



SInProD

Strategien der Integration
von Produkten und Dienstleistungen
in der Baubranche

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Kopplungseffekte bei der Erstellung hybrider Produkte

Entwurf eines Referenz-Produktdaten- modells für hybride Bauprodukte

Projekt-Arbeitsbericht Nr. 2.2

Daniel Weiß / Stefan Kirn

1 MOTIVATION	4
1.1 GEGENSTAND.....	4
1.2 PROBLEM.....	6
1.3 PERSPEKTIVE	7
2 ANALYSE	10
2.1 THEORIE-BEZUGSRAHMEN – DIE PRINZIPAL-AGENT-THEORIE	10
2.1.1 <i>Wissenschaftstheoretische Einordnung</i>	10
2.1.2 <i>Grundstruktur einer Prinzipal-Agent-Beziehung</i>	12
2.1.2.1 Erkenntnisobjekt.....	12
2.1.2.2 Verhaltensannahmen & Interaktion	14
2.1.2.3 Hidden Characteristics & Adverse Selection	20
2.1.3 <i>Erkenntnisinteresse</i>	22
2.1.4 <i>Lösungsansatz: Informationssysteme</i>	24
2.1.5 <i>Lösungsbeitrag von Anwendungssystemen</i>	26
2.2 VERWANDTE ARBEITEN.....	26
2.2.1 <i>Individualisierung – Hidden Characteristics hybrider Produkte</i>	26
2.2.2 <i>Produktdatenmodelle</i>	29
3 DESIGN	30
3.1 METAMODELLIERUNG	31
3.2 OBJEKTTYPEN-METHODE	32
4 ERGEBNIS	33
5 ZUSAMMENFASSUNG	35
6 LITERATUR	36

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: GAEB DA XML-AUSTAUSCHPHASEN	4
ABBILDUNG 2: METAMODELL GAEB PRODUKTMODELL	5
ABBILDUNG 3: BAUINDUSTRIELLE LIEFERKETTE	6
ABBILDUNG 4: REFERENZMODELLTYPISIERUNG	9
ABBILDUNG 5: EBENEN DER INSTITUTIONENÖKONOMIE	12
ABBILDUNG 6: KOPPLUNG 3-TUPEL.....	28
ABBILDUNG 7: HYBRIDES PRODUKTDATENMODELL	33

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ÜBERSICHT BERÜCKSICHTIGTER GAEB-ELEMENTE	6
TABELLE 2: ANFORDERUNGSÜBERSICHT.....	29
TABELLE 3: VERGLEICHENDE GEGENÜBERSTELLUNG VON ANFORDERUNGEN UND VERWANDTER PRODUKTDATENMODELLE.....	30
TABELLE 4: ÜBERSICHT VERWENDETER KONZEPTE	35

1 Motivation

1.1 Gegenstand

Gegenstand des Beitrags ist das vom „gemeinsamen Ausschuss Elektronik im Bauwesen“ (GAEB) entwickelte Produktdatenmodell GAEB DA XML 3.1 (GAEB 2008).

