


 C1 WPS

**Arbeitspsychologisch motivierte
Handlungsempfehlungen für
Anwendungsentwickler**

Dr. Guido Gryczan

**C1 WPS GmbH &
Univ. Hamburg, Dept. Informatik**

✓ © C1 WPS, 2008 Seite 0

Stationen  C1 WPS

- Problemaufriß: Ablaufsteuerung in der Anwendungsentwicklung
- Eine unterstützende Sichtweise
- Objektorientierte Anwendungsentwicklung
- Entwurfsmetaphern: Werkzeug, Automat, Material
- Vergegenständlichung kooperativer Arbeit durch Prozeßmuster
- Anwendung in einem Versicherungsprojekt

✓ © C1 WPS, 2008

Softwaretechnik für Maschinen – Pläne in der ablaufsteuernden Sichtweise



Ein Plan ist eine Verfahrensvorschrift, die das menschliche Handeln vollständig steuert.

Annahmen der ablaufsteuernden Sichtweise:

- Menschliches Arbeitshandeln kann prinzipiell durch einen vordefinierten Ablauf modelliert und gesteuert werden.
- Die Steuerung des Arbeitsprozesses durch ein Programm ist das Mittel, um diese Modellvorstellung implementieren zu können.

Konsequenzen in der Softwaretechnik

- Interaktionssteuerung: Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe (EVA)
- Methodenverständnis: Methoden als (optimale und allgemeingültige) Vorgaben

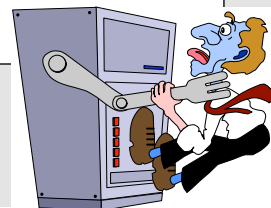


© C1 WPS, 2008

Beispiel: Scheckeinreichung



**drücke Scheckeinreichungstaste,
gib Kontonummer ein,
{gib Einzelbetrag ein und drücke Plus-Taste}*,
gib Betragssumme ein und drücke Taste Alter-Saldo,
gib Wertstellung '0102' ein und drücke Wertstellungstaste,
gib Textschlüssel '89' ein und drücke Textschlüssel-Taste,
gib Arbeitspostenzahl '12' ein und drücke Zeilen-Taste,
drücke Bediener-Taste,
wenn Nachricht von Host,
wenn Blätternlampe an,
drücke Blättern-Taste
sonst nächster Vorfall
sonst warten.**



© C1 WPS, 2008

Eine andere Geschichte: Humankriterien



Unter einem Humankriterium wird ein Beurteilungsmaßstab verstanden, nach dem überprüft werden kann, ob ein Grundmerkmal menschlichen Handelns erfüllt ist.

Relevante Humankriterien:

- Entscheidungsspielraum
- Zeitspielraum
- Strukturierbarkeit
- Variabilität von Aufgaben und Aufträgen
- Kooperation und unmittelbare zwischenmenschliche Kommunikation



© C1 WPS, 2008

Seite 4

Pläne in der unterstützenden Sichtweise



Ein Plan ist ein Hilfsmittel, mit dem Erfahrungen vergegenständlicht werden. Er wird in einer Situation vom handelnden Subjekt als Hilfsmittel verwendet, um punktuelle Handlungsanleitung zu geben.

Annahmen der unterstützenden Sichtweise:

Menschliches Handeln ist zielgerichtet, gegenständlich und sozial eingebunden.

Unterscheidung:

- Maschinenkategorie \Rightarrow Software als Mittel zur Steuerung eines Rechners
- Umgangskategorie \Rightarrow Software im Verwendungszusammenhang



In der ablaufsteuernden Sichtweise verdeckt die Maschinenkategorie die Umgangskategorie



© C1 WPS, 2008

Situiertes Handeln und die Herausbildung flexibler Muster

 C1 WPS


Eine situierte Handlung ist eine gegenständliche Handlung, die vor dem Hintergrund der persönlichen Erfahrung eines Menschen und einer konkreten Situation durchgeführt wird.



