

## 30 Die Rolle der Architektur im Kontext der a-posteriori Integration

Thomas Haase

RWTH Aachen, Lehrstuhl für Informatik III, Ahornstr. 55, D-52074 Aachen  
thaase@i3.informatik.rwth-aachen.de

### 30.1 Einleitung

Der SFB 476 IMPROVE [7] beschäftigt sich mit der informatischen Unterstützung von Entwicklungsprozessen in der Verfahrenstechnik. Die Zielsetzung des SFB auf der softwaretechnischen Ebene beinhaltet hierbei die Konzeption und Realisierung einer integrierten Werkzeugumgebung, welche eine durchgängige Unterstützung der einzelnen Entwicklungsschritte ermöglicht. In dieser Arbeitsumgebung werden existierende Werkzeuge zur Durchführung der verschiedenen Entwicklungsaktivitäten (z.B. Grobentwurf, Simulation, ...) und Werkzeuge zur Realisierung erweiterter Unterstützungsfunktionalitäten (z.B. Prozessplanung, -steuerung und -kontrolle, inkrementelle Konsistenzsicherung zwischen den unterschiedlichen Entwicklungsdokumenten oder multimediale Kommunikation) [6] a-posteriori miteinander integriert. Hierbei erfolgt die Integration sowohl zwischen den existierenden und neuen Werkzeugen als auch zwischen den neuen Werkzeugen untereinander (siehe Abbildung 30.1).

### 30.2 Architekturbasierte Integration

**Motivation.** Bei der Integration einer Menge von Werkzeugen zu einem, wie im vorherigen Abschnitt skizzierten, Gesamtverbund repräsentieren Architekturen das Bindeglied zwischen den zu integrierenden Werkzeugen. Entsprechend der in der Literatur üblichen Definition von (Software-)Architekturen als *Beschreibung der Struktur der Komponenten eines (Software-)Systems und ihrer Beziehungen zueinander* (vgl. z.B. [1, 5]) beschreiben sie im Kontext eines integrierten Systems die für die Integration relevanten Aspekte. Dies sind z.B. die zur Verfügung stehenden Schnittstellen der einzelnen Werkzeuge, die Struktur und die Schnittstellen zusätzlicher Integrationskomponenten, z.B. Wrapper zur Homogenisierung der existierenden Schnittstellen und/oder Datenmodelle [2, 3], die Aufrufbeziehungen zwischen den verschiedenen Werkzeugen zur Realisierung der intendierten Integrationsfunktionalität, die Verteilung der Werkzeuge, die Realisierung von Aufrufbeziehungen mittels verschiedener Middleware-Techniken (z.B. COM, CORBA, ...) etc. In diesem Sinne beschreibt die Architektur eines integrierten Systems die verbindenden Teile dieses Systems, nicht aber die Interna der einzelnen Werkzeuge.

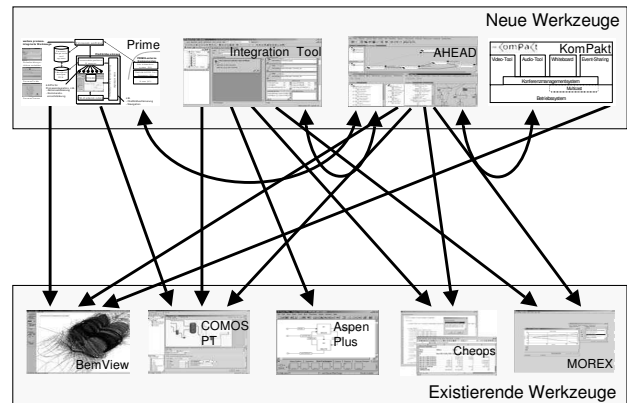


Abbildung 30.1: Integrierte Werkzeugumgebung

**Werkzeugunterstützung.** In bezug auf die genannten Anforderungen an Architekturen für integrierte Systeme wird eine grobgranulare Beschreibung des Systems, wie sie in Abbildung 30.1 gezeigt wird, diesen sicherlich nicht gerecht. Für eine im obigen Sinne adäquate Architekturbeschreibung ist vielmehr eine Verfeinerung derselben hinsichtlich der relevanten Integrationsaspekte notwendig. Dies war die Motivation für die Entwicklung eines Architekturforschungswerkzeuges, genannt FIRE3 (*Friendly Integration Refinement Environment*) [4], welches eine bzgl. des Integrations Sachverhaltes spezifische Architekturverfeinerung unterstützt.

Im Gegensatz zu allgemeinen Modellierungswerkzeugen, die für den Architekturforschung in einem beliebigen Anwendungskontext einsetzbar sein sollen, fokussiert FIRE3 auf den Entwurf integrierter Systeme. Hierzu wird eine initiale, grobgranulare Architektur (wie z.B. in Abbildung 30.1 gezeigt) schrittweise in eine konkrete Architektur transformiert, welche die obigen Aspekte berücksichtigt. Dabei sind die möglichen Architekturverfeinerungen nicht beliebig, sondern sie basieren auf spezifischen Transformationsmustern, die das Wissen über typische Integrationssituationen widerspiegeln, z.B. die verschiedenen Zugriffsmöglichkeiten auf die Daten eines Werkzeuges, die Adaption von Schnittstellen durch Wrapper oder die Realisierung verteilter Kommunikationsbeziehungen mittels diverser Middleware-Techniken. Abbildung 30.2 zeigt exemplarisch zwei Screenshots des Werkzeuges: ausgehend von einem Entwurf der logischen Architektur des inte-

grierten Systems, welche z.B. die Struktur der Wrapper-Komponenten beschreibt (oberer Screenshot in Abbildung 30.2), generiert das Werkzeug eine isomorphe Verteilungsarchitektur (unterer Screenshot in Abbildung 30.2), welche anschließend weiter verfeinert werden kann resp. muß. Diese Verfeinerungen betreffen z.B. die Auswahl einer konkreten Middleware-Technik zur Realisierung eines entfernten Methodenaufrufs.

