

Unterstützung wissensintensiver Prozesse im Produktlebenszyklus

Thomas Barth
Institut für Wirtschaftsinformatik
Universität Siegen
barth@fb5.uni-siegen.de
17.1.2008, GFFT-JHV, Wesel

Überblick

- Einleitung
- Ähnlichkeitssuche zur Prozessunterstützung
- Architekturübersicht PROXIMA
- Beispiel: Angebotserstellung Automobilzulieferer
- Fazit

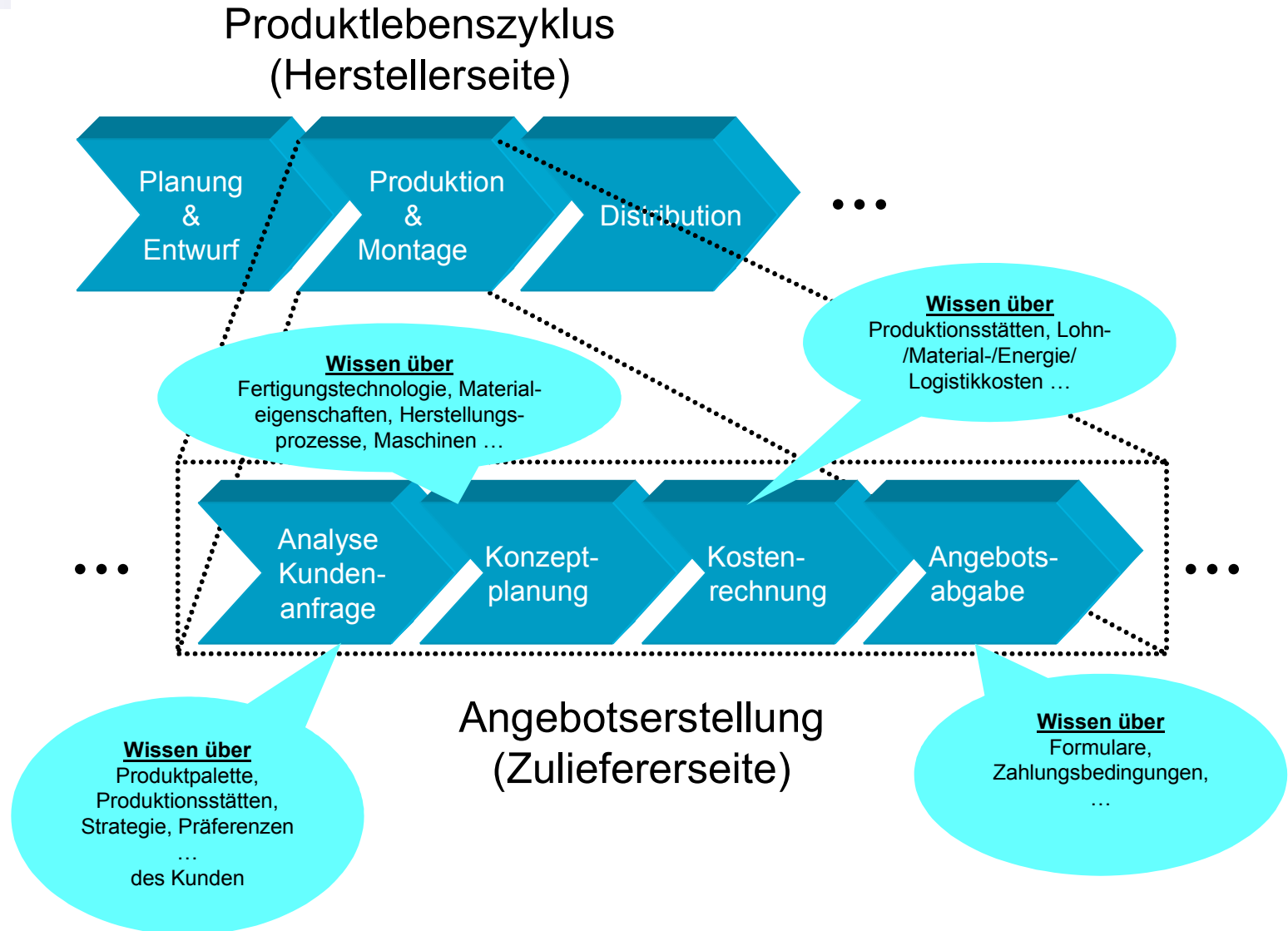
Einleitung

1. WIP im Produktlebenszyklus

- Aufbau, Bewahrung und effiziente Nutzung des Wissens (größter? einziger?) Wettbewerbsvorteil
- Beispielszenario hier: Wissensintensive Prozesse in der Automobilzulieferindustrie
- Wissen entlang des Produktlebenszyklus, z.B. in der
 - Planung oder Anfragebearbeitung/Angebotserstellung
 - Entwicklung oder Konstruktion
 - Herstellung

