entwicklung. Außerdem kann die Berücksichtigung von Risiken während der Prozessmodellierung die Planung und Bewertung von global verteilten Software-Entwicklungsprojekten auf Basis etablierter Methoden des Risikomanagements erleichtern und verbessern.

## Risikomanagement in der global verteilten Software-Entwicklung

Das Risikomanagement in der Software-Entwicklung berücksichtigt ganzheitlich alle Phasen des Software-Lebenszyklus. Größere Projekte, steigende Komplexität und höherer Wettbewerbsdruck führen zur Notwendigkeit, die Methoden im Risikomanagement kontinuierlich anzupassen und zu verbessern. Gerade global verteilte Software-Entwicklungsprojekte, deren Erfolgsrate aufgrund zusätzlicher Risiken niedriger ist als die traditioneller Software-Entwicklungsprojekte, verlangen ein effektives Risikomanagement, um frühzeitig durch Risiken verursachte Probleme zu erkennen und zu beheben. Zur Identifikation, Bewertung und Steuerung von Risiken wird ein umfassendes Verständnis über ihre Auswirkungen benötigt. Die Schwierigkeit besteht darin, den gesamten Kontext beziehungsweise die gesamten Zusammenhänge jedes einzelnen Risikofaktors zu erkennen und zu bewerten.

Der hier vorgestellte, prozessbasierte Ansatz für das Risikomanagement ermög-

licht es, den Kontext mithilfe der Prozessmodellierung „bottom-up“ aufzudecken. Risiken werden dabei als unerwünschte Verzögerungen von Aktivitäten betrachtet. Eine integrierte Modellierung des Software-Entwicklungsprozesses und der zugehörigen Risiken ermöglicht die Visualisierung, Simulation und Analyse eines global verteilten Software-Entwicklungsprojekts, indem die einzelnen Risikofaktoren bereits bei der Modellierung der Prozesse adäquat berücksichtigt werden. Dieser Ansatz ist werkzeuggestützt und kann durch Computersimulationen erwartete Risikoauswirkungen auf das Gesamtprojekt frühzeitig bewerten.

## Risikointegrierte Prozessmodellierung

Grundlage für die Bewertung von Risiken ist ein ausreichend detailliertes Prozessmodell. Denn eine detaillierte Beschreibung aller Entwicklungsschritte durch den modellierten Prozess kann helfen, die globalen Zusammenhänge und Auswirkungen einzelner Risiken zuverlässig und nachvollziehbar zu bewerten.

Abbildung 1 zeigt das Meta-Modell des zugrunde liegenden Referenzprozesses. Es dient als Grundlage für das prozessbasierte Risikomanagement. Im Zentrum des Modells stehen die einzelnen Aktivitäten. Der Prozess selbst besteht aus Aktivitäten bzw. aus daraus zusammengesetzten Teilprozessen. Eine Aktivität wird von einzelnen oder mehreren Ressourcen ausgeführt. Dazu gehören personelle Ressourcen (sogenannte „Akteure“) ebenso wie nicht-

