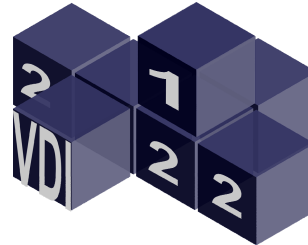




Flexibles Prozessmanagement in modularen, integrierten Entwicklungsumgebungen - Motivation und Lösungsansatz



Langenbach, J.; Müller, N.

Die Rechnerunterstützung in den frühen Phasen des Produktentwicklungsprozesses ist nicht optimal. Zur Verbesserung kann ein flexibles Prozessmanagement im Rahmen integrierter Entwicklungsumgebungen beitragen.

The computer assistance during the early phases of the product development process should be enhanced to be more effective and efficient. One possible solution is a better and more flexible process management within integrated development environments.

1 Einleitung

Die Bedeutung der Produktentwicklung rückt immer mehr in den Fokus. Ein Grund liegt in der bereits sehr weit fortgeschrittenen Rationalisierung der Produktion. Hinzu kommt das steigende Bewusstsein, dass die Attraktivität der hiesigen Produkte zum großen Teil durch eine gelungene Produktentwicklung garantiert wird /1/. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die optimale Beherrschung des Produktentwicklungsprozesses eine wesentliche Unternehmenskompetenz ist. Dies drückt sich auch in der Meinung der Industrie aus, die nach /2/ einen zunehmenden Methodeneinsatz in der Produktentwicklung erwartet, um die bestehenden Schwächen in der Methodenkompetenz auszugleichen und die verfügbaren Innovationspotentiale optimal zu nutzen.

Zur Methodenanwendung kann im Bereich des Maschinenbaus, aus einem großen Fundus an methodischen Werkzeugen ausgewählt werden. Auch die Gliederung des Prozesses an sich ist innerhalb der VDI Richtlinie 2221 /3/ (s. Abbildung 1) dokumentiert und einige Werkzeuge durch /4/ in diesen Ablauf eingeordnet. Bei Untersuchungen zu den Auswirkungen des methodischen Entwicklungsprozesses auf dessen Ergebnisse, konnte Bender in /5/ Nachweisen, dass ein methodischer Prozess hilft, besonders schlechte Ergebnisse zu vermeiden. Ein starrer Prozess führt allerdings bei erfahrenen Entwicklern



auch dazu, dass besonders gute Lösungen ebenfalls nicht entstehen. Es ist daher nötig, den Prozess so flexibel umzusetzen, dass besonders schlechte Lösungen vermieden, aber besonders gute, gefördert werden. Trotz dieser Erkenntnis, dass ein methodischer Prozess das Entwicklungsrisiko senkt, ist in der Praxis die Anwendung des Prozesses und der Methoden nur in begrenztem Umfang erfolgt, wenn gleich die Erkenntnisse schon seit längerer Zeit zur Verfügung stehen. Ein wichtiger Grund hierfür ist die Auffassung vieler Entwickler, dass der methodische Prozess ein hohes Maß an Mehrarbeit mit sich bringt, für die im Alltag keine Zeit zur Verfügung steht. Damit wird deutlich, dass nicht nur die Anwendung des Prozesses ein wichtiger Aspekt ist, sondern ebenso die Effizienz der spezifischen Umsetzung des Prozesses.

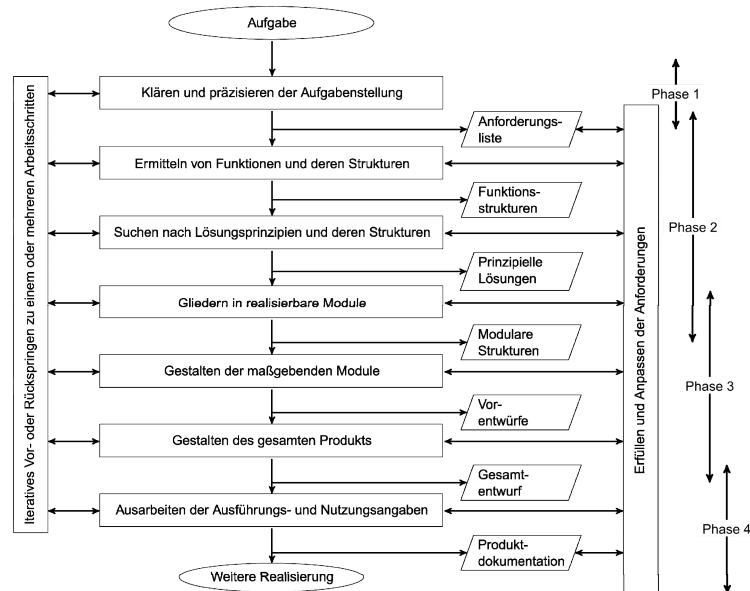


Abbildung 1: Entwicklungsprozess nach VDI 2221

Die Effizienz des methodischen Produktentwicklungsprozesses ist bislang jedoch eher ein wenig beachtetes Thema. Dies zeigt sich auch in der Analyse aktuell verfügbarer EDV-Systeme im Bereich des Produktentwicklungsprozesses. Eingeordnet in das Schema nach VDI 2221 nimmt die Rechnerunterstützung beginnend mit Phase 3 rasch zu. Dies besonders durch den verbreiteten Einsatz der CAD- und FEM-Systeme. In Phase 1 sind immerhin noch einige spezialisierte Softwarewerkzeuge für die Anforderungsverwaltung vorzufinden. In Phase 2 sind hingegen kaum Anwendungen zu finden. In Anbetracht der Tatsache, dass in dieser Phase jedoch die Mehrzahl der Produkteigen-



