

Kapitel 5:

Aspekte von WfMS und Architekturansätze für WfMS

Aspekte eines Workflow-Management-Systems (1)

Buch von Jablonski

- ◆ **Funktionaler Aspekt:** beschreibt die funktionalen Einheiten, d.h. die Workflows selbst bzw. ihre Rahmenstruktur mit elementaren und kompositen (d.h. Sub-) Workflows
- ◆ **Verhaltensbezogener Aspekt:** konstituiert den Kontrollfluss zwischen den Subworkflows eines gemeinsamen (Super-) Workflows mit der Regelung von kausalen und temporalen Zusammenhängen zwischen den Subworkflows
- ◆ **Datenbezogener Aspekt:** betrifft den Datenfluss in den Workflows

Aspekte eines Workflow-Management-Systems (2)

- ◆ **Organisations-Aspekt**: beschreiben die organisationsbezogenen Inhalte mit der Definition von Organisationsstrukturen und deren Population, sowie die Festlegung, wer die verschiedenen Operationen eines Workflows ausführen kann/darf.
Personen + Personen Gruppen
- ◆ **Operationaler Aspekt**: regelt die Einbindung von Applikation (Werkzeuge) in einen (elementaren) Workflow. Applikationen sind Programme oder Programmsysteme, die für die Ausführung eines Workflows benötigt werden.
Zusammenhang mit funktionalem Aspekt

Die genannten Aspekte bilden das Fundament eines WfMSs.

Erweiterungen sind möglich und in vielen Anwendungsfällen notwendig, z.B. ist in vielen Umgebungen ein Sicherheitsaspekt erforderlich, um Zugriffskontrolle zu regeln.

Implementierungsmodell eines WfMS

- ◆ Ziel: Beschreibung des implementierungsunabhängigen Teils der Architektur eines WfMSs.
- ◆ Beschreibung der wesentlichen Module oder Komponenten eines WfMSs.
- ◆ Die wesentlichen funktionalen Komponenten der Architektur eines WfMSs umfassen Module, welche die Aspekte eines WfMSs realisieren.
- ◆ Ergänzend ist ein Steuermodul (nicht unbedingt zentral!) erforderlich sowie
- ◆ Hilfsmodule, welche allgemeine Dienste zur Verfügung stellen.

Aspekte "zusammenbringen"
"Weaving"

Implementierungsmodell eines WfMS (ff.)

Steuermodul

funktionaler Aspekt

verhaltensbezogener
Aspekt

datenbezogener
Aspekt

organisatorischer
Aspekt

operationaler Aspekt

weitere Aspekte

Datenbankzugriff

weitere Hilfsmodule

Wie kommt man zur Architektur eines Workflow Management Systems?

Beim Übergang vom Implementierungsmodell zur Implementierungsarchitektur sind folgende Entscheidungen zu treffen:

- ◆ Werden Module durch Aktivitätsträger des Betriebssystems unterstützt?
- ◆ Wie werden die (persistenten) Daten einer Komponente verwaltet?
- ◆ Wie wird die Kommunikation zwischen den Modulen realisiert?

Architekturansätze unterscheiden sich stark hinsichtlich dieser drei Fragen, daher keine allgemeine Implementierungsarchitektur

Die Konkretisierung der Implementierungskonzepte erfolgt in der eigentlichen Implementierungsphase

Anforderungen an verteilte WfMSe

- ◆ **Funktionale Anforderungen**, die vor allem durch die Workflow-Sprache und ihre Ausdrucksfähigkeit und durch Vorgaben bezüglich der Benutzerschnittstellen bestimmt sind.
- ◆ **Nichtfunktionale Anforderungen**, die vor allem durch das beabsichtigte Einsatzgebiet eines Workflow-Management-Systems beeinflusst werden.

Funktionale Anforderungen

- ◆ Implementierung des Workflow-Metaschemas
 - ◆ Funktionsaspekt
 - ◆ Verhaltensaspekt
 - ◆ Informationsaspekt
 - ◆ Organisationsaspekt
- ◆ Applikationsintegration (Operationsaspekt): Nutzung der Eigenschaften externer Programme, z.B. hinsichtlich transaktionaler Ausführung
- ◆ Bereitstellung von Benutzerschnittstellen
 - ◆ Anwenderschnittstelle
 - ◆ Entwicklerschnittstelle
 - ◆ Administrationsschnittstelle

Nichtfunktionale Anforderungen

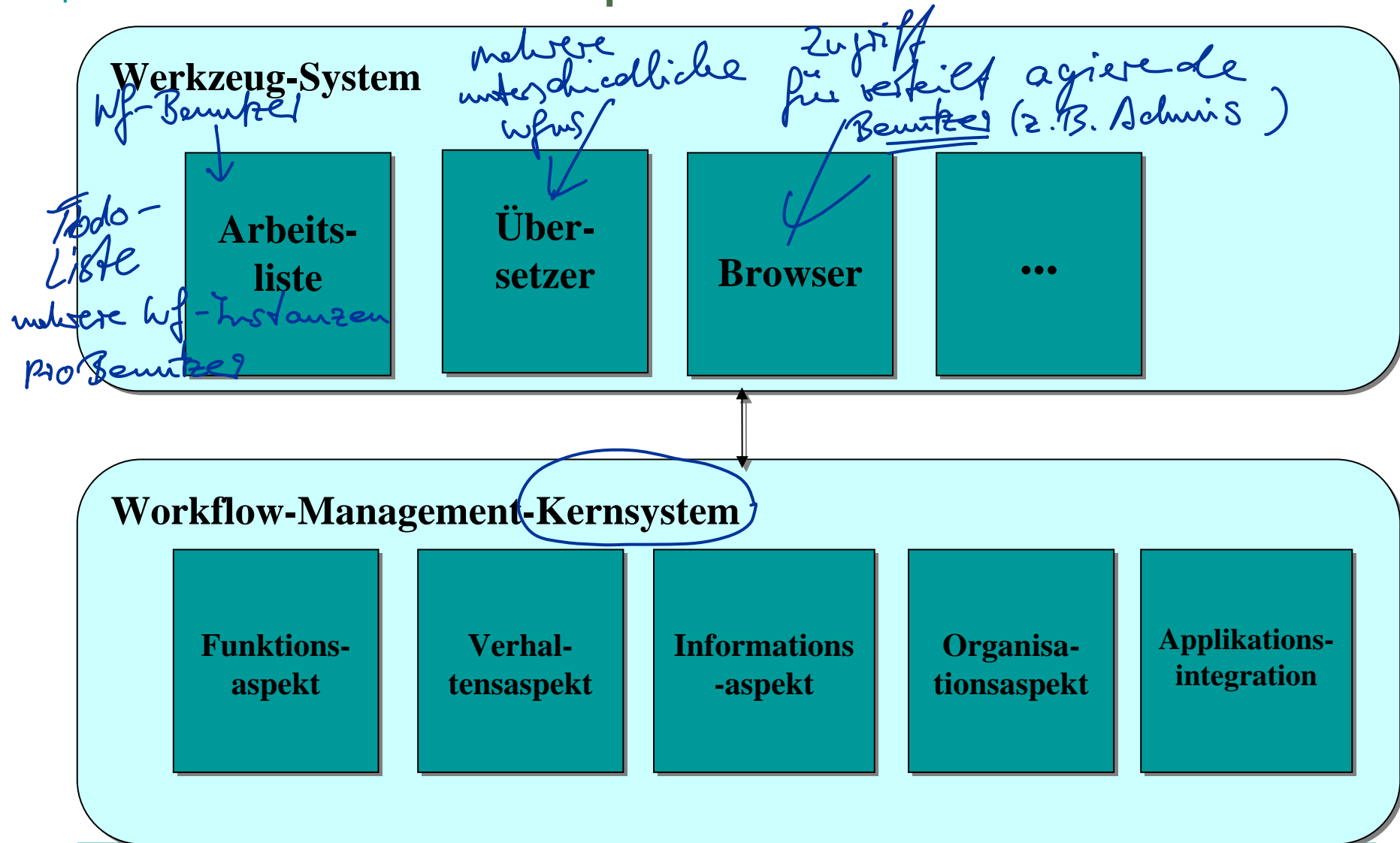
- ◆ Offenheit der Systemimplementation auf verschiedenen Ebenen
 - ◆ Funktionale Erweiterbarkeit und Konfigurierbarkeit
 - ◆ Unterstützung von verteilten heterogenen Einsatzumgebungen
- ◆ Zuverlässigkeit des Systems
 - ◆ Verfügbarkeitsgarantien für Workflow-Instanzen
 - ◆ Transparenz von Systemfehlern *→ Benutzer!*
- ◆ Analysierbarkeit von Workflow-Management-Systemen *langlaufende Prozesse*
- ◆ Skalierbarkeit
- ◆ Berücksichtigung organisatorischer Gegebenheiten

