Vorlesung Software-Management

Sommersemester 2010

Wiederverwendung

Prof. Dr. K.-P. Fähnrich / Thomas Riechert

08.06.2010

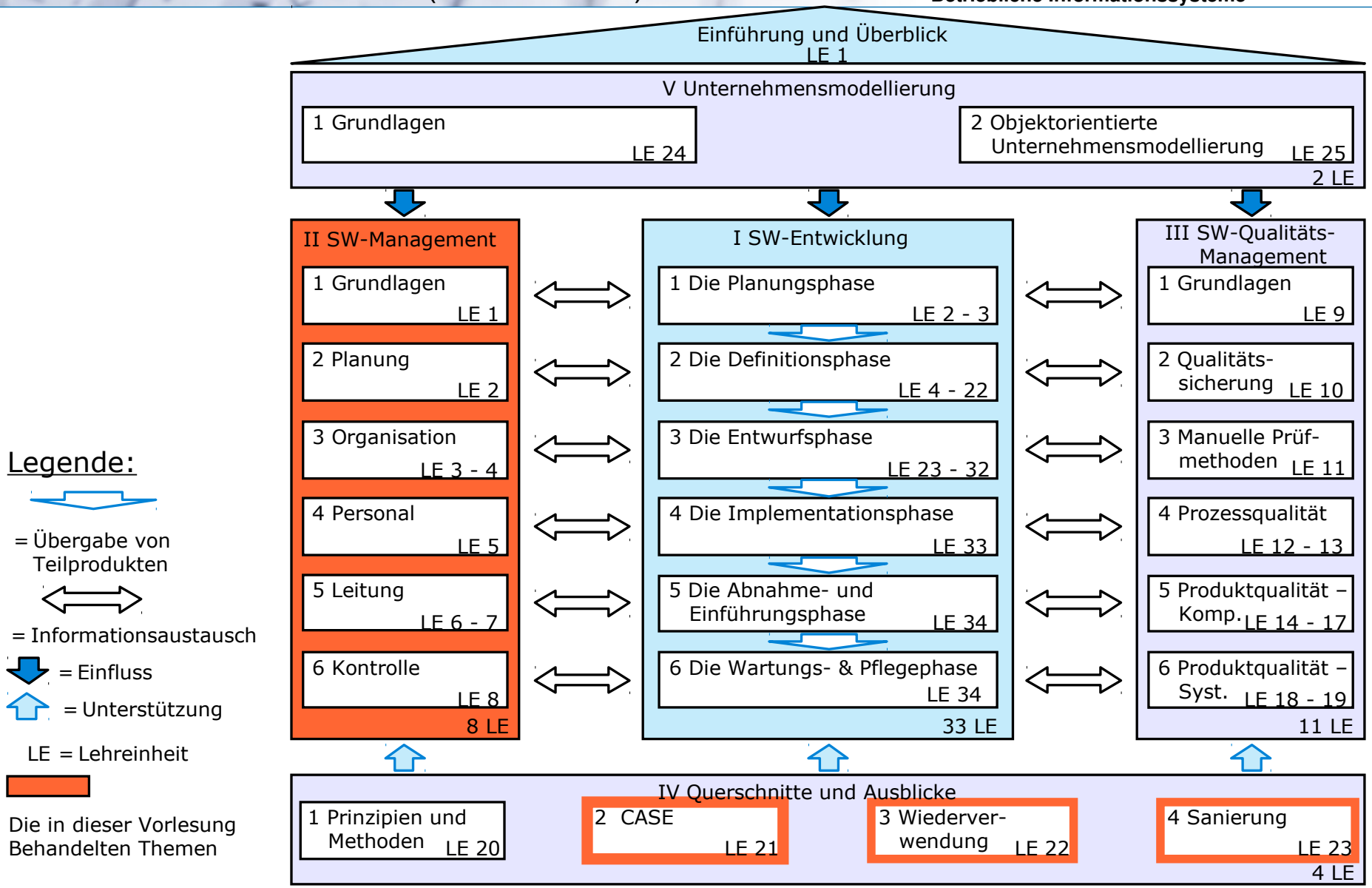
UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

(1) Grundlagen
(2) Planung
(3) Organisation: Gestaltung
(4) Organisation: Prozessmodelle
(5) Personal
(6) Leitung
(7) Innovationsmanagement
(8) Kontrolle: Metriken, Konfigurations- und Änderungsmanagement
(9) CASE
(10) Wiederverwendung
(11) Sanierung

Begleitliteratur: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik
Quelle der Grafiken und Tabellen: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik, wenn nicht anders angegeben

SWM. Wiederverwendung

Haus der Softwaretechnik (nach Balzert)



Legende:

= Übergabe von Teilprodukten

= Informationsaustausch

= Einfluss

= Unterstützung

LE = Lehreinheit

Die in dieser Vorlesung Behandelten Themen

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

(1) Zur Problematik: Wiederverwendbarkeit und Wiederverwendung

(2) Technik

(3) Organisation und Management

(4) Kosten/Nutzen

(5) Einführung der Wiederverwendung

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Regeln der Wiederverwendung: Bevor etwas wiederverwendet werden kann, muss es
  - Gefunden werden.
  - Die Funktionen müssen bekannt sein und
  - man muss wissen wie es wiederverwendet.
- Nur durch Wiederverwendung lassen sich:
  - die Produktivität signifikant erhöhen,
  - die Qualität der Produkte verbessern,
  - die Entwicklungszeit kürzen,
  - die Kosten reduzieren.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Wiederverwendbarkeit (reusability): Erstellen und Bereitstellen wiederverwendbarer Software.

