IT-GRUNDLAGEN DER LOGISTIK 2022
Chancen der digitalen Transformation

Kapitel 6: software follows function - Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben

Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

29. Juni 2022

Einleitung

IT-Grundlagen der Logistik - Chancen der digitalen Transformation

THEMENSCHWERPUNKTE

Kapitel 1:
Systemarchitektur für Intralogistiklösungen / Modularisierung von Förderanlagen

Kapitel 2:
Gestaltung und Einsatz innovativer Material-Flow-Control-Systeme (MFCS)

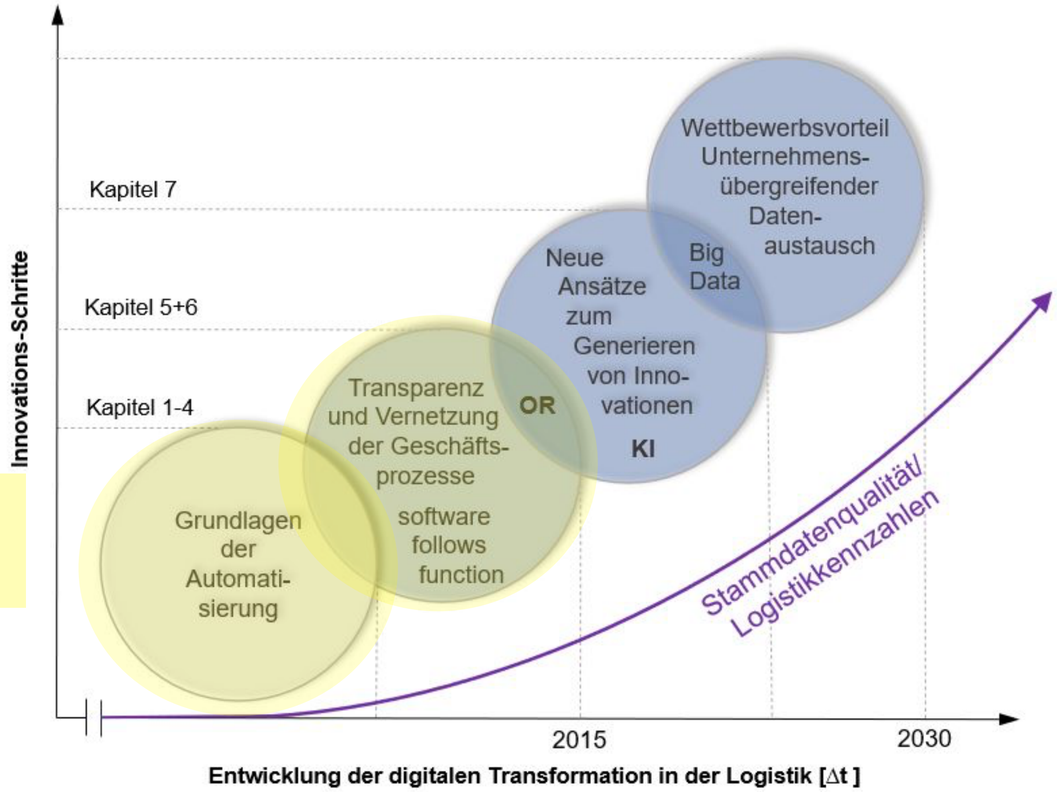
Kapitel 3:
Warenidentifikation – Anwendung in der Logistik

Kapitel 4:
Datenkommunikation in der Intralogistik

Kapitel 5:
Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse

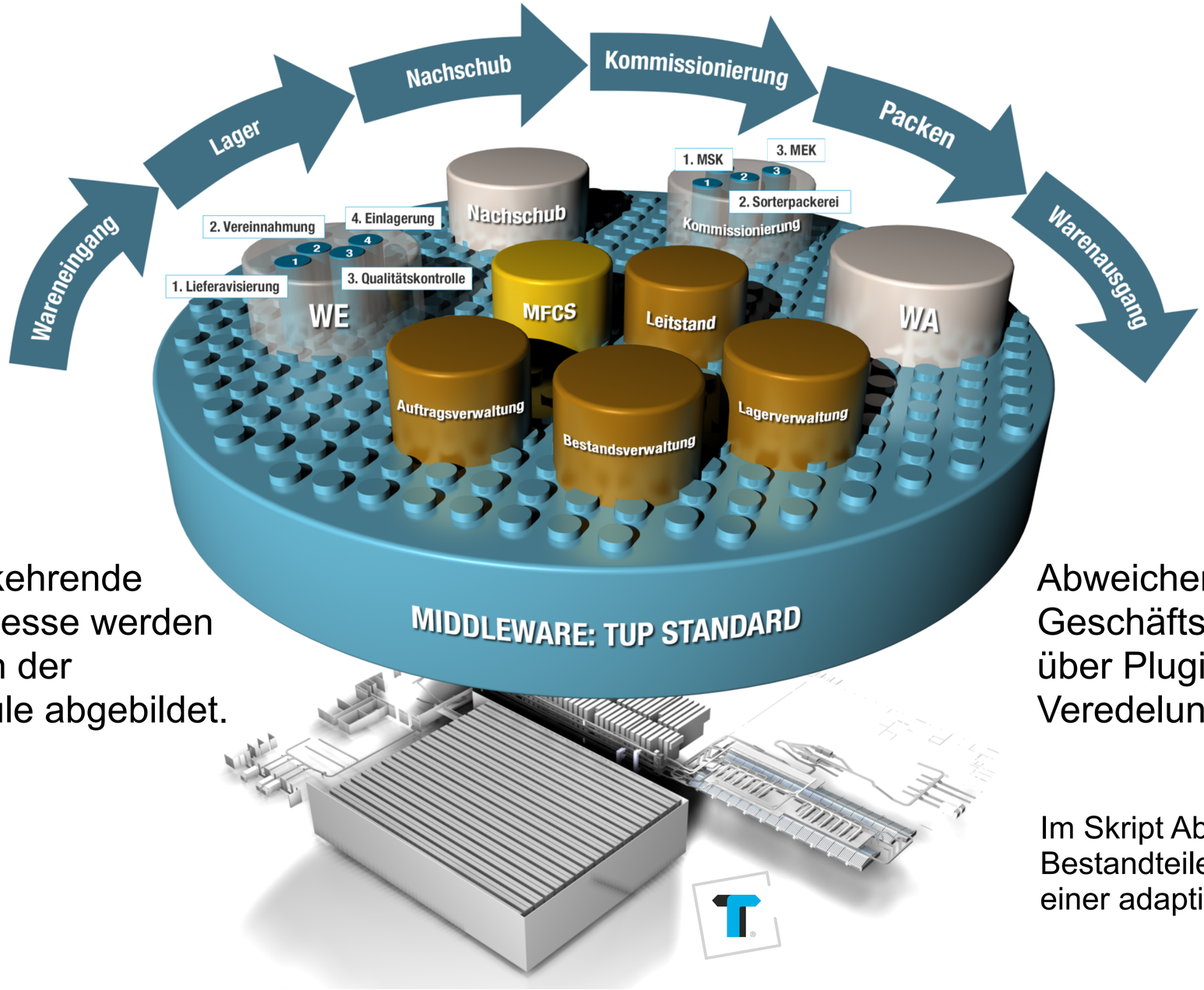
Kapitel 6:
software follows function - Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben

Kapitel 7:
Neue Ansätze zum Generieren von Innovationen



Komponenten-Architektur (Adaptive Prozessbausteine)

Veredelung der Standardprozesse auf neue Anforderungen



Immer wiederkehrende Geschäftsprozesse werden mit Bausteinen der Standardmodule abgebildet.

Abweichende Geschäftsprozesse werden über Plugins und Veredelungsmodule abgebildet.

Im Skript Abbildung 5.3: Bestandteile der Softwarearchitektur einer adaptiven IT-Lösung

Lösungsansatz Adaptive IT

In den vorausgegangenen Kapiteln wurde mit der Herleitung der Geschäftsprozessmodule die Basis für die Entwicklung wiederverwendbarer adaptiver IT-Prozessbausteine geschaffen.

Definition Softwarearchitektur nach IEEEP1471

Wiederverwendbarkeit, Änderbarkeit und Erweiterbarkeit
eines Softwaresystems wird durch die Softwarearchitektur bestimmt.

Die Softwarearchitektur ist die grundlegende Organisation
eines Systems und wird durch …

- ❑ ihre Komponenten
- ❑ die Beziehungen untereinander und zur Umgebung
- ❑ die Prinzipien, die den Entwurf und die Evolution leiten,

verkörpert.

Software-Technik

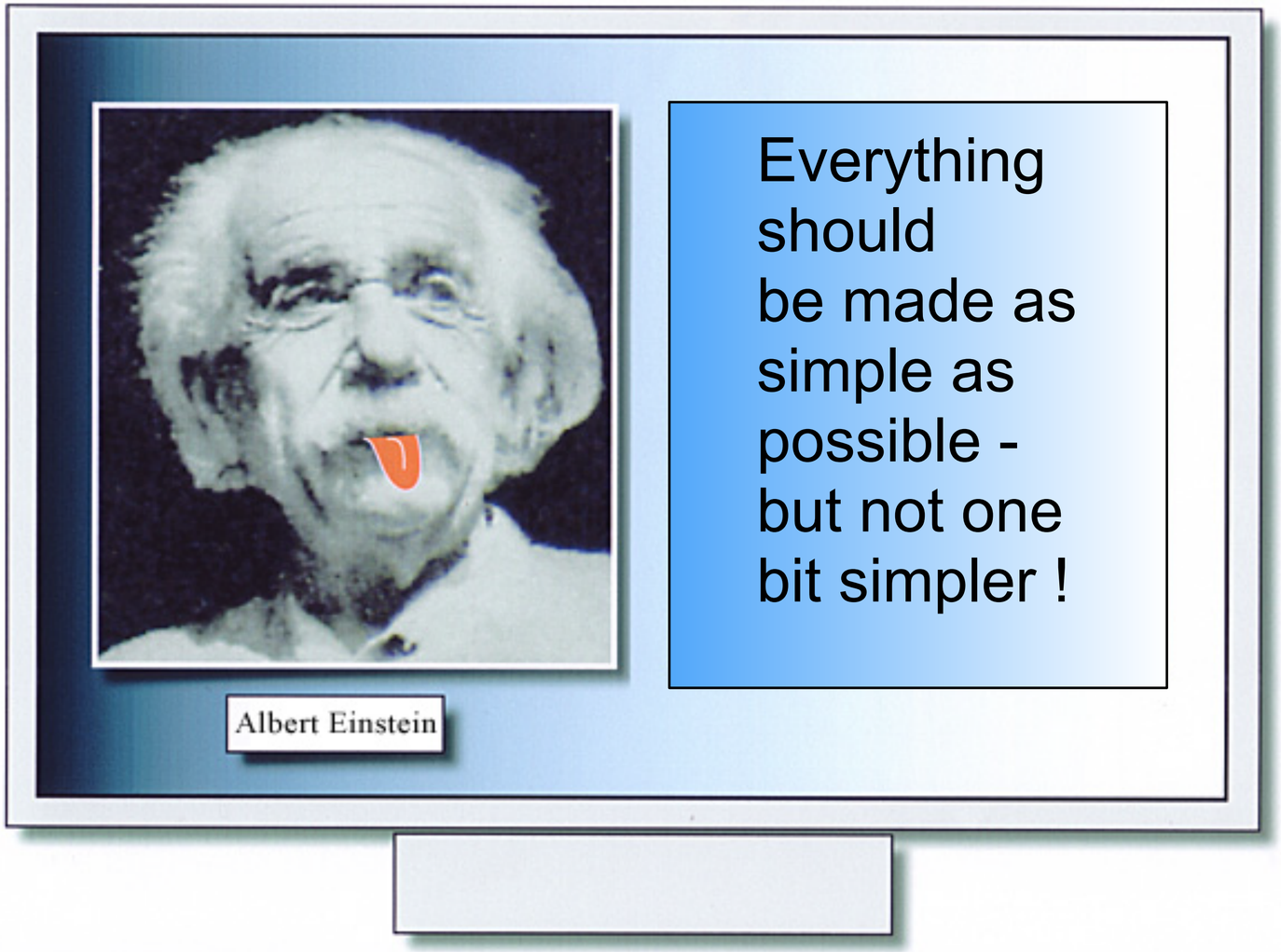
In der Softwaretechnik sind unter anderem zwei Entwicklungen festzustellen:

- Komplexität der Software:
  Der Trend geht dahin, dass Software immer komplexer wird.
  Daraus folgt eine zunehmende Bedeutung der Softwarearchitektur.
  Eine „gute“ Softwarearchitektur schafft Transparenz.

- Software muss sich an ständige Veränderungen anpassen:
  Neue Marktanforderungen oder Kundenwünsche müssen während oder nach der Entwicklungsphase ohne großen Aufwand umsetzbar sein (Entwicklungsprozess mit objektorientierten Werkzeugen).
  Es kann sonst ein „Big Ball of Mud“ entstehen, eine gewucherte Software. Eine „gute“ Software wirkt dem entgegen.