schaften definiert wird und es somit eine sehr bedeutende Phase der Entwicklung ist, überrascht diese Erkenntnis. Auf der anderen Seite ergibt sich hierdurch die Chance, die Effizienz des Prozesses zu steigern und damit eventuell eine höhere Akzeptanz in der Praxis zu erreichen.

2 Lösungsbasis integrierte Entwicklungsumgebungen

Ein Lösungsansatz sind integrierte Entwicklungsumgebungen (IDE), wie sie 1989 bereits von Feldhusen in /6/ vorgeschlagen wurde. Jedoch konnte in der fernerer Vergangenheit mit diesem Ansatz, selbst mit Großprojekten wie iViP /7/, kein Durchbruch erzielt werden. Dennoch bieten IDEs zwei wichtige Vorteile. Zum einen setzt eine Prozesssteuerung eine Zentrale voraus, an der die Informationen über den aktuellen Stand vorliegen. Zum anderen kann diese Zentrale genutzt werden, um Informationen zwischen den einzelnen Arbeitsschritten weiterzuleiten. Gerade durch die Vernetzung der jeweiligen Werkzeuge und die damit vermiedene doppelte Datenhaltung, können erhebliche Effizienzsteigerungen erzielt werden. Gleichzeitig ist aber auch mit einer Qualitätssteigerung zu rechnen, da die Datenkonsistenz zwischen den Arbeitsschritten gewährleistet ist.

Diese Vorteile versuchen sich auch einige aktuelle Projekte zu Nutze zu machen. So verfolgen unter anderem Airbus mit TOPCASED, das DLR mit RCE Chameleon oder auch das Verbundprojekt OPENPROD den IDE Ansatz. Allerdings richten sich diese Systeme auf den Bereich der mechatronischen Systeme bzw. den Flugzeugbau aus. Einen allgemeinen Ansatz zur flexiblen Steuerung des Produktentwicklungsprozesses bieten sie daher nicht.

3 Automatische Prozessnetze mit klassifizierten Werkzeugen

Daher wurde am Institut für Maschinenwesen der IDE-Gedanke, im Hinblick auf eine flexible Prozesssteuerung, weiterentwickelt. Die Grundlage bildet dabei der Gedanke, dass jeder Arbeitsschritt wie eine Black-Box betrachtet werden kann. Dabei werden Daten zur Weiterverarbeitung benötigt und mit Hilfe zusätzlicher Daten in ein Ergebnis transformiert. Ein Beispiel hierfür zeigt Abbildung 2 anhand des Arbeitsschrittes „Kombinieren der Wirkprinzipien zur Wirkstruktur“ aus Phase 2 nach VDI 2221. Weiterführend wurde diese Betrachtungsweise auch auf die Methoden eines jeden Arbeitsschrittes ausgedehnt. Wie bereits in Abbildung 2 dargestellt, trifft die spezifische Zusammenstellung aus Eingangs- und Ausgangsdaten eben nicht nur



auf den Arbeitsschritt „Kombinieren der Wirkprinzipien“ zu, sondern auch auf die Methoden, die für diesen Arbeitsschritt herangezogen werden können. In diesem Fall zum Beispiel der Morphologische Kasten. Im Umkehrschluss entsteht damit die erste grundlegende These für diesen Lösungsansatz: Ein Arbeitsschritt definiert sich durch eine spezifische Signatur aus Eingangs- und Ausgangsdaten seiner Werkzeuge. Trifft dies zu, können demnach vorhandene Werkzeuge durch die Analyse ihrer Eingangs- und Ausgangsdaten zu Arbeitsschritten zusammengefasst oder klassifiziert werden, ohne dass vorher ein solcher Arbeitsschritt, explizit, definiert wäre. Ein Arbeitsschritt ist also eine bestimmte Klasse von Werkzeugen, die sich durch identische Eingangs- und Ausgangsgrößen von anderen Klassen unterscheiden.