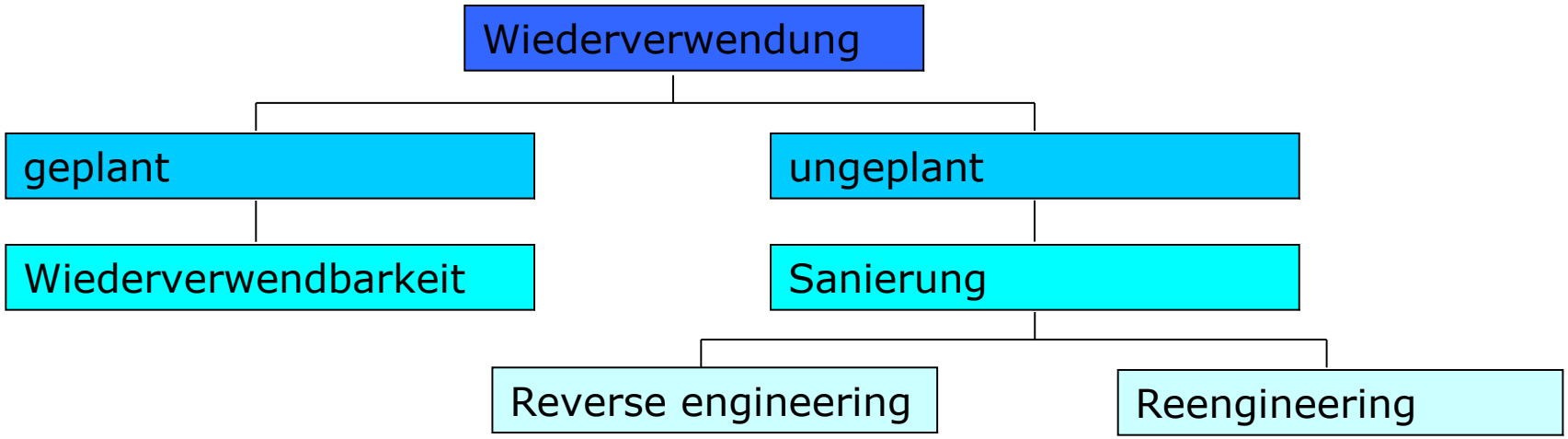
Wiederverwendung (reuse): Einsatz wiederverwendbarer Software.

- Eine gute Wiederverwendbarkeit und Wiederverwendung setzt eine optimale Zusammenarbeit von
  - Technik,
  - Organisation und
  - Management.

  voraus.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Arten der Wiederverwendung

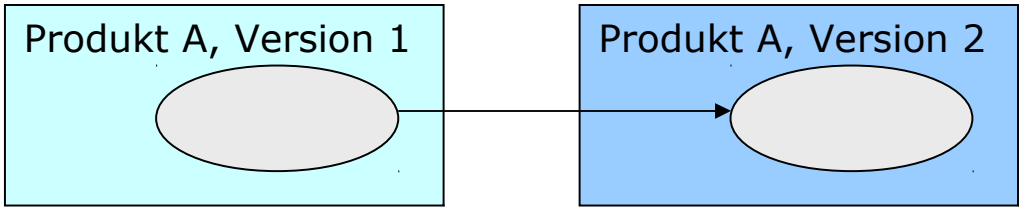


- Üblich ist die ungeplante Wiederverwendung.
- Es wird versucht, Software-Komponente alter Systeme mit Methoden des Reverse Engineering, des Reengineering und der Sanierung zu identifizieren und aufzubereiten.

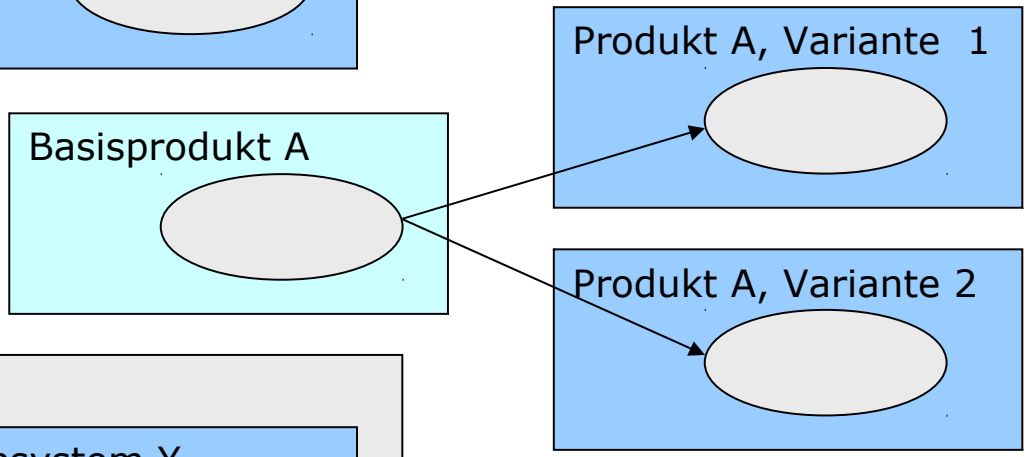
UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Bei der geplanten Wiederverwendung geht es darum, Software-Komponenten von vornherein wiederverwendbar so zu gestalten.
- **Gute wiederverwendbare Software-Komponenten:**
  - **besitzen einen hohen Allgemeinheitsgrad,**
  - **sind qualitativ hochwertig und**
  - **sind gut dokumentiert.**
- 4 Typen der Wiederverwendung:
  - Wiederverwendung bei Versionsentwicklung,
  - Wiederverwendung bei Variantenentwicklung,
  - Intraproduktorientierte Wiederverwendung,
  - Interproduktorientierte Wiederverwendung.