Komplexität beherrschen

Hier hilft
der Ansatz:



Objektorientierung

In der Softwareentwicklung werden objektorientierte Methoden umgesetzt:

- ❑ Zur Verbesserung von Produktivität, Wartbarkeit und der Software-Qualität
- ❑ Damit adaptive IT-Prozessbausteine möglichst oft wiederverwendet werden können (Objektorientierte Framework).

Die entwickelten Objekte sollen die „reale Welt“ abbilden.

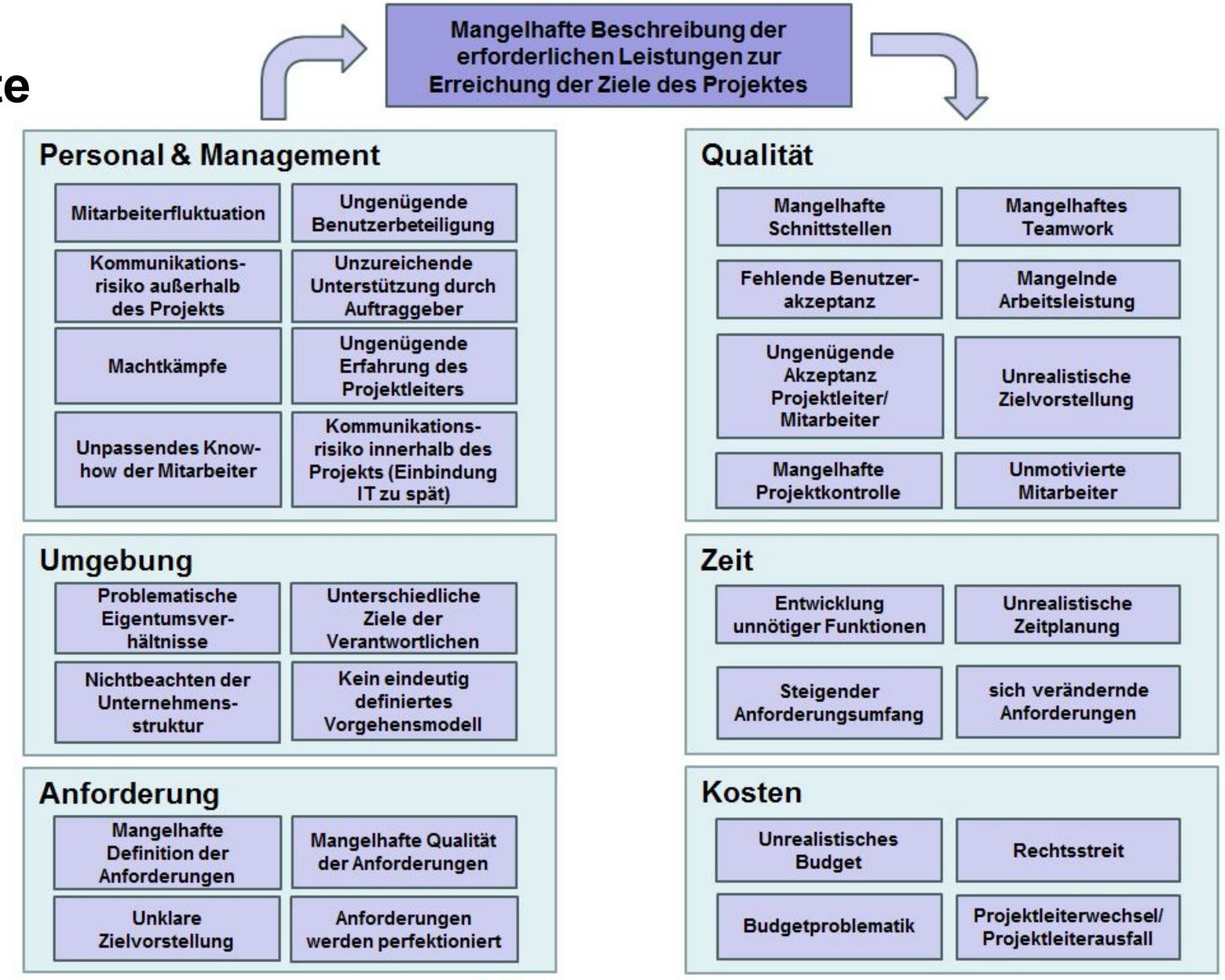
A warehouse is not a warehouse

Die Informatik sorgt nicht für das Verständnis des Problems, sondern gibt Methoden an, auf die dann jedoch die Logistiker angewiesen sind, um ihre Kerngeschäftsprozesse eines WMS einer Lösung zuzuführen.

software follows function

Software follows function gilt dann,
wenn in der Planungsphase alle Projektanforderungen dokumentiert wurden und gemeinsam im interdisziplinären Team aus Logistik-Planern, von dem Kunden/Nutzer und dem IL (Implementierungs-Leiter) unterschrieben wurden.
Das Know-How des IL wird frühzeitig in die Prozessgestaltung und Anforderungsaufnahme mit einbezogen.

Risikokarte



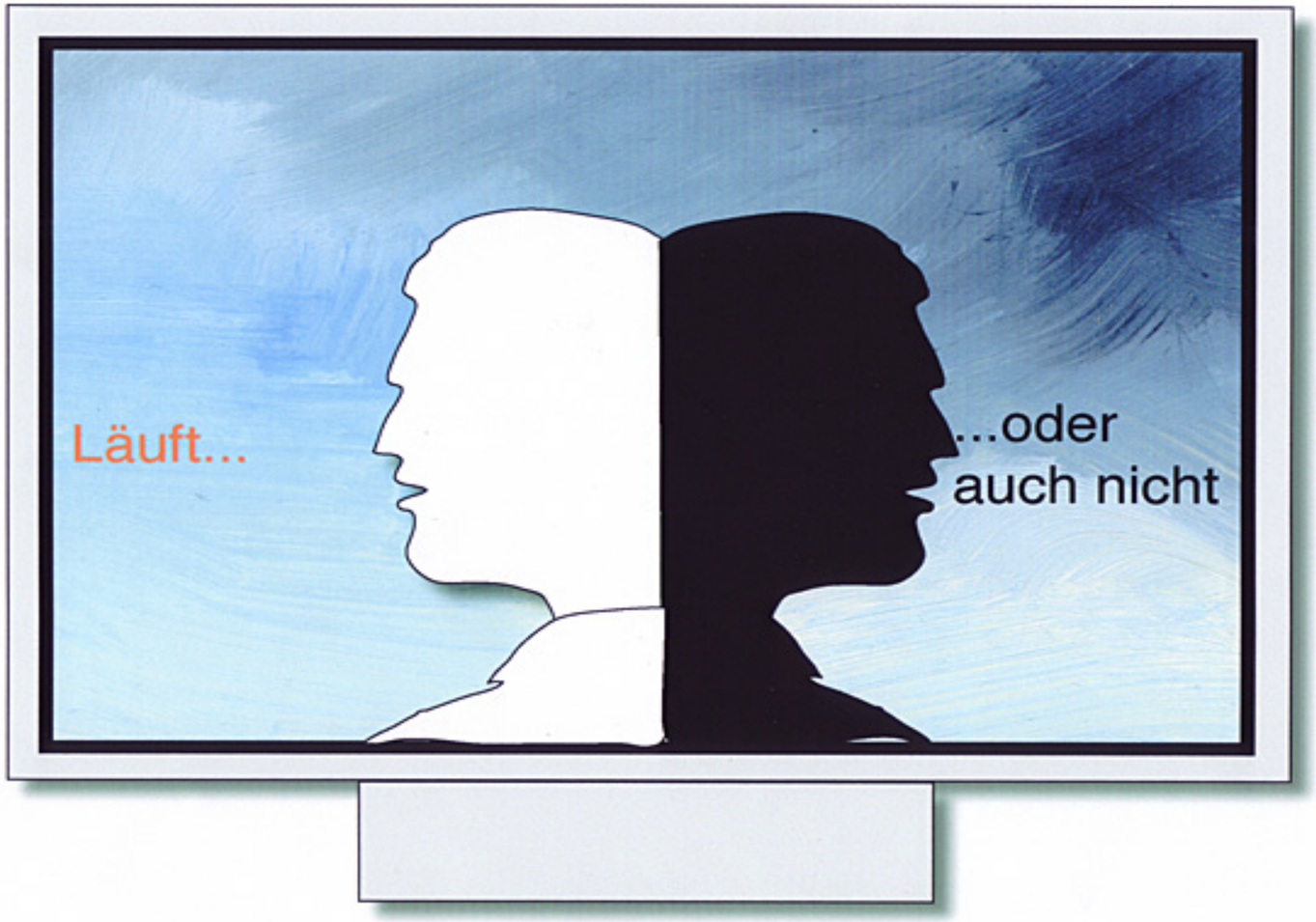
DR. THOMAS + PARTNER

Risikomanagement in der Pflichtenheft-Phase

Die linken Felder „Personal & Management“ „Umgebung“ und „Anforderung“ bilden die Vorgängerrisiken, während der rechte Block möglicher Nachfolger aufdeckt.

Das alleinige Aufdecken von Risiken ist noch nicht ausreichend, um ein erfolgreiches Risikomanagement zu implementieren.

Neue Software - Belastungsprobe für Unternehmen!



Software wird zunehmend zu einem Synonym für Scheitern

Qualität der Software-Architektur

Als Maß für die Qualität der Software-Architektur gelten:

- Mittelbares Maß:

  Performance, Sicherheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit,

  Robustheit, Funktionsumfang, Benutzbarkeit.

- Unmittelbares Maß:

  Flexibilität, Testbarkeit, Integrierbarkeit, Wartbarkeit, Änderbarkeit,

  Portierbarkeit, Skalierbarkeit, Wiederverwendbarkeit.

➡ Frage nach der richtigen Software-Architektur!

Softwaretechnik (I)

Helmut Balzert definiert Softwaretechnik als zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen Softwaresystemen.

Zielorientiert bedeutet die Berücksichtigung von:

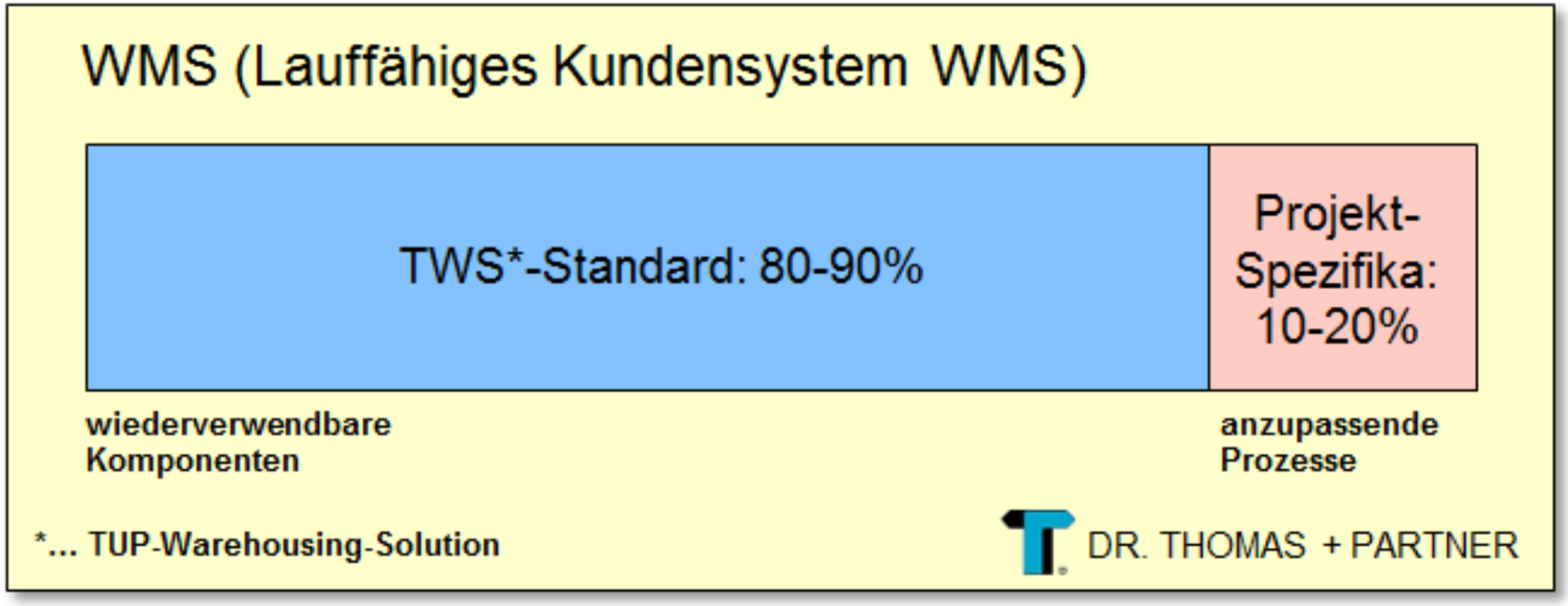
Kosten, Zeit und Qualität

Softwaretechnik (II)

Zwei Eigenschaften einer adaptiven IT-Lösung sind für ein lauffähiges Kundensystem notwendig

- ❑ die Wiederverwendung von IT-Prozessbausteinen
- ❑ und die Anpassung „nicht“-gleichartiger Geschäftsprozesse durch Veredelung initiiert sofort die Frage nach der richtigen Softwarearchitektur