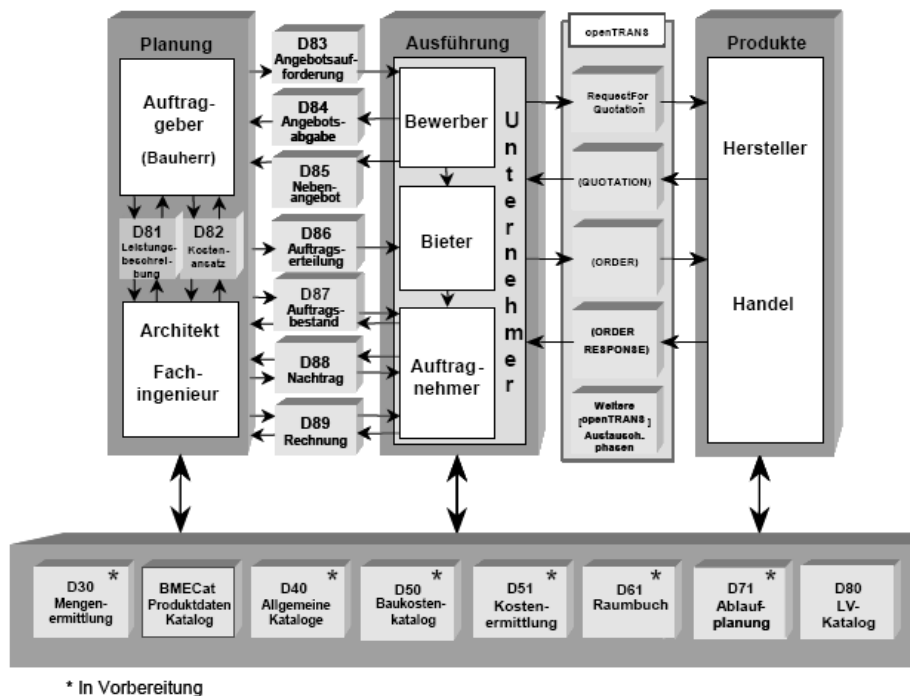


Abbildung 1: GAEB DA XML-Austauschphasen

Zur eindeutigen Beschreibung von Bauleistungen in Anwendungssystemen wurde von GAEB ein hierarchisches Leistungsverzeichnis (LV) und die auf XML (eXtensible Markup Language) basierende Spezifikationssprache GAEB DA XML entwickelt. Diese unterstützt derzeit die Datenaustauschphasen D80-D89 zwischen Bauplanung und -ausführung (vgl. Abbildung 1). Produkte werden dabei in Form von Leistungen beschrieben und durch Teilleistungen (synonym Positionen) verfeinert. Zur eindeutigen Kennzeichnung und Identifikation der Teilleistungen dienen Ordnungszahlen (OZ) (max. 14 Stellen).

Im Sinne des Standards besteht eine Bauleistung auf fachkonzeptueller Ebene aus einer Menge einzelner Teilleistungen (synonym Positionen), welche fortfolgend durch ausgewählte Attribute (u.a textuelle Beschreibung, Einheitspreis, Einheit, etc.) näher beschrieben werden.

Die zur erbringenden Bauleistung wird durch (1) eine allgemeine Darstellung der Bauaufgabe (Baubeschreibung), (2) ein in Teilleistungen gegliedertes Leistungsverzeichnis als auch (3) durch weitere Anlagen beschrieben. Dieses kann weiter nach Leistungsverzeichnis-Bereichen kategorisiert werden.

Das Leistungsverzeichnis existiert zudem in zwei Fassungen, dem Langtext- und Kurztext- Leistungsverzeichnis (LV). Das Langtext-Leistungsverzeichnis muss die Teilleistungen eindeutig und präzise beschreiben. Das Kurztext-Leistungsverzeichnis dient hingegen ausschließlich der Kurzansprache von Teilleistungen, damit z.B. für die Rechnungslegung die Positionen untereinander unterschieden werden können.

Ein Los ist der in einem Bauauftrag enthaltene mengenmäßige Anteil einer erforderlichen Gesamtleistung. Umfangreiche Bauleistungen sollen möglichst in Lose geteilt und nach diesen vergeben werden. Teillose (Gebäude 1, 2, 3, usw.) dienen dabei der örtlichen, Fachlose (z.B. Erdarbeiten, Zimmerarbeiten, usw.). Ein Los ist der in einem Bauauftrag enthaltene Anteil einer erforderlichen Gesamtleistung (also eine Menge an Teilleistungen). Umfangreiche Bauleistungen sollen möglichst in Lose geteilt und nach Losen vergeben werden. Dabei können Teillose (bei örtlicher Abgrenzung) und Fachlose (bei fachlicher Abgrenzung) unterschieden werden. Weiter können Lose zu Losgruppen zusammengefasst werden.