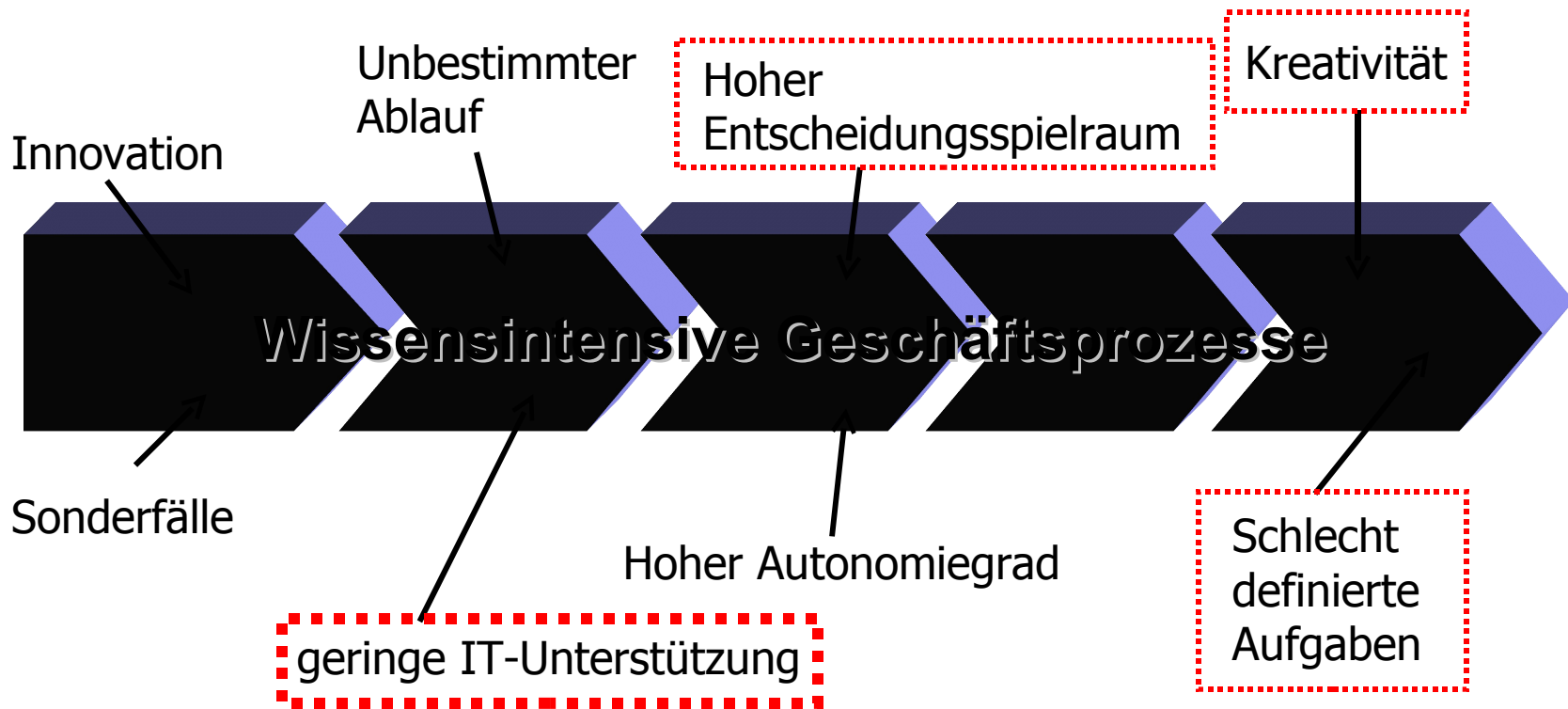
→ Bedarf an Methoden und Werkzeugen für die Unterstützung wissensintensiver Prozesse

Wissen und Prozesse in Produktlebenszyklen



Merkmale wissensintensiver (Geschäfts-)Prozesse

1. WIP im Produktlebenszyklus



Quelle: [Rem02]