Partitionierungs- und Synchronisationstechniken für verteilte WfMS

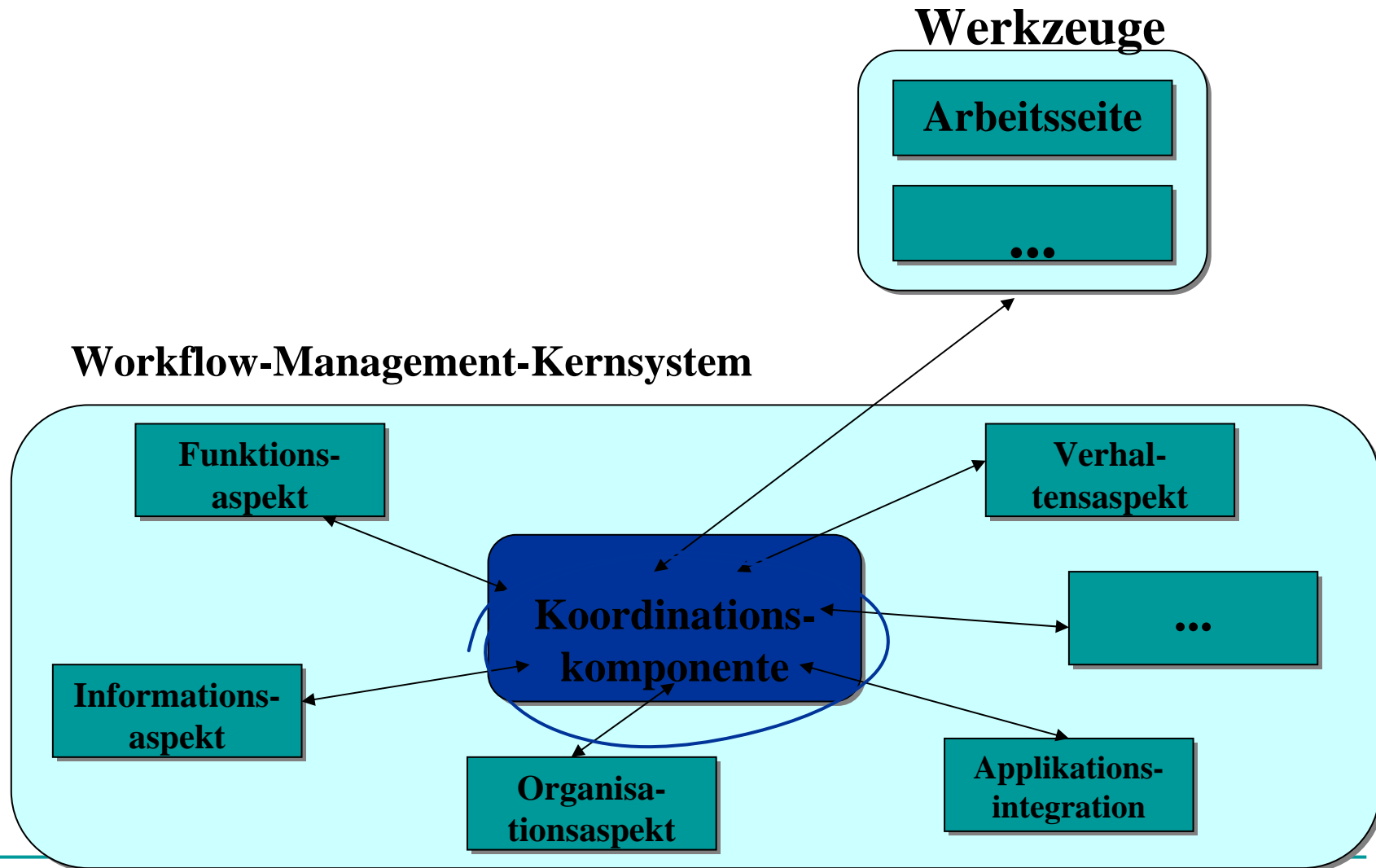
Motivation

- ◆ WfMSe sind für den Einsatz mit wenigen Fällen *Workflow-Instanzen* konzipiert
- ◆ WfMSe können meist nur Abläufe von eingeschränkter Komplexität effizient managen
- ◆ Daher: Zusammenspiel mehrerer verteilt vorliegender Workflow-Management-Systeme ist erforderlich
- ◆ Zu betrachten sind:
 - ◆ Wie wird ein Geschäftsprozess auf die WfMSe partitioniert?
 - ◆ Was ist für die Synchronisation der verschiedenen WfMSe wichtig?

