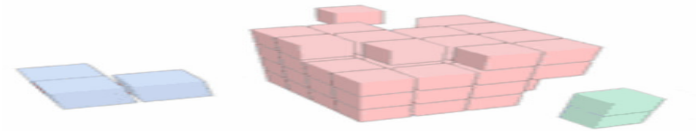
Vorlesung
Software aus Komponenten

1. Komponenten – Markt - Standards

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe
Wintersemester 2006/07

- 4 Haupteigenschaften von Komponenten:



… eine funktional und technisch abgeschlossene ausführbare Einheit

… unabhängig als Einheit entwickel- und konfigurierbar

Eine Komponente ist…

… wiederverwendbar

… nur durch genau spezifizierte Schnittstellen ansprechbar

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Baustein-Charakter
  - „Alle Welt ist aus Bausteinen, nur die Software-Branche nutzt dieses Konzept noch nicht“
  - Problem: Bauplan- und Metaprodukt-Charakter von Software
    - Unterscheidung zwischen Software und deren Instanzen
    - Unterscheidung zwischen Blaupausen und Produkten
- Komponenten als Einheiten der Packung (deployment)
    - beyond object oriented programming [Szyperski 02]
    - OO has failed but component software is succeeding [Udell 94]
- Erfolgsgeschichten von Komponenten-Software
  - die älteste: moderne Betriebssysteme
  - Datenbanken und Transaktionsmonitore
  - Plugin-Architektur (nicht nur) moderner Browser
  - moderne Applikationsserver

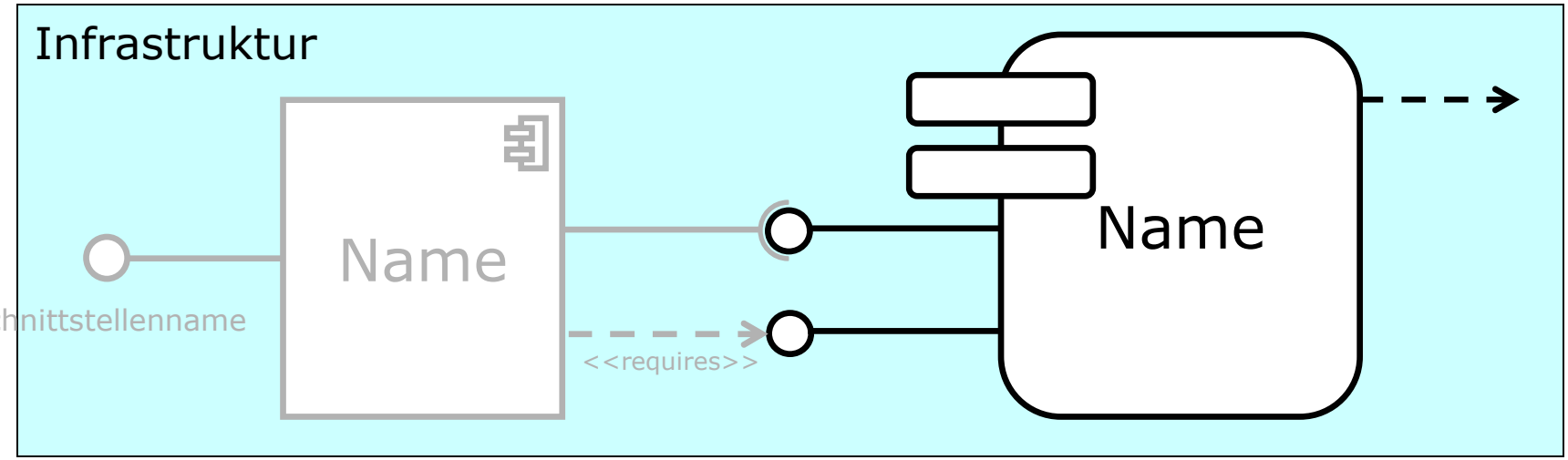
UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Gemeinsamkeiten der Erfolgsgeschichten