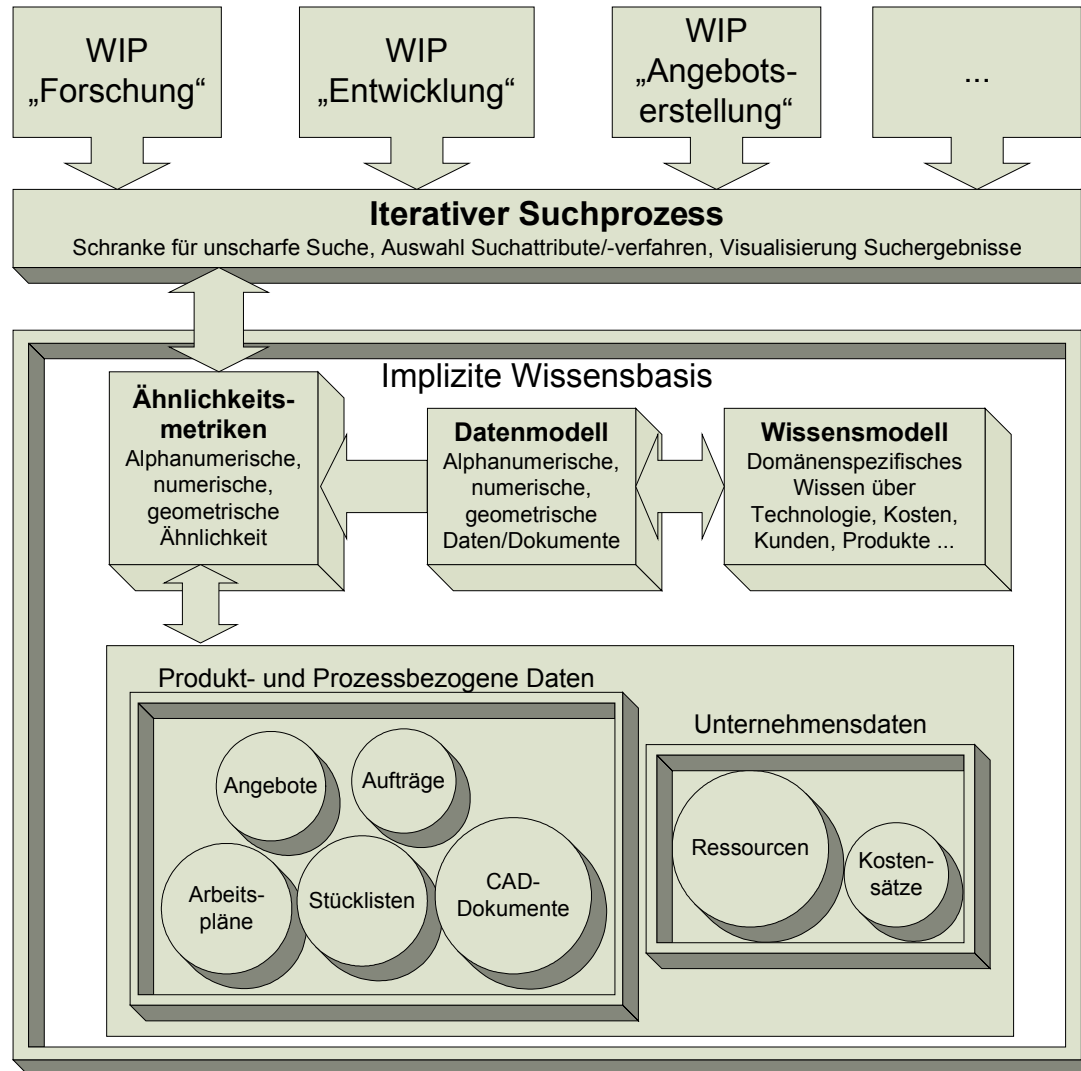
Prozessunterstützung durch Ähnlichkeitssuche

2. Ansätze zur Prozessunterstützung

- Wissen zur Lösung realer Probleme unvollständig („open world problems“ [Hin92])
 - Pflege effektiver Regelbasis meist unmöglich
 - „Fallbasiertes Schließen“ als Lösungsansatz [AaPI94]
- Kernfunktionalität von CBR: Identifikation ähnlicher „Fälle“ und deren Weiterverwendung
 - **Suche ähnlicher „Fälle“ als generisches Werkzeug für die Prozessunterstützung**

Komponenten eines unscharfen Suchprozesses

2. Ansätze zur Prozessunterstützung



- Entwicklung aus Projekten zur Prozessunterstützung durch FE-Analyse & Optimierung und PLM-Einführung
- Transfer u.a. aus BMBF-Projekt „In-Grid“ (2005-2008) und NRW-Projekt „MiGrid“ (2004-2008)
 - Technischer Schwerpunkt auf Verteilten Systemen, Service-orientierten Architekturen
 - Fokus auf Anwender aus Industrie
 - Eigenständige Projekte seit 2006
- Framework aus Vorgehensmodell und Codebasis
- Vorgehensmodell: Prozess → Prozessunterstützung