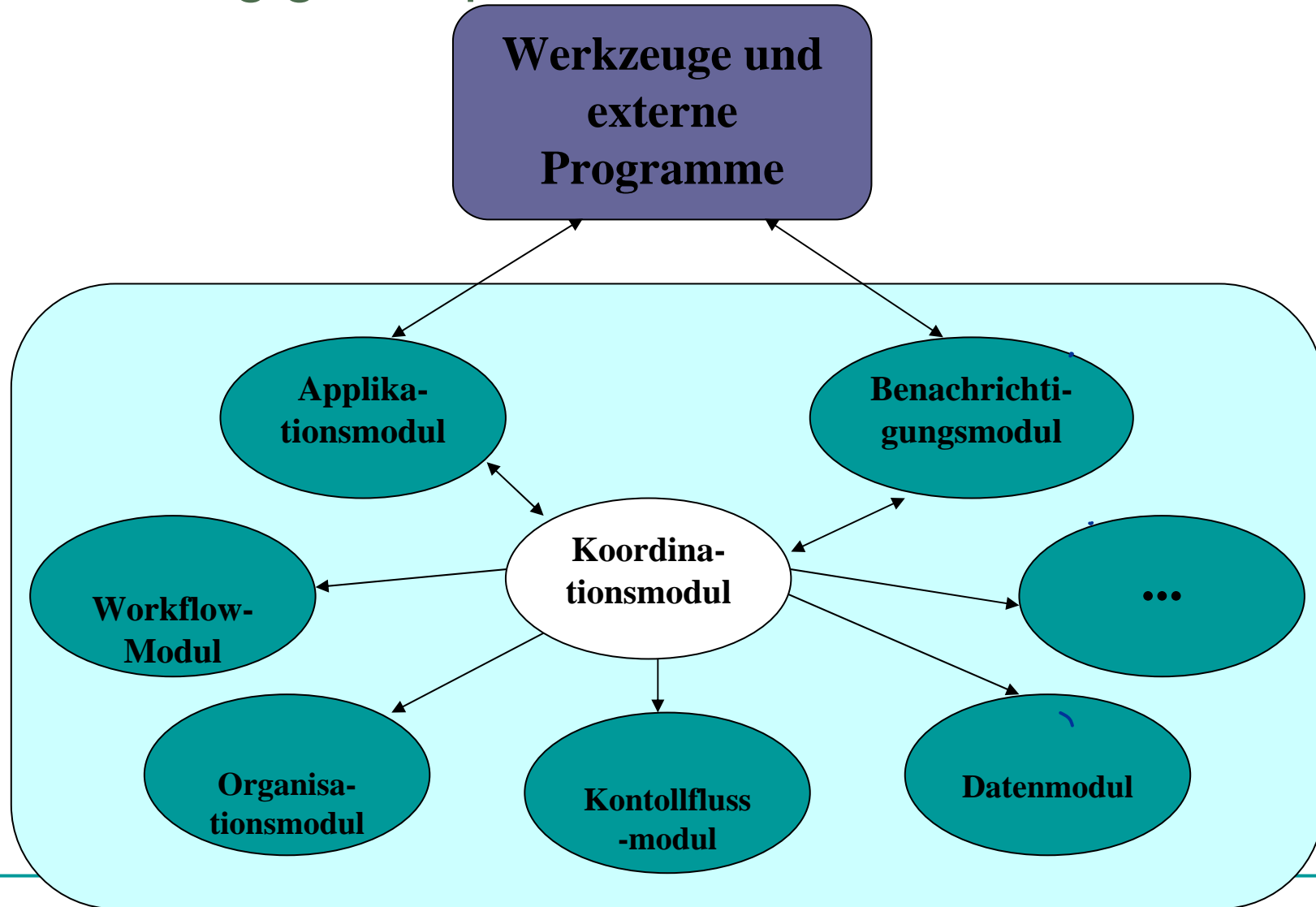
Funktionale Komponenten eines WfMSs



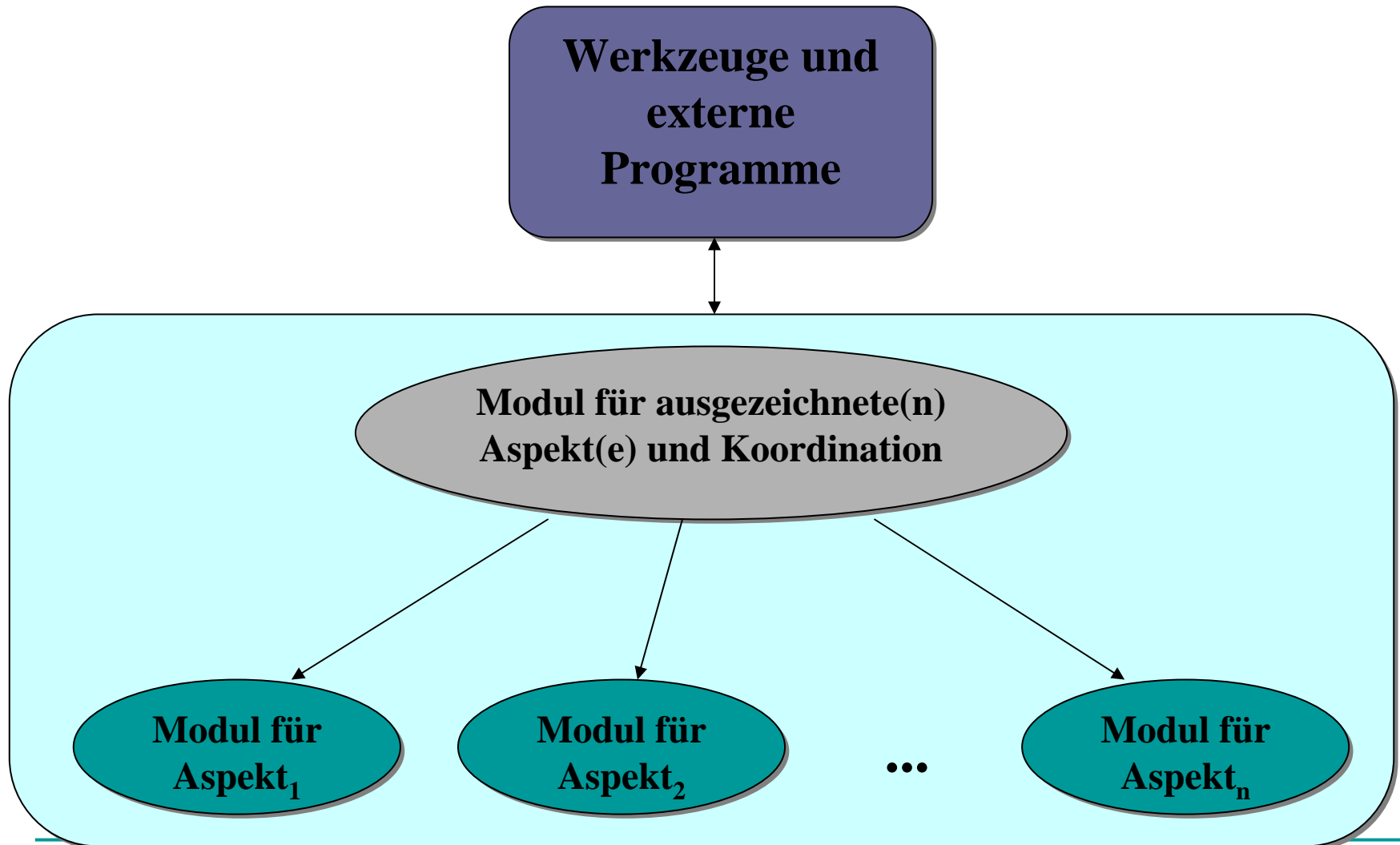
Komponentenarchitektur eines WfMSs



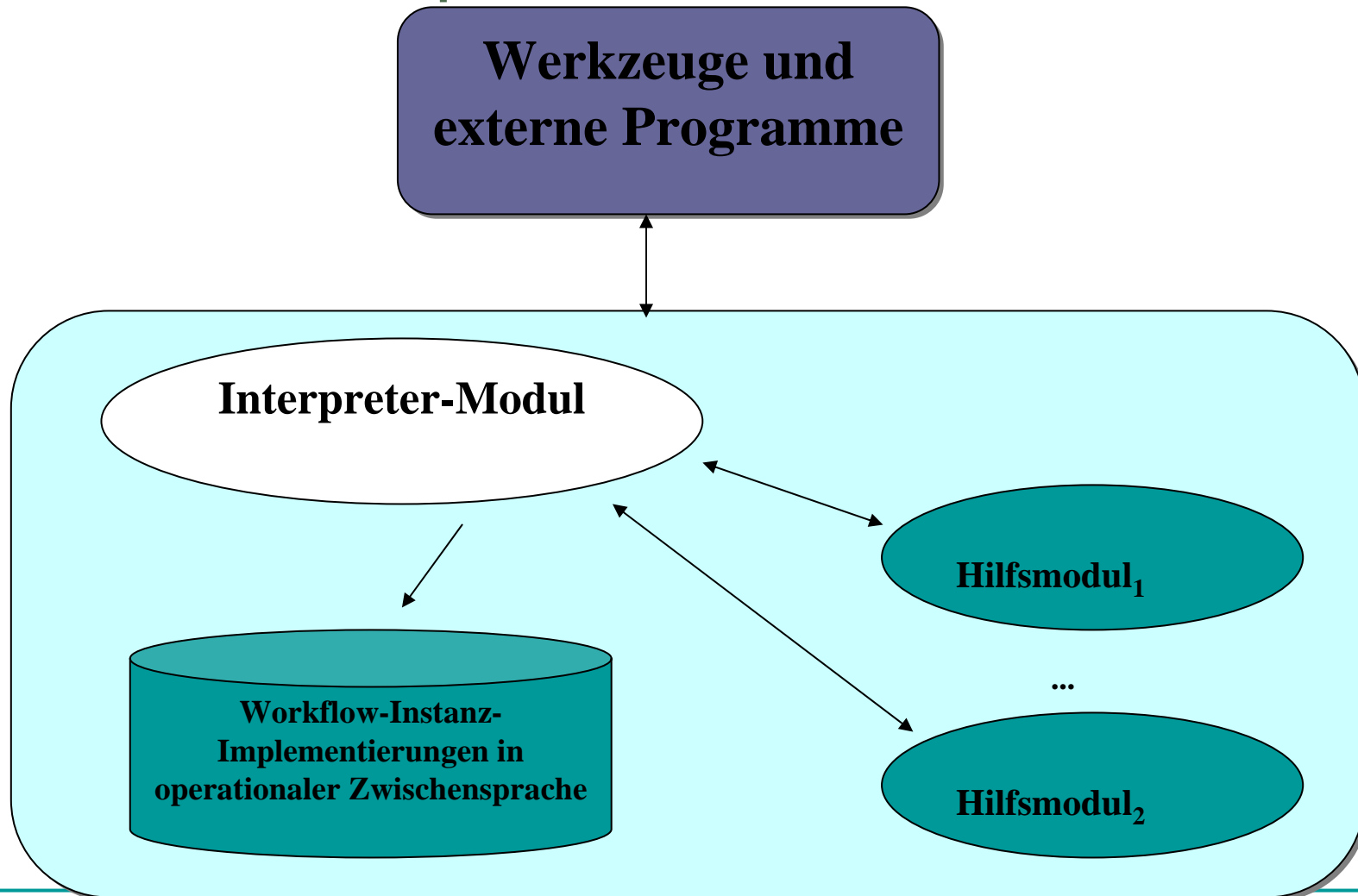
Implementierungsarchitektur auf Basis unabhängiger Aspektmodule