Ein flexibles Muster

- ist eine Einheit aus Handlungsmöglichkeiten und Gegenstand mit einer bestimmten Struktur und einem "um zu",
- wird in einer Situation durch die Verbindung eines Gegenstandes mit einer Handlung instantiiert.



Situiertes Handeln bildet flexible Muster heraus. Qualifiziertes menschliches Arbeitshandeln ist situiertes Handeln.

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Verwendung und die Konstruktion von Software?



© C1 WPS, 2008

Das objektorientierte Modell – Konzepte der Umgangs- und der Maschinenkategorie

 C1 WPS

Umgangskategorie	Maschinenkategorie
Gegenstand (Substantiv)	Objekt
Umgangsform (Verb)	Dienstleistung
Begriff, Konzept	Klasse
Spezialisierung, Generalisierung	Vererbung
Begriffshierarchie	Klassenhierarchie



Generelle Tendenz auf den Ebenen Programmierung, Modellbildung: Abkehr von Abläufen; Orientierung auf Gegenstände.



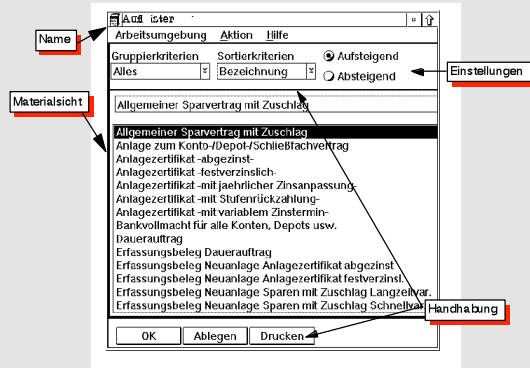
© C1 WPS, 2008

Objektorientierte Anwendungsentwicklung - der Umgang mit Gegenständen: Werkzeuge



Werkzeug ist materielle
Vergegenständlichung
menschlicher
Erfahrungen mit
Aufforderungscharakter.

Die möglichen
Handhabungsformen
werden individuell und
sozial vermittelt
angepasst.



Software-Werkzeuge sind symbolische
Werkzeuge, mit denen wie mit stoff-
lichem Werkzeug umgegangen wird.



© C1 WPS, 2008

Grundlagen - Leitbilder



Ein Leitbild ist

- eine benannte, mit Absicht eingenommene grundsätzliche Sichtweise,
- eine Orientierung, die von Menschen angenommen wird.

Leitbild	Gestaltungsziel	Rolle der Anwender	Rolle der Entwickler
Objektwelten	Objektorientierung unmittelbar auf den Entwurf übertragen	Impulsgeber, der die Objekte aktiviert	Schöpfer von Miniwelten
Direkte Manipulation von Arbeitsgegenständen	bekannte Arbeitsgegenstände selbstverständlich manipulieren	Akteur, Bearbeiter	Konstrukteur von Artefakten
Fabrik	menschliche Arbeit automatisieren und kontrollieren	Maschinenbediener, Störfaktor	Maschinenbauer, Maschineneinrichter
Arbeitsplatz für eigenverantwortliche Expertentätigkeit	qualifizierte Arbeit durch geeigneten Arbeitsplatz unterstützen	eigenverantwortlicher Experte, der Fachsprache spricht	Werkzeugbauer, Arbeitsplatzgestalter



© C1 WPS, 2008

Arbeitsplatztypen



- Ausgehend von den unterschiedlichen Aufgaben und Arbeitssituationen lassen sich verschiedene Arbeitsplatztypen unterscheiden.
- Merkmale:
 - Anteil an situativ flexiblen und an repetitiven Tätigkeiten.
 - Art und Umfang der Ausstattung des Arbeitsplatzes mit Arbeitsgegenständen und -mitteln.
 - Ausmaß der vorhandenen Fachkenntnisse.
 - Ausmaß an IT-Kenntnissen.



Arbeitsplatztypen sind erste Abstraktionen über die konkreten Arbeitsplätze in einem Anwendungsbereich.