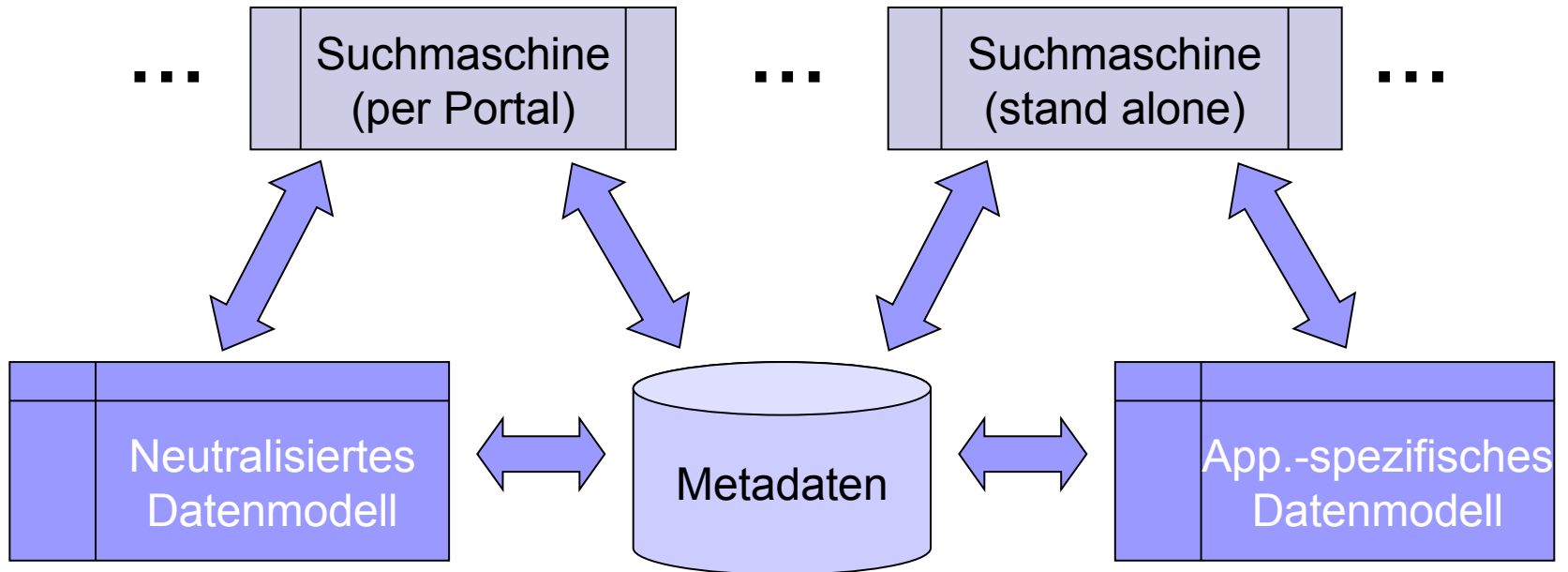
PROXIMA-Vorgehensmodell

2. Ansätze zur Prozessunterstützung

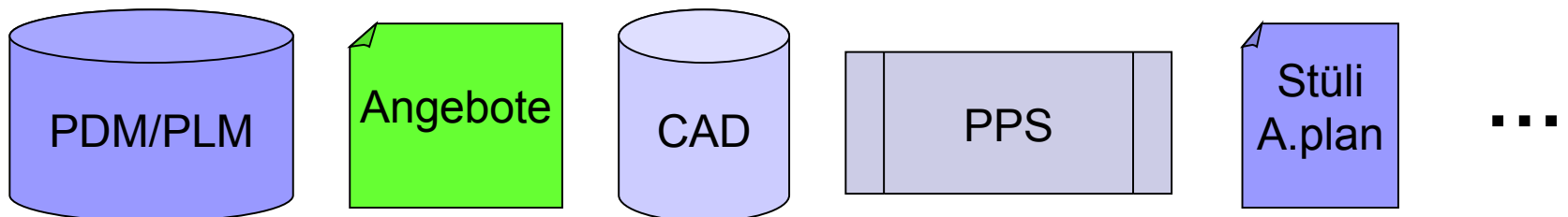
- n Wissensintensive Prozesse identifizieren
- n Wissen identifizieren und im Prozess modellieren
- n Datenmodell (Suchraum!) aus Wissensmodell
- n Ähnlichkeitsmaße für relevante Daten identifizieren
- n Integration unscharfe Suche (Prozess, Datenhaltung)
- n Art der Wiederverwendung analysieren & umsetzen

PROXIMA: Architektur

3. Architekturübersicht



Datenübernahme- und -integration



PROXIMA-Komponenten (I)

■ Front end

- Spezifiziert Suchanfrage, visualisiert Ergebnisse (s.u.)
- Kommunikation mit Datenmodell per XML
- Derzeit: Web Portal, rich client (Prototyp)

■ Ähnlichkeitsmetriken

- Mehrere Verfahren für alphanumerische und geometrische Daten realisiert (Customizing nach Anwendungsbereich)
- Strukturierte Daten (z.B. Stückliste, Arbeitsplan) in Arbeit

■ Visualisierung

- Abhängig von CAD-Formaten, ggf. per generierten Bitmaps
- 3D-Viewer für STL-Dateien

PROXIMA-Komponenten (II)

■ Datenintegration

- Neutrales Datenmodell für Suche „zwischenengeschaltet“
- DB-Integration auf dieser Basis per XML konfigurierbar
- PDM/PLM-Integration in laufenden Projekten
- Kommerzielles Integrationswerkzeug für Files, DB, ...

■ Rollenmanagement

- Rollenspezifische Auswahl von Suchattributen

Unterstützung des Angebotsprozesses

4. Beispiel für Prozessunterstützung

- Kernprozess in der Automobilzulieferindustrie
- bestimmt bis zu ca. 70% der Herstellkosten eines Teils
- Hohes Maß an Expertenwissen notwendig:
 - Technisches Wissen über Produkt und Herstellungsprozess (z.B. Material, Stückliste, Arbeitspläne, Maschinen und Werkzeuge)
 - Betriebswirtschaftliches Wissen (z.B. Logistik- und Materialkosten, Energiekosten, Investitionen)
- Trend zu höherer Produktkomplexität (z. Zt. bis zu 80 Teile pro Zusammenbau) bei steigendem Kosten- und Zeitdruck
- Ziele:
 - Zeitersparnis durch Wiederverwendung
 - Prozesssicherheit durch Wiederverwendung
 - Wissensnutzung/-speicherung unabhängig von Personen

Ähnlichkeitsanalyse

Attribut- und Verfahrensauswahl, Unschärfe, Visualisierung, Ergebnisauswertung

SML-Suche

CAD-Suche

Aus Anfrage: CAD-Vorlage.
Prozess „Angebotserstellung“



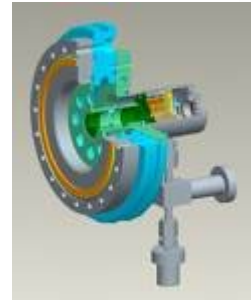
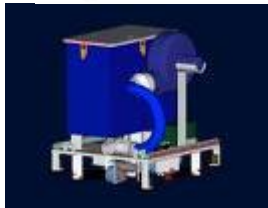
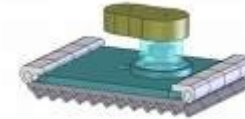
Prozessschritt
„Ähnlichteilsuche“
im Lebenszyklus

Kundenanfrage kann enthalten:
CAD-Datensätze, Spezifikation
(numerische und alphanumerische
Daten)



Nötiges Expertenwissen über:
Kunde, eigene Kapazitäten und
Kompetenzen ...