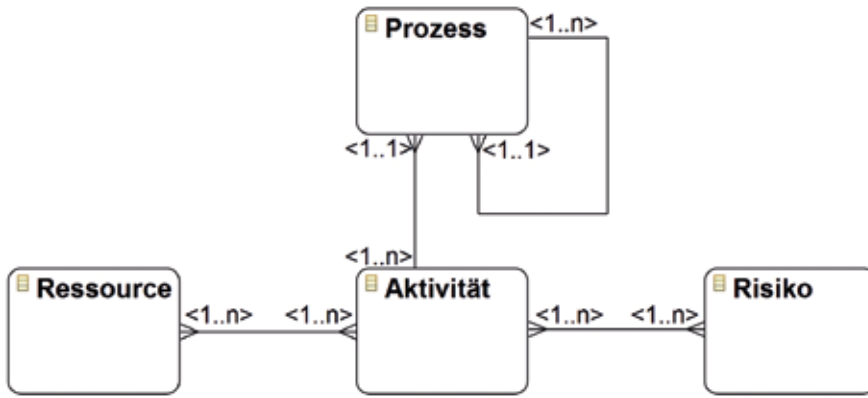


Abbildung 1: Meta-Modell für risikointegrierte Prozessmodellierung

personelle (etwa Hardware-Komponenten oder Softwaresysteme). Im ersten Schritt der Modellierung werden den einzelnen Aktivitäten die beteiligten Ressourcen und kalkulierte Ausführungszeiten zugeordnet. Im folgenden Schritt findet die Risikozuordnung statt. Deren Ziel ist es, die Risiken der einzelnen Aktivitäten sowie auch die wesentlichen Risiken eines Projekts zu identifizieren. Es gibt dazu zahlreiche bewährte Methoden wie zum Beispiel SWOT-Analysen, Checklisten, Fragebögen, Brainstorming und Experteninterviews. Ergebnis dieses Schrittes sind Risikolisten, die bei der Modellierung zur Zuordnung benutzt werden. Im weiteren Vorgehen werden den einzelnen Aktivitäten des Prozessmodells die identifizierten Risiken aus den Risikolisten zugeordnet und bewertet.

Zur Bewertung werden den einzelnen Risiken Eigenschaften in Form von At-

tributwerten zugeordnet. Die einzelnen Risiko-Attribute sind durch Risikoklasse, Schadensklasse und Wirkungsraum charakterisiert. Die Risiko- und Schadensklassen können verschiedene diskrete Stufen (beispielsweise sehr niedrig/mittel/hoch/sehr hoch) einnehmen. Der Wirkungsraum eines Risikos beinhaltet alle betroffenen Aktivitäten oder Teilprozesse eines Risikos. So kann beispielsweise eine Risikosituation als Schadensausmaß die Verzögerung eines Teilprozesses im Wirkungsraum um einen bestimmten Faktor (Schadensklasse) verursachen.

Im Risikomodell wird eine Risikosituation (RS) durch die zugeordneten Risiken ( $R_i$ ), die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß definiert. Dieses Schadensausmaß wiederum wird durch den Verzögerungsfaktor  $L(R_i)$  und den Wirkungsraum  $W(R_i)$  festgelegt. Die Risikosituationen

können von jeder einzelnen Aktivität ( $a_j$ ) ausgelöst werden. Den einzelnen Aktivitäten sind außerdem die kalkulierten Ausführungszeiten  $t(a_j)$  zugeordnet.  $P(R_i)$  stellt die Eintrittswahrscheinlichkeit der Risikosituation dar. Das erwartete Schadensausmaß einer Risikosituation  $L(RS)$  mit zugeordnetem Risiko ( $R_i$ ) wird unter diesen Annahmen wie folgt berechnet:

Die Relevanz eines Risikos wird durch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens oder die Auswirkungen bestimmt. Aufgrund der Menge der Risiken empfiehlt es sich, zunächst die wahrscheinlichsten Risiken zuzuordnen und dann in einem iterativen Prozess auch weniger wahrscheinliche Risiken zu berücksichtigen. Als Ergebnis ergeben sich risikointegrierte Prozessmodelle, die simuliert und analysiert werden können.

Abbildung 3 zeigt an einem Beispielprozess, wie die Modellierung der Aktivitäten und der Zuordnung von Ressourcen und Risiken im Detail für ein global verteiltes Software-Entwicklungsprojekt aussehen kann. Als Modellierungswerkzeug wurde Horus ([www.horus.biz](http://www.horus.biz)) verwendet. Abgebildet ist der Teilprozess „Lastenheft erstellen“, der die identifizierten Anforderungen aus der Anforderungsanalyse aufgreift und daraus sowohl funktionale als auch nichtfunktionale Anforderungen erstellt. Diese werden dann begutachtet und es werden daraus Lieferumfang und Abnahmekriterien für die einzelnen Funktionen bestimmt. Außerdem werden sie Teilprojekten zugeordnet und im Lastenheft formuliert.