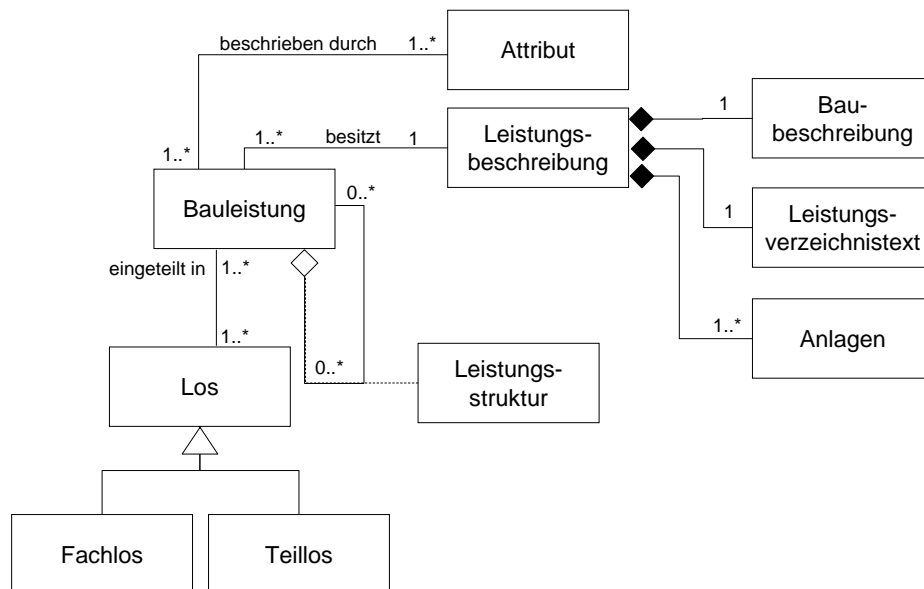


Abbildung 2: Metamodell GAEB Produktmodell

Lfd. Nr.	Klasse	Definition
F1	Bauleistung	ist eine Klasse von Leistungen mit denselben Merkmalen und Besteht weiter aus einzelnen Teilleistungen (synonym Positionen)
F2	Attribut	beschreibt eine Eigenschaft von Bauleistungen
F3	Los	fasst Leistungsmengen zusammen.
F4	Leistungsbeschreibung	dokumentiert die zu erbringende Leistung.
F5	Leistungsstruktur	Ein Produkt ist eine Leistung oder eine Gruppe von Leistungen.

Tabelle 1: Übersicht berücksichtigter GAEB-Elemente

1.2 Problem

Da die Ressource GAEB DA XML 3.1 derzeit nur unzureichende Möglichkeiten bietet Kopplungstypen hybrider, und damit individueller, Produkte explizit abzubilden, würde dessen Verwendung entlang bauwirtschaftlicher Lieferketten auf den einzelnen Wertschöpfungsstufen (Customer, Service Provider usw.) zu hidden characteristics (Jost 2001, S. 27f.) führen.