Präferierte Zielvorstellung für ein Lauffähiges Kundensystem



Frage nach der richtigen Software-Architektur

Entwicklungsprozess mit objektorientierten Werkzeugen

Entwicklungsprozess mit objektorientierten Werkzeugen:

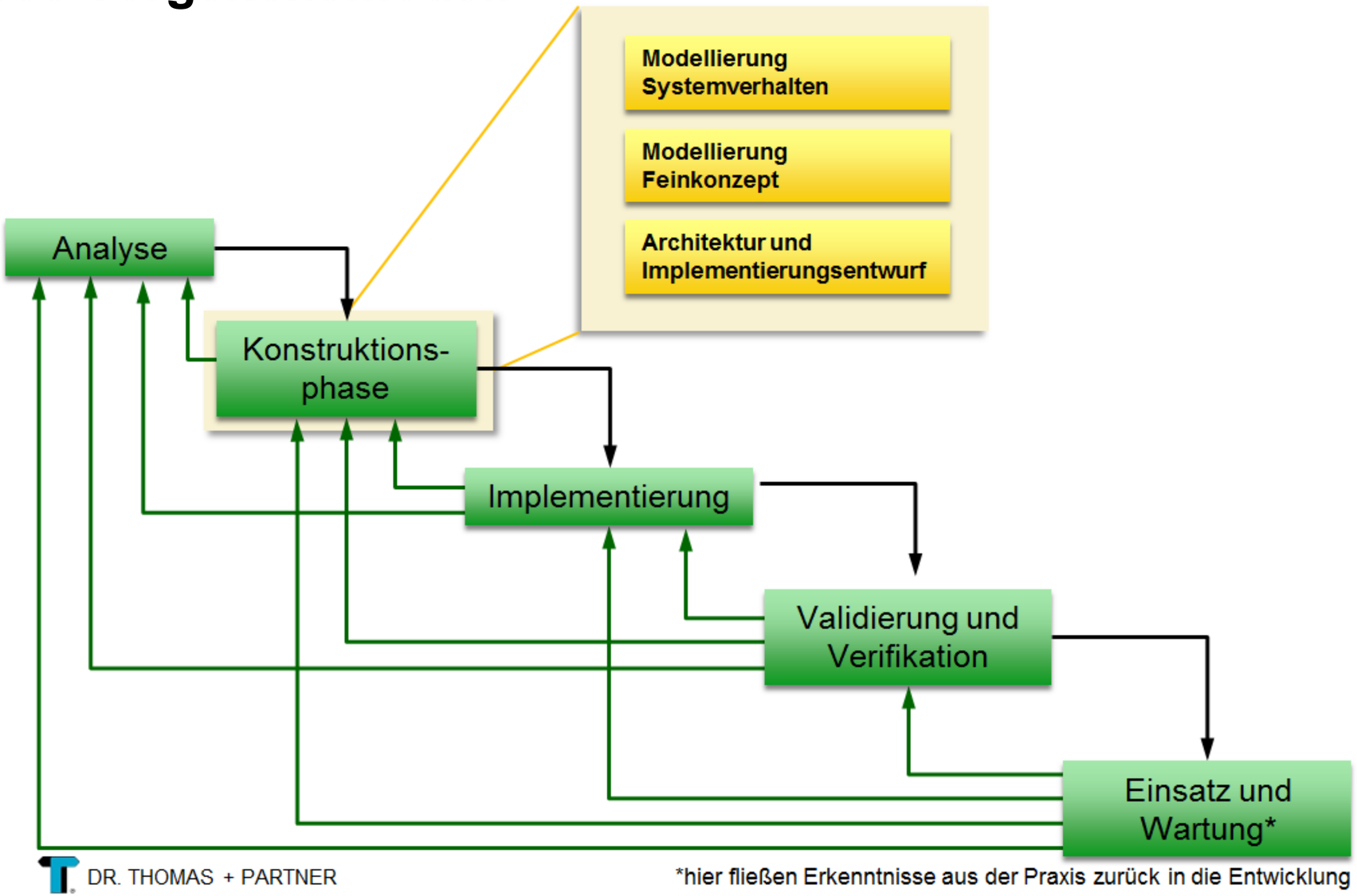
Neu dabei ist:

- Man verlässt das Wasserfallprinzip

- Im iterativen Prozess nimmt man in jeder Phase Unvollständigkeiten bewusst in Kauf

- Die Rückkehr zu jeder Phase wird durch Werkzeuge (case tools) unterstützt, die eine permanente Konsistenzprüfung des Gesamtsystems zulassen

Iteratives Vorgehensmodell



Vorgehensmodell: Prinzip der agilen Methoden

Die agilen Komponenten zielen auf die Software-Entwicklung, und nicht auf die Feinspezifizierung der **Anforderungserfüllung**, die durch den Softwareanbieter entlang der Prozesskette als **Pflichtenheft** und als **Vertragsbestandteil** verankert wird.

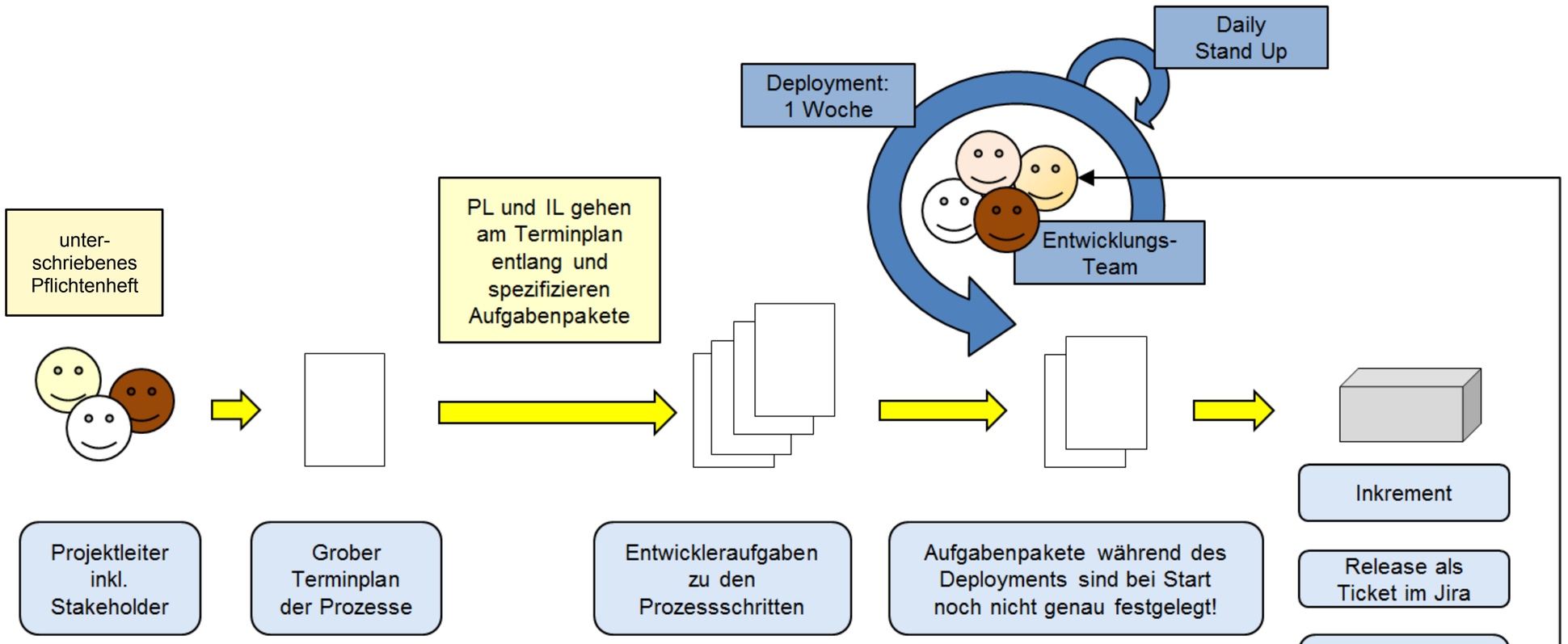
Die Basis der agilen Vorgehensweise bildet ein vollständiges, gut dokumentiertes Pflichtenheft und unterschriebenes Pflichtenheft wie bei den klassischen Vorgehensmodellen.

Vorgehensmodell: Prinzip der agilen Methoden

- Hier gilt „Software Follows Function“, wenn die Geschäftsprozessmodule detailliert beschrieben sind und damit die Voraussetzung für eine adaptive IT-Lösung bilden.

(siehe auch Kapitel 6.2 Softwaretechnik)

Agile Vorgehensweise bei DR. THOMAS + PARTNER



Die agilen Komponenten zielen nur auf die Software-Entwicklung ab!

DR. THOMAS + PARTNER

Erfolg verleiht Flügel!

- das Team macht etwas Spannendes
- etwas wofür Gehirnschmalz gebraucht wird
- wo Ideen zählen
- auf **jeden** kommt es persönlich an
- das Team verstärkt sich durch gute, hochmotivierte Mitarbeiter.

"Wer will keinen Erfolg haben" ?

Objektorientierung

In der Softwareentwicklung werden objektorientierte Methoden umgesetzt:

- zur Verbesserung von Produktivität, Wartbarkeit und der Software-Qualität
- damit adaptive IT-Prozessbausteine möglichst oft wiederverwendet werden können. (Objektorientierte Framework)

Die entwickelten Objekte sollen die „reale Welt“ abbilden.

Objektorientiertes Strukturmuster - Wiederverwendbare Transportverwaltung

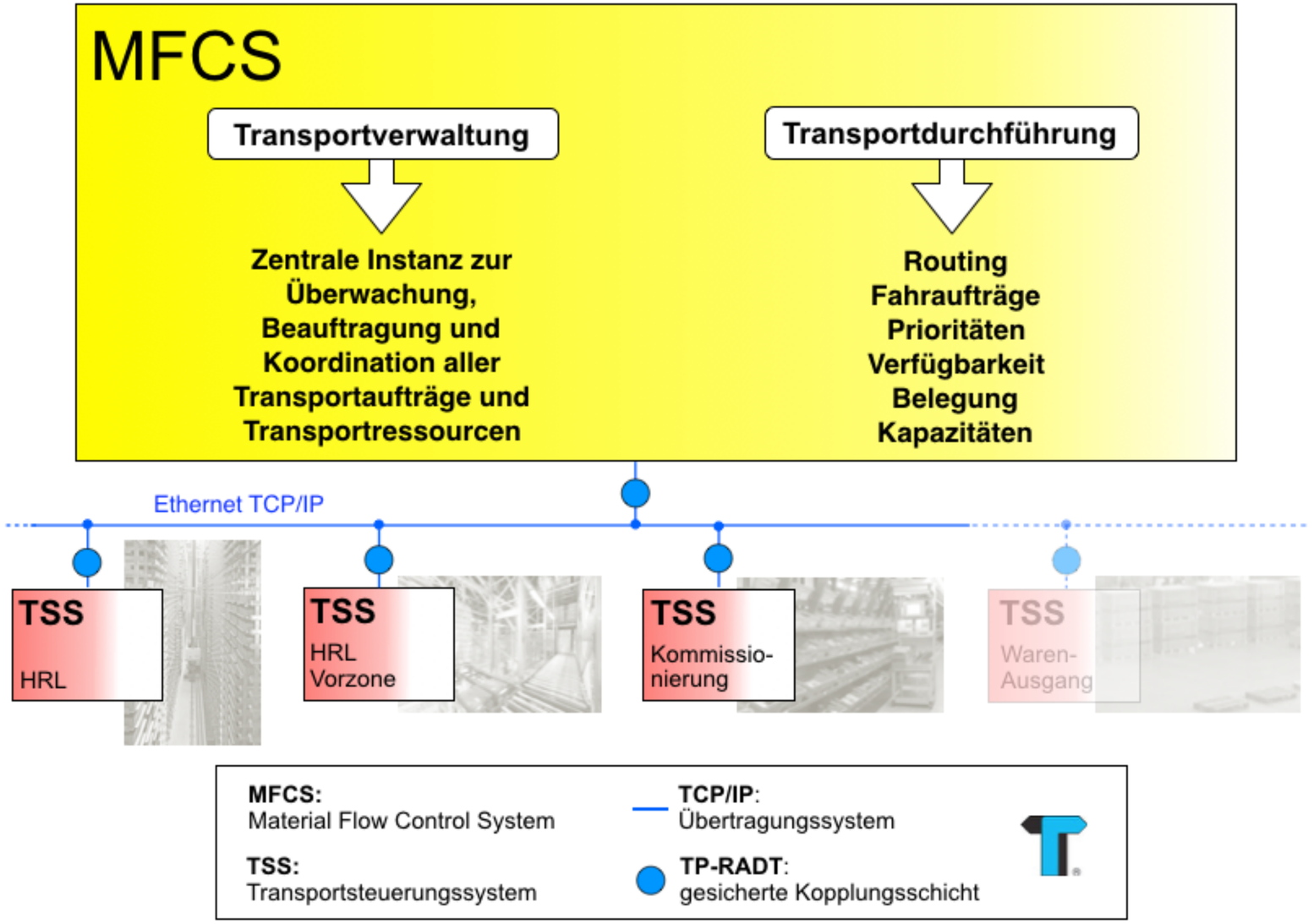
Das Standardmodul „Transportverwaltung“ ist die zentrale Instanz zur Überwachung, Beauftragung und Koordination aller Transportaufträge und Transportressourcen.
(siehe im Skript Kapitel 2.1 und ff.)