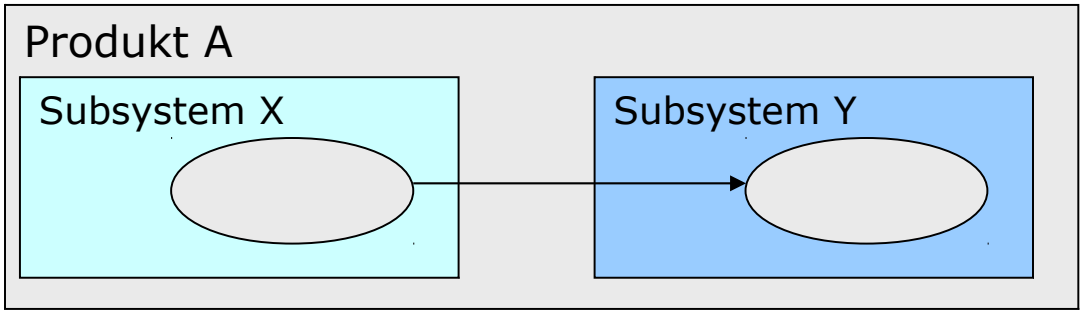
UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme



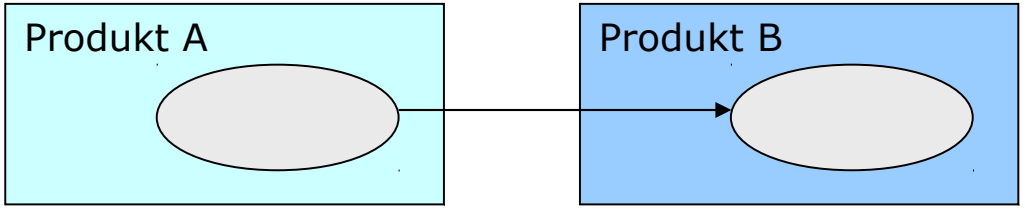
Wiederverwendung bei Versionsentwicklung



Wiederverwendung bei Variantenentwicklung



Intraproduktorientierte Wiederverwendung



Interproduktorientierte Wiederverwendung

[Lausecker 93]

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Ebenen der Wiederverwendbarkeit:
  - Produkt-Definition,
  - Produkt-Entwurf,
  - Produkt-Implementierung.
- Differenzierung nach dem Anwendungsbereich:
  - Vertikale Wiederverwendung (im gleichen Anwendungsbereich) und
  - Horizontale Wiederverwendung (in verschiedenen Anwendungsbereichen).
- Arten der Wiederverwendung:
  - White-Box-Wiederverwendung und
  - Black-Box-Wiederverwendung.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

(1) Zur Problematik: Wiederverwendbarkeit und Wiederverwendung

(2) Technik

(3) Organisation und Management

(4) Kosten/Nutzen

(5) Einführung der Wiederverwendung

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Software-Komponenten besitzen einen unterschiedlichen Grad der Wiederverwendbarkeit in Abhängigkeit ihres Abstraktionsniveaus.
- Abstraktionsniveaus (können alle generisch sein, außer abstrakte Datenobjekte):
  - Funktionale Abstraktion,
  - Datenabstraktion,
  - Klassen mit Vererbung und Polymorphismus.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Die funktionale Abstraktion besitzt für die Wiederverwendung folgende Charakteristika:

Vorteile	• Gut geeignet für einige ausgewählte Anwendungsbereiche wie z.B. Mathematische Bibliotheken
Nachteile	• Abstraktionsniveau zu gering • Funktionaler Blickwinkel nicht allgemein genug • Trennung von Wert bzw. Zustand und seiner Bearbeitung • Unflexibler Parametermechanismus • Generische, funktionale Abstraktion wird nur von wenigen Programmiersprachen unterstützt.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- In der Datenabstraktion werden Attribute und Operationen zu einer Einheit zusammengefasst (Kapselung und Geheimnisprinzip), so dass der Nachteil der funktionalen Abstraktion aufgehoben ist.