Wissens- und Datenbasis („historische“ Anfragen, Angebote, Aufträge etc.)



PROXIMA: Suchmaske im Portal

4. Beispiel für Prozessunterstützung

GridSphere Portal - Windows Internet Explorer

http://pirgos.fb5.uni-siegen.de:8080/gridsphere/gridsphere?cid=149&gs_action=

GridSphere Portal

GRID-Portal [Abmelden](#)
Willkommen, Ulf Mueller

Willkommen | Administrieren | CASTS | Grid | GT4 Portlets | Dateimanager | **Produkt Scout**

Ähnlicheitsuche

Ansicht: 1 - geometrische Daten

Anzahl Treffer: 10.0 Genauigkeit: 50.0 Prozent

Sachmerkmale

Dateiname Gewicht

geometrische Merkmale

Länge Breite Höhe Volumen
Oberfläche

geometrische Verfahren

Formvergleich Größenvergleich ColorLayout 7472.stl EdgeHistogram

PROXIMA: Trefferliste im Portal

4. Beispiel für Prozessunterstützung







GridSphere Portal - Windows Internet Explorer

http://pirgos.fb5.uni-siegen.de:8080/gridsphere/gridsphere?cid=149&gs_action=

GridSphere Portal

Ansicht: 1 - geometrische Daten neue Ansicht laden

Trefferliste

Nr.	Geometrie	Ähnlichkeit	Dateiname	Gewicht	CAD-Datei	Workflow	Länge	Breite	Höhe
1.		100,00 % 	7472	117.026,8	neutrale_cad/7472.stl	neutrale_prozesse/QProzess.bgd	233,9	196,0	49,0
2.		99,47 % 	Boeing	1.420.784,7	neutrale_cad/Boeing.stl	neutrale_prozesse/QProzess.bgd	459,5	433,2	158,9
3.		99,39 % 	E3a	325,4	neutrale_cad/E3a.stl	neutrale_prozesse/QProzess.bgd	30,8	29,2	7,3

- **Effiziente Prozessunterstützung im Produktlebenszyklus durch unscharfe Suche in Produktdaten**
- **Laufende Arbeiten, Weiterentwicklung, Projektideen**
 - Ähnlichkeitsmaße für Produkt- und/oder Werkzeuggeometrien weiterer Domänen (z.B. Gussteile)
 - Vergleich strukturierter Daten (z.B. komplexe Produktstrukturen/ Zusammenbauten, Arbeitspläne)
 - Halbautomatische Generierung von Vorlagen (z.B. Arbeitspläne)
 - Analyse von Versionen einer Anfrage/eines Bauteils bzgl. Änderungen in Geometrie, Sachmerkmalen
 - Einsatz im Gleichteilmanagement

Ressourcen

- Projekte
 - <http://www.d-grid.org>, <http://www.ingrid-info.de>
 - <http://www.migrad.de>
- Web Portal zur Suche auf neutralen Geometriedaten unter <http://madagascar.fb5.uni-siegen.de:8080/gridsphere> (eMail!)

[AaPI94] Aamodt, A., Plaza, E., Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches, AI Comm., IOS Press, 7(1), 1994, S.39-59.

[ESR99] Eppler, M., Seifried, P., Röpnack, A., Improving knowledge intensive processes through an enterprise knowledge medium. SIGCPR Conference, New Orleans, 1999.

[Hin92] Hinrichs, T., Problem solving in open worlds – A case study in design, Lawrence Erlbaum, 1992.

[Rem02] Remus, U., Prozessorientiertes Wissensmanagement, Dissertation, Universität Regensburg, 2002.

Viele Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Für weitere Informationen und Anfragen:

Thomas Barth

Universität Siegen, Hölderlinstr. 3, 57076 Siegen

Tel.nr. 0271/740-3260, -2220

barth@fb5.uni-siegen.de

www.uni-siegen.de/fb5/wijpvp

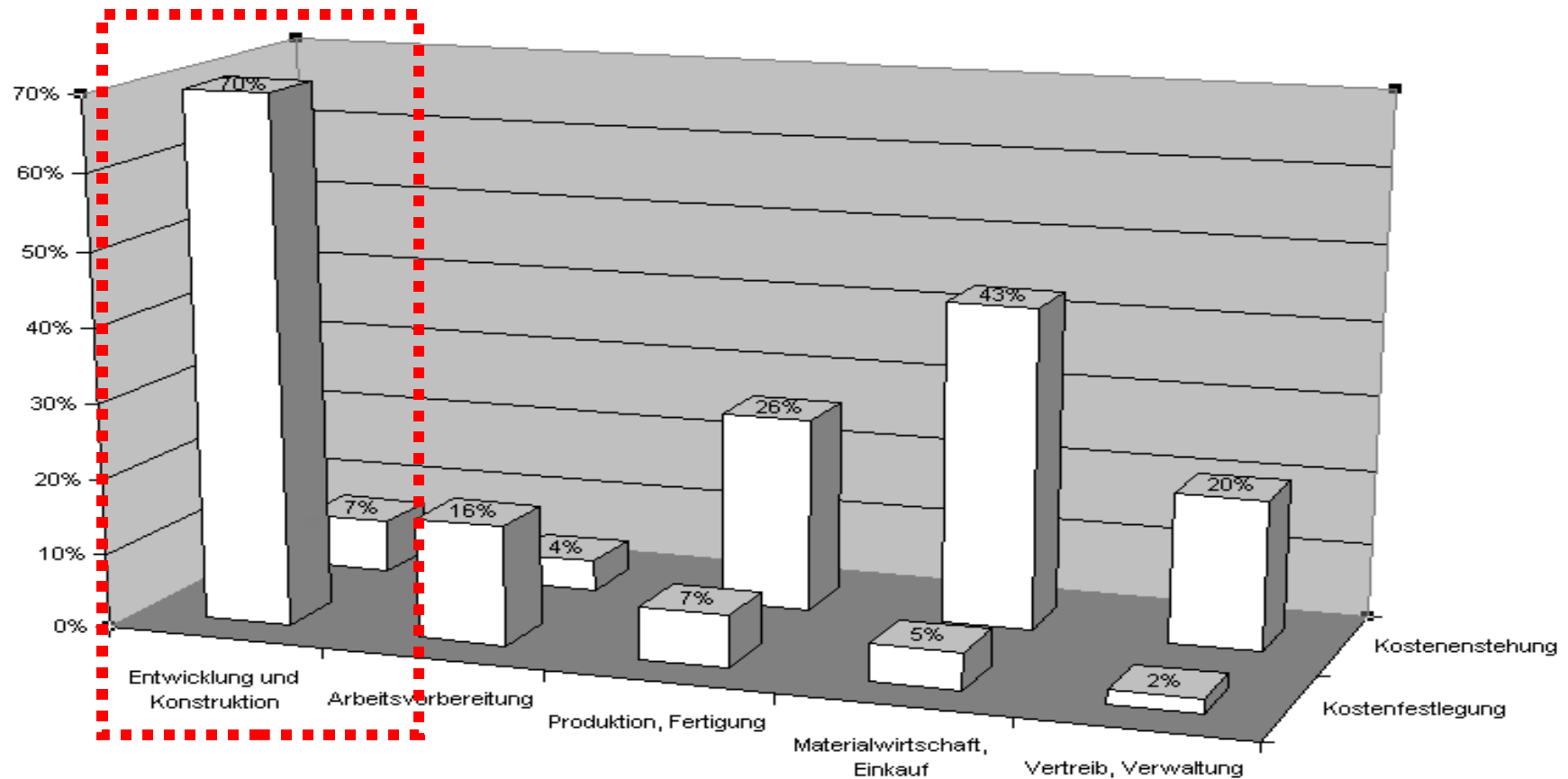
Motivation

1. WIP im Produktlebenszyklus

- Prozesse entlang Produktlebenszyklus analysieren auf:
 - Struktur und Komplexität
 - effiziente Unterstützung möglich? Wenn ja: Wie?
 - Wissensintensität
 - Identifikation der **wissensintensiven Prozesse** (WIP)
 - Wissenspflege und -nutzung
 - Identifikation der **Wissensprozesse** (WP)
- Wissens- vs. wissensintensive Prozesse
 - Wissensprozesse zur Suche/Pflege/Nutzung von Wissen
 - Wissensintensive Prozesse benötigen dessen Anwendung
- Integrierte Modellierung von Prozessen und Wissen