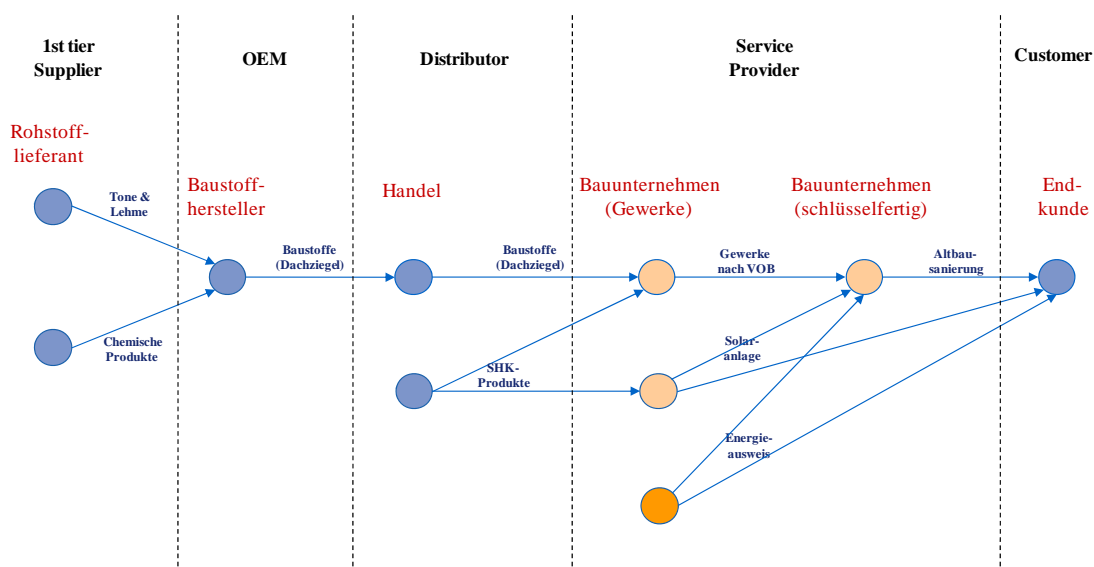


Abbildung 3: Bauindustrielle Lieferkette

Dies bedeutet konkret, dass Nachfragern individueller, bauwirtschaftlicher Leistungen auf Basis des Standards Kaufentscheidung-relevante Informationen nur eingeschränkt zur Verfügung stünden (z.B. *müssen* oder *können* die Leistungen „Energieausweis“ und „Solaranlage“ miteinander gekoppelt werden): Mit anderen Worten könnten die Leistungsnachfrager das Leistungsvermögen (also die Qualität der angebotenen Güter und Dienstleistungen; dabei handelt es sich um nicht mehr kostenlos veränderbare Leistungseigenschaften) der Anbieter nur zu prohibitiv hohen Informationssuchkosten beurteilen.

In der Konsequenz führen diese fehlenden Informationen auf Nachfragerseite zu einer qualitativen Unsicherheit hinsichtlich der zu erwartenden Vertragsleistung (Ebers und Gotsch 1999, S. 213): Sie können den Wert des Vertragsgegenstandes nicht vollständig und objektiv bewerten bzw. können nicht beurteilen, ob der dafür veranschlagte Preis in ausreichendem Maße die Qualität des Vertragsgegenstandes widerspiegelt (Spremann 1990, S. 568). Diese Unsicherheit kann fortfolgend zu dem von Akerlof (1970) beschriebenen Phänomen des „adverse selection“ führen. Adverse selection droht immer dann, wenn aufgrund von Informationsasymmetrien bei der Preisfindung eine Durchschnittsbildung vorgenommen wird, so dass für gute und schlechte Qualität der gleiche Preis gilt. Ursächlich hierfür ist die bestehende Informationsasymmetrie auf Seiten des Anbieters. Diese können nicht zwischen „guter“ und „schlechter“ Qualität unterscheiden mit der Folge, dass sich Anbieter guter Qualität sukzessive vom Markt zurückziehen, da sie für ihre höherwertige Leistung keine entsprechenden Erlöse erzielen können.

1.3 Perspektive

Zur Reduzierung der mit GAEB DA XML und hybriden Produkten verbundenen Agenturkosten (Kontrollkosten; Garantiekosten usw.) leistet die vorliegende Arbeit einen Beitrag Informationssystemen im Sinne der Prinzipal-Agent-Theorie und wählt hierfür eine Referenzmodellierungsperspektive.

Der Begriff des Referenzmodells weist in der Literatur einen breiten Deutungsspielraum auf (Fettke und Loos 2004, S. 332). Etymologisch betrachtet, stellen Referenzen zunächst Empfehlungen oder auch Auskunftspersonen dar. Diese Interpretation entstammt der Kaufmannssprache Mitte des 19. Jahrhunderts und bringt zum Ausdruck, dass eine Person die Glaubwürdigkeit eines Geschäftspartners bestätigt bzw. eine Empfehlung hinsichtlich des Geschäftspartners abgeben kann. Später dann

wurde mit dem Begriff der Referenz eine Person bezeichnet, auf die man sich zu seiner eignen Empfehlung beruft (Becker und Schütte 2004, S. 76).

