

Kommerzielle Software-Werkzeuge für die Konfigurierung von technischen Systemen

Andreas Günter, Ingo Kreuz, Christian Kühn

1 Einführung

Variante reiche Produkte zeichnen sich dadurch aus, daß in den meisten Fällen die Kundenanforderungen auf die dafür geeigneten Komponenten und deren Parametrierung und Auslegung abgebildet werden müssen. Dabei sind oftmals eine Vielzahl von einzelnen Komponenten und komplexe Abhängigkeiten gegeben. Zur Unterstützung dieser Konfigurierungsaufgaben – die typischerweise von Vertriebsmitarbeitern bearbeitet werden – sind eine Reihe von Software-Werkzeuge entwickelt worden und kommerziell erhältlich. Dabei kommen Technologien aus dem Bereich KI bzw. wissensbasierte Systeme zum Einsatz. Im Beitrag beschreiben und vergleichen wir Software-Tools zur Angebotserstellung und technischen Auftragsklärung. Unser Fokus liegt dabei auf der angebotenen Funktionalität für die Konfigurierung von technischen Systemen. Dieser Beitrag verfolgt nicht das Ziel, eine Verkaufsberatung zu geben, sondern informiert über die technischen Eigenschaften und Möglichkeiten der untersuchten Tools. Dementsprechend findet keine Bewertung der Tool-Anbieter und deren Service- und Beratungsleistungen statt. Vorgestellt werden außerdem nur kommerziell angebotene Tools, an Universitäten oder Forschungseinrichtungen entwickelte Werkzeuge sind nicht berücksichtigt.

Konfigurieren wird im folgenden als Syntheseraufgabe verstanden, bei der Objekte aus einer Anwendungsdomäne zu einer Konfiguration zusammengefügt werden (vgl. [Günter/Kühn 99]). Dabei sind gegeben:

- Eine Spezifikation der Aufgabe (Konfigurationsziele), die insbesondere angibt, welche Anforderungen die zu erzeugende Konfiguration erfüllen soll.
- Eine Menge von Objekten der Anwendungsdomäne (Domänenobjekte) und deren Eigenschaften (Parameter).
- Eine Menge von Relationen und Restriktionen zwischen den Objekten. Dabei sind für die Konfigurierung insbesondere auch die kompositionellen Beziehungen von Bedeutung.
- Wissen (Kontrollwissen) über die Vorgehensweise bei der Konfigurierung (Lösungssteuerung).

Ein Beispiel für die Konfigurierung von technischen Systemen ist der Bereich der Elektrik und Elektronik, bei dem Hard- und Softwarekomponenten so auszulegen sind, daß Restriktion bzgl. Kosten, Speicherplatz, Kommunikation, Gewicht, etc. erfüllt sind. Weitere Beispiele sind Telekommunikation, Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugtechnik, Architektur oder chemische Anwendungsbereiche.

2 Darstellung der Tools

Für die technische Produktkonfigurierung werden folgende Tools vorgestellt:

Konfigurationssystem	Hersteller
CAS-Konfigurator	SOLYP Informatik GmbH, Nürnberg
COSMOS	repas AEG, Berlin
ET-EPOS	TDV GmbH, Karlsruhe
SAP SCE	SAP AG, Walldorf
SECON	Camos GmbH, Stuttgart

Die nachfolgenden Darstellungen fassen jeweils die wesentlichen Aspekte der untersuchten Tools zusammen. Eine vergleichende Darstellung mit dem Schwerpunkt auf der angebotenen Konfigurierungsfunktionalität folgt in Abschnitt 3. Das Tool Sellor der MAZ GmbH wurde von uns ebenfalls evaluiert. Da Sellor nicht mehr vertrieben wird, haben wir es im folgenden nicht berücksichtigt.