© C1 WPS, 2008

Beispiele für Arbeitsplatztypen im Bürobereich




- Der gut ausgestattete Arbeitsplatz für Fachleute zur flexiblen Erledigung vielfältiger Aufgaben
- Der Funktionsarbeitsplatz für Fachleute für spezielle Tätigkeiten mit hoher Wiederholung.
- Der einfache Sachbearbeitungsplatz für eine kleine Zahl von Standardaufgaben, die von gering qualifizierten Personen erledigt werden.



© C1 WPS, 2008

Entwurfsmetaphern – nahtlose Modellbildung



Eine Entwurfsmetapher


- ist eine bildhafte Vorstellung, die ein Leitbild fachlich und konstruktiv konkretisiert,
- hat eine fachliche und eine technische Interpretation (Umgangskategorie, Maschinenkategorie).

	Werkzeug	Material
Fachlich	Arbeitsmittel, mit dem ein Material bearbeitet wird. Werkzeug verändert Material oder sondiert seinen Zustand. Besitzt: – fachliche Funktionalität – Art der Handhabung	Arbeitsgegenstand, der durch Werkzeug bearbeitet wird. Bearbeitung: – verändern – sondieren.
Technisch	Besteht aus: Funktions- und Interaktionskomponente. Beziehung der Komponenten: Beobachter-Entwurfsmuster	Materialklasse definiert: Operationen zur Veränderung und Sondierung des Zustands von Objekten der Klasse.

✓

© C1 WPS, 2008

Entwurfsmetapher Automat ... im „unteren Handlungskontext“



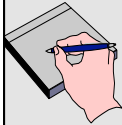
„Im Grenzfall können Operationen überhaupt aus der Tätigkeitsstruktur herausgelöst und an die Maschine übergeben werden. Dies kann gleichermaßen auf sensumotorische Operationen (Gangschalten) wie auf geistige Operationen (Kopfrechnen) zutreffen. Das Schicksal von Operationen ist es ... früher oder später zu Funktionen der Maschinen zu werden.“
(nach: Velickovskij, Wissen und Handeln: Kognitive Psychologie aus tätigkeitstheoretischer Sicht)

✓

© C1 WPS, 2008

Seite 13

Die Entwurfsmetapher Automat



Ein Automat ist die Vergegenständlichung einer formalisierten Routine, die über längere Zeiträume ohne äußere menschliche Eingriffe ablaufen kann.

Routine fußt auf wiederholter situierter Handlung.

Flexible Muster sind im jeweiligen Kontext Automatismen mit festem Ablauf. Dieser Ablauf läßt sich als Algorithmus fassen.

Das Ergebnis eines Automaten wird wieder in situierte Handlung eingebettet.

Automat	Werkzeug
Operationen produzieren festgelegte Ergebnisse	unabhängige Komponenten, die auf Anforderung reagieren
ersetzt formalisierten Anteil menschlicher Handlungen	Hilfsmittel, unterstützt qualifizierte menschliche Handlungen
ersetzt lästige Routinehandlungen von geringer Komplexität, die wenig Qualifikation erfordern	unterstützt rasch wechselnde Handlungen von hoher Komplexität, die wachsende Qualifikation erfordern



Der Automat ist ein vergegenständlichter Automatismus.



© C1 WPS, 2008

Ein Anwendungsbeispiel für kooperative Tätigkeiten aus einem Projektkontext: Kreditvergabe



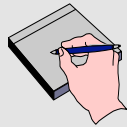
Nr.	Tätigkeit	Frühestens	Spätestens	Muß/Kann
1	Kundenzuordnung	-	vor 2	M
2	Gesprächsvorbereitung	nach 1	vor 3	M
3	Beratungsgespräch	nach 2	vor 4	M
4	Berechnung des Angebots	während 3	während 5	M
5	Gesprächsnachbereitung	nach 4	vor 6	K
6	Protokollerstellung	nach 4	vor 12	K
7	Mündliche Zusage	während 4	vor 13	K
8	Schriftliche Genehmigung	nach 7	vor 12	M
9	Vertragserstellung	während 4	nach 8	M
10	Vertragsunterschrift	während 4	vor 12	M
11	Konten-/Aktenanlage	nach 4	nach 10	M
12	Kreditkontrolle	nach 10	vor 13	K
13	Auszahlung	während 4	nach 12	M