- Existenz einer **Infrastruktur**
  - grundlegende Funktionalität für Interoperabilität wird in ausreichendem Umfang zur Verfügung gestellt
- Komponenten haben **genügend substanzielle Funktionalität**, die eine wiederholte Entwicklung uneffektiv macht
- Komponenten unabhängiger Anbieter können in der Infrastruktur koexistieren
  - Zusammensetzbarkeit ist eher wahrscheinlich als garantiert
  - plug and play
- Komponenten existieren auf einer Abstraktionsebene, die eine **direkte Bedeutung** für den verteilenden Client haben
    - Bsp. VB: Control hat direkte grafische Repräsentation
  - im Gegensatz zu Objekten, die für Nichtprogrammierer keine eigenständige Bedeutung haben
    - aber: Objekttechnologie als der beste Weg zur Realisierung von Komponententechnologie

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Schnittstellen
  - Operationen / Funktionalität
  - Attribute / Signatur
  - Veröffentlichte Schnittstellen
  - Konsumierte Schnittstellen



UML 2

UML 1.4

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Komponentenrelevante Konzepte

Komponenten

- **Gekapselte**, generalisierte **Softwareobjekte**, die einen **Dienst** zur Verfügung stellen und aus denen größere Komponenten oder Systeme gebaut werden können

Kapselung

- wohlspezifizierte Dienste-Schnittstelle, Kontextunabhängigkeit

Generalisierung

- Parametrisierung, Erweiterbarkeit, Nutzbarkeit in unterschiedlichen Anwendungen

Dienst

- Zusammenhängende Sammlung von in Beziehung stehender Funktionalität. Nachfrage nach Dienst (service) von Klienten (clients)

Systemfähigkeit

- Kaskadierbarkeit, Katalogisierbarkeit, Aufbau nach vorgegebenen Architekturprinzipien

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Komponenten-Lebenszyklus

- unterscheide zwischen
  - Komponente als Konzept
  - Komponente als auslieferbare prototypische Einheit
  - Komponente als in einem prototypischen Systemkontext konfigurierbare Einheit
  - Komponente als in einem konkreten Systemkontext zu verteilende, zu konfigurierende und zu installierende Einheit
    - unterscheide „deployed“ und „installed“
  - Komponenten-Instanz als Instanz einer installierten Komponente

- Komponenten und Dienste: der Begriff „Dienst“ wird oft auch im Sinne einer Verbindung mit einem auf einem Markt positionierten Dienstanbieter verwendet
  - Dienste in diesem Sinne sind orthogonal zum Komponenten-konzept und können Komponenten-Instanzen verwenden
  - dazu gehört aber eine konkrete Hardware-, Software- und Organisations-Infrastruktur

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Infrastruktur für Komponenten

- Komponenten-Plattform
  - Hilfsmittel und Technologien, die zur Erstellung und zum Betrieb bzw. zur Anpassung flexibler und erweiterbarer Anwendungen auf der Basis von Komponenten erforderlich sind

- Komponenten-Entwicklung
  - Modelle, Methoden und Werkzeuge, die zur Analyse, Entwicklung und Design von auf Komponentensoftware beruhenden betrieblichen Anwendungssystemen dienen
  - Design to / from / for component

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Design **for** Component
  - Initiale Entwicklung atomarer Komponenten zum Ziele der Bereitstellung spezifischer, gekapselter Dienst, welche später in neue Anwendungen schnell und einfach integriert werden können.

- Design **from** Component
  - Inkrementelle Entwicklung von komplexeren Komponenten und Anwendungssystemen unter Nutzung vorhandener und noch zu erstellender Bausteine, sowie der Dienste der Komponenten-Plattform.

- Design **to** Component
  - Methoden zur Transformation konventionell erstellter Anwendungssysteme in eine flexible komponentenbasierte Umgebung.