Desweiteren gibt es noch eine Reihe von Tools deren Schwerpunkt aber nicht auf der hier relevanten Unterstützung von komplexen technischen Konfigurierungsaufgaben liegt:

- Die Fink Software GmbH entwickelt und vertreibt ein Vertriebsunterstützungssystem mit Funktionen zur automatisierten Angebotserstellung (www.finksoft.de).
- Basierend auf einer Anwendung zur Angebotserstellung von Textilmaschinen hat die Monforts Service GmbH hieraus ein allgemeines Werkzeug zur Angebotserstellung extrahiert (www.msg.monforts.de).
- Die Planware GmbH hat den KONFEX Konfigurator entwickelt, er ist auf die Angebotserstellung in Unternehmen zugeschnitten, die variantenreiche, baukastenartig aufgebaute Produkte herstellen (www.planware.de).
- Symmedia entwickelt u.a. Produktkataloge und die Internetpräsentationen. Insbesondere deren Arbeiten zu graphischen Benutzerschnittstellen sind interessant für die Konfigurierung (www.symmedia.de).

2.1 CAS-Konfigurator

Der CAS-Konfigurator (SOLYP Informatik GmbH, Nürnberg) ist ein Konfigurierungssystem zur Angebotserstellung für Produktsysteme, die über eine reine Variantenauswahl hinaus geht. Das Grundprinzip vom CAS-Konfigurator basiert darauf, Komponenten aus einem Softwarekatalog zu selektieren und zu kombinieren mit dem Ziel einer technisch korrekten Lösung. Selektion und Parametrierung erfolgen sowohl durch den Benutzer, als auch – sofern entsprechende Entscheidungen eindeutig möglich sind – automatisch durch das System.

Als Ergebnis der Konfigurierung kann sich der Benutzer einen Objektbaum, eine Stückliste oder auch die graphische Darstellung der physikalischen Anordnung des konfigurierten Systems anzeigen lassen. Die Wissensrepräsentation im CAS-Konfigurator basiert auf einem hierarchischen Frame-Konzept, welches Vererbungsmechanismen (insbesondere auch Mehrfachvererbung) zuläßt. Weiterhin stehen für die Wissensrepräsentation vorwärtsverkettende Regeln, Entscheidungstabellen zur Verfügung. Die Modellierung des Wissens ist auf programmiersprachlicher Ebene in C++ durchzuführen, für den Aufbau der Wissensbasis werden C++-Templates bereitgestellt.

Der Konfigurierungsvorgang des CAS-Konfigurators findet im wesentlichen interaktiv statt, wobei nach jeder Benutzereingabe die Auswirkungen auf andere Teile der Konfiguration ausgewertet werden. Die Vorgehensweise bei der Konfigurierung und die Reihenfolgen von Konfigurationsschritten wird damit durch den Benutzer bestimmt. Auf Konfigurationskonflikte wird mit chronologischem Backtracking reagiert. Eine explizite Vorgabe von Kontrollwissen und Heuristiken sind ausgeschlossen.

Als Referenzapplikationen für den CAS-Konfigurator nennt SOLYP zwei Anwendungen (SimoPro und SinuKonf) zur Projektierung von Automatisierungssystemen, die bei der Siemens AG Einsatz finden. Beide Programme sind im Internet verfügbar (s.u.).

Positiv fällt beim CAS-Konfigurator die übersichtliche Darstellung der Konfiguration als Baumstruktur auf, die unkomplizierte Änderungen in der Struktur ermöglicht. Dagegen erfordert die Modellierung auf programmiersprachlicher Ebene erhöhten Aufwand und ist i.a. als Dienstleistung von SOLYP durchzuführen. Ebenso sind anwendungsspezifische Oberflächen individuell zu erstellen, entsprechend liefert der CAS-Konfigurator keine direkte Unterstützung. Insbesondere ist der CAS-Konfigurator kaum als Rapid-Prototyping-Tool einsetzbar und sollte somit erst dann verwendet werden, wenn die wesentlichen Konzepte für die Modellierung der Anwendung bereits feststehen.