Vorteile	• Gut geeignet für viele Anwendungsbereiche • Hoher Allgemeinheitsgrad durch Typparametrisierung • Leicht verständlich

• Nur anwendbar bei streng typisierten Sprachen • Nicht so allgemein wie die Vererbung	**Nachteile**

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Aus Wiederverwendungssicht besitzen Klassen folgende Charakteristika.

Vorteile

- Vererbung erlaubt Spezialisierung durch black-box-Wiederverwendung
- Der Anteil neuen Codes ist minimal, wenn zusätzliche Eigenschaften hinzugefügt werden.

Nachteile

- Bei OO-Systemen wird die systeminhärente Komplexität zum großen Teil auf die Dynamik des Systems, also auf die Kommunikation zwischen den Objekten verlagert

→Das System ist anhand des Quellcodes schwer zu verstehen.

- Führt zu unübersichtlichen Vererbungshierarchien, wenn die Vererbung über viele Ebenen.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Offensichtlich hat das Klassenkonzept Grenzen, die die intensive Wiederverwendung von Geschäftsklassen wie z.B. Kunde, Konto oder Auftrag bisher verhindern.
- Um die Wiederverwendung größerer Einheiten zu ermöglichen, wurden folgende Konzepte entwickelt.
  - Frameworks
  - Patterns (Analyse- und Entwurfsmuster)
  - Componentware (Halbfabrikate)
  - Plattformen
- Diese Systeme ermöglichen es zunehmend Teilsysteme und Referenzarchitekturen wiederzuverwenden.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

(1) Zur Problematik: Wiederverwendbarkeit und Wiederverwendung

(2) Technik

(3) Organisation und Management

(4) Kosten/Nutzen

(5) Einführung der Wiederverwendung

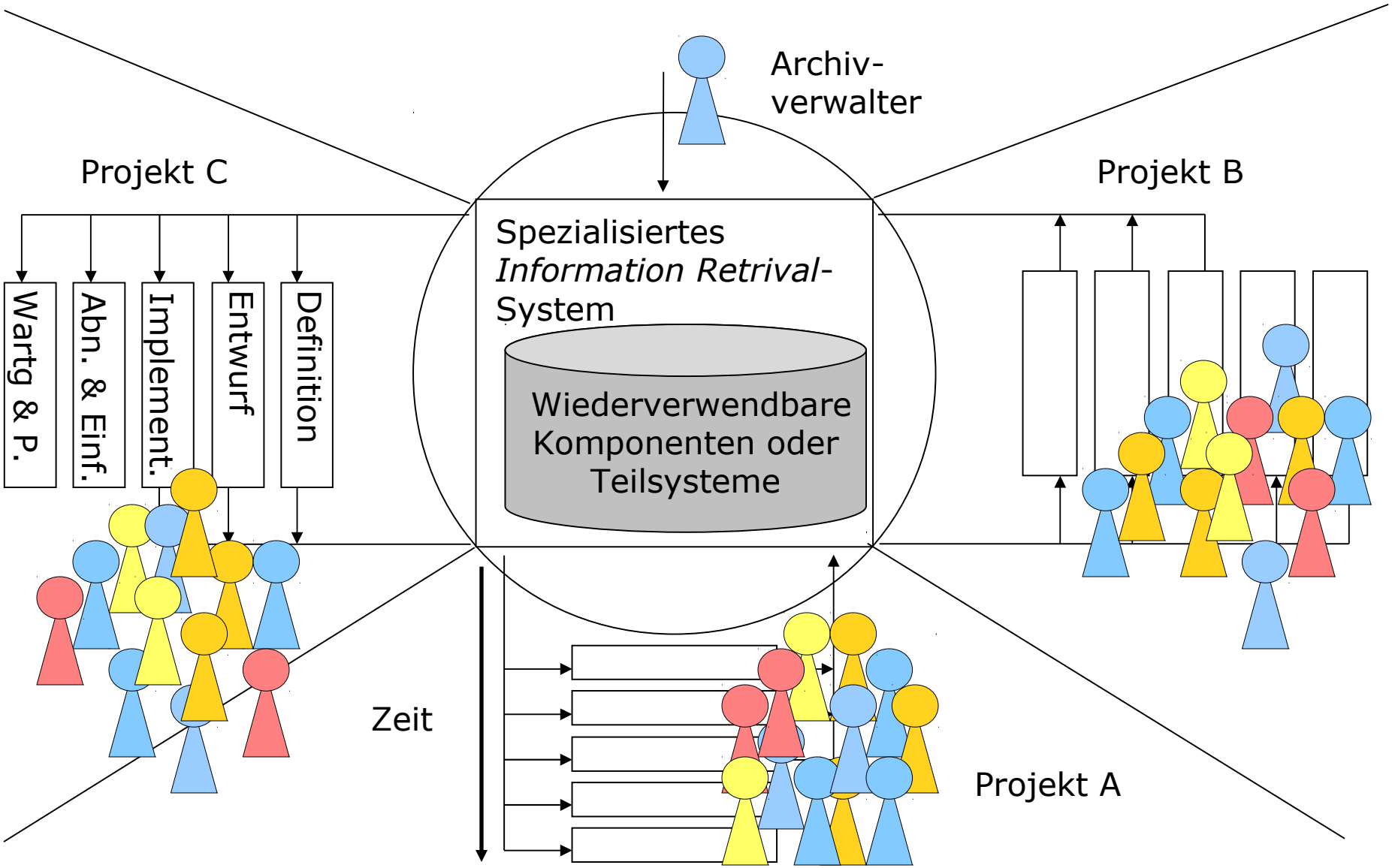
UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Wiederverwendung muss organisiert werden.
- Die Organisation muss folgende Bereiche umfassen:
  - Aufbau, Einrichtung und Betrieb eines Wiederverwendbarkeitsarchivs
  - Evolutionäre Verbesserung der Wiederverwendung
  - Einbettung der Wiederverwendung in das Prozessmodell