Objektorientiertes Strukturmuster - Wiederverwendbare Transportverwaltung

Das Standardmodul „Transportverwaltung“ ist die zentrale Instanz zur Überwachung, Beauftragung und Koordination aller Transportaufträge und Transportressourcen.

siehe Kapitel 2

Aufgabenzuordnung des MFCS



Beziehungen zwischen Transportverwaltung, Transportdurchführung und Transportsteuerungssystem TSS

- **Transportverwaltung:**
  Ist die zentrale Instanz zur Überwachung, Beauftragung und Koordination aller Transportaufträge und Transportressourcen

- **Transportdurchführung:**
  hat die Aufgabe, bestehende Transportaufgaben so durchzuführen, dass die Anlage nicht blockiert wird

- **Transportsteuerungssystem (TSS):**
  Die Anlagensteuerung F:AS bekommt für das Transportgut vor einen Aktionspunkt die Förderrichtung von der Funktion F:RE

Grundlagen der MFCS-Entwicklung

Ansätze bei der Modellentwicklung für eine standardisierte Lösung.

- ❑ Abbildung der Förderanlagen in einem hierarchischen Konzept
- ❑ Wiederverwendbarkeit durch objektorientierte Strukturmuster mit dem Ziel, einen getesteten Standard-Software-Baustein zu generieren (vgl. Kapitel 6.3.1)

Lösung von inhomogenen und komplexen Anlagen mit standardisierten Modulen

Mit dem Einsatz nachfolgender Module (Bereichsverwalter) läßt sich Komplexität beherrschen

- ❑ Regalbediengeräte (mehrfachtiefe Einlagerung)
- ❑ Palettenfördersysteme
- ❑ Taxi-Betrieb für Bereiche mit fahrlosen Transportsystemen (siehe Übung fahrloses Transportsystem)
- ❑ Elektro-Hängebahn oder Elektro-Palettenbodenbahn
- ❑ Direktbetrieb von Behälterfördersysteme und Sortern
- ❑ sowie Shuttle-Systeme

Anpassung und Erweiterung des Standards

Neue Techniken oder spezifische Erweiterungen erfordern eine Anpassung des Standards. Dieser wird bei der Modellentwicklung des MFCSystems

- durch standardisierte Module ***Bereichsverwalter***

  und

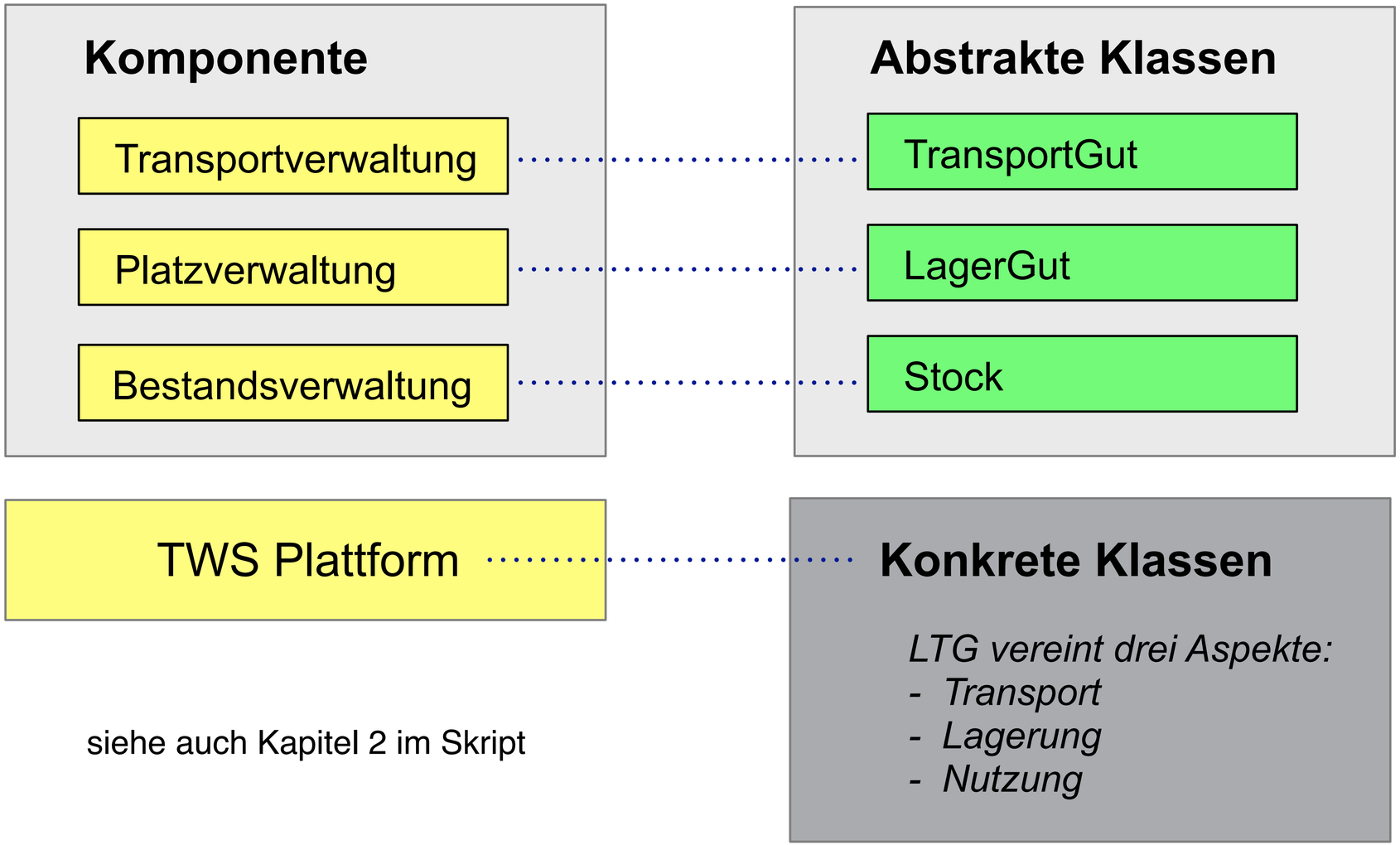
- durch das Entwurfsmuster ***Die Brücke*** auf das Transportgut angewendet.

  Die Brücke ist eine wiederverwendbare Komponente der Transportverwaltung im Rahmen eines Lagerplatzsystems, das eng mit Transportsystem zusammen arbeitet. Die Aufgabe des Transportsystems ist es, den Transport von Transportgütern zu verwalten.

Projektspezifische Erweiterungen

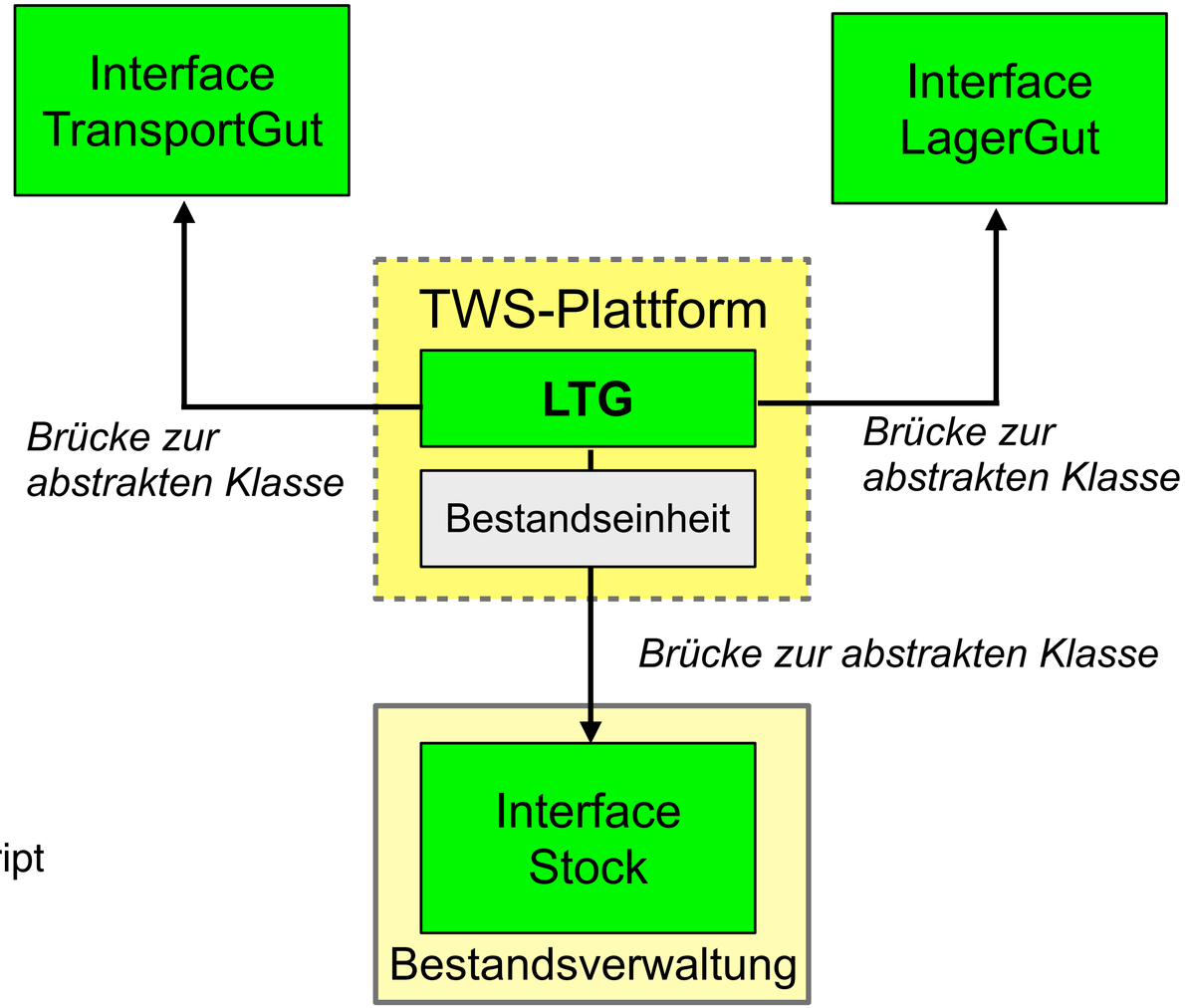
Durch den Einsatz des Entwurfsmuster Brücke wird die Abstraktion der Klassen von der Implementierung entkoppelt um beides unabhängig variieren zu können.

Klasse LTG (LagerTransportGut)



siehe auch Kapitel 2 im Skript

Verbindung von Transportverwaltung und Platzverwaltung über die Klasse LTG

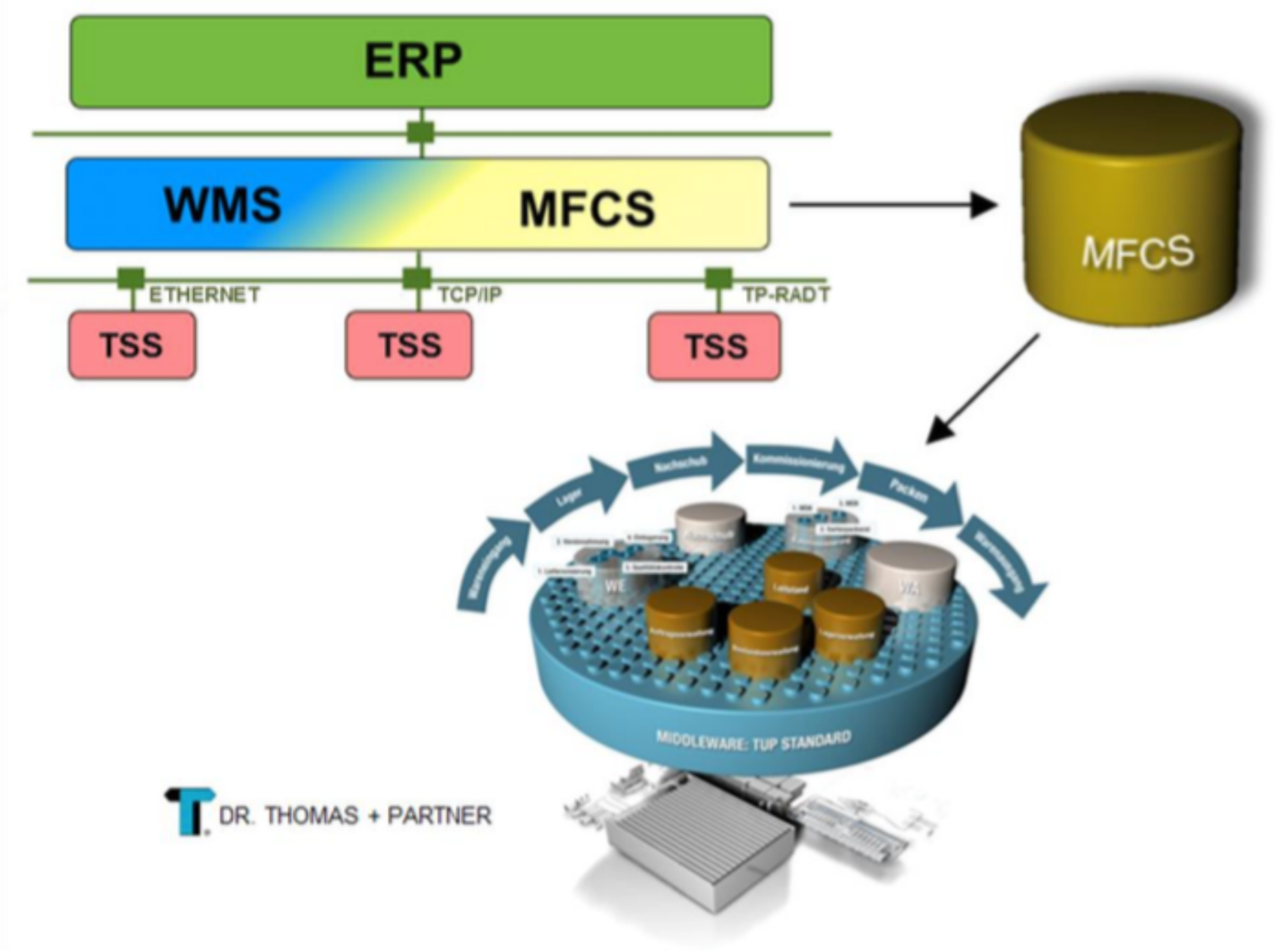


Klassendiagramm: Anwendung des Brückenmusters in der Bestandsverwaltung

siehe auch Kapitel 2 im Skript

Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben, erhöht die Planungsintelligenz bei Intralogistik-Systemen