Implementierungsarchitektur für WfMS mit ausgezeichnetem Aspekt



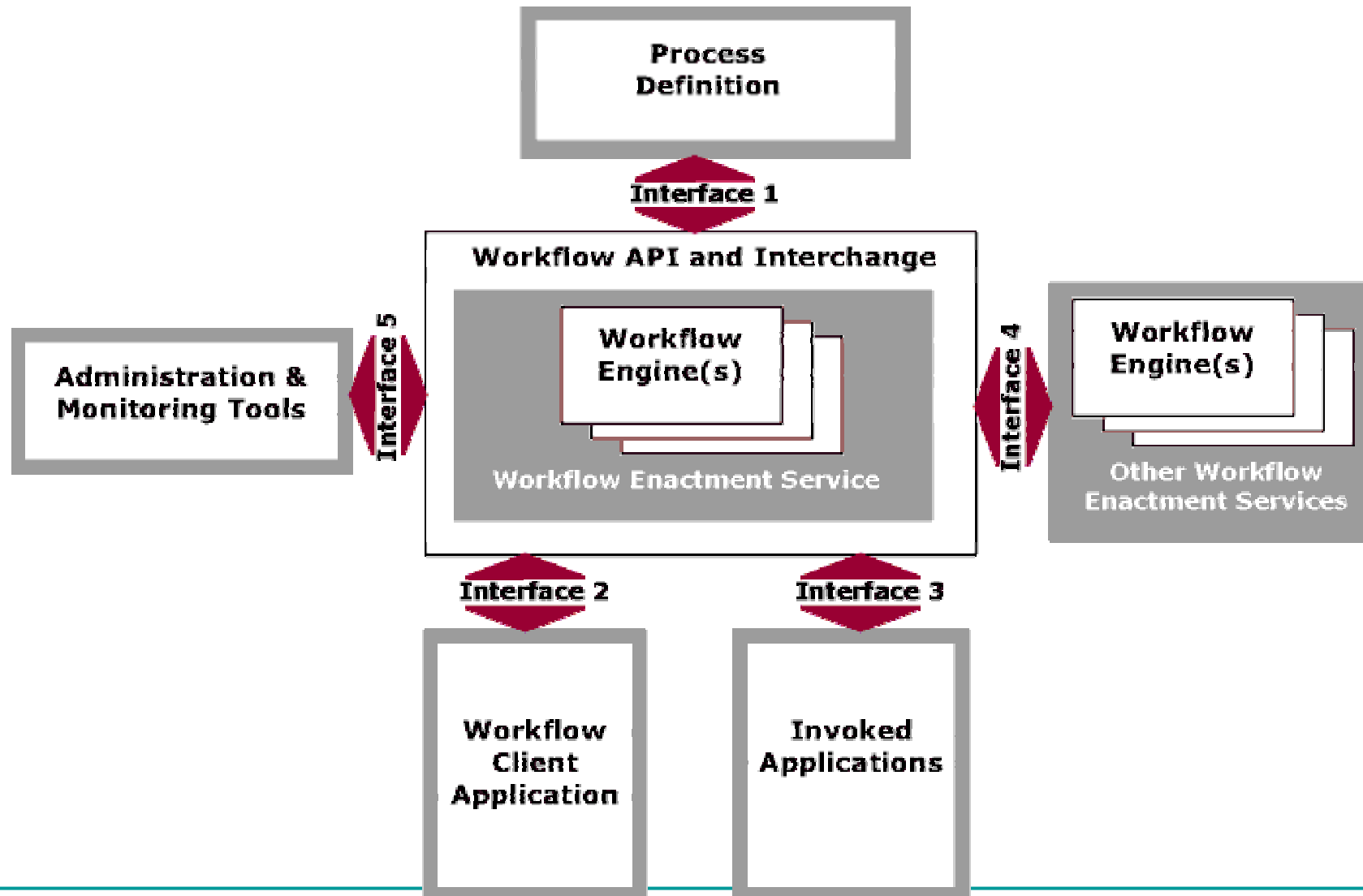
Implementierungsarchitektur mit Workflow-Interpreter



Schichtenarchitektur eines WfMSs



Referenzmodell der WfMC im Überblick (1)



Referenzmodell der WfMC im Überblick (2)

Schnittstelle 1: Workflow Process Definition Read/Write-Interface

Verbindung von Workflow-Modellierungswerkzeugen mit der zentralen Komponente - Austausch von Workflow-Schemata

Schnittstelle 2: Notifikationsdienst auf Clientseite (Workflow Client Application Programming Interface) – Problem von anderen Systemen her ebenfalls Eingangskörbe! *Todo listen*

Schnittstelle 3: Programmierschnittstelle für den Applikationsaufruf

mehr Anforderungen z.B. Transaktionsverhalten

Schnittstelle 4: Austausch von workflow-relevanten Daten zwischen verschiedenen Workflow-Engines. Ziel ist die Übergabe eines Subworkflows zur Ausführung an anderes WfMS. *(im Webservice-Umfeld als Funktionalität vorübergeben)*

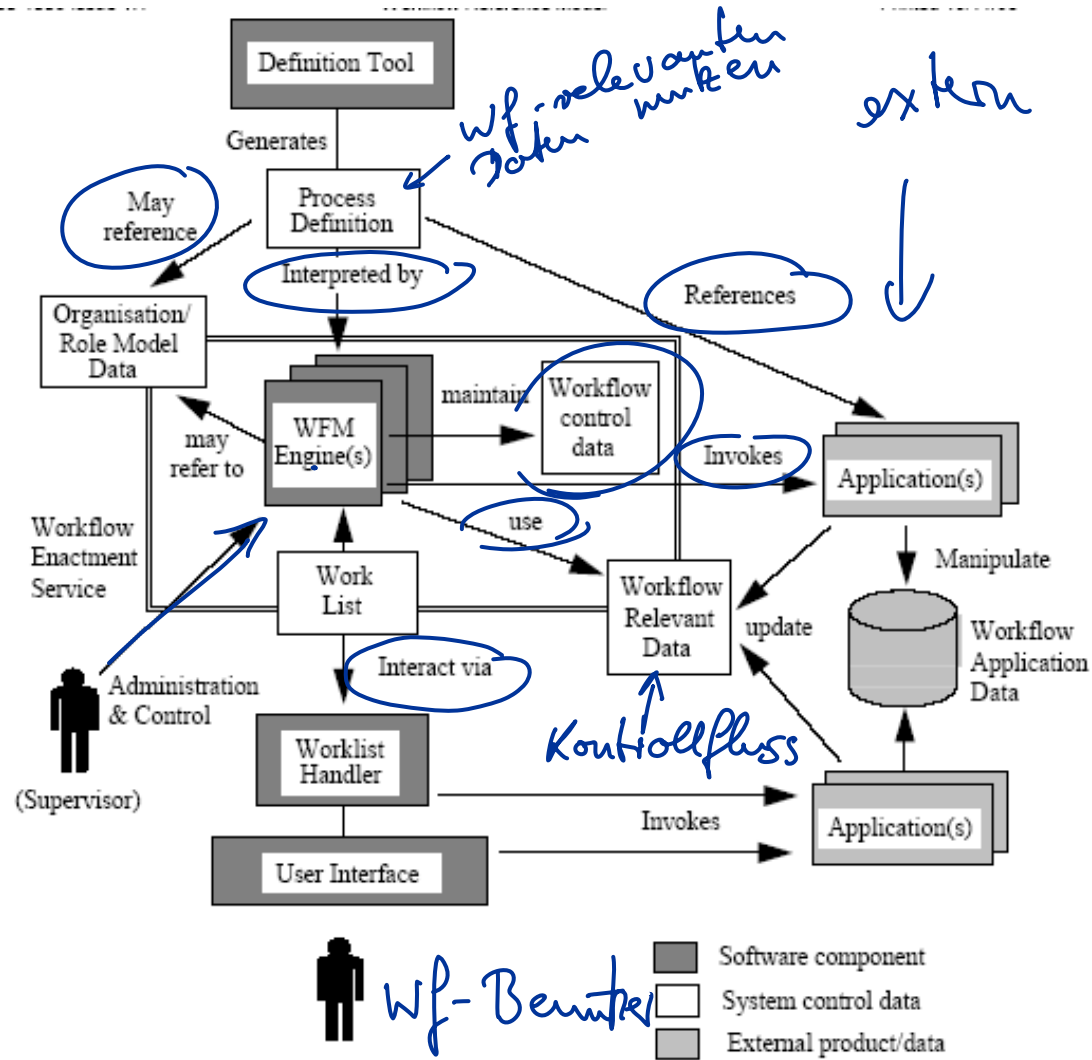
Referenzmodell der WfMC im Überblick (3)

Schnittstelle 5: Administrations- und Monitoring-Werkzeuge anderer Hersteller zur Information über den aktuellen Ausführungszustand von Workflows und zur Administrierung laufender Workflows

Schnittstellen sind nicht völlig unabhängig voneinander spezifizierbar.