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Jeder Mitarbeiter soll von seinem Arbeitsplatz über Netz aufs Archiv zugreifen können.
- Ein Wiederverwendbarkeitsarchiv kann:
  - Ein eigenständiges Archiv,
  - Integriert in eine wiederverwendungsorientierte CASE-Umgebung oder
  - ein Wissenmanagement-System sein.
- Zum Information Retrieval in einem Wiederverwendbarkeitsarchiv gehört ein geeignetes Dokumentenklassifikationsverfahren (siehe [Zendler 95]).
- Eine Archivverwaltung muss folgende Dienste zur Verfügung stellen:
  - Aufbauen der Klassifikationssysteme,
  - Klassifizieren und Retrieval der Komponenten und Teilsysteme,
  - Export von Komponenten
  - Berichte über Klassifizierungssysteme und über Komponenten

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme



- Solche CASE-Umgebungen mit integriertem Wiederverwendbarkeitsarchiv müssen zusätzliche Anforderungen erfüllen ([Lindner 96]):
  - Die Verwendung einer Komponente als black-box impliziert die Verwaltung einer Beziehung der Art „nutzt“, um Änderungen an der Originalkomponente der nutzenden mitzuteilen.
  - Die Verwendung einer Komponente als white-box impliziert, dass jede der nutzenden Anwendungen ihre eigene Version aus der Komponente ableiten und weiterentwickeln kann.
  - Unterstützung der Montage von Anwendungen aus Komponenten.
  - Online-Verwaltung aller Ergebnisse aller Werkzeuge während der gesamten Entwicklungszeit.
  - Konfigurations- und Änderungsverwaltung der wiederverwendbaren Komponenten.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Evolutionäre Verbesserung der Wiederverwendung [Kauba 97] [Rezagholi95]]

Reifegrad	Wiederverwendung in %	Anforderungen
5 Organisationsweite Wiederverwendung	80-100%	Bereichsanalysen und -architekturen
4 Konsequente Wiederverwendung	50-70%	Bibliotheken, Prozesse, Metriken, Training, Domänenmodell
3 Entwicklung für Wiederverwendung	30-40%	Zustimmung und Unterstützung vom Management, Motivationsprogramme, Bibliotheken
2 Wiederverwendung verfügbarer Software	10-50%	Glück und Wartungsprobleme
1 Ad-hoc Wiederververwendung	< 20%	Keine organisatorischen Änderungen

- Ist eine notwendige Voraussetzung für die Etablierung von Wiederverwendung.
- In allen Entwicklungsphasen wird sowohl nach geeigneten Komponenten gesucht als auch neue wiederverwendbare Komponenten klassifiziert und im Archiv abgelegt.
- Mögliche Quellen von Komponenten:
  - Eigenes Archiv.
  - Externer Komponentenmarkt.
- Beim Kauf von Komponenten müssen folgende Tätigkeiten durchgeführt werden:
  - Auflistung der heutigen und zukünftigen Anforderungen,
  - Prüfen, ob die Komponenten ausreichend parametrisiert sind,
  - Ermitteln ob mit Werkzeugen die Komponenten evaluiert, angepasst und gewartet werden können,
  - Restliche Aspekte der Nutzung der Komponenten klären.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Kernfrage des heutigen Managements bei der Entwicklung eines neuen Software-Produkts:
  - Wo hat bereits jemand ein ähnliches Problem gelöst, und wie bekomme ich die Problemlösung?
- Die Sicherstellung der Wiederverwendung von Komponenten wird in Zukunft eine der Haupttätigkeiten des Managements.
- Die Aufgabe des Software-Managers besteht vor allem darin eine Wiederverwendbarkeits-Kultur zu etablieren.
- Folgende Fragen müssen vom Management beantwortet werden: [Tempel96]
  - Wer zahlt für die Entwicklung einer wiederverwendbaren Komponente?
  - Wer übernimmt die Wartungsverpflichtung?
  - Was gewinnt derjenige, die eine wiederverwendbare Komponente zu Verfügung stellt.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

(1) Zur Problematik: Wiederverwendbarkeit und Wiederverwendung

(2) Technik

(3) Organisation und Management

(4) Kosten/Nutzen

(5) Einführung der Wiederverwendung

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Faustregeln

- **Formel 3** (nach [Lanergan, Grasso 84], [**Biggerstaff** 94]):
  - Software muss **dreimal eintwickelt** werden, bevor sie wirklich wiederverwendbar entwickelt werden kann.
  - Bevor die Früchte der Wiederverwendung geerntet werden können, muss Software **dreimal wiederverwendet** werden.
- Nach [Levine 93] sind die Erstellungskosten von wiederverwendbaren Komponenten 60% höher. Diese sind folgendermaßen aufgeteilt:
  - 25% für zusätzliche Verallgemeinerung,
  - 15% für zusätzliche Dokumentation,
  - 10% für zusätzliches Testen,
  - 5% Mehraufwand für Archivablage und Wartung.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Wiederverwendung und Gesamtproduktivität: Beispiel