Des weiteren erlauben es Analysen, die Konsistenz und die Vollständigkeit der Architektur zu überprüfen. Animierte Kollaborationsdiagramme ermöglichen zudem die Visualisierung typischer Interaktionsszenarien der integrierten Werkzeuge.

### 30.3 Zusammenfassung

In diesem Papier wird die These vertreten, daß Architekturen eine zentrale Rolle bei der Integration von Werkzeugen spielen. Insbesondere lassen sich auf Architekturebene charakteristische, immer wiederkehrende Integrations-situationen identifizieren. Die werkzeuggestützte Anwendung solcher Muster, wie es in dem Werkzeug FIRE3 prototypisch realisiert ist, vereinfacht den Entwurf integrierter Systeme und gestaltet ihn effizienter.

### Danksagung

Der Autor bedankt sich für die finanzielle Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 476 "Informatische Unterstützung übergreifender Entwicklungsprozesse in der Verfahrenstechnik".

### Literaturverzeichnis

[1] GARLAN, D. und D. E. PERRY: *Introduction to the Special Issue on Software Architecture*. IEEE Transactions on Software Engineering, 21(4):269–274, 1995.

[2] HAASE, T.: *A-posteriori Integration verfahrenstechnischer Entwicklungswerkzeuge*. Softwaretechnik-Trends, 23(2):32–34, 2003.

[3] HAASE, T.: *Semi-automatic Wrapper Generation for a-posteriori Integration*. In: *Proc. of the Workshop on Tool Integration in System Development (TIS 2003)*, Seiten 84–88, Helsinki, Finland, 2003.

[4] HAASE, T., O. MEYER, B. BÖHLEN und F. GATZEMEIER: *Fire3: Architecture Refinement for a-posteriori Integration*. In: PFALTZ, JOHN L., M. NAGL und B. BÖHLEN (Herausgeber): *Applications of Graph Transformations with Industrial Relevance: 2nd Intl. Workshop, AGTIVE 2003*, LNCS 3062, Seiten 461–467. Springer, 2004.

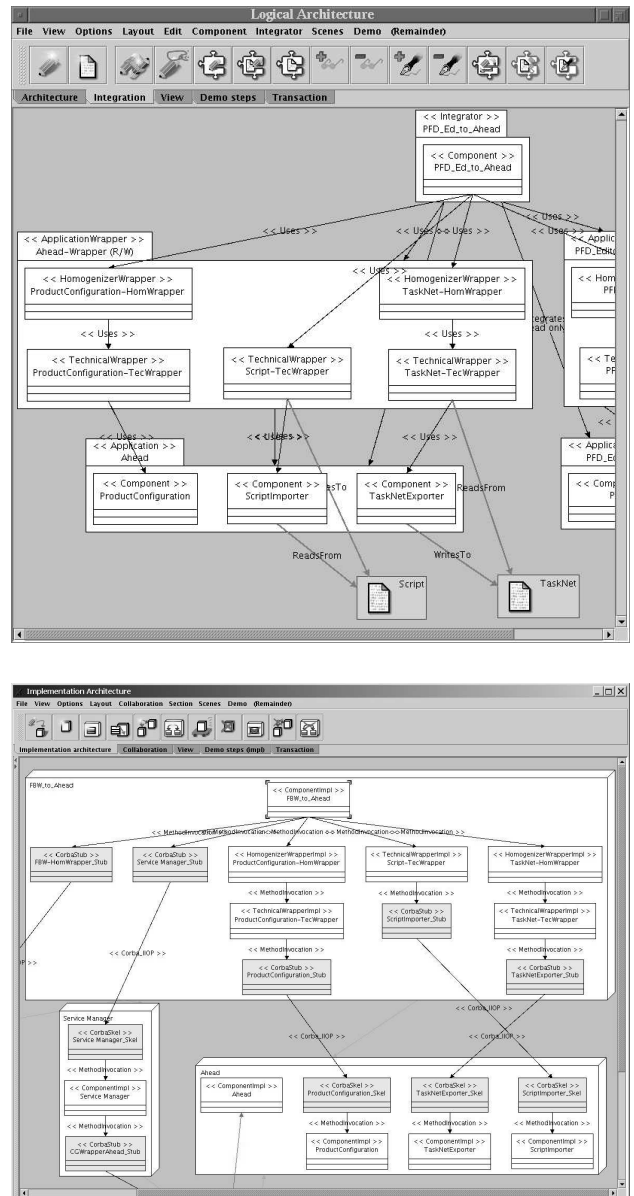


Abbildung 30.2: FIRE3 – Screenshots

[5] NAGL, M.: *Softwaretechnik: Methodisches Programmieren im Großen*. Springer, 1990.

[6] NAGL, M., R. SCHNEIDER und B. WESTFECHTEL: *Synergetische Verschränkung bei der a-posteriori Integration von Werkzeugen*. In: NAGL, M. und B. WESTFECHTEL (Herausgeber): *Modelle, Werkzeuge und Infrastrukturen zur Unterstützung von Entwicklungsprozessen*, Seiten 137–154. Wiley-VCH, 2003.

[7] NAGL, M. und B. WESTFECHTEL (Herausgeber): *Integration von Entwicklungssystemen in Ingenieurwissenschaften: Substantielle Verbesserungen der Entwicklungsprozesse*. Springer, 1999.