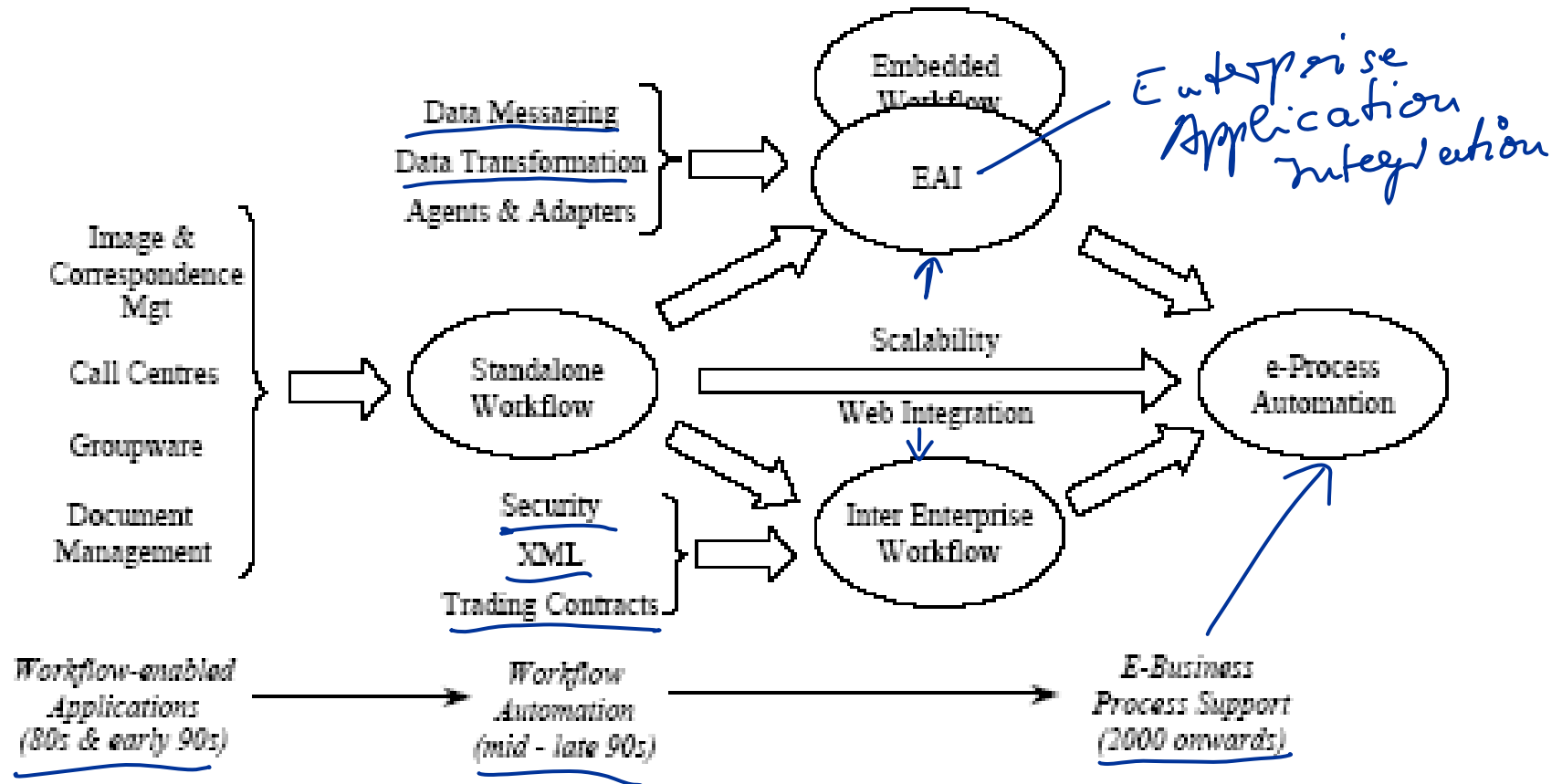
Vorgehensweise: minimale Menge an Funktionen bzw. Funktionalität standardisieren.

Generische WF-Produkt-Struktur (WFMC)

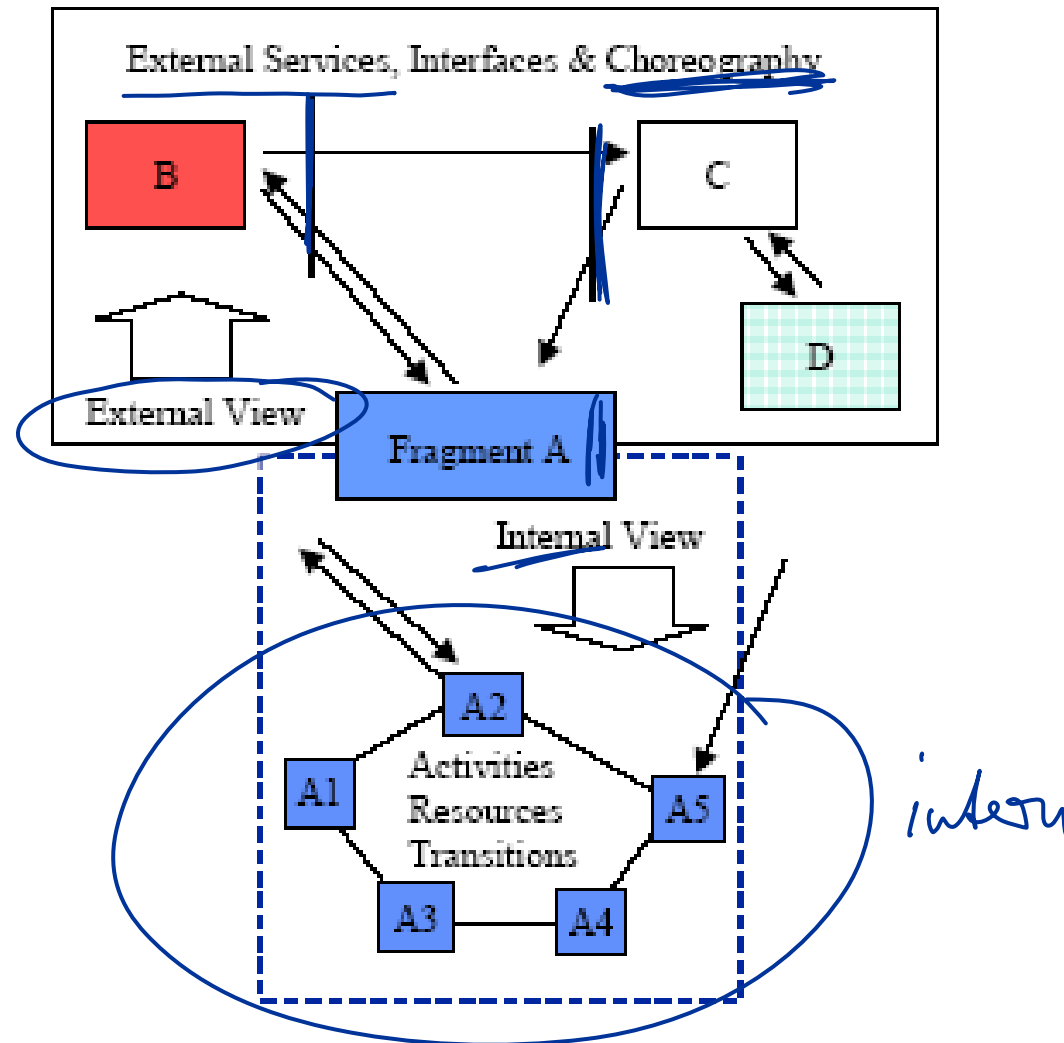


Entwicklung von WF-Systemen (WFMC)