Einordnung des MFCS in die Systemlandschaft (Innovativer Ansatz)



Die Abstrakte Fabrik - angewendet auf den Lagerplatz im Kommissionierlager

In der Lagerplatzverwaltung (siehe auch Kapitel 5.4) ist es möglich, Lagergüter mit unterschiedlicher Einlagerstrategie einzulagern.

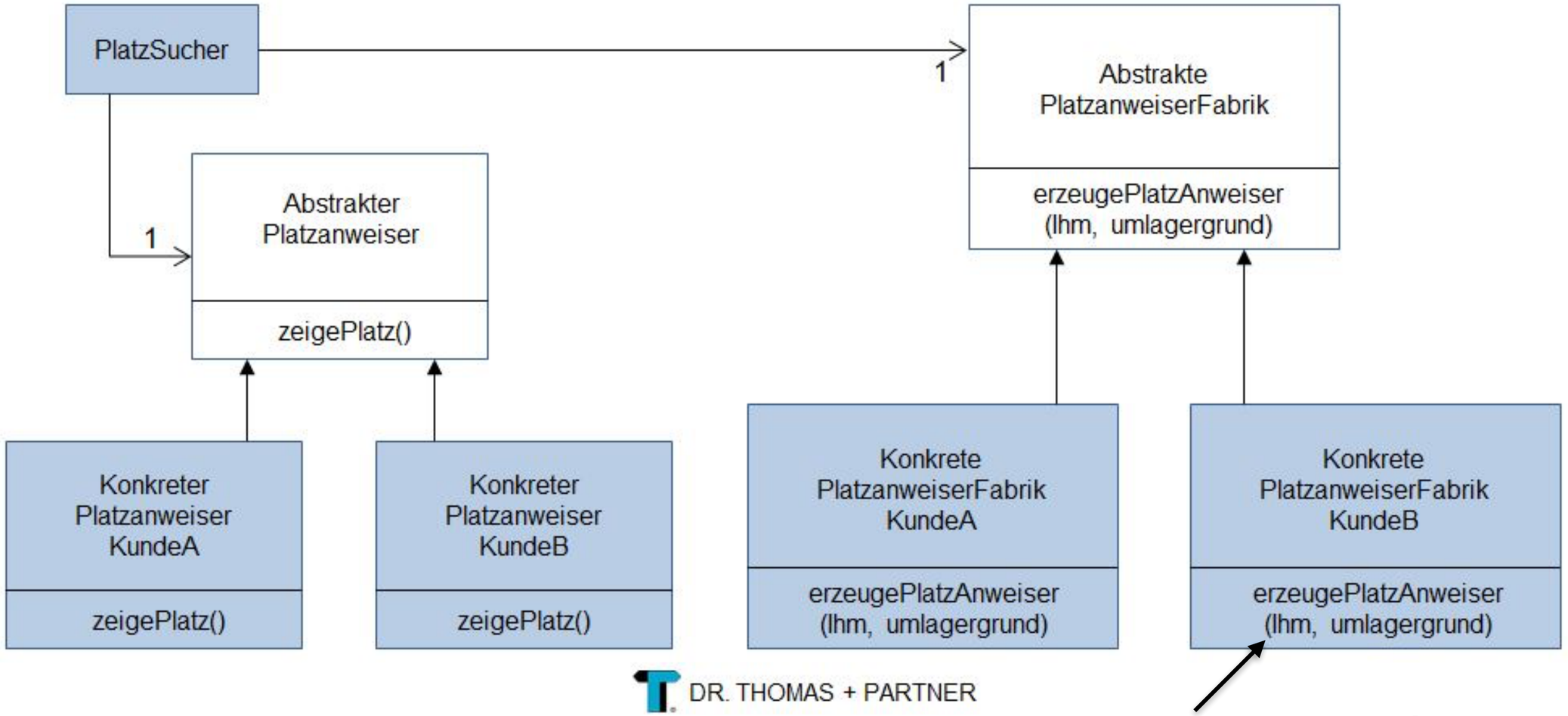
Kunde A: möglichst nahe an den Gassenköpfen

Kunde B: es sollen zuerst Lagerplätze in optimaler Griffposition belegt werden

Zusätzlich soll eine geeignete Einlagerstrategie abhängig vom LHM des Lagerguts möglich sein.

Klassendiagramm

Anwendung des abstrakten Fabrikmusters in der Platzverwaltung
Anwendung nach Gamma et al. (2004)



Abstrakte Platzanweiser-Fabrik

Entkopplung zwischen einem “Platzsucher” von einem Dienstleister “Platzanweiser”

Aufgabenverteilung zwischen “Suchen” und “Platzstrategie"

Es gilt: In der “Platzanweiser-Fabrik” wird entschieden, welcher Typ von “Platzanweiser” verwendet wird.

Frameworks sind in Software gegossene Konzepte und Lösungen

Frameworks sind in Software gegossene **Konzepte** und **Lösungen**
auf der Basis von detailliert erarbeiteten Geschäftsprozessen (Kapitel 5)

Diese **Konzepte** helfen dem Entwickler beim Modellieren der Anwendungsdomäne, und beim Erkennen der relevanten Beziehungen unter den Objekten.

Für das Entwicklungsteam ergeben sich daraus Vorteile:
Sie finden einen großen Teil des Grundwissens als integralen Bestandteil des Frameworks

Framework (Rahmen, Gerüst, Skelett)

Durch ein objektorientiertes Framework wird eine Software-Architektur für eine Anwendung vorgegeben.

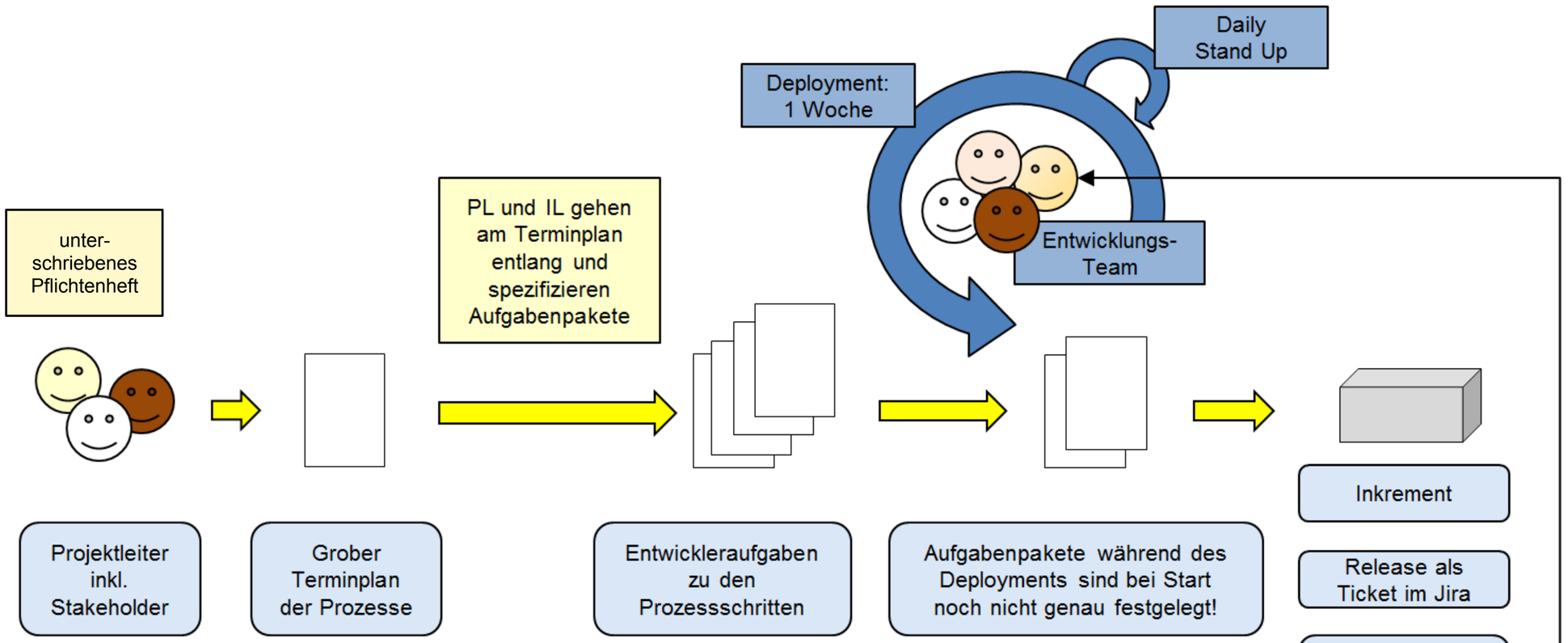
- Damit werden die Struktur wesentlicher Klassen und Objekte, sowie ein Modell Kontrollfluss, in der Anwendungsdomäne festgelegt (Hollywood-Prinzip)
- In diesem Sinne werden Frameworks mit dem Ziel einer Wiederverwendung von Architekturen entwickelt und genutzt

Vorteile für das Entwicklungsteam

Nach dem Vorgehensmodell „Prinzip der agilen Methoden“ können die spezifischen Arbeitspakete entsprechend den Anforderungen an die Entwickler aufgeteilt werden:

- Für einen mit der Anwendungsdomäne vertrauten Entwickler,
  führt dies zu einem beschleunigten Projektfortschritt
- Ein Unerfahrener Entwickler ist in der Lage Anwendungen zu schreiben,
  ohne die Anwendungsdomäne vollständig verstanden zu haben.
  Das Grundwissen ist integraler Bestandteil des Framework

Agile Vorgehensweise bei DR. THOMAS + PARTNER



Die agilen Komponenten zielen nur auf die Software-Entwicklung ab!

DR. THOMAS + PARTNER

Erfolg verleiht Flügel!

- das Team macht etwas Spannendes
- etwas wofür Gehirnschmalz gebraucht wird
- wo Ideen zählen
- auf **jeden** kommt es persönlich an
- das Team verstärkt sich durch gute, hochmotivierte Mitarbeiter.

"Wer will keinen Erfolg haben" ?

Vorteile einer abstrahierten wiederverwendbaren Anwendungsdomäne

- Frameworks können als Absicherung von Investitionen verstanden werden
- Erarbeitetes Wissen über das Anwendungsgebiet (hier WMS/MFCS) bleibt in der Firma erhalten
- Ein gutes Framework ermöglicht Anwendungen zu entwickeln, ohne alle Details der dazu benötigten Ressourcen verstehen zu müssen.