Für die Zukunft hat SOLYP eine Java-basierte Version des CAS-Konfigurators angekündigt, die einen Einsatz im Web-basierten Umfeld ermöglichen soll.

Weitere Informationen: <http://www.solyp.de>

2.2 COSMOS

Cosmos geht auf Verfahren und Algorithmen zurück, die von der DaimlerChrysler AG, Forschung und Technologie Berlin, entwickelt wurden [Heinrich 93]. Das Produkt wird jetzt von der repas AEG Software GmbH vertrieben. Im Gegensatz zu den meisten anderen Tools und auch Forschungsprototypen orientiert sich Cosmos am sogenannten ressourcenorientierten Ansatz (vgl. [Heinrich 93]). Dies bedeutet, daß die Modellierung der Komponenten einer Anwendung größtenteils über die Angabe der benötigten und zur Verfügung gestellten Ressourcen erfolgt. Eine Wissensbasis von Cosmos (auch als Katalog bezeichnet) besteht dann aus zwei Bestandteilen:

- Ressourcendefinitionen und
- Komponentenbeschreibungen.

Als Hauptvorteil dieser Modellierungsart wird genannt, daß die „Lebensdauer“ von Ressourcen wesentlich länger ist als die von Komponenten und sich somit der Wartungsaufwand stark reduzieren soll. Das Konfigurierungsverfahren basiert auf einem Bilanzierungsverfahren, welches die Ressourcenforde-

rungen zwischen Aufgabenstellung und konfigurierter Lösung ausgleicht. Hierbei kann auch Wissen zur Steuerung des Ablaufes der Bilanzierung formuliert und angewendet werden.

Ziel von Cosmos ist, eine vollständige und technisch einwandfreie Konfiguration zu erzeugen. Cosmos als Produktkonfigurator zielt auf modulare, variantenreiche Produkte und hat seine Hauptvorteile, wenn

- diese sich adäquat über Ressourcen modellieren lassen,
- die Relationen dabei überwiegend von summarischer Art sind und
- die Funktionalität des zu konfigurierenden Systems sich in erster Linie aus den Teilfunktionalitäten der einzelnen Komponenten ergibt.

Die Angabe von Aggregat-Komponentenstrukturen oder von Parametern, die keine Ressourcen darstellen, bereitet hingegen Probleme. Im Gegensatz zu den meisten anderen Systemen sind die von Cosmos zur Verfügung gestellten Repräsentationstechniken relativ anspruchsvoll und ermöglichen auch die Darstellung von komplexeren technischen Zusammenhängen, vorausgesetzt die Anwendung erfüllt obige Kriterien.

Der Kern von Cosmos ist als API in Lisp implementiert und wurde auf C portiert, die Benutzerschnittstelle kann damit in anderen Sprachen realisiert werden. Cosmos läuft auf Windows oder Windows NT.

Weitere Informationen: <http://www.repas.de/deutsch/produkte/engineering/framengi1.htm>

2.3 ET-EPOS

Die TDV GmbH vertreibt und entwickelt ET-EPOS, oftmals im Zusammenhang mit ihrem Vertriebsinformationssystem SalesManager. ET-EPOS ist stark am Markt vertreten, nach Angaben von TDV ist ET-EPOS bei ca. 140 Kunden installiert. Das Prinzip von ET-EPOS beruht auf Entscheidungsbäumen, die in einer speziellen Art von Tabellenkalkulation realisiert sind. Je Entscheidung auf der Konfigurierungsebene werden die Abhängigkeiten in einer Tabelle codiert und diese Tabellen werden in einer vorgegebenen Reihenfolge abgearbeitet. TDV hat schon sehr früh seinen Konfigurator um Funktionen ergänzt, welche insbesondere Vertriebsmitarbeiter unterstützen (unabhängig von der Konfigurierungsfunktionalität).