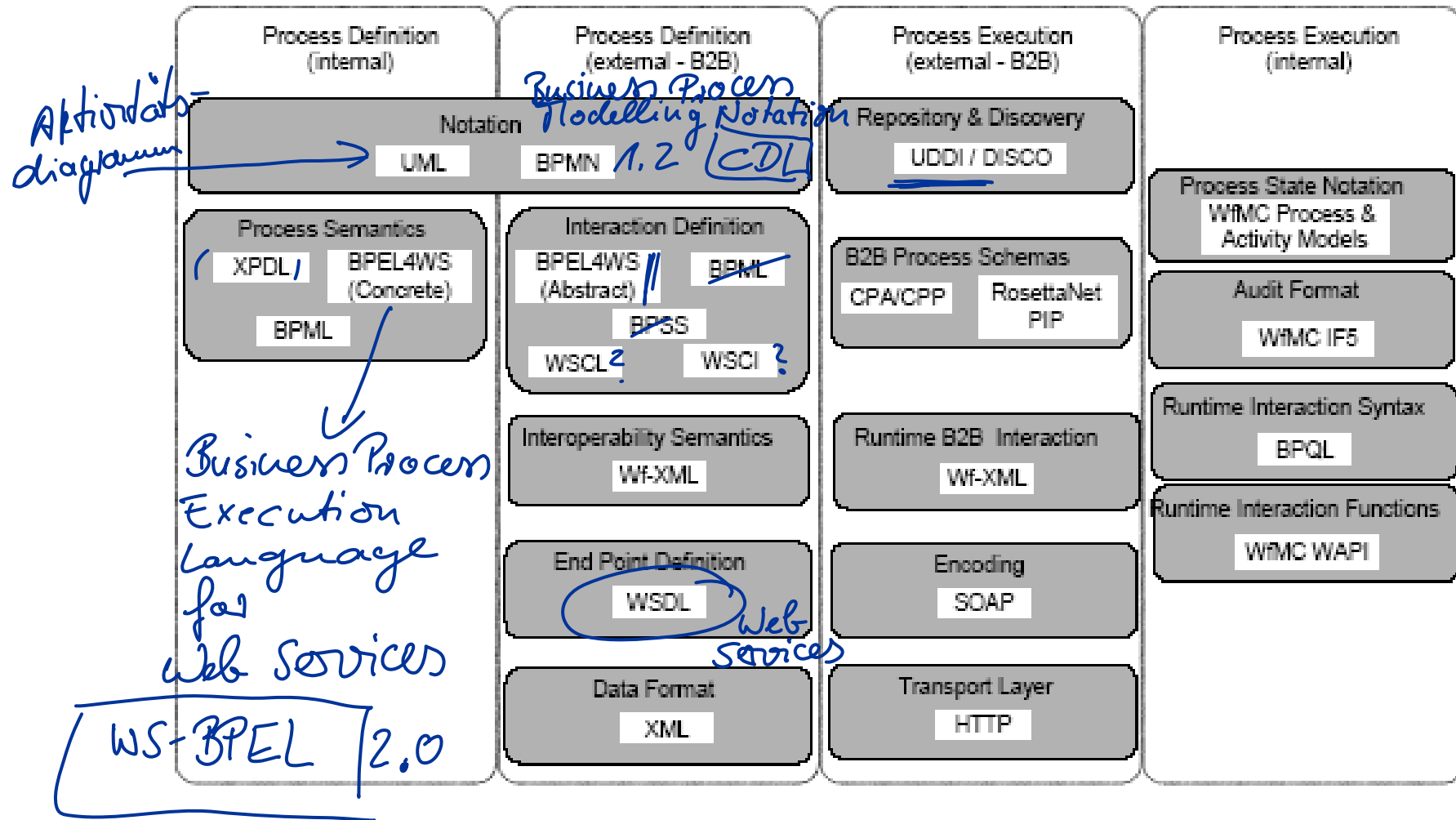
Quelle



Externe und Interne Prozesssichten (WFMC)



Standards im Workflow-Bereich (WFMC)



CDL: Choreography Description Language

Middleware-Unterstützung für Implementierungsarchitekturen

Middleware als Verteilungsplattform

Erfüllung nicht funktionaler Eigenschaften stehen im Vordergrund

Middleware als Basis für die Kommunikation zwischen den Komponenten des verteilten Systems und zur Kommunikation mit Fremdapplikationen hat sich durchgesetzt.

Verteilung von Servern eines WfMS ist zwar Grundlage aber nicht Lösung für die nichtfunktionalen Anforderungen.

Komponenten plattformunabhängig und in verschiedenen Programmiersprachen

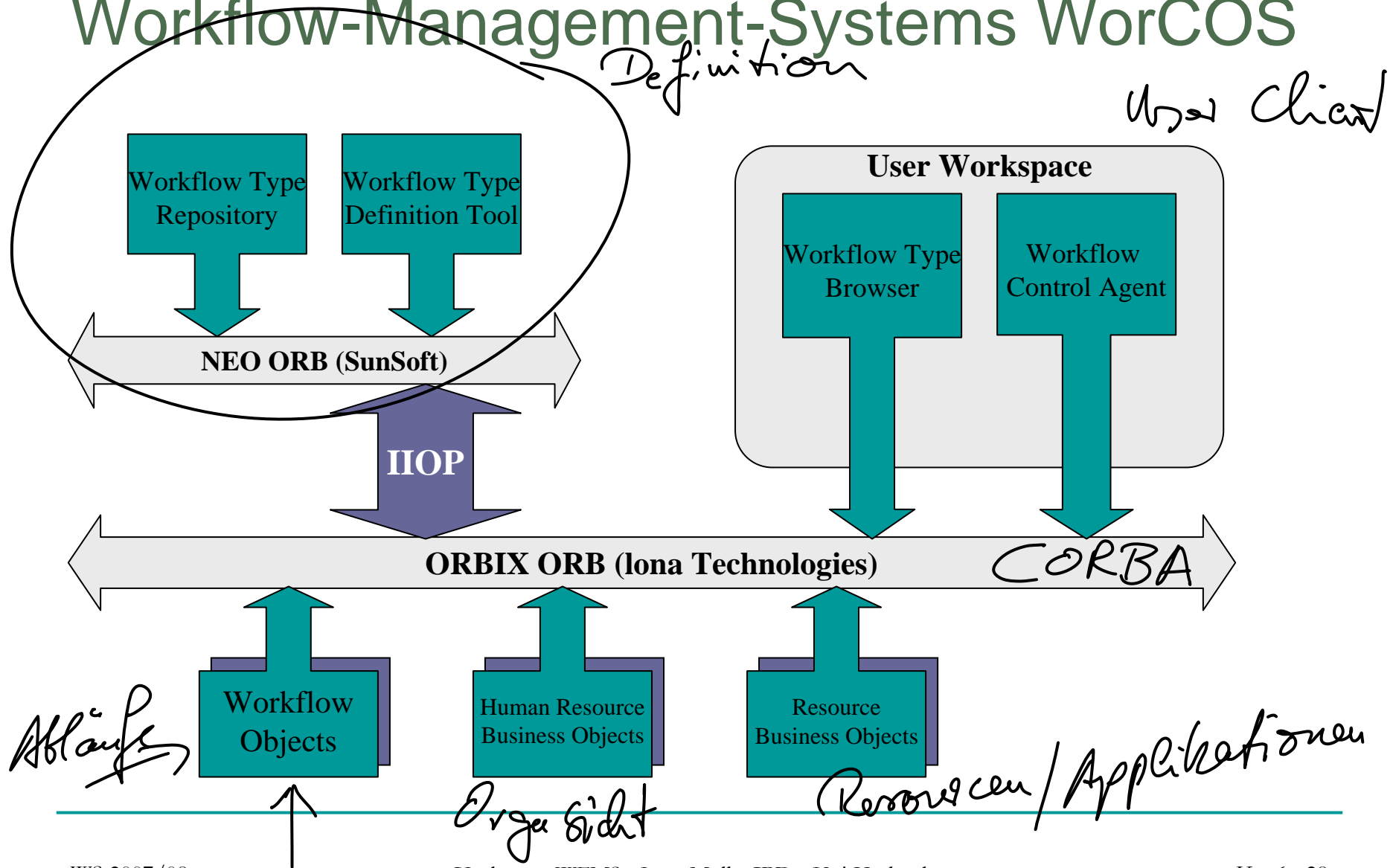
Middleware-basierte Schichtenarchitektur eines WfMSs



Architekturvarianten an Beispielen

- ◆ Corba-basierte Architektur
- ◆ **MENTOR**
- ◆ Interne Workflow-Repräsentation über State-Activity-Charts → UML - Activity Chart
- ◆ ~~Panta Rhei~~ ein Web-basiertes System