Beteiligte Rollen: Kundenberater, Sekretariat, Schalterangestellte



© C1 WPS, 2008

Prozeßmuster zur Vergegenständlichung der situierten Koordination



Ein Prozeßmuster

- ist ein Material zur Vergegenständlichung eines kooperativen Arbeitsprozesses,
- legt Verantwortlichkeiten von Personen oder Rollenträgern und Tätigkeiten in einem kooperativen Arbeitsprozeß fest,
- besteht aus der Angabe der Abhängigkeiten von und zwischen Tätigkeiten, die bei der kooperativen Arbeit zu erledigen sind und dazu notwendigen Dokumenten.



Situierte Koordination ist die wechselseitige Abstimmung über die Reihenfolge und Zuständigkeit von Tätigkeiten bei kooperativer Arbeit.

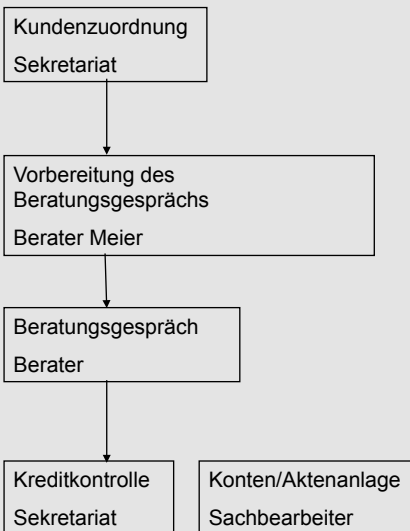


Der kooperative Arbeitsprozeß wird von den Beteiligten vergegenständlicht, um ihn so nachvollziehbar, steuerbar und selbst wieder zum Gegenstand von Arbeit zu machen!



© C1 WPS, 2008

Prozeßmuster zur Beschreibung fachlicher Abhängigkeiten: Vergabe eines Kleinkredits



- Prozeßmuster sind benannt.
- Prozeßmuster legen Tätigkeiten fest.
- Tätigkeiten können sequentiell voneinander abhängen.
- Für die Erledigung von Tätigkeiten wird eine Zuständigkeit festgelegt.
- Zuständig ist Person, Rollenträger.




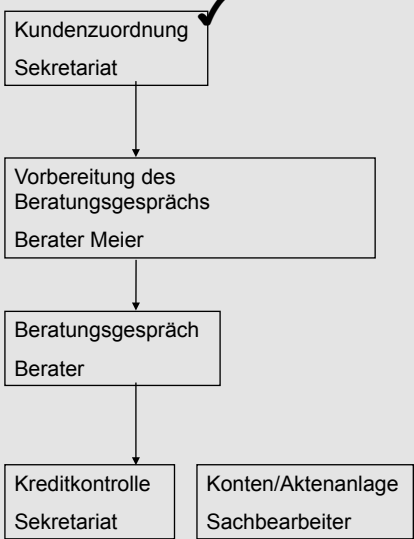
Koordination kooperativer Tätigkeiten setzt deren Konventionalisierung voraus!




© C1 WPS, 2008


Das instantiierte Prozeßmuster: Tätigkeiten "abhaken" und Abhängigkeiten verändern








- Tätigkeiten als erledigt markieren.
- Fortschritt eines kooperativen Arbeitsprozesses sondieren.
- Tätigkeitsbeschreibung einfügen/entfernen.
- Abhängigkeit einfügen/entfernen



Die lernende Organisation entscheidet, welche Freiheitsgrade sie zulassen will.