Der Erfolg von TDV basiert auf dem relativ einfachen Grundprinzip. Es ist leicht verständlich und die Kenntnis (und damit ein Teil der Akzeptanz) bei Anwendern über Tabellen (vergleichbar mit EXCEL) ist relativ hoch. Die Grenzen von ET-EPOS liegen in komplexen Anwendungen, bei denen heuristische Entscheidungen notwendig sind, die Abläufe nicht mehr fest vorgegeben werden können und komplexere Relationen berechnet werden müssen.

ET-EPOS kann über DDE und OLE Daten mit Anwendungsprogrammen austauschen. Speziell aufbereitete Verbindungen existieren zu MS-WORD und MS-EXCEL. Aufbau und Struktur von ET-EPOS-Entscheidungstabellen basieren auf DIN 66941. ET-EPOS ist multiuser- und netzwerkfähig. Das ET-EPOS-Pflagesystem und das ET-EPOS-Anwendersystem können auf getrennten Rechnersystemen installiert werden. ET-EPOS ist verfügbar für PC-Systeme mit Windows 95/98 und Windows NT sowie für verschiedene UNIX-Systeme. Weitere Informationen: <http://www.tdv.de/Produkte/ET-EPOS/et-epos.htm>



Abb. 1: Beispielapplikation mit ET-EPOS zur Konfiguration einer Maschine

2.4 SAP Sales Configuration Engine (SCE)

SCE – Sales Configuration Engine – ist ein Produktkonfigurator, der über verfügbare Schnittstellen eine enge Anbindung an das R/3-Logistikmodul aufweist (ab Release 3.0F). Nach Aussage von SAP ist SCE neben der reinen Angebotserstellung auch für die Konfiguration technisch komplexer Systeme geeignet (vgl. [Haag98]). Erste Anwendungen im technischen Umfeld befinden sich derzeit im Aufbau.

Im Gegensatz zu dem bisherigen R/3-Konfigurator umfaßt SCE erweiterte Konfigurierungstechniken und ermöglicht die Ausführung als Stand-Alone-Applikation ohne direkten Zugriff auf das R/3-Gesamtsystem. Für die Anwendung von SCE sieht SAP drei Szenarien vor:

- Die Unterstützung von Vertriebsmitarbeitern bei einer „offline“ auf einem Notebook durchgeführten Angebotserstellung (als Komponente des sog. Mobile Sales).
- In einem Internet-Szenario kann SCE mit einem Standard-Browser bedient werden.
- Im „Attached Mode“ soll SCE zukünftig für die Konfiguration im Verkaufsmodule vom System R/3 (SD – Sales and Distribution) verwendet werden können.

Derzeit wird laut Aussagen von SAP eine Wissensakquisitions-Anwendung für die Pflege von Verkaufsoptionen, Regeln und Einschränkungen entwickelt, wobei der Termin für die Verfügbarkeit dieser Komponente noch nicht fest steht. Insgesamt bietet SCE in Kombination mit dem System R/3 einen Vorteil bei der Integration von Konfigurationsdaten und Produktkatalog, sofern dieser im System R/3 geführt wird. Beratungsleistungen sowie die Erstellung von Pilot-Anwendungen werden von der SAP und in Zusammenarbeit mit Beratungs-Partnern angeboten.

Weitere Informationen: <http://www.sap.com>

2.5 SECON

SECON ist bereits ein Produkt der zweiten Generation der Stuttgarter Firma camos Software. Es besteht aus drei Modulen:

- **Pflegesystem** für Produktkomponenten und deren Beziehungen
- **Entwicklungssystem** für den Entwurf von graphische Oberflächen
- **Laufzeitsystem** zur Angebotserstellung beim Kunden