Kostenfestlegung vs. -entstehung

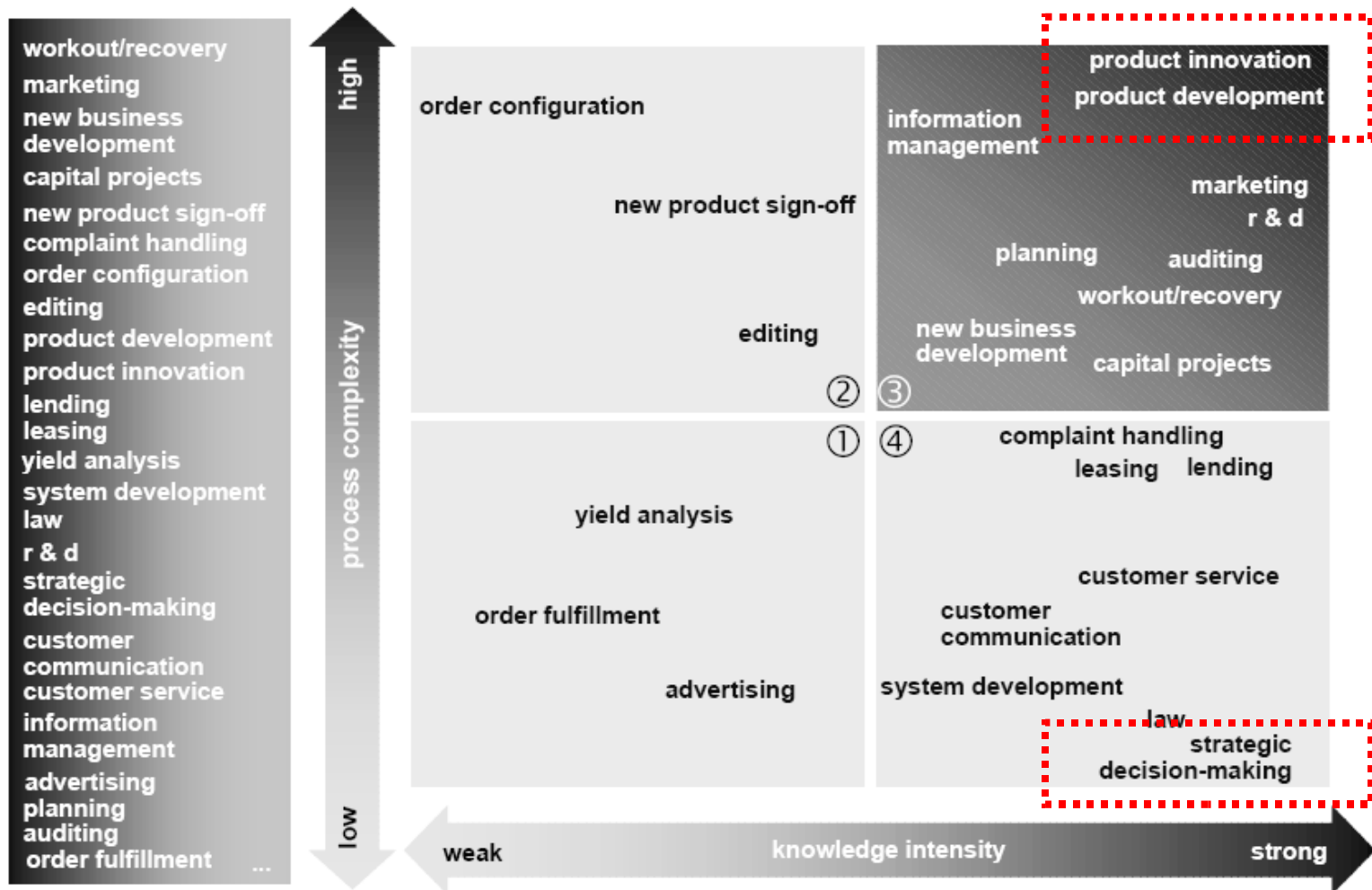
4. Beispiel für Prozessunterstützung



vgl. [Bin98]

Charakterisierung wissensintensiver Prozesse

1. WIP im Produktlebenszyklus



Quelle: [ESR99]

Figure 1: Classification of business processes in regard to process complexity and knowledge intensity.

Anforderungen an Prozessunterstützung

2. Ansätze zur Prozessunterstützung

- Analyse der Prozessteilnehmer und -struktur
 - Anwendung spezifischen Wissens je nach Rolle im Prozess
 - Unscharfe Informationen je nach Prozessschritt
 - Nutzerspezifische, nicht-standardisierbare Vorgehensweise
- Merkmale von Werkzeugen zur Prozessunterstützung:
 - Keine explizite Pflege einer Wissensbasis notwendig
 - Prozessübergreifende Einsetzbarkeit
 - Unterstützung von ad hoc-Workflows
 - Beliebige Kombinierbarkeit von Funktionalität
 - Daten-(PDM/PLM)- und Anwendungsintegration (ERP)
 - Verfügbarkeit der Funktionalität in verteilten Szenarien

Rahmenbedingungen für Implementierung

4. Beispiel: Prozess der Angebotserstellung

- **Verteilung und Flexibilität durch Web/Grid Service-basierte Implementierung**
 - Zustandsbehaftete WSRF-Services
 - Service-orientierte Grid Computing Middleware GLOBUS V4
 - Grid-Portal auf Basis von GridSphere
- **(Prozessübergreifende) Integration in Workflows**
 - Grid Workflow Engine (auf Basis der modifizierten ActiveBPEL Engine, In-Grid-Partner Universität Marburg, Prof. Freisleben)
- **Datenübernahme und -integrationsschicht**
 - Übernahme mit Standardwerkzeugen für DBMS, flat files ...
 - Integration und Entkopplung der Daten von der Suchfunktionalität durch Metadatenmodell

Relevante Daten (Datentypen)