Grobarchitektur des OMG-konformen Workflow-Management-Systems WorCOS



Komponenten der MENTOR Ausführungsumgebung

Tuxedo

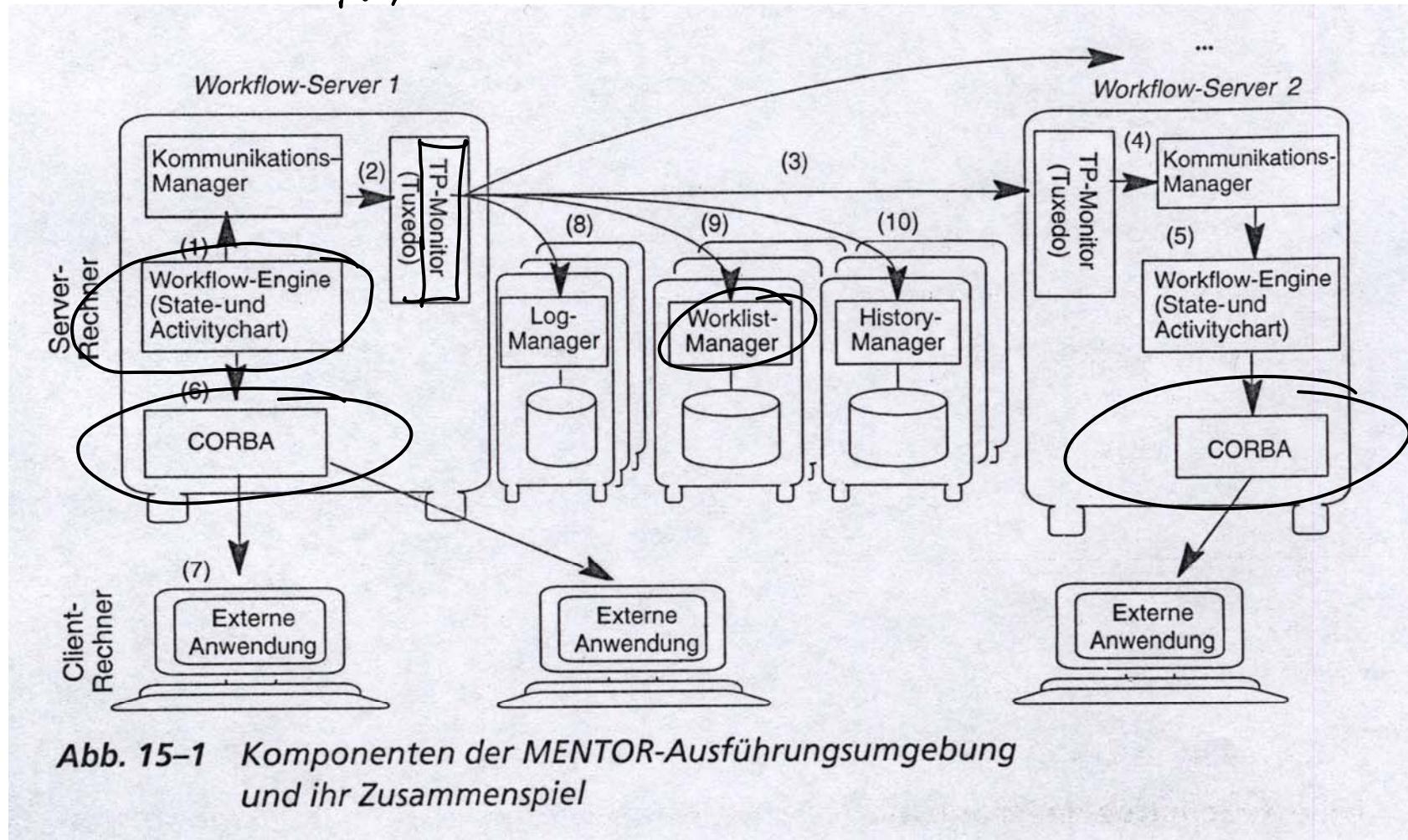


Abb. 15-1 Komponenten der MENTOR-Ausführungsumgebung und ihr Zusammenspiel

Arbeitsschritte zur Kommunikation von Workflow-Engines in MENTOR

1. Zustandsänderung, z.B. infolge Beendigung einer Aktivität, an lokalen Kommunikationsmanager melden.
2. Kommunikationsmanager kennt Workflow-Server-Rechner, TP-Monitor stellt Primitive zum Starten der Kommunikation zur Verfügung
3. Übertragung der Nachricht an den lokalen Kommunikations-manager
4. Ankommen der Nachricht auf Wf-Server und weiterleiten an lokalen Kommunikationsmanager
5. Übergabe an Workflow-Engine, die die gemeldete Änderung lokal gültig macht.

Arbeitsschritte zur Kommunikation von Workflow-Engines in MENTOR (2)

6. Aufruf einer CORBA-Komponente zur Durchführung einer Aktivität
7. Abbildung der Aufruf-Parameter der gestarteten Aktivität auf die Aufruf-Schnittstelle der Applikation
8. Protokollieren der Zustandsänderungen jeder Workflow-Engine durch Log-Manager
9. Worklist-Manager ermittelt geeignetes Ausführungselement unter all den Rolleninhabern, die die Aktivität ausführen dürfen
10. History-Manager protokolliert für Online-Anfragen an die Workflow-Historie *Monitoring, Analysen*

Spezifikation verteilter Workflows mit State-Activity-Charts

Von der WfMC ist eine Entkopplung von Workflow-Spezifikation und Ausführungsumgebung empfohlen.

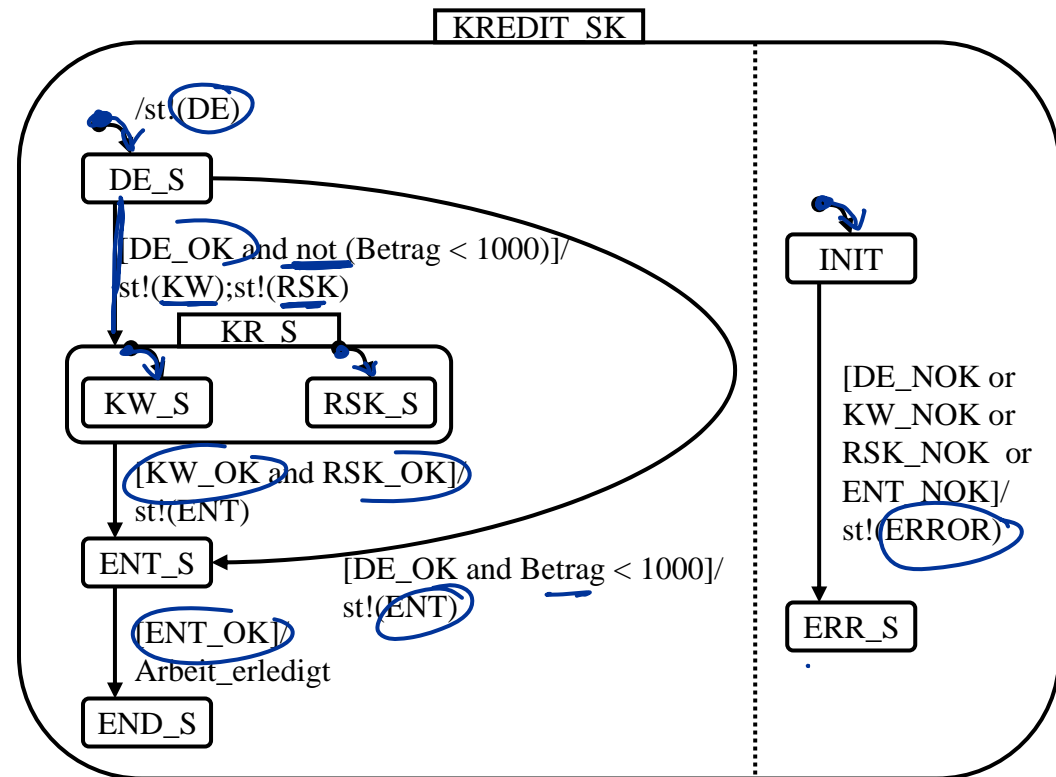
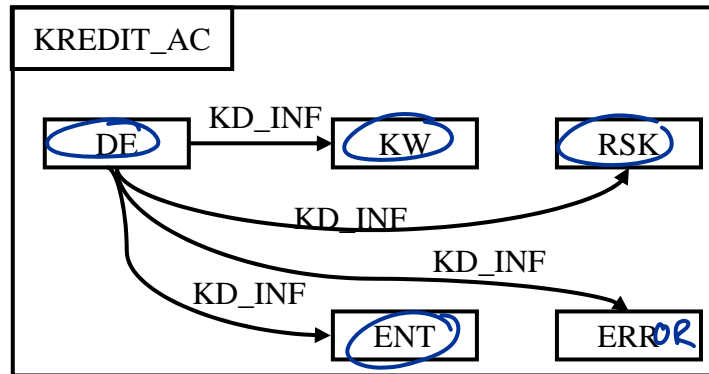
State-Activity-Charts von Harel können als interne Repräsentation von Workflows dienen, auf der die Ausführung von Workflows basiert.