✓
© C1 WPS, 2008

Anwendung des Instrumentariums im Rahmen einer „Kritischen Würdigung“



- **Grundsätzlich:**
 - Zweite Meinung
 - Zusätzlicher Blickwinkel auf die Einführung eines BPM-Ansatzes beim Versicherungsunternehmen
- **Bewertung vor dem Hintergrund eines realistischeren, fachlich anspruchsvolleren Prozesses – dem Antragsprozess.**
- **Überprüfung, ob die Anforderungen aus dem Antragsprozess mit der konkreten BPM-Engine umsetzbar sind.**
- **Bewertung der BPM-Tools aus Entwicklungssicht.**
- **Ableitung von Konsequenzen für Entwicklungsprozess/Rollen.**

✓
© C1 WPS, 2008
Seite 19

Motivation für den Einsatz einer BPM-Engine 1/2



Eine Vorgangsunterstützung benötigt eine Reihe von Standardfunktionalitäten:

- Verwalten von Benutzern
- Verwalten von Postkörben
- Zustellung von Vorgangsmappen / „Work items“ anhand von Regeln
- Integration von Automaten / „Dunkelverarbeitung“
- Weiterleiten von Vorgangsmappen / „Work Items“
- Wiedervorlage
- Monitoring der Vorgänge

Eine BPM-Engine beinhaltet diese Standardfunktionalitäten (oder Grundlagen dafür) bereits, die einen erheblichen Entwicklungsaufwand erforderten.

- Eine eigene Neuentwicklung und die Wartung einer solchen Infrastruktur erscheint nicht sinnvoll.



Motivation für den Einsatz einer BPM-Engine 2/2



Geschäftsprozesse sollen rasch und einfach an neue fachliche Gegebenheiten angepasst werden können.

- Daraus folgt: In den IT-Systemen muss ein **explizites Modell des Prozesses** vorliegen, das anpassbar ist.
- BPM-Engines bilden eine Ablaufumgebung für die Instanzen von solchen ausführbaren Prozessdefinitionen (und persistieren den Prozesszustand).
- Prozesse werden damit zu „First Class Citizens“
 - (Ein Prozess ist nicht mehr einfach eine Java-Klasse oder eine hardcodierte Folge von Eingabemasken.)
 - Das entspricht ihrer Bedeutung in der prozessorientierten Organisation.
- Prozesse können in der BPM-Engine administriert und explizit geändert werden, ggf. auch ohne Programmcode anzupassen (einfache „Rules“).



Prozessmodellierung, -entwicklung



Die BPM-Engines arbeiten auf Basis von funktionalen, ausführbaren Prozessmodellen (i.d.R. BPEL).

- Diese und strukturell ähnliche Modelle sind keine geeigneten Mittel, um die Anforderungen an die Prozessgestaltung zu erheben bzw. den Entwurf mit der Fachseite abzustimmen.
- Für diese Aufgabe sollte eGPM (ggf. plus Use Cases) eingesetzt werden, u. a. mit Blick auf folgende Aspekte:
 - Arbeitsplatztypen und geeignete IT-Unterstützung
 - Zusammenspiel zwischen automatisierter Prozessausführung („Dunkelverarbeitung“) und der Aufgabenerledigung mit Software-Werkzeugen.