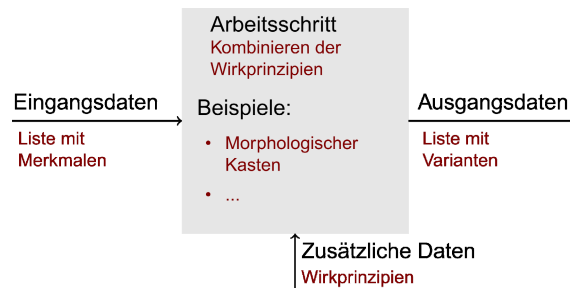


Abbildung 2: Arbeitsschritte und Werkzeuge als Black-Box am Beispiel „Kombinieren der Wirkprinzipien“ (kleine Schrift)

Die zweite grundlegende These besteht nun darin, dass die aus der Analyse der Werkzeuge entstandenen Klassen, zu einem Prozess zusammengesetzt werden können, in dem man passende Eingangs- und Ausgangsdaten verbindet. Sind beide Thesen gültig, lässt sich so automatisch ein Prozessnetz generieren, welches nur durch die vorhandenen Werkzeuge definiert ist. Ferner ist bei einer Softwaretechnischen Umsetzung dieses Ansatzes immer gegeben, dass die Daten zwischen den jeweils folgenden Arbeitsschritten weitergereicht werden können. In Abbildung 3 ist ein Beispiel für die Vorgehensweise dargestellt. Ausgehend von den jeweiligen Werkzeugen wurden Klassen gebildet, die einen Arbeitsschritt repräsentieren. Bei diesem Schritt werden Werkzeuge, die eine identische Signatur wie eine bereits vorhandene Klasse aufweisen, dieser zugeordnet. So werden die Variation sowie der morphologische Kasten in einer Klasse zusammengefasst. Analoges gilt für die Bewertungsverfahren. Anschließend werden die Klassen zu einem Gesamtprozess verbunden.

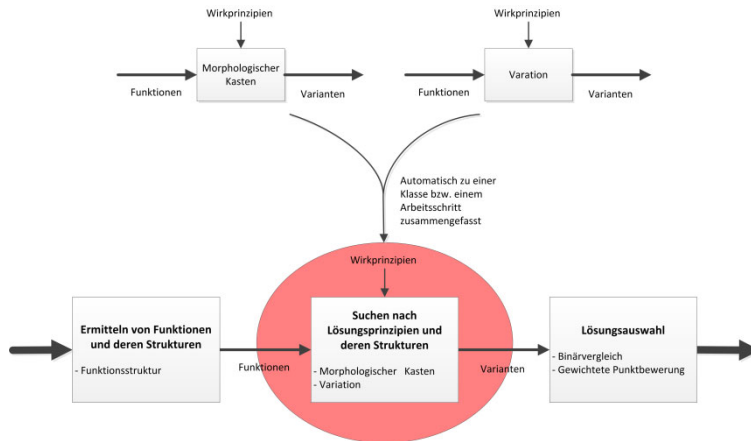


Abbildung 3: Beispiel eines automatisch generierten Prozesses

4 Weitergehende Untersuchungen

Neben dieser ersten Evaluation des Konzeptes, für den auch ein Softwareprototyp entwickelt wurde, sind noch weitere Fragestellungen zu beantworten. So stellt sich die insbesondere die Frage, ob der gesamte Prozess auf diese Weise abgebildet werden kann. Eventuell sind hierfür auch neue Elemente wie Konverter oder Verbindungselemente nötig, die aktuell noch nicht vorhanden sind. Bei der Abbildung des Prozesses müssen ferner insbesondere Querschnittsaufgaben, wie die Verwaltung der Anforderungen oder die Sicherstellung der Rechtskonformität beachtet und integriert werden. Könnte der Prozess schließlich vollständig abgebildet werden, ist die Übertragbarkeit auf andere Prozesse zu untersuchen.

5 Zusammenfassung

Zur Lösung der mangelnden Rechnerunterstützung in den frühen Phasen der Produktentwicklung, wird der Ansatz der integrierten Entwicklungsumgebungen aufgegriffen. Für das Prozessmanagement innerhalb dieser IDE wurde ein neuer Ansatz entwickelt, der auf den spezifischen Eingangs- und Ausgangsgrößen der verfügbaren Werkzeuge aufbaut. Anhand dieser Signatur werden die Werkzeuge klassifiziert und anschließend zu einem Prozessnetz verknüpft. Die aktuelle Herausforderung besteht darin, diesen Ansatz auf den gesamten Entwicklungsprozess auszudehnen und insbesondere die Querschnitts-



aufgaben zu integrieren. Auch die Übertragbarkeit auf andere Prozesse bedarf einer anschließenden Untersuchung.

6 Literatur

- /1/ Sendler, U.; Wawer, V.: Von PDM zu PLM: Prozessoptimierung durch Integration. 3. Auflage München, Hanser, 2011
- /2/ Krause, F.-L. u. a.: Innovationspotentiale in der Produktentwicklung. München, Hanser, 2007
- /3/ VDI Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Mai 1993
- /4/ Pahl, G. u. a.: Konstruktionslehre. 7. Auflage Berlin, Springer, 2007
- /5/ Bender, B.: Erfolgreiche individuelle Vorgehensstrategien in frühen Phasen der Produktentwicklung. Dissertation. Technische Universität Berlin, 2004.
- /6/ Feldhusen, J.: Systemkonzept für die durchgängige und flexible Rechnerunterstützung des Konstruktionsprozesses. Dissertation. Technische Universität Berlin, 1989.
- /7/ Krause, F.-L.; Tang, T. und Ahle, U.: Leitprojekt integrierte Virtuelle Produktentstehung. Abschlussbericht. Fraunhofer - IPK Berlin, Bereich Virtuelle Produktentwicklung, 2002.