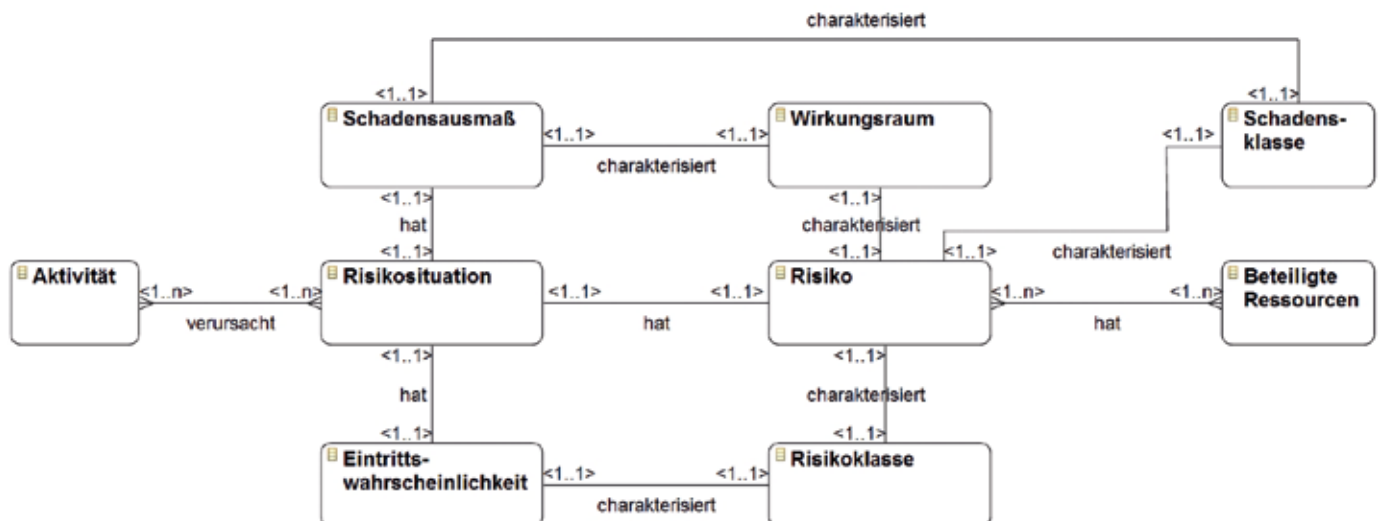


Abbildung 2: Konzeptuelles Risikomodell

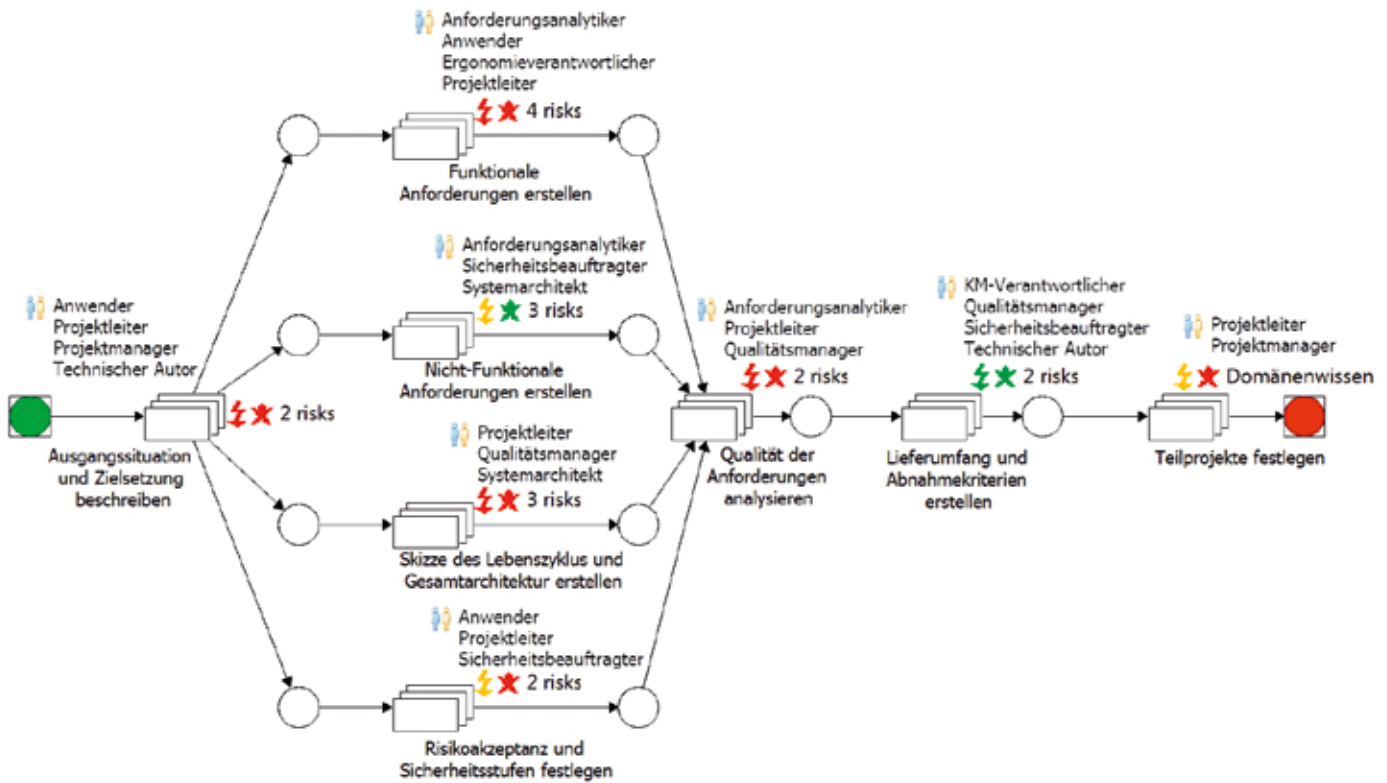


Abbildung 3: Beispiel für ein risikointegriertes Prozessmodell

Die Abbildung stellt die zugeordneten Ressourcen, die Anzahl der zugeordneten Risiken, die verursachten Schäden (Blitz) und die Eintrittswahrscheinlichkeiten (Stern) dar. Eine Farbskala für Blitz und Stern gibt die diskreten Stufen für Schadensklasse und Risikoklasse an:

- grün=niedrig
- gelb=mittel
- rot=hoch

Gesamtkosten Prozessvariante (Hoch)	Zeit (PD)	Kosten (TEuro)
Anforderungen analysieren	4.687	3.103
Anwendungen integrieren und abnehmen	745	292
Architektur entwerfen	6.800	2.781
Berichtswesen	914	540
Implementieren und testen	5.602	2.442
Planung	979	843
<b>Summe</b>	<b>19.727</b>	<b>10.002</b>

Auf dieser Grundlage lassen sich durch Szenario-Simulationen Risikoreduktionspotenziale identifizieren.

Tabelle 1: Gesamtkosten für die simulierte Prozessvariante

**Szenario-Simulationen zur Risikosteuerung**

Im Risikomanagement wird unter „Risikosteuerung“ die aktive Beeinflussung der im Rahmen der Risiko-Identifikation und -Bewertung ermittelten Risiken verstanden. Dazu lassen sich durch den prozessbasierten Ansatz Methoden aus der Szenario-Analyse übernehmen.

Es wird zunächst das konkrete, global verteilte Software-Entwicklungsprojekt als Anwendungsszenario mit verschiedenen denkbaren Prozessvarianten beschrieben.

Verteilung von Verzögerungskosten Prozessvariante (Hoch)	Zeit (PD)	Kosten (TEuro)
Verzögerungskosten		
Anforderungen analysieren	3.080	2.057
Anwendungen integrieren und abnehmen	329	134
Architektur entwerfen	4.985	1.989
Berichtswesen	313	220
Implementieren und testen	3.086	1.390
Planung	837	716
<b>Summe</b>	<b>12.630</b>	<b>6.506</b>