Diskussion - Arbeitsplätze



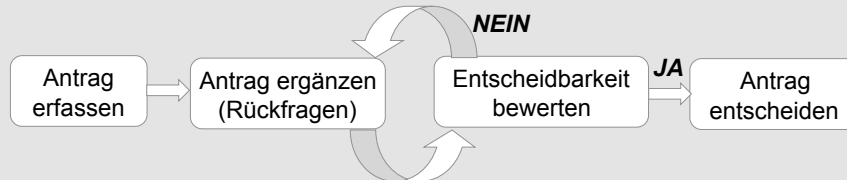
- **Arbeitsplätze**
 - **Posteingang: Einfacher Funktionsarbeitsplatz**
 - Scannen und Indizieren sind repetitive Tätigkeiten
 - Verantwortung ist eher gering (falsche Indizierung wird in späteren Schritten entdeckt)
 - **Nacherfassung: Einfacher Funktionsarbeitsplatz**
 - Hoch repetitive Tätigkeit
 - „Menschlicher Scanner“, d.h. keine Fachkenntnisse gefordert
 - Verantwortung ist eher gering
 - **MaklerService (First Level): Arbeitsplatz für eigenverantw. Expertentätigkeit**
 - Arbeit ist vielseitig, umfasst Kommunikation mit den Maklern
 - Arbeitsabläufe variieren
 - Größere Verantwortung: Kommunikation, Klärung von Rückfragen, z. T. Entscheidung
 - **Qualifizierter Antragsbearbeiter / Risikoprüfer (Second Level): Arbeitsplatz für eigenverantw. Expertentätigkeit**
 - Arbeitsabläufe variieren
 - Höchste Verantwortung: Entscheidung, Festlegung von Zuschlägen



Vorgenommene Design-Entscheidungen



- Interpretation des Prozesses als „Erfassen – (Ergänzen) – Entscheidbarkeit bewerten – Entscheiden“



- Die Ergänzung des Antrags ist eine komplexe und flexible Aufgabe, die den Sachbearbeitern obliegt (First und Second Level)
 - Diese Aufgabe erledigen die Sachbearbeiter **werkzeuggestützt** in Eigenverantwortung
 - Implementation dieser Arbeitsabläufe also nicht in der BPM-Engine, sondern in Software-Werkzeugen
- Prüfungen werden **automatisch** (Regelautomat) durchgeführt, müssen aber auch für die interaktiven Werkzeuge verfügbar sein.



© C1 WPS, 2008

Seite 24

Abzubildende Elemente



- Automatische Prozessschritte und Entscheidungen
- Bündelung der Prozessinformationen in einer **Vorgangsmappe**
- Übergabe der Kontrolle an ein interaktives Werkzeug (Human Task)
- Dokumentation der mit dem Werkzeug durchgeführten Schritte und Entscheidungen im Prozess/der Vorgangsmappe
- Dokumentation der flexibel mit anderen Systemen (Bestandssystem) vorgenommenen Schritte im Prozess/der Vorgangsmappe
- Wiedervorlage



© C1 WPS, 2008

Seite 25

Dokumente der Prozessentwicklung



- Ein Hauptszenario (oder mehrere) des Prozesses wird mit **eGPM** modelliert
 - Verständlich für Fachabteilung, BO, Entwicklung
[Business Analyst (führend), Prozessarchitekt]
- Variationen des Hauptszenarios können als **Use Cases** untersucht werden.
 - Verständlich für Fachabteilung, BO, Entwicklung
[Business Analyst (führend), Prozessarchitekt]
- Ein Entwurf des (ausführbaren) Prozesses wird mit Hilfe von **BPMN** gestaltet.
 - Entwurfsdokument für die Entwicklung
[Prozessarchitekt (führend), Business Analyst, Rückgriff auf Serviceentwickler]
- Aus dem BPMN-Modell wird der **BPEL-Prozess** abgeleitet.
 - Entspricht „Quellcode“ der Prozessentwicklung
[Prozessarchitekt, Rückgriff auf Serviceentwickler]



Zusammenfassung & Ausblick



- Das vorgestellte Instrumentarium ermöglicht es, an Humankriterien orientierte Anwendungssoftware zu entwickeln.
- Notwendige, nicht hinreichende Bestandteile sind:
 - Leitbilder & Entwurfsmetaphern
 - Arbeitsplatztypen
 - Konzepte zur Integration kooperativer Tätigkeiten
- Weitere Zutaten:
 - Evolutionäres Vorgehensmodell (heute gern „agil“ genannt)
 - Kommunikationsfähige Benutzer & Entwickler
 - Technisch versierte Entwickler