Frameworks = Components + Pattern

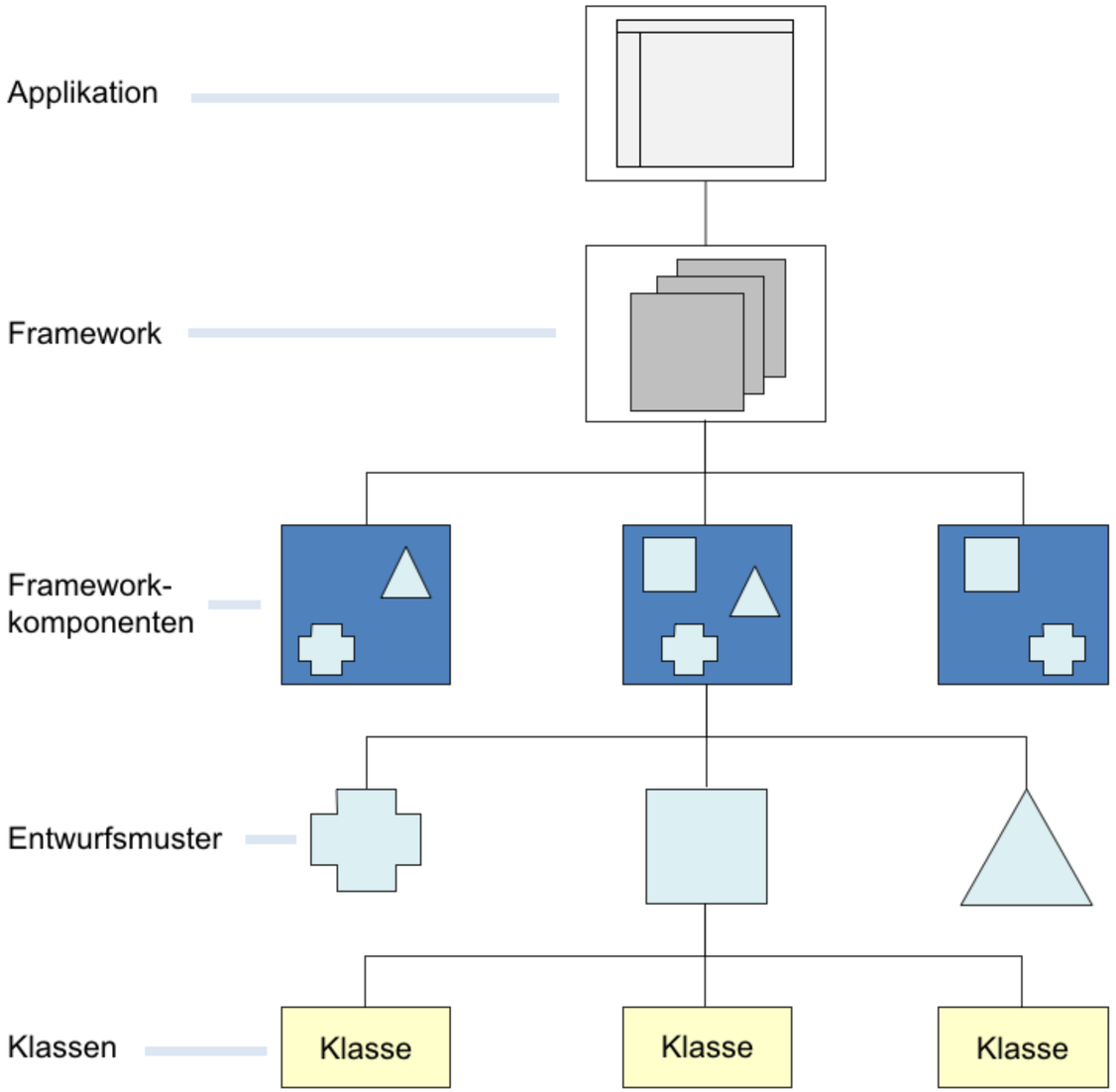
Die Struktur gestaltet sich in Form einer Beziehung der Anwendung
als spezifischer Instanziierung des Frameworks
(z.B. „best practice Komponente“ im WE)

- ❑ dem Framework
- ❑ den Entwurfsmuster
- ❑ den Komponenten Klassen

Klassen und Entwurfsmuster vereinigen sich zu Komponenten.
Zusammen bilden alle Komponenten das eigentliche Framework.

Komponenten des Framework

Struktureller Aufbau / Beziehungen



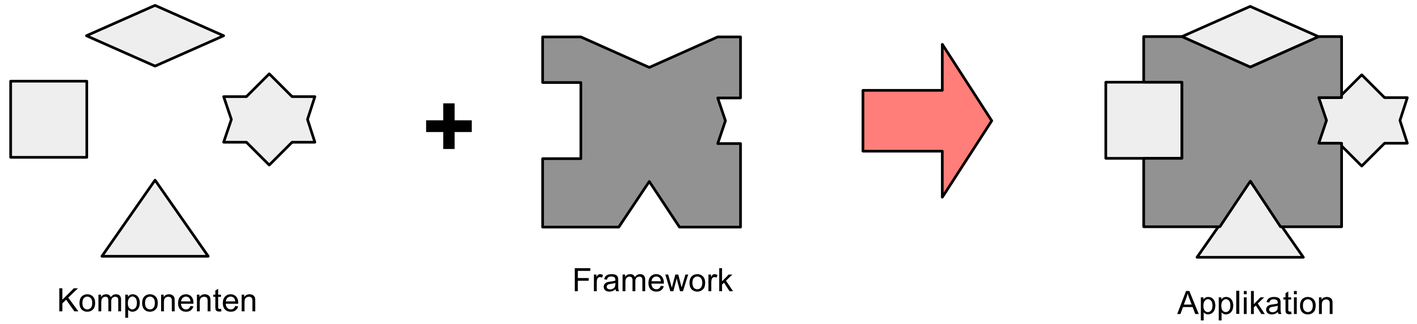
Bildquelle: John (1997)

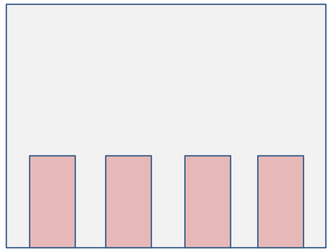
Frameworks = Components + Pattern

Um *komplexe objektorientierte adaptive Architekturen* zu beherrschen, gibt es den zentralen Ansatz des *objektorientierten Frameworks* (Rahmenwerk).

Ein Framework im allgemeinen Sinne ist ein wiederverwendbares System, welches in fertige und halbfertige Subsysteme untergliedert ist. Es legt dabei die Struktur dieser Systeme und Subsysteme fest.

- Wiederverwendung von Design
- Zur Entwicklung von ähnlichen Anwendungen



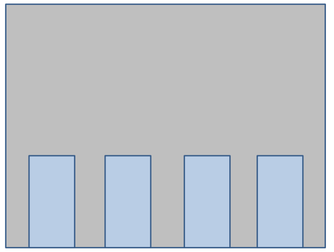


Vorgefertigte Teile

Klassen-bibliothek

VERSUS

Frameworks



Anwendungsspezifische Teile

Ablaufsteuerung nicht vordefiniert

Kontrollfluss durch Anwendung

Unabhängige wiederverwendbare Module

Mehrfachverwendung von Funktionalität

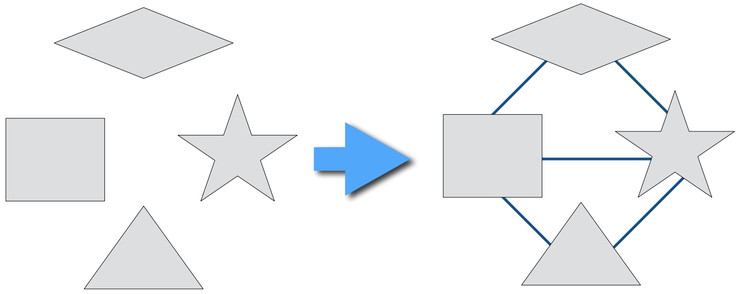
Ablaufsteuerung im wesentlichen vordefiniert

Kontrollfluss durch Framework („Hollywood Prinzip“)

Verbund zusammenhängender Klassen

Mehrfachverwendung von Struktur und Funktionalität

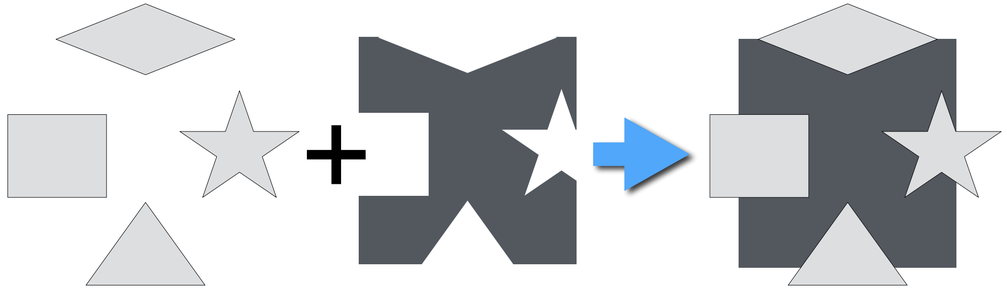
Applikationsentwicklung:



Komponenten

Applikation

Applikationsentwicklung:



Komponenten

Framework

Applikation

DR. THOMAS + PARTNER

Softwarearchitektur

Eine adaptive IT erfordert eine modulare Softwarearchitektur,
die in ihrer Eigenschaft

- ❑ skalierbar
- ❑ anpassbar
- ❑ erweiterbar
- ❑ und wiederverwendbar

sein muss.

Ziel ist eine nach den Architektur-Prinzipien ausgerichtete Systemarchitektur.

Architektur Prinzipien

Die Bausteine (Geschäftsprozessmodule) sollten

- ❑ nach Aufgabenbereichen getrennt sein (Separation of Concerns)
- ❑ die Ausprägung von Black-Boxes haben (Information-Hiding)
- ❑ und einen hohen Abstraktionsgrad aufweisen (Abstraktionsprinzip)

Separation-of-Concerns-Prinzip

Wichtigster Einsatz ist die Unterstützung der Modularisierung:

Dabei sind Teile einer anwendungsbestimmten Software -
z.B.: Im Geschäftsprozessmodul “Zweistufige Kommissionierung”.
Hier die Aufgabe Mensch-Maschine-Kommunikation während des Rundgangs zu identifizieren und als eine wiederverwendbare Komponente zu kapseln.

Ein komplexes Geschäftsprozessmodul wird auch aus der Sicht „des Prinzip der agilen Methoden“ in verständliche handhabbare Arbeitspakete (Komponenten) zerlegt.

Trennung von anwendungsbestimmter und technikbestimmter Software

A: Anwendungsbestimmte Software kann immer dann wiederverwendet werden, wenn vorhandene Anwendungslogik ganz oder teilweise benötigt wird.

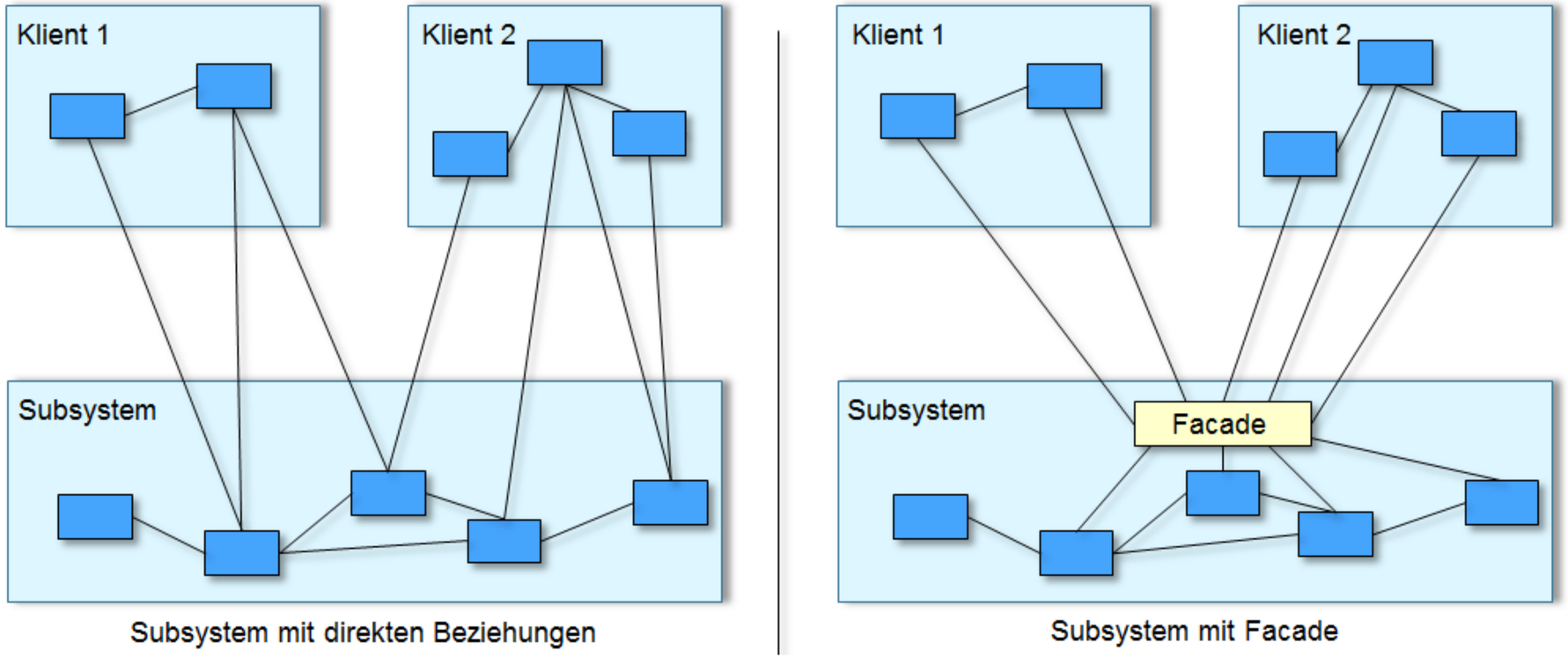
T: Technikbestimmte Software kann immer dann wiederverwendet werden, wenn ein neues - z.B. ein Fördersystem dieselben technischen Komponenten einsetzt.