Tabelle 2: Verzögerungskosten für die simulierte Prozessvariante

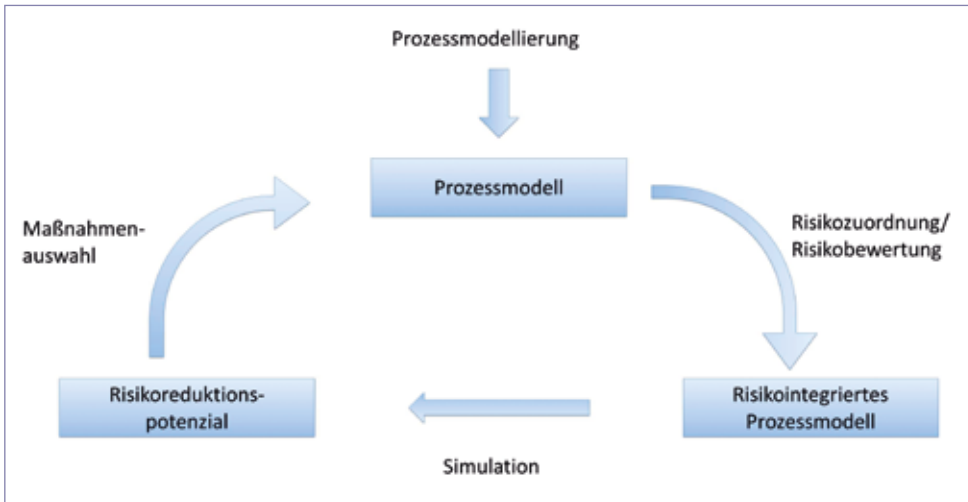


Abbildung 4: Regelkreislauf zur kontinuierlichen Risikosteuerung

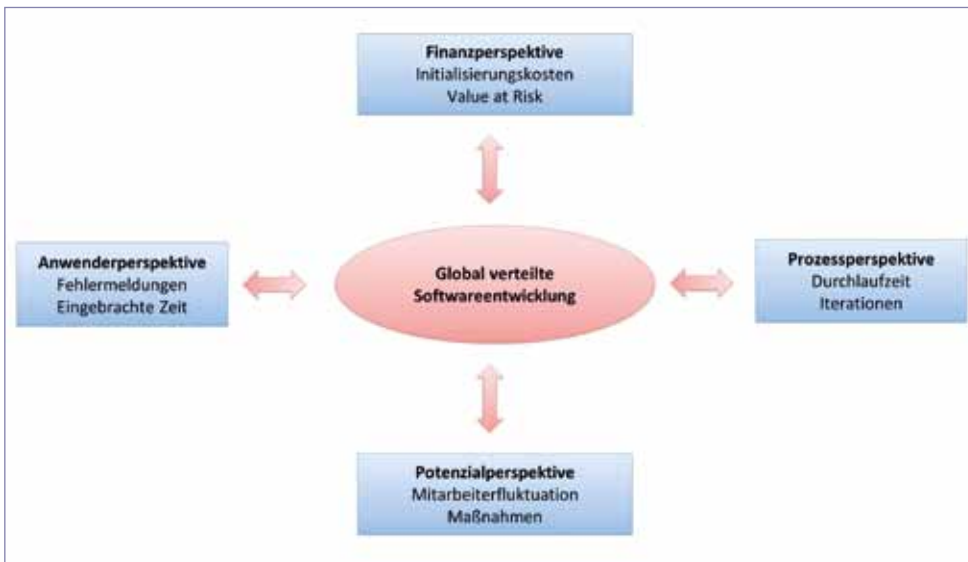


Abbildung 5: Entwurf einer Balanced Scorecard zur Risikoüberwachung

Zur Bewertung einzelner Prozessvarianten können dann durch Simulationen Ausführungszeiten und Ausführungskosten berechnet werden. Zur Berechnung der Kos-

ten werden den Ressourcen Kostensätze (üblicherweise Tagessätze) zugeordnet.

Die folgenden Tabellen zeigen das Ergebnis eines Simulationslaufs für ein bei-

spielhaft instanziiertes, global verteiltes Software-Entwicklungsprojekt. Dem Projekt steht ein Planbudget von 3,5 Millionen Euro bei 35 Mitarbeitern zur Verfügung. In der Ausgangssituation befinden sich unter den Mitarbeitern keine Experten für global verteilte Software-Entwicklung und auch die Erfahrungen des Unternehmens sind gering. Die Simulation des Projekts zeigt das Ergebnis einer pessimistischen Prozessvariante mit hohen Eintrittswahrscheinlichkeiten für Risiko-Situationen (hoch). In beiden Tabellen werden die Zeit in Personentagen (PD) und die Kosten in 100.000 € (TEuro) dargestellt. Aufgeteilt werden diese auf die einzelnen Projektphasen. Tabelle 1 zeigt die Aufteilung der Gesamtkosten, Tabelle 2 die Aufteilung der Verzögerungskosten, also die Kosten für das Eintreten von Risikofaktoren.

Die Simulationen weiterer Prozessvarianten und der Vergleich der Simulationsergebnisse ermöglichen Analysen über die Auswirkungen einzelner Risiken. Darüber hinaus lassen sich so die Ursachen von Verzögerungen identifizieren und Strategien zur Risikoreduktion ableiten und bewerten.