Die Produktstruktur wird im sogenannten „Klassenbaum“ abgebildet. Als Strukturierungsmerkmale für Objekte dienen dabei die Spezialisierung („Klassenstrukturbaum“) und die Aggregation („Objektstruktur“). Bei der Spezialisierung werden Merkmale, Komponenten, Ausprägungen und Regeln geerbt. Einschränkungen im Wertebereich von Parametern werden dagegen nicht weitervererbt. In einem Klasseneditor wird der Aufbau eines Objekts definiert. Hier werden alle Merkmale mit ihren Ausprägungen grafisch angezeigt und mit Restriktionen (sogenannten „Regeln“) versehen. Diese „Regeln“ sind einfache passive Constraints, die bidirektional abgeprüft werden, aber die Steuerung nicht beeinflussen. Sie können als Konstrukte aus den Bausteinen „kann“, „muß“, „darf nicht“ und „zuweisen“ (vorbelegen) gebildet werden. Funktionale Zusammenhänge können in Prozeduren formuliert werden. Beispielsweise kann die Höhe eines Krans als Summe einzelner Turmstückhöhen berechnet werden.

Die Bedienung des Pflegesystems ist laut camos „ohne Programmierkenntnisse möglich und wird deshalb meist vom Kunden selbst durchgeführt“.

Der eigentliche Konfigurierungsvorgang im Laufzeitsystem geschieht manuell, wird jedoch durch Automatismen unterstützt: Bei der Auswahl und Parametrierung der Produktkomponenten überprüft das System ständig die Restriktionen. Eine Erklärungskomponente zeigt ggf. Inkonsistenzen auf. Die Konfliktauflösung führt der Anwender durch Auswahl anderer Komponenten oder Parameter manuell durch. Der Anwender kann jederzeit erkennen, ob in der Konfiguration Inkonsistenzen vorliegen. Eine Automatisierung des Konfigurierungsvorganges mit Heuristiken ist nicht vorgesehen.

Die Möglichkeiten des Systems sind stark auf die Anforderungen des Vertriebs angepaßt. Zur Erhöhung der Akzeptanz im Verkaufsbereich können Restriktionsverletzungen auch ignoriert werden. Alle manuell veränderten oder restriktionsverletzenden Komponenten erscheinen dann in einer Liste mit „technischen Abklärungen“. Eine fertige oder auch in Bearbeitung befindliche Konfiguration kann gespeichert und später (z.B. im Innendienst) weiter bearbeitet werden. Eine Suchfunktion über Merkmale der Konfigurationen mit einstellbaren Toleranzen unterstützt das Auffinden eines ähnlichen „Falles“, um ihn für einen neuen Kunden anzupassen.

Als Ausgabe generiert SECON beliebige RTF-Texte, die auf dynamisch änderbaren Textbausteinen basieren. Durch dieses System können von SECON alle Ausgaben von Stücklisten bis zu Angeboten generiert werden. Außerdem existieren zahlreiche Schnittstellen (z.B. HTML, OLE, Active X, ODBC, DDE, Sockets). SECON, als Produkt der zweiten Generation ist seit 1998 am Markt. camos verweist bereits auf 15 Referenzkunden.