4. Beispiel: Prozess der Angebotserstellung

■ Numerische Daten

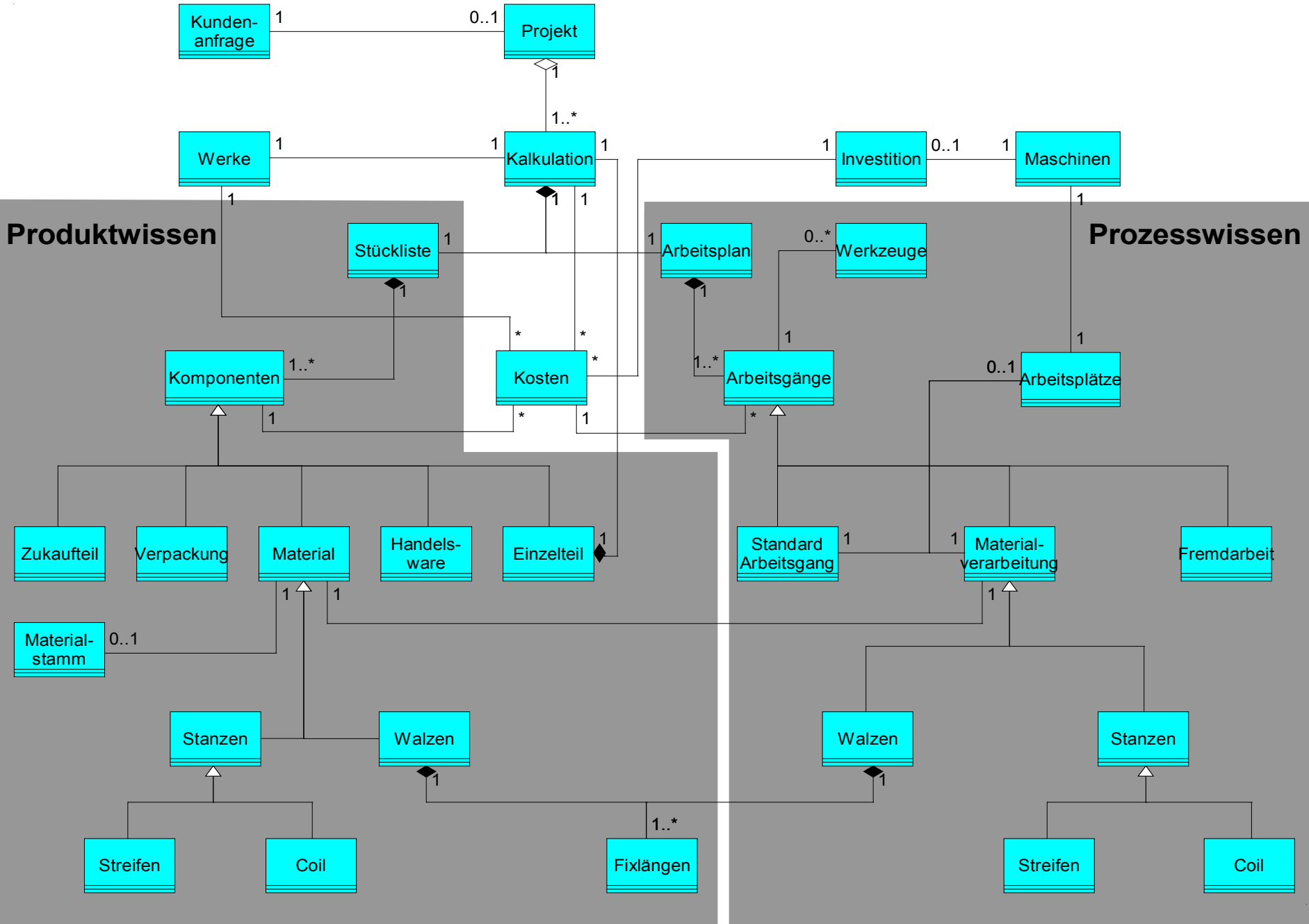
- Angebotsdaten, z.B.
 - Losgröße, Gesamtlos, Laufzeit, Entfernung zum Kunden
- Produktdaten, z.B.
 - Brutto-/Nettogewicht, Länge/Breite/Höhe, Teile pro Transportbehälter
- Prozessdaten, z.B.
 - Hubzahl, Maschinentypen, Rüstzeiten

■ Alphanumerische Daten

- Angebotsdaten
 - Standort, Teilebezeichnung, Kundenname

■ Geometrische Daten

- Angebotsdaten
 - Zeichnung von Teil und Werkzeug



Ausblick

5. Zusammenfassung und Ausblick

- Integration in Prozesse/Workflows in verteilten, service-orientierten Umgebungen
- Abbildung der Benutzer-Interaktion (ad hoc-Workflows) auf Web- bzw. Grid-Portale
- Weiterentwicklung der Ähnlichkeitsmaße für komplexe Datenstrukturen (z.B. Stückliste, Arbeitspläne) und Geometrie-Daten (CAD-Dateien)
- Ausbau der Infrastruktur für „beliebige“ Datenquellen
- Durchgängige Vorgehensweise von der Prozessmodellierung bis zum lauffähigen Web/Grid Service

Ähnlichkeitsmaße

4. Beispiel: Prozess der Angebotserstellung

■ Numerische Daten

- Suche mit Unschärfe $e\%$ nach Wert x im Intervall $[(1-e/100)*x, (1+e/100)*x]$

■ Alphanumerische Daten

- Berechnung der Levenshtein-Distanz (EDIT-Distanz) zwischen Zeichenketten

■ Geometrische Daten

- Berechnung von Deskriptoren aus CAD-Dateien (STL-Format)
- Deskriptoren: z.B. Spherical Harmonics, D2, Lightfield
- Analyse der CAD-Daten nach Merkmalen wie Lage, Größe, Volumen, Oberfläche, Lage des Schwerpunkts ...