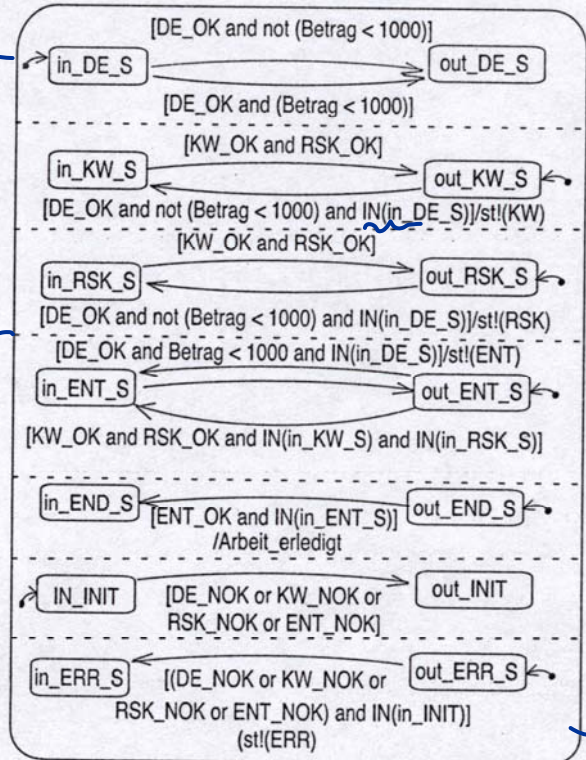
Hierdurch wird eine beweiskorrekte Partitionierung des Workflow-Schemas in verteilt auszuführende Teilschemata möglich.

Beispiel eines Activity-State-Charts zur Kreditauftragsbearbeitung

Aktivitäten

Zustände

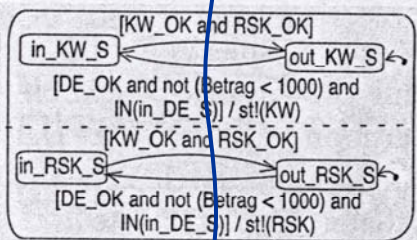
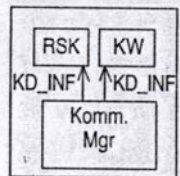
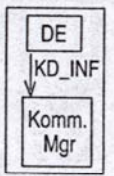
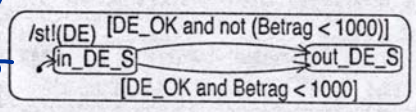




Partitionierung des State- und Activitycharts

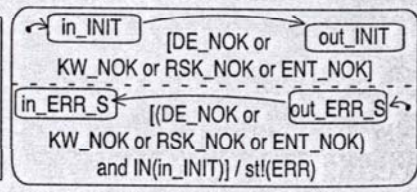
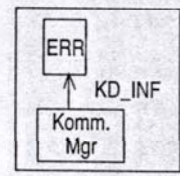
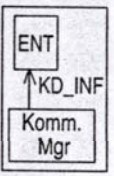
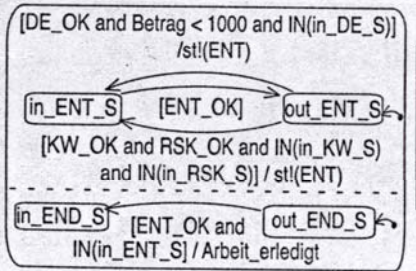
Partition 1

Partition 2



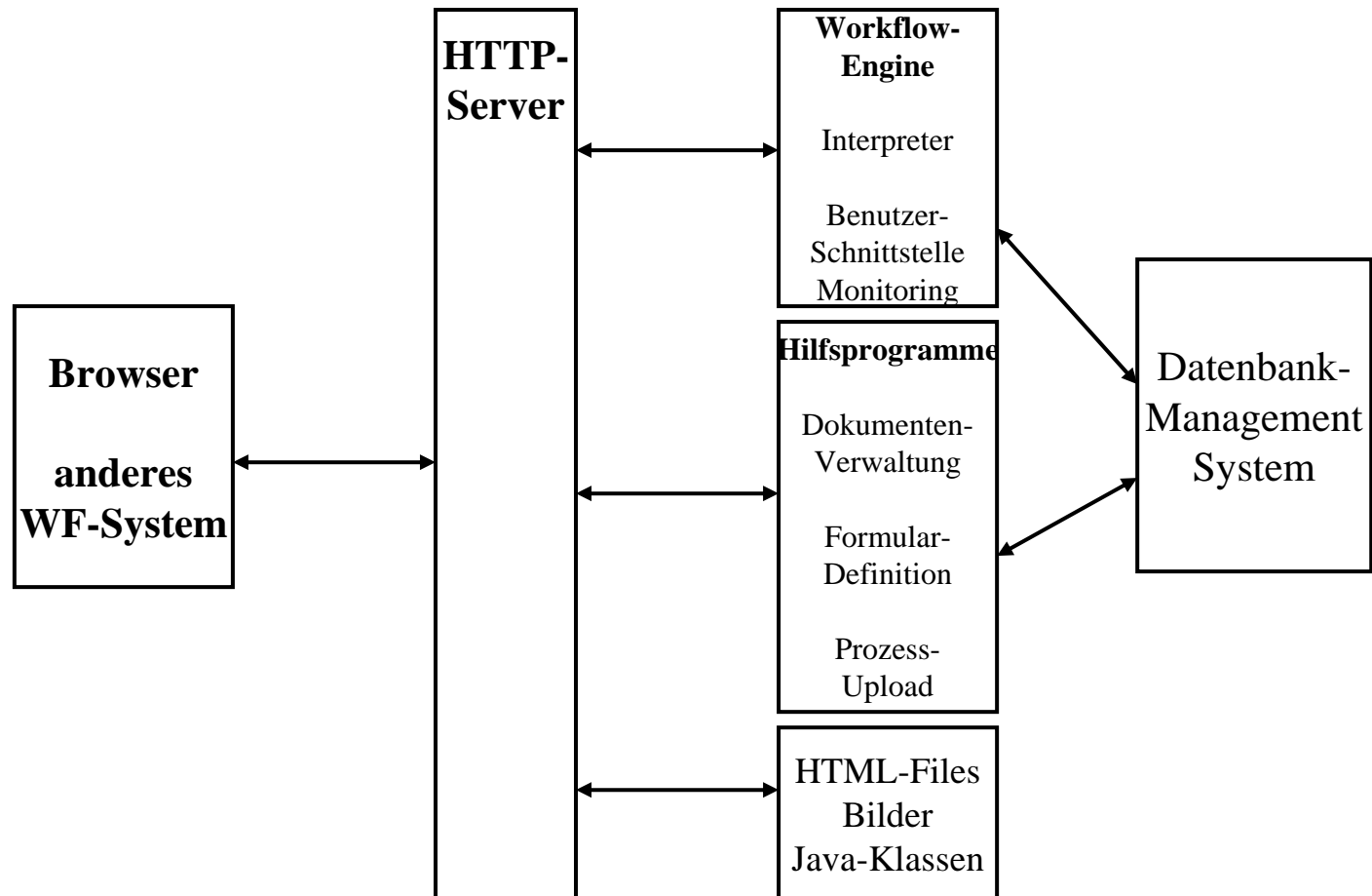
Partition 3

Partition 4



Ein WWW-basiertes WfMS

Architektur von Panta Rhei



Workflow-Ausführung mit aktiven Mechanismen

*Event, Condition
Aktion*

<u>Zweck</u>	<i>Ereignis</i> Ergebnis	<u>ECA-Regel</u> Bedingung	Aktion
<u>Notifikation</u>	Anforderung einer Aktivität	Zuständige AE verfügbar / Auswahl einer zuständigen AE	Benachrichtigung der ausgewählten AE
Arbeitslistenverwaltung	Anforderung einer Aktivität	Zuständige AE verfügbar / Auswahl einer zuständigen AE	Eintrag in Arbeitsliste
Koordination	Beendigung einer Aktivität	-----	Benachrichtigung anderer AE
<u>Kontrollfluss</u>	Vorgängeraktivitäten beendet	Startbedingung der nachfolgenden Aktivität erfüllt?	Nachfolgeaktivität starten
Ausnahmebehandlung	Ausnahme aufgetreten	-----	Kompensation starten
Termin	Termin überschritten	-----	z.B. alternative AE beauftragen

Exemplarische Fragen – Kapitel 5

- ◆ Welche Aspekte unterscheidet man bei Wfms?
- ◆ Wie sieht eine abstrakte Architektur eines Wfms aus? Nennen Sie 2 Möglichkeiten?
- ◆ Welche nicht-funktionalen Anforderungen an die Architektur von Wfms sind zu beachten?
- ◆ Erläutern Sie die Komponenten des WFMC-Architektur-Modells?