Weitere Informationen: <http://www.camos.de/secon.htm>

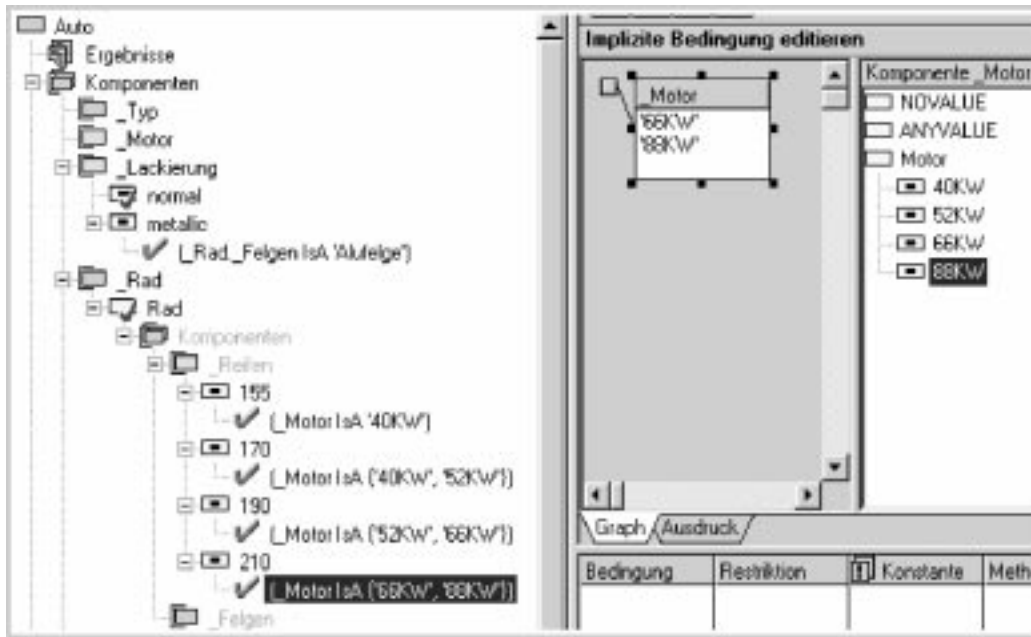


Abb. 2: Beispielmodellierung mit SECON: Bedingungen für Reifen angeben.

3 Vergleich der Werkzeuge

In den nachfolgenden Tabellen werden die Tools und bestimmte Merkmale miteinander in Beziehung gesetzt. Diese Angaben sind nur qualitativer Natur, ein „X“ bedeutet, daß das Tool dieses Merkmal in wesentlichen Dingen erfüllt oder beinhaltet.

Tool \ Anwendung	Angebots-erstellung	Konsistenz-prüfung	automatische Konfiguration	Wissens-akquisition
CAS	X	X		
COSMOS		X	X	
ET-EPOS	X	X		X
SCE	X	X		
SECON	X	X		X

3.1 Leistungsmerkmale

Im folgenden werden die zentralen Aspekte der Konfigurationsfunktionalität der einzelnen Werkzeuge untersucht.

- Angebotserstellung**
 Unter Angebotserstellung verstehen wir die Erstellung einer Stückliste, die automatische Generierung von Angebotschreiben. Ein entsprechender Angebotstext kann z.B. als Word- oder Excel-Dokument vorliegen.
- Konsistenz- und Vollständigkeitsprüfung**
 Hierbei handelt es sich um die automatische Überprüfung der Konsistenz und auch der Vollständigkeit einer Konfiguration. Ist diese technisch baubar und korrekt und sind alle notwendigen Komponenten enthalten?
- automatische (heuristische) Konfiguration**
 Die einzelnen Konfigurierungsschritte werden nicht ausschließlich vom Anwender durchgeführt, sondern – zumindest zum Teil – selbsttätig vom Konfigurierungssystem unter Einsatz von heuristischem Wissen bewerkstelligt. Dabei sollte beim Aufbau der Wissensbasis beeinflussbar sein, welche Entscheidungen von dem Benutzer und welche prinzipiell vom System zu treffen sind.
- Wissensakquisition**
 Gibt es eine gezielte Unterstützung der Wissensakquisition, so daß kein Spezialist – im Sinne eines Informatikers oder Wissensingenieurs – notwendig ist? Hilfreich ist insbesondere eine graphische Akquisitionsoberfläche.

3.2 Techniken zur Wissensrepräsentation

Im folgenden stellen wir dar, welche Möglichkeiten die Werkzeuge zur Repräsentation von Wissen aus dem jeweiligen Anwendungsbereich zur Verfügung stellen. Während die Systeme praktisch alle auf Objektrepräsentationen mit Parametern basieren, liegen die Unterschiede im Einsatz von Entscheidungstabellen, Regeln (deklarative Beschreibung des Zusammenhangs von Bedingungen und Schlußfolgerungen), Constraints (multidirektional auswertbare Relationen) und Ressourcen (Eigenschaften zur Soll-Ist-Bilanzierung). Bei unserer Betrachtung „unterstützt“ ein Tool eine Technik erst dann (mit x gekennzeichnet), falls diese den Konfigurierungsprozeß aktiv beeinflusst. „Passive“ Ressourcen wie bei SCE werden ebenso wenig gewertet, wie „passive“ Constraints bei SECON.