Wiederverwendungsrate	0%	25%	50%
Gesamtzeit in MM	81,5	45	32
Anzahl der Mitarbeiter	8	6	5
Kosten je Zeile	40,75	22,5	16
Zeilen pro MM	165	263	370
Ersparnis	0%	45%	61%

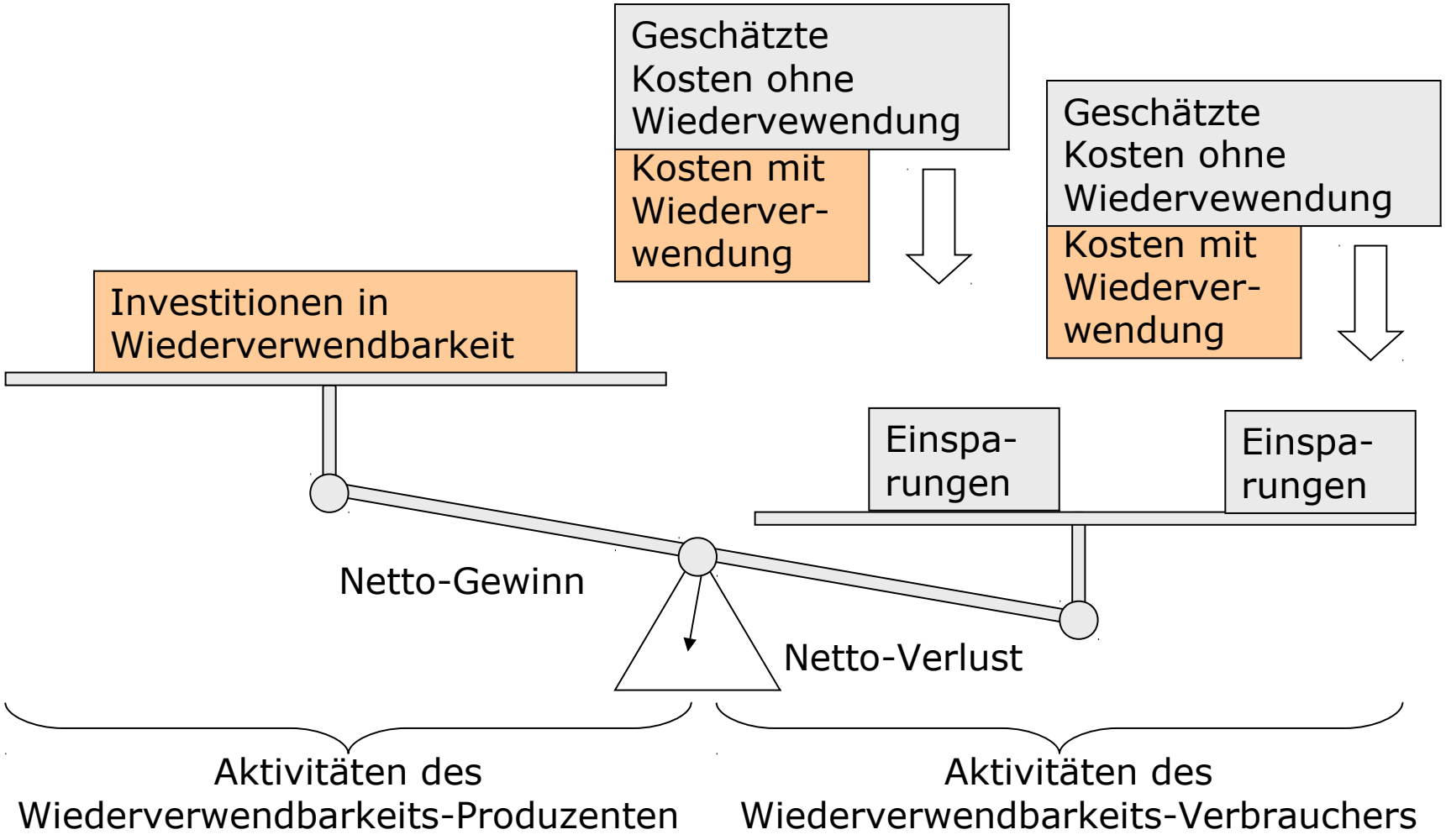
Nach [Jones 86]

Wiederverw.-rate	0%	10%	30%	50%	80%
Gesamtzeit in MM	200	176	131	89	33
Ersparnis	0%	12%	34%	56%	84%

Nach [Love 88]

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Kosten/Nutzen Relation der Wiederverwendung



UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Eine Investition in die Wiederverwendung ist kosteneffektiv wenn

  $K < N$

  wobei K die Gesamtkosten für die Investition sind und N die Einsparungen darstellen.