- Fokus: Komponente als Endprodukt
- Anbieter / Produzenten-Sicht
- Ausrichtung an:
  - Standards
  - angestrebte Zielumgebung
- Ergebnis:
  - Bereitstellung von Komponenten
  - Erfüllung einer spezifischen Aufgabe

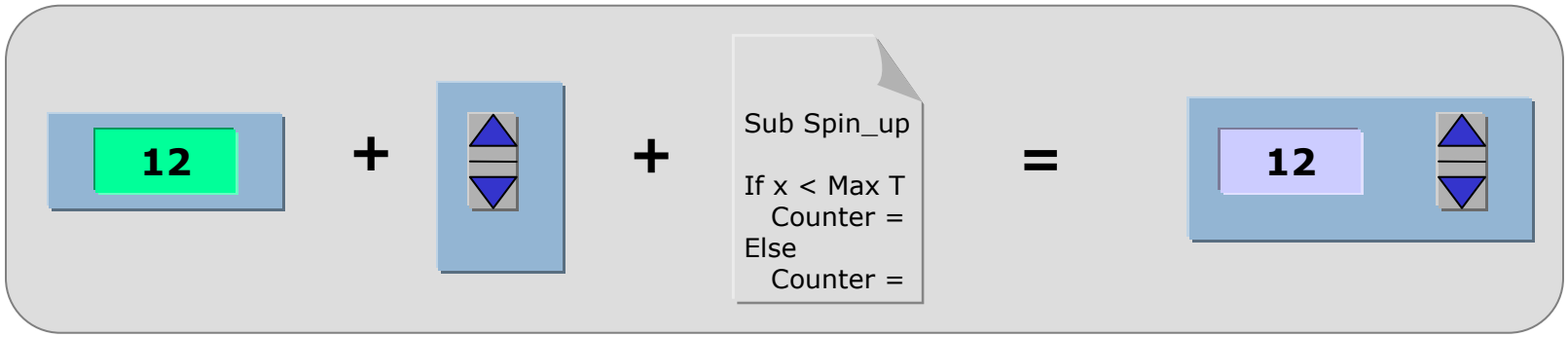


Abb: Zusammenbau einer Komponente aus Teilkomponenten

- Fokus: Zusammenbau komplexer Anwendungssysteme
- Käufer / Anwender-Sicht
- Aggregation von Komponenten auf höheren Niveau
- Grundlagen:
  - Spezialisierte Komponenten
  - "Komponenten-Kleber"
  - Dienste der Komponenten-Plattform
- Ergebnis:
  - Aufgabenspezifische Anwendungskomposition

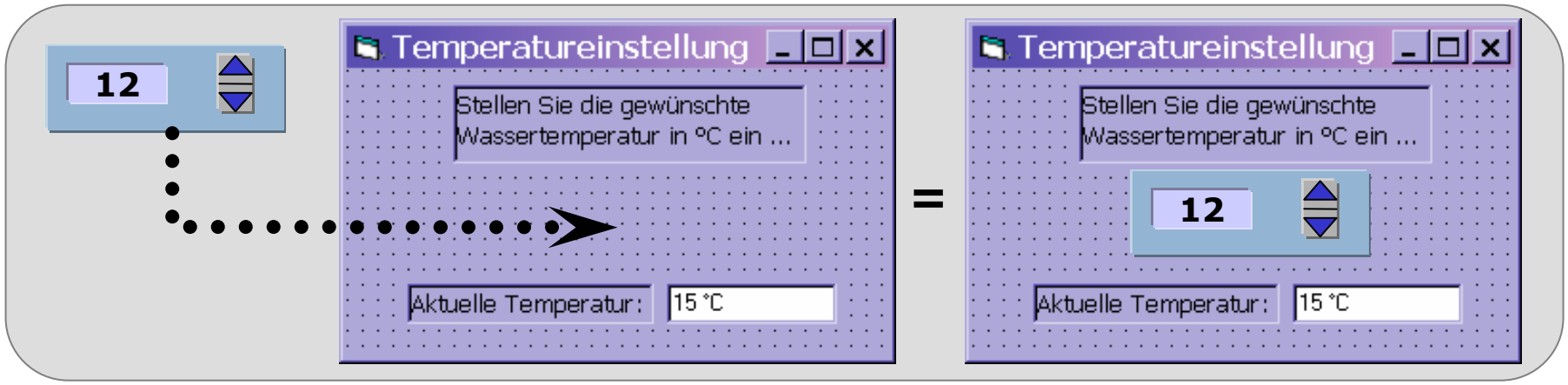


Abb: Verwenden einer Komponente

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- Migration zu komponentenbasierten Lösungen
- Anwendungs-Reengineering
  - "Zerschlagen" von Altanwendungen
  - Monolithische Altanwendung wird zu einer flexiblen neuen komponentenbasierten Anwendung umgebaut
- Verwendung vorhandener Komponenten
- Ersetzung alter Komponenten durch neue Komponenten