Tool \ Techniken	Objekte	Parameter	Regeln	Constraints	Ressourcen
CAS	X	X	X		
COSMOS	X	X			X
ET-EPOS	X	X	X		
SCE	X	X		X	
SECON	X	X	X		

3.3 Techniken zur Problemlösung

Die Steuerung der Konfiguration bzw. genauer des Konfigurierungsvorganges erfolgt mit unterschiedlichen Methoden. Keines der Tools unterstützt derzeit ein fallbasiertes Vorgehen und insgesamt sind die Möglichkeiten zur heuristischen Konfi-

gürung relativ begrenzt. Tools, welche eine heuristische Konfiguration am besten unterstützten, sind SCE und Cosmos.

Beim SCE kommt in der derzeitigen Entwicklungsversion ein TMS zum Einsatz. Allerdings ist ein Hauptproblem bei Verwendung eines TMS nicht gelöst: Was passiert mit den Begründungen für Benutzerentscheidungen, die zahlreich und von großer Bedeutung sind.

Die überwiegende Anzahl der Tools arbeitet strukturorientiert (d.h. die Vorgehensweise orientiert sich an der Komponentenstruktur), eine Ausnahme ist hier Cosmos.

Tool \ Methoden	Interaktive Konfiguration	Heuristische Konfiguration	Strukturorientiert	Ressourcenorientiert
CAS	X	X		
COSMOS	X	X		X
ET-EPOS	X		X	
SCE	X	X		
SECON	X		X	

3.4 Formulierung der Aufgabenstellung

Zur Modellierung der Anforderungen stellen die Software-Werkzeuge überwiegend nur Möglichkeiten zur Angabe von Lösungsteilen vor. Die Angabe von funktionalen Anforderungen ist nur bei COSMOS möglich (dann als Ressourcenanforderungen) und Optimierungsbedingungen oder Bewertungskriterien sind in keinem Werkzeug formulierbar.

4 Zusammenfassung und Fazit

Eine allgemeine abschließende Bewertung für ein „bestes“ Tools ist unserer Meinung nach nicht möglich. Eine derartige Bewertung kann nur relativ zu einer konkreten Anwendung erfolgen. Dabei muß auch das IT-Umfeld berücksichtigt werden.

Die meisten der untersuchten Tools wurden zur Unterstützung bei der Angebotserstellung entwickelt und lassen sich daher nur schwer für technische Konfigurationaufgaben – etwa für die Produktentwicklung – nutzen. Eine Ausnahme ist Cosmos, das unabhängig vom Einsatzort in der Prozeßkette (Entwicklung – Marketing/Vertrieb – Produktion und Auslegung) für alle Konfigurationaufgaben eingesetzt werden kann, sofern diese sich adäquat durch Ressourcen darstellen lassen.

Die meisten Systeme orientieren sich stark an Strukturen von Stücklisten oder auch an PPS-Systemen. Dies ist auch oftmals der historische Ursprung der Tools. In diesem Zusammenhang werben die Hersteller der Tools vermehrt mit einer Integrierbarkeit bzw. Ankoppelbarkeit an PPS-Systeme und vor allem an SAP R/3. Auch in diesem Punkt kann kein „Testsieger“ genannt werden, da für jede Firma andere PPS-Systeme von Bedeutung sind.

Wesentliche Unterschiede liegen in der Marktdurchdringung der Konfigurations-Tools. Während z.B. Cosmos hier noch deutliche Defizite aufweist und erst bei wenigen Kunden installiert ist, handelt es sich bei et-epos und Secon (bzw. sein Vorgänger EnginObject) um Produkte, die bereits bei einem großen Kundenkreis im Einsatz sind.