Information-Hiding-Prinzip

Ein Baustein wird gekapselt und ist nach außen durch wohl definierte Schnittstellen bekannt.

- Black-Box-Prinzip, die Interna sind nicht sichtbar, ausschließlich die Schnittstellen
  damit können Interna quasi beliebig oft geändert werden (MP-Rundgang, EP-Rundgang)
- Unterstützt auch größere Strukturen
  Beispiel: Facade-Entwurfsmuster schützt ein ganzes Subsystem

Subsystem ohne und mit Facade



Abstraktionsprinzip

Das Prinzip hierbei wichtige Aspekte zu identifizieren und
unwichtige Details zu vernachlässigen (Schnittstellenabstraktion)

Trennung von Schnittstelle und Implementierung:

- Damit sich ein Klient auf die Schnittstelle verlassen kann, soll die Schnittstelle separat von der Implementierung betrieben werden
- Anwendung findet das, wenn die Schnittstelle standardisiert ist

Modularitätsprinzip

Eine Softwarearchitektur sollte aus Bausteinen bestehen,
die funktionale Verantwortung klar abgegrenzt sind,
d.h. leicht austauschbar und in sich geschlossen.

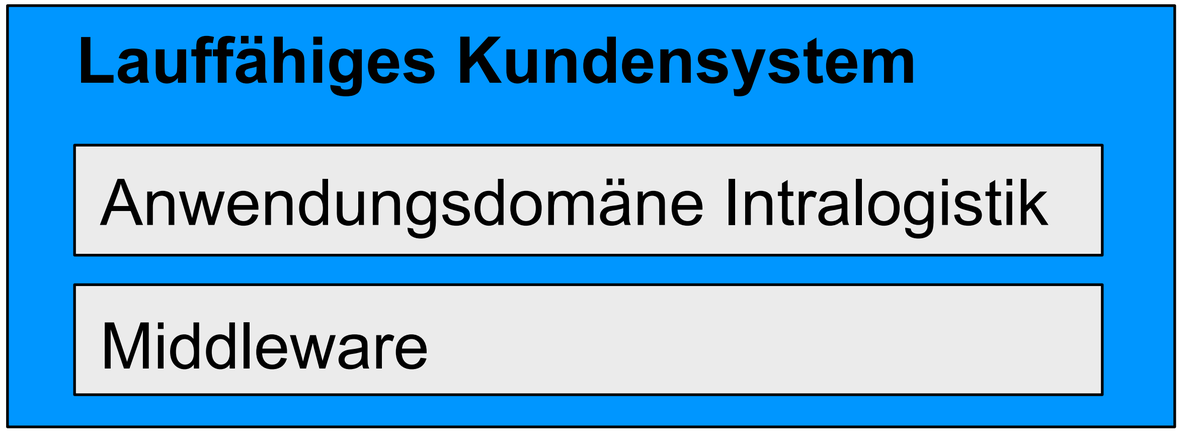
Das Modularitätsprinzip dient der

- ❑ Änderbarkeit
- ❑ Erweiterbarkeit
- ❑ Wiederverwendbarkeit von Bausteinen einer Architektur

Aufteilung in Anwendungsdomäne und Middleware

In einem ersten Schritt wird die Software getrennt nach dem Aspekt:

- Technikbestimmter Software und
- Anwendungsbestimmter Software



Die Anwendungsdomäne bewältigt alle Problemfälle der Intralogistik.

Middleware

- Anwendungsunabhängige Technologie
- Vermittelt zwischen fachlicher Anwendungssoftware und Betriebssystem / Hardware
- Hat den größten Wiederverwendungsgrad
- Die Datenbank ist über die Middleware verbunden.
  Das Modul Persistence hat die Aufgabe in weitgehender transparenter Weise die Verbindung zwischen Anwendung und Datenbank herzustellen

Middleware

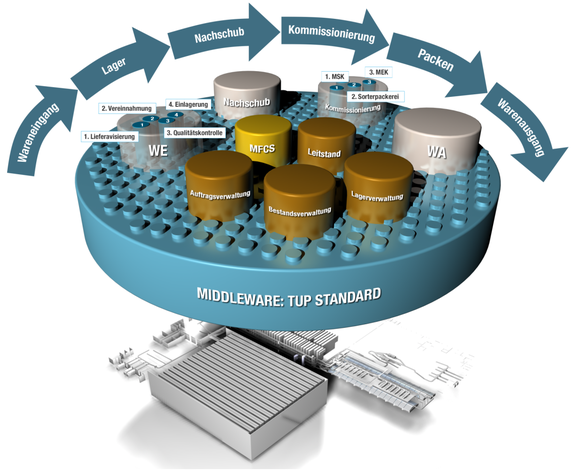
Die Middleware (Zwischenanwendung) bezeichnet eine anwendungs-unabhängige Technologie, die in fachlicher Anwendungs- software und Betriebssystem / Datenbank / Hardware vermittelt.

Sie bietet notwendige und hilfreiche Dienste für die Implementierung und Laufzeit von Anwendungssoftware.

Sie ist aber nicht dem Bereich der Anwendungssoftware zuzuordnen.

Das Modul Persistence hat die Aufgabe, die Verbindung zwischen Anwendung und relationaler Datenbank herzustellen.

Potenziale werden sichtbar …



→ … durch die heute erreichte Entwicklung der objektorientierten Software-Technik!

Die Überlegung dabei ist zielführend, dass durch eine innovative Software-Architektur, ein auf dem **Baukastenprinzip** beruhendes Rahmenwerk einer Wiederverwendung zugänglich gemacht wird.

siehe Kapitel 5

Bestandteile der Software-Architektur

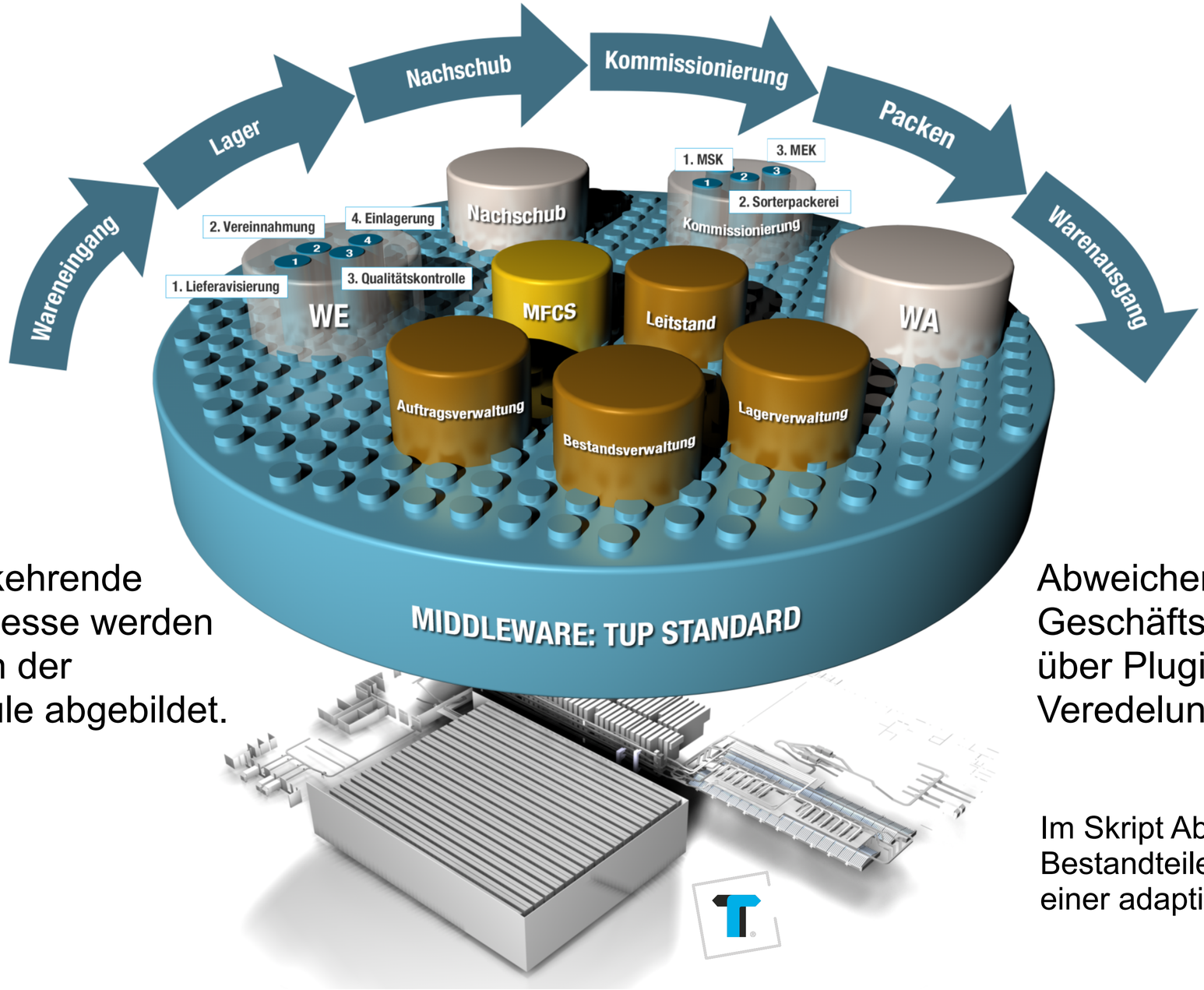
Ausgewogene Mischung

- Standardbaustein Middleware ist universal einsetzbar
- Veränderungen der Geschäftsprozessmodule
  ist keine Neuprogrammierung notwendig (Kapitel 6 und 7)

siehe Kapitel 5

Komponenten-Architektur (Adaptive Prozessbausteine)

Veredelung der Standardprozesse auf neue Anforderungen



Immer wiederkehrende Geschäftsprozesse werden mit Bausteinen der Standardmodule abgebildet.

Abweichende Geschäftsprozesse werden über Plugins und Veredelungsmodule abgebildet.

Im Skript Abbildung 5.3: Bestandteile der Softwarearchitektur einer adaptiven IT-Lösung

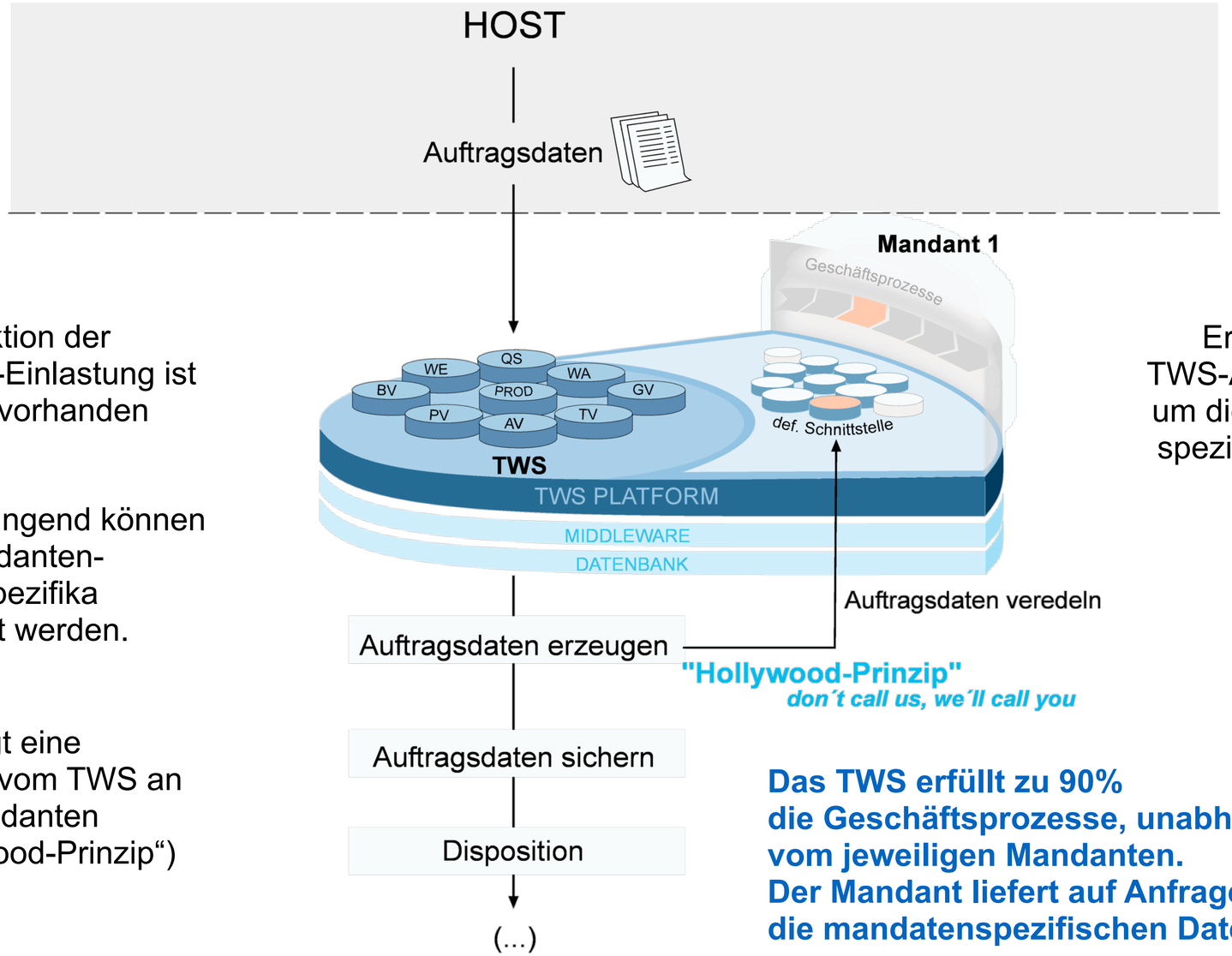
Anwendungsdomäne

Nach dem Geschichtspunkt der Wiederverwendung strukturiert sich die Anwendungsdomäne in

- **Komponenten** (z.B. Best-Practice-Komponente)
- **TWS-Plattform** ist das Bindeglied der abstrakten unabhängigen Komponenten und konkretisiert die Teilaspekte der Komponenten
- **Plugins** müssen nicht mehr den Ansprüchen an Flexibilität genügen

Die Projektspezifische Software definiert zusammen mit
den Komponenten der TWS-Plattform und die Plugins
das lauffähige System

Das TWS und das Hollywood-Prinzip



Die Funktion der Auftrags-Einlastung ist im TWS vorhanden

Nicht zwingend können alle Mandanten-Projektspezifika befriedigt werden.