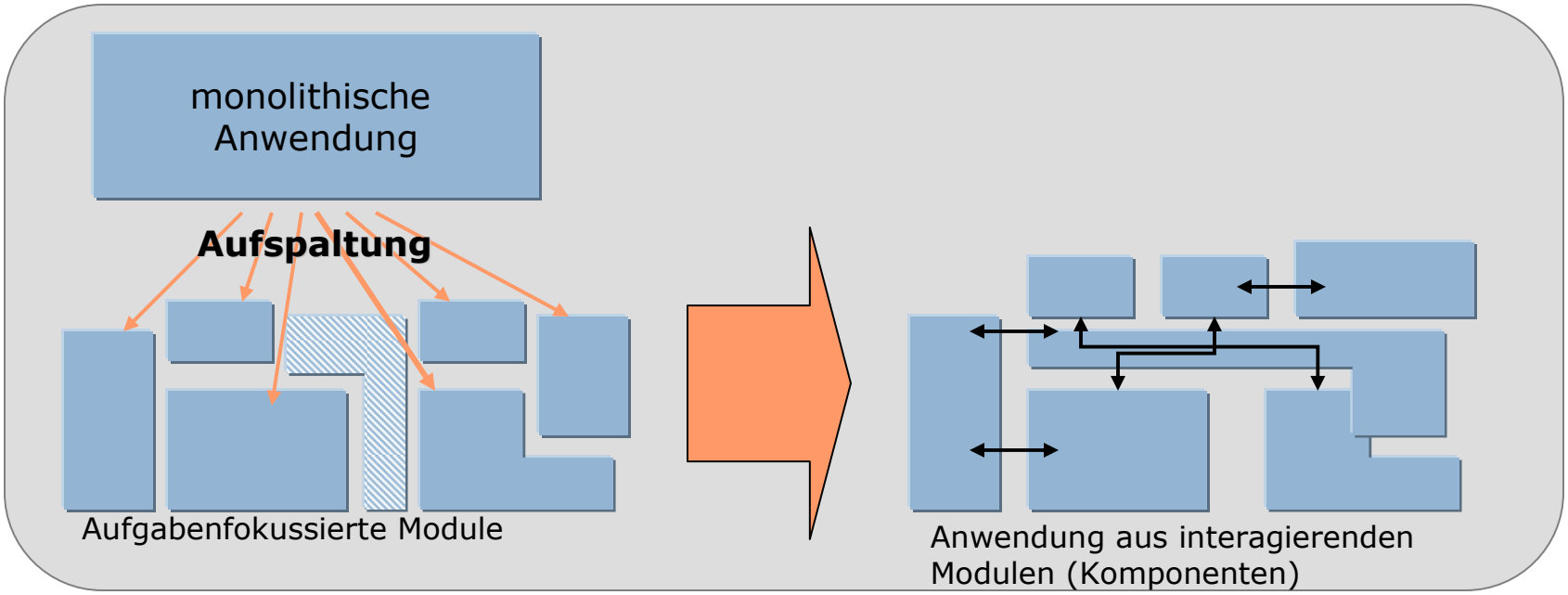
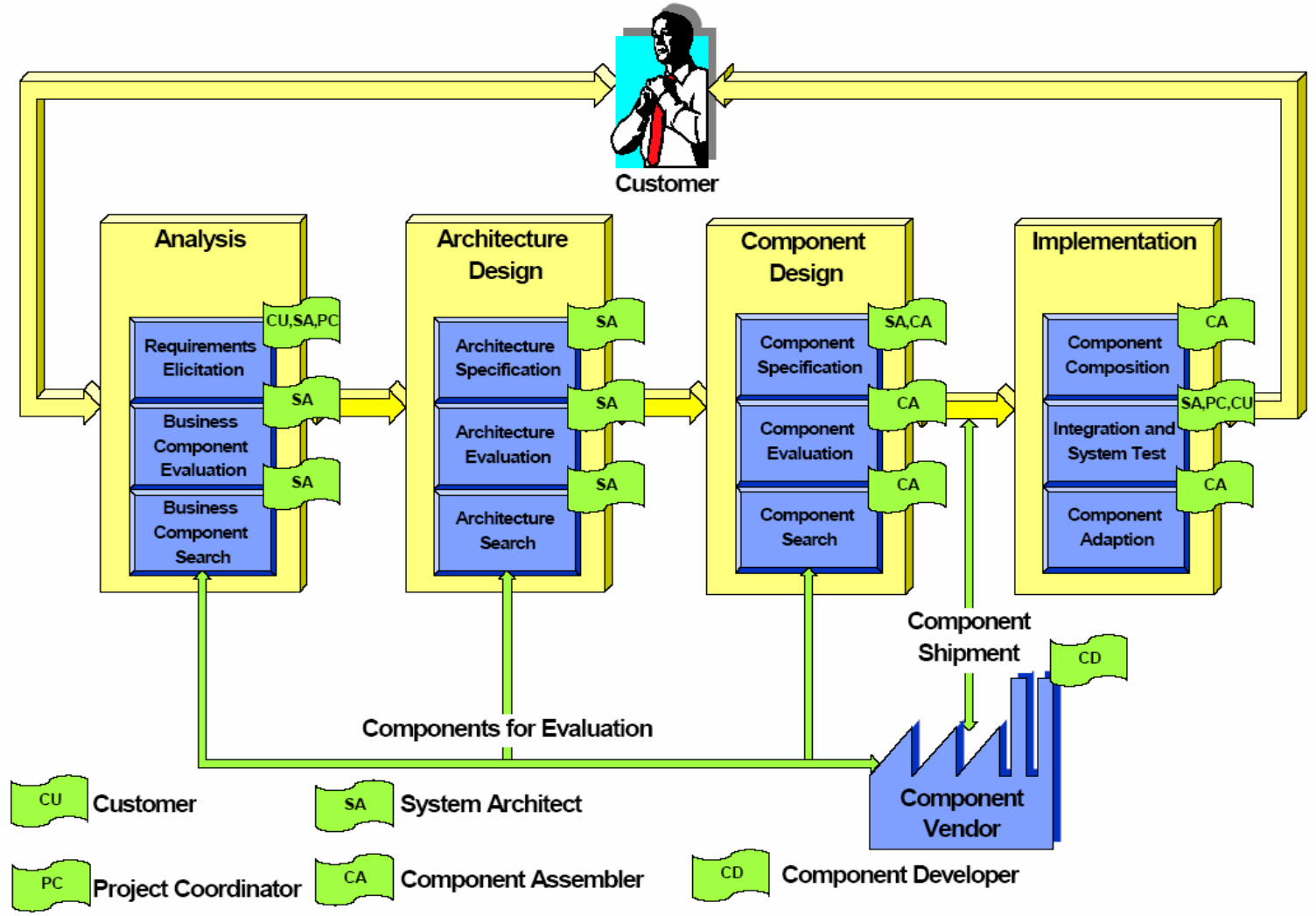


Abb: von einer monolithischen zu einer modularen Anwendung

Entwicklungszyklus für Komponenten-Software



Quelle: /Sihling 1998/

1.5. Zusammenfassung

- ***Komponententechnologie:***
  Mehrstufiger modularer Softwareaufbau aus vorgefertigten Komponenten, in denen Funktionalität so gekapselt ist, dass diese auf einheitliche Weise wiederverwendet werden kann

- ***Anforderungen:***
  - formal fundiertes **Komponentenkonzept** als Basis
  - **Beschreibungstechniken** für derartige Komponenten
  - Entwicklung eines **Prozessmodells** zur Entwicklung, Verwaltung und Zusammensetzung von Komponenten
    - Unterstützung der Zuweisung verschiedener Rollen
  - **Werkzeuge**, welche die Beschreibung und das Prozessmodell unterstützen
    - zur Systemgenerierung selbst
    - zur Dokumentation
    - zur Verifikation und Sicherung wichtiger und kritischer Systemeigenschaften