Insgesamt weisen alle hier vorgestellten Produkte längst nicht alle Leistungen auf, die bereits heute technisch möglich sind und für zahlreiche Anwendungen wesentlichen Nutzen bringen. Zu erwähnen sind insbesondere Ergebnisse aus der KI-Forschung der letzten Jahre, wie z.B. die Einbindung von CBR-Techniken (Case-Based Reasoning) oder der Einsatz von Heuristiken, der einen noch stärkeren Grad an Automatisierung

durch Revisionsorientierung und Backtracking-Techniken erlaubt. Solche Entwicklungen sind zukünftig auf dem Markt zu erwarten. Ein Beispiel sind die Überlegungen zur Erweiterung des Systems et-epos um Techniken sowohl aus dem Forschungsprototypen Konwerk (vgl. [Günter95]), des ressourcenorientierten Ansatzes von Cosmos, der Anbindung eines fallbasierten Tools (CBR-Works der tecinno GmbH) als auch um Methoden, die derzeit in einem neuen Projekt umgesetzt werden.

Referenzen

Günter, A. (Hrsg.) Wissensbasiertes Konfigurieren – Ergebnisse aus dem Projekt PROKON infix Verlag, St. Augustin, 1995
 Günter, A., Kühn, C. Knowledge-Based Configuration – Survey and Future Directions – in XPS 99, in: F. Puppe (Hrsg.) Knowledge-Based Systems, S. 47-66, Springer, 1999
 Haag, A. Sales Configuration in Business Processes, in: IEEE Intelligent Systems Jul/Aug 98, p. 78-85, 1998
 Heinrich, M. Ressourcenorientiertes Konfigurieren, in: Künstliche Intelligenz, 7 (1), p.11-15, 1993
 Heinrich, M., Jüngst, E.-W. Konfigurieren technischer Einrichtungen, ausgehend von den Komponenten des technischen Prozesses: Prinzip und erste Erfahrungen, in: F. Puppe, A. Günter (Hrsg.), Expertensysteme 93, p. 98-111, Springer Verlag, 1993.

Kontaktadressen:

Andreas Günter:
 Universität Hamburg, FB Informatik, HITeC e.V.,
 Vogt-Kölln-Str.30, 22527 Hamburg,
 Email: guenter@informatik.uni-hamburg.de

Ingo Kreuz, Christian Kühn:
 DaimlerChrysler AG, Forschung und Technologie,
 T721, 70546 Stuttgart
 Email: ingo.kreuz@daimlerchrysler.com,
 christian.kuehn@daimlerchrysler.com



Dr. Andreas Günter beschäftigt sich seit 1986 mit dem Thema „Wissensbasiertes Konfigurieren“. Von 1995–99 Geschäftsführer des Technologie-Zentrums Informatik der Uni Bremen. Seit Juli '99 am FB Informatik der Uni Hamburg und Geschäftsführer von HITeC e.V. Leitung und Mitarbeit in mehreren Konfigurationsprojekten, u.a. zur Entwicklung der Konfigurationswerkzeuge PLAKON, KONWERK und EngCon und der Realisierung von Anwendungssystemen.



Ingo Kreuz studierte Informatik an der Universität Stuttgart und machte im Januar 1996 seinen Abschluß. Es folgten knapp zwei Jahre Selbstständigkeit mit Schulungen und Softwareentwicklung. Seit Ende 1997 arbeitet er in der Abteilung Forschung und Technologie bei der DaimlerChrysler AG und promoviert im Bereich „Wissensbasierte Rekonfiguration“ an der Universität Stuttgart.



Christian Kühn studierte Informatik an der Universität Hamburg. Seit 1998 ist er Doktorand bei der DaimlerChrysler AG, Forschung und Technologie, in Stuttgart. Seine Forschungsinteressen liegen auf dem Gebiet der „Wissensbasierten Konfiguration“ mit den Schwerpunkten Anwendungen und Konfiguration softwarebasierter Systeme.