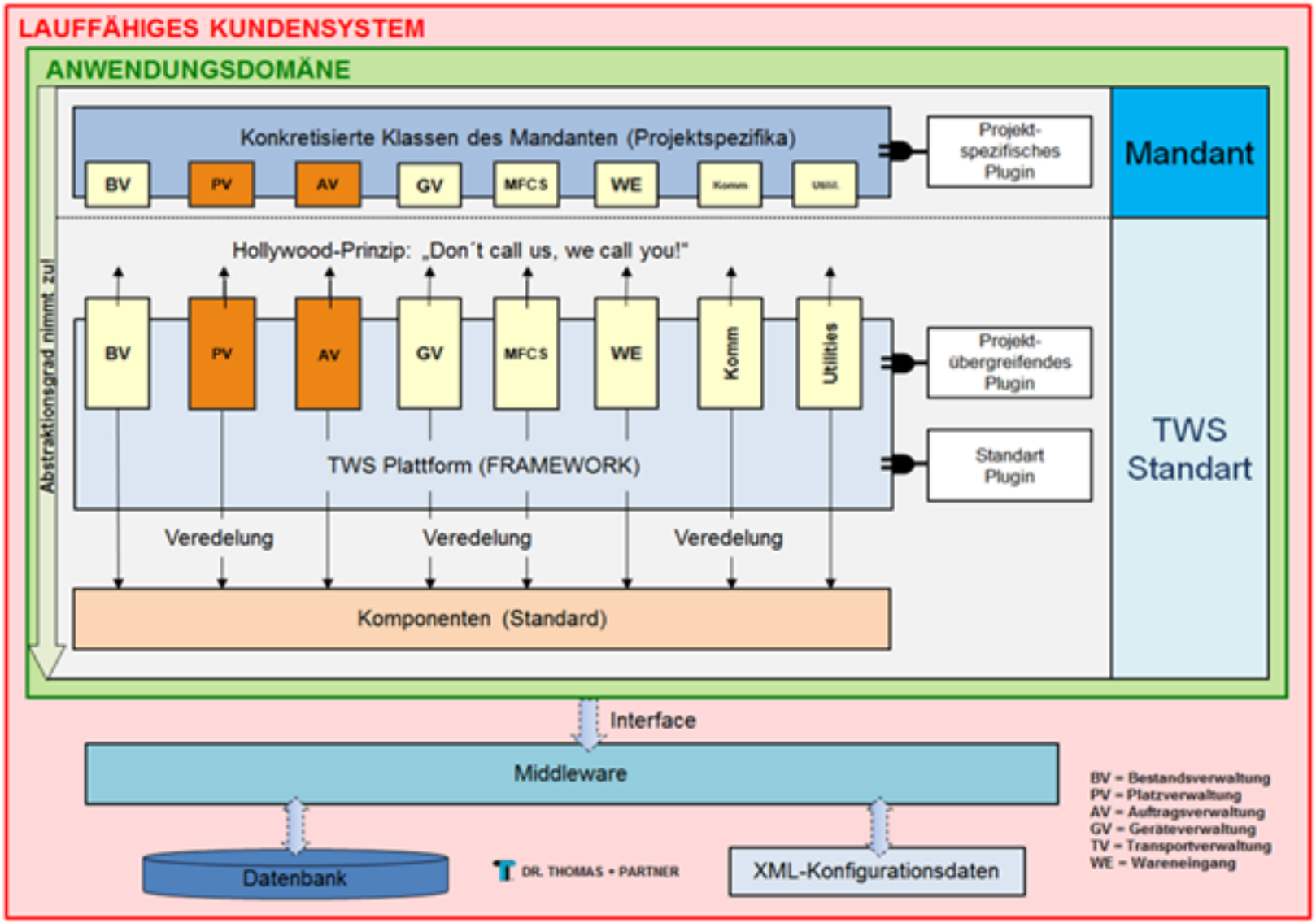
Es erfolgt eine Anfrage vom TWS an den Mandanten („Hollywood-Prinzip“)

Erweiterung der TWS-Auftragsdaten um die mandanten-spezifischen Daten

Der Mandant als „externer Dienstleister“

Das TWS erfüllt zu 90% die Geschäftsprozesse, unabhängig vom jeweiligen Mandanten. Der Mandant liefert auf Anfrage die mandatenspezifischen Daten.

TWS - Lauffähiges Kundensystem

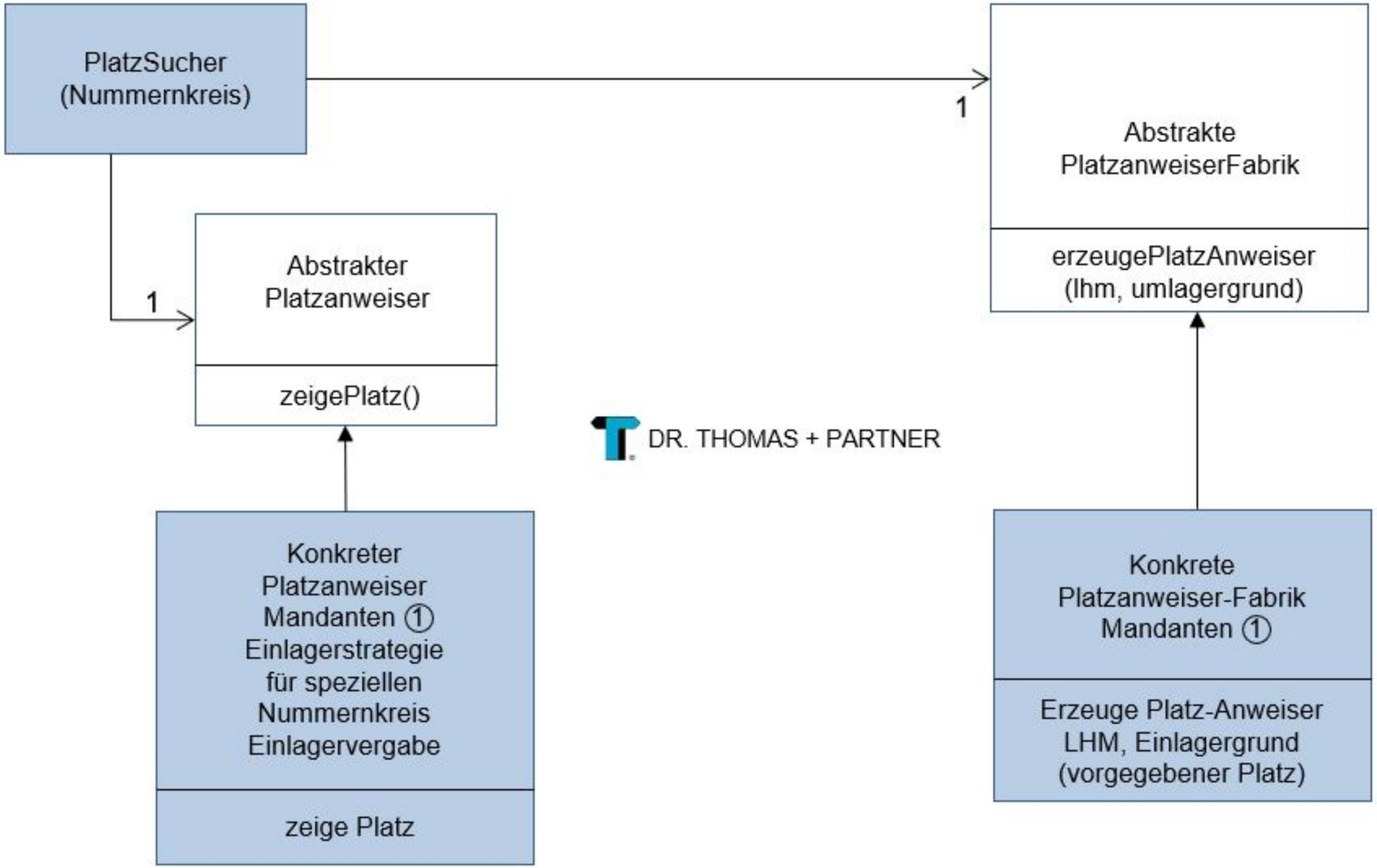


Framework (Rahmen, Gerüst, Skelett)

Durch ein objektorientiertes Framework wird eine Software-Architektur für eine Anwendung vorgegeben.

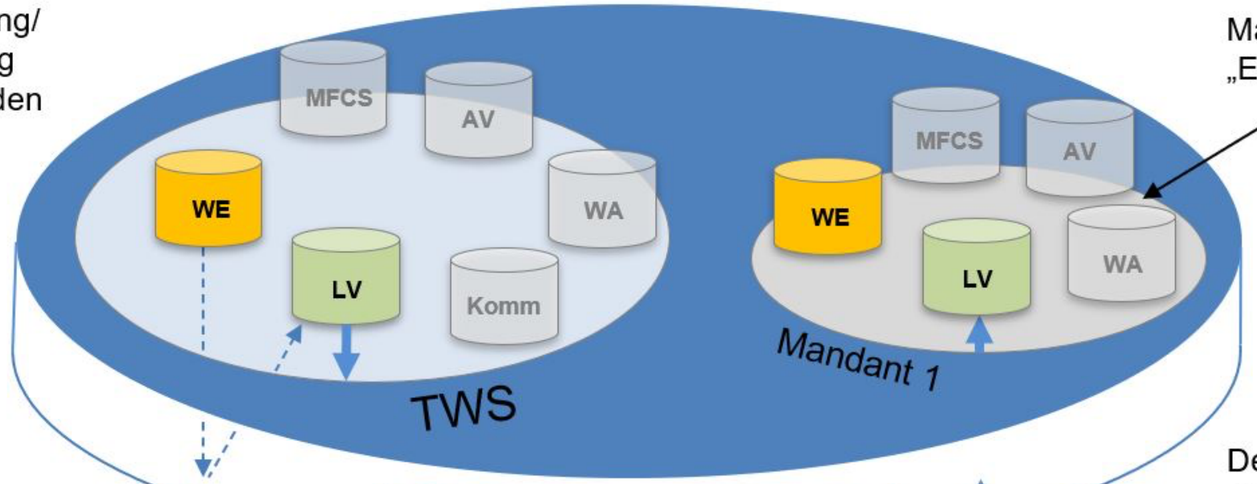
- Damit werden die Struktur wesentlicher Klassen und Objekte, sowie ein Modell Kontrollfluss, in der Anwendungsdomäne festgelegt (Hollywood-Prinzip)
- In diesem Sinne werden Frameworks mit dem Ziel einer Wiederverwendung von Architekturen entwickelt und genutzt

Framework: Abstrakte Fabrik - angewendet auf die Lagerplatzverwaltung (Bestandsverwaltung)



Hollywood-Prinzip: Framework Abstrakte Fabrik

Die Funktion der Lagerplatzverwaltung/ Bestandsverwaltung Ist im TWS vorhanden



Mandant als „Externer Dienstleister“

Der Mandant liefert auf Anfrage die mandantenspezifischen Daten

Middleware: TUP-Standard

Nicht zwingend können alle Mandanten-Projektspezifika befriedigt werden.

WE-Eingangsdaten

Lagerplatzdaten veredeln

Es erfolgt eine Anfrage vom TWS an den Mandanten („Hollywood-Prinzip“)

Platzsucher

Lagerplatzdaten

Hollywood-Prinzip:
„don´t call us - we´ll call you!“

Bestandsdaten

DR. THOMAS + PARTNER

LV: Lagerplatzverwaltung (Bestandsverwaltung)

Kommissionierlager Liegeware Textilien

Kommissionierlager Liegeware Textilien