Im Beispielprojekt wird durch diese Methode beispielsweise erkannt, dass soziokulturelle Unterschiede bei der Aufteilung von Aufgaben in verteilten Teams zu mehrfachen Teilprozess-Wiederholungen führen. In diesem speziellen Fall kann als Maßnahme zur Risikoreduktion beispielsweise eine Schulung für interkulturelle Kompetenz (Schwerpunkt: Umgang mit indischen Mitarbeitern) in Betracht gezogen werden. Der erwartete Nutzen einer solchen Schulung wird im Prozessmodell in Form einer Herabstufung der entsprechenden Risikoklasse abgebildet und

**Impressum**

Herausgeber:  
DOAG Deutsche ORACLE-  
Anwendergruppe e.V.  
Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin  
www.doag.org

Verlag:  
DOAG Dienstleistungen GmbH  
Fried Saacke, Geschäftsführer  
info@doag-dienstleistungen.de

Chefredakteur (VisdP):  
Wolfgang Taschner  
redaktion@doag.org

Chefin von Dienst (CvD):  
Carmen Al-Youssef  
office@doag.org

Titel, Gestaltung und Satz:  
Claudia Wagner, Katja Borgis  
DOAG Dienstleistungen GmbH

Titelfoto: Andreas Tamme, Theater Lüneburg

Anzeigen: CrossMarketteam  
Doris Budwill  
www.crossmarketteam.de

Mediadaten und Preise finden Sie unter  
www.doag.org/go/mediadaten

Druck:  
adame Advertising and Media GmbH Berlin  
www.adame.de

kann dann durch erneute Simulation bewertet werden. Im konkreten Beispiel wird diese Maßnahme als sinnvoll bewertet.

Für den Fall, dass diese Maßnahme ausgewählt und durchgeführt wird, muss das Prozessmodell aktualisiert werden. Dies führt zu einem neuen Prozessmodell, in dem auch die Risikoordnung neu bewertet werden muss.

Abbildung 4 zeigt, dass dieser Ansatz zur Risikosteuerung zu einem iterativen Verbesserungsprozess führt. Das Prozessmodell wird dabei in regelmäßigen Zyklen angepasst und mit Daten aus dem laufenden Entwicklungsprojekt aktualisiert. Mit zunehmender Anzahl von Aktualisierungszyklen wird so die Aussagekraft der Simulationen stetig erhöht und der global verteilte Software-Entwicklungsprozess verbessert.

#### Ein Ausblick zur kontinuierlichen Risikoüberwachung

Mit zunehmender Anzahl an Iterationen des Softwarelebenszyklus verbessert sich auch

der Reifegrad eines Unternehmens. Zur Bewertung und Überwachung von Prozessen ist zumeist die Definition von Kennzahlen und Indikatoren hilfreich. Die quantitative Prozessbewertung ermöglicht es, Prozessleistung auf Basis von konkret erfassbaren Daten (teil-)automatisiert zu messen. Auf diese Weise sind Ergebnisse der Bewertung sachlich nachvollziehbar und erhalten eine größere Akzeptanz.

Die vorgestellte Methode zur risikointegrierten Prozessmodellierung ermöglicht es, viele Risikokennzahlen wie beispielsweise den „Value at Risk“ durch Prozesssimulationen in Form von Erwartungswerten und Varianzen zu berechnen.

Mit der Balanced Scorecard existiert außerdem ein auf Kennzahlen basierendes Managementinstrument, das nicht nur die strategische Steuerung des gesamten Projekts ermöglicht, sondern auch für die Prozessbewertung von besonderem Interesse ist. Bei der Erstellung einer Balanced Scorecard werden vier Perspektiven (Fi-

nanzperspektive, Anwenderperspektive, Prozessperspektive, Potenzialperspektive) entsprechende Kennzahlen zugeordnet.

Abbildung 5 zeigt beispielhaft die Zuordnung einiger Kennzahlen zu den einzelnen Perspektiven. Diese Kennzahlen könnten durch geeignete risikointegrierte Prozessüberwachungswerkzeuge zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus kann in einem weiteren Schritt die Balanced Scorecard durch die zusätzliche Definition von Schwellenwerten als Frühwarnsystem für das Projektmanagement eingesetzt werden.

*Timm Caporale*

*Karlsruher Institut für Technologie (KIT)*

*timm.caporale@kit.edu*

## SELECT Specialist FROM Market WHERE Experience = 'Excellent';

**HAYS** Recruiting experts  
in Information Technology

### WIR FINDEN SPEZIALISTEN, DIE DIESE SPRACHE SPRECHEN.

#### Select Specialist from Market ... Sie können die richtige Auswahl definieren?

Dann sprechen Sie die Sprache unserer Kunden. Denn wer in der IT richtig selektiert, erlangt die entscheidenden Erkenntnisse. Deshalb rekrutieren wir die passenden IT-Experten aus dem Oracle-Umfeld, die Unternehmen voranbringen.

[hays.de/it](http://hays.de/it)