- Der Nutzen ist folgendermaßen definiert:

  $$N = \sum_{i=1}^{k} n_i = \sum_{i=1}^{k} (o_i - m_i)$$

  wobei n_i die Einsparungen für die Aktivität i sind, o_i die geschätzten Kosten für die Aktivität i ohne Wiederverwendung und m_i die Kosten für i mit Wiederverwendung. K ist die Anzahl der Aktivitäten die für eine entsprechende Investition tangiert sind.

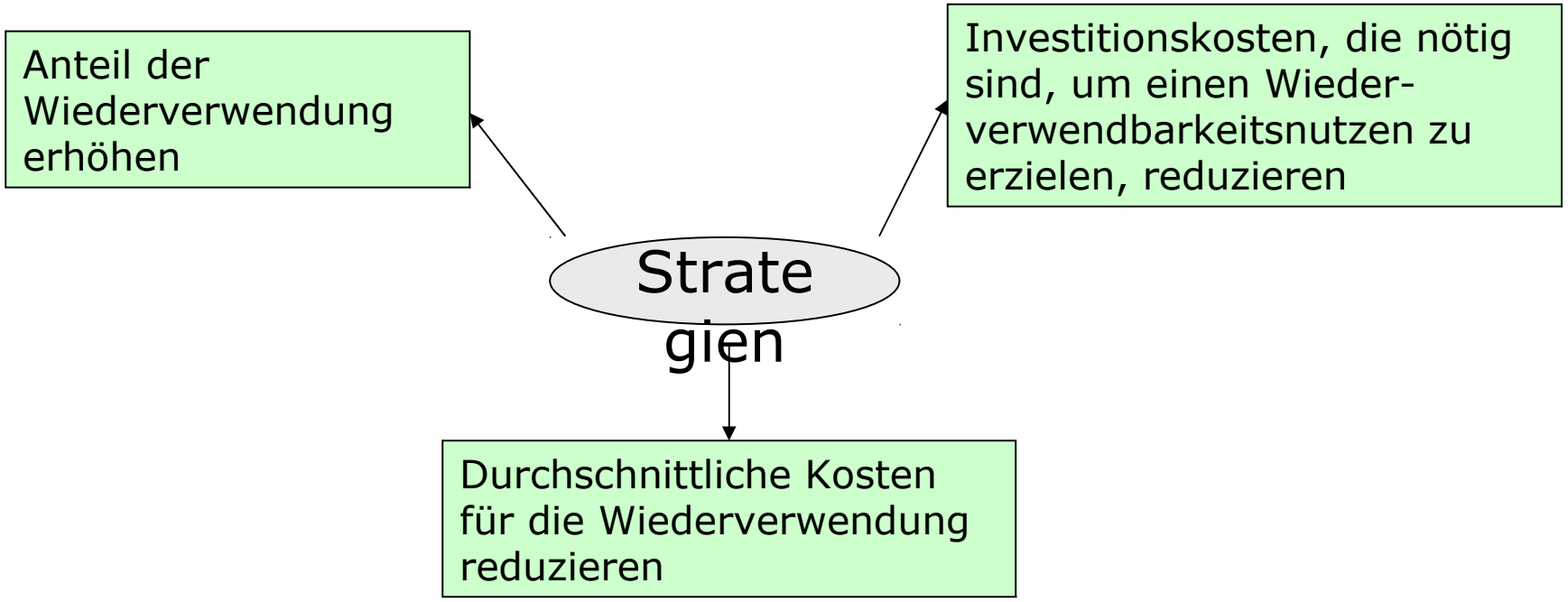
- Die Kosten/Nutzen Relation (auch Return-on-investment , RoI) genannt ergibt sich zu:

  $R = N/K$

- $R < 1 \rightarrow$ Verlust

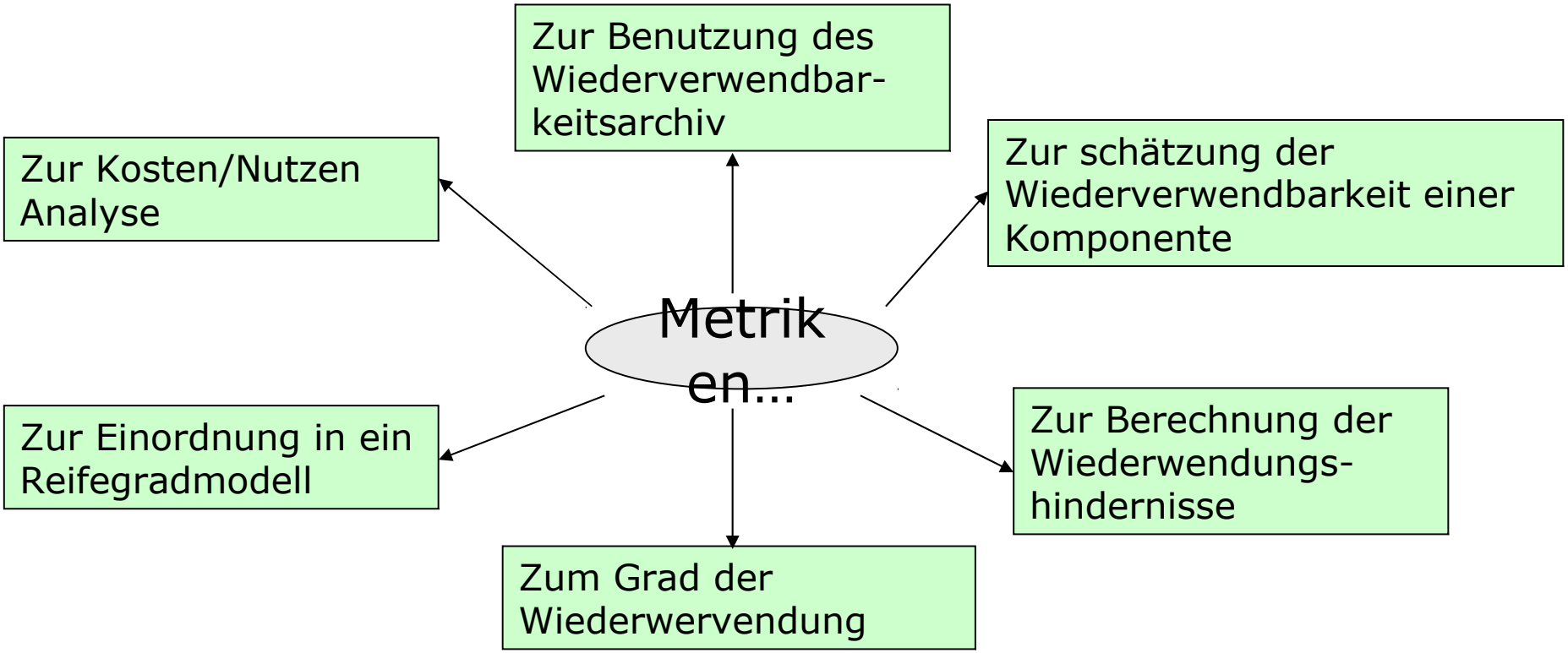
UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Um die Wiederverwendung kosten-effektiv zu machen, muss R möglichst groß gemacht werden.
- Drei mögliche Strategien:



UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- 6 mögliche Metrikkategorien zum Messen verschiedener Aspekte der Wiederverwendung nach [Frakes, Terry 96].



UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

(1) Zur Problematik: Wiederverwendbarkeit und Wiederverwendung

(2) Technik

(3) Organisation und Management

(4) Kosten/Nutzen

(5) Einführung der Wiederverwendung

- Orientiert man sich an ein Reifegrad-Modell, dann besteht die erste Aufgabe darin, die Ist-stufe zu ermitteln.
- Anschließend ist dann eine Planung aufzustellen, wie man schrittweise die jeweils nächste Stufe erreicht.
- Erfahrungen haben gezeigt, dass Anforderungen an Komponenten –zumindest am Anfang- nicht zu hoch sein dürfen ([Kauba 97]).
- Wesentlich für die Akzeptanz von Wiederverwendung ist ein überzeugtes Management, das Wiederverwendung als Mittel zur Erleichterung der allgemeinen Unternehmensziele betrachtet.
- Wiederverwendung impliziert einen Wandel der Entwicklungstätigkeit: vom schreibenden Entwickler zum lesenden, evaluierenden und kreativ komponierenden Software-Architekten.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Potentielle Hindernisse bei der Einführung (vgl. [Kauba 97]):

Ökonomisch	**Organisatorisch**
• fehlendes Commitment • unklare Geschäftsstrategie • Investitionshöhe • Aufwandsgeschäft • fehlende Nutzungs- und Verwertungs-rechte.	• Im Prozess nicht vorgesehen • Verantwortung nicht zugewiesen • Fehlender Katalysator • Fehlende Infrastruktur
Soziologisch	**Technisch**
• Not-invented-here-Syndrom • Widerstand gegen Veränderungen • Existenzängste • Selbstverständnis des Entwicklers/ geändertes Rollenbild	• Fehlende Erfahrung mit praktischen Anwendungen • Mangelndes Know-How • Schwächen im SW-Engineering-Prozess • Fehlende Tools

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- [Biggerstaff 94] Biggerstaff T.J., Is Technology a Second Order Term in reuse‘s Success Equation, in Proceedings of Third International Conference on Software Reuse
- [Frakes, Terry 96] Frakes W., Terry C., Software Reuse: Metrics and Models, ACM Computing Survey
- [Jones 86] Jones C., the Impact of Reusable Models and Functions, Mc Grow-Hill
- [Kauba 97] Kauba, E., Wiederverwendung als Gesamtkonzept, Objektspektrum
- [Lanergan, Grass 84] Lanergan R.G., Grasso C.A., Software Engineering with Reusable Design and Code, in IEEE Transactions on Software Engineering.
- [Lindner 96] Lindner U., Massive Wiederverwendung, Objektspektrm
- [Levine 93] Levine T., Reusable Software Components, ACM Ada Letters
- [Love 88] Love T., The Enconomic of Reuse, IEEE COMPCON
- [Weber 92] Weber H., Die Software-Krise und ihre Macher, Springer-Verlag
- [Zendler 95] Zendler A., Konzepte, Erfahrungen und Werkzeuge zur Software-Wiederverwendung, Tectum-verlag.