Für den Begriff des Referenz-Informationsmodells ist diese erste, sprachliche Analyse erhellend, da sie bereits zwei wesentliche Merkmale zur Typisierung von Referenz-Informationsmodellen beinhaltet: den Bezug des Referenzmodells zu betriebswirtschaftlichen Systemen (Verwendungszweck) und den Empfehlungscharakter dieses Modelltyps (Geltungsanspruch). Ferner lassen sich Referenzmodelle anhand ihrer Nähe zur Informationstechnik, der Sicht auf das Original, dem Organisationsprinzip und der zugrunde liegenden Aussagenlogik charakterisieren.

- Verwendungszweck: Nach Schütte (1998, S. 71) lassen sich Referenzmodelle zur Anwendungssystem- und zur Organisationsgestaltung identifizieren. Referenz-Anwendungssystemmodelle, zu denen bspw. das SAP R/3-Referenzmodell, das Baan-Referenzmodell oder das Oracle-Referenzmodell zählen, fokussieren auf automatisierbare Informationen (Becker und Schütte 2004, S. 69). Organisationsmodelle hingegen unterstützen bei der Gestaltung von Aufbau- und Ablauforganisation.
- Nähe zur Informationstechnik: Nach Scheer (1995) bringen das Fachkonzept, DV-Konzept und die Implementierung jeweils die Nähe eines Modells zum Original (Fachkonzept) bzw. die Umsetzung in Anwendungssysteme (Implementierung) zum Ausdruck.
- Sicht auf das Original: Nach der in einem Modell abzubildenden Sicht auf ein Original können erneut nach Scheer (1995) Daten-, Funktions- und Prozessmodelle identifiziert werden.
- Organisationsprinzip: In Anlehnung an die Systemtheorie sind Struktur- und Verhaltensmodelle zu unterscheiden. Während Strukturmodelle statische Aspekte eines Originals beschreiben (z.B. das Modell einer Aufbauorganisation), charakterisieren Verhaltensmodelle den dynamischen Aspekt eines Originals (z.B. das Modell einer Ablauforganisation) (Becker und Schütte 2004, S. 76).
- Aussagenlogik: Unter einem Objektmodell wird hier der Sachverhalt verstanden, dass ein Objekt durch ein Modell repräsentiert wird. Das Objekt kann dabei im Sinne einer Instanz aber auch eines Typs beliebiger Natur sein. Das Metamodell hingegen sagt etwas über das Objektmodell aus: Es beschreibt die Syntax der Sprache, in welcher das Objektmodell modelliert ist.

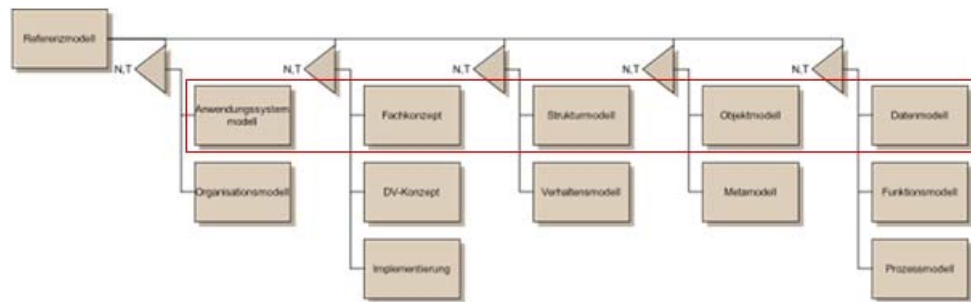


Abbildung 4: Referenzmodelltypisierung

Die vorliegende Arbeit ordnet sich bzgl. der skizzierten Merkmale in die fachkonzeptuelle Anwendungssystemgestaltung ein und entwickelt als Artefakt ein Produkt*Datenmodell* (vgl. Abbildung 4)

In der Literatur werden eine Reihe unterschiedlicher Vorgehensmodelle zur Referenzmodellierung diskutiert, welche ihrem Verwendungszweck primär entweder den Entwurf (z.B. Hars 1994, Schütte 1998, vom Brocke 2003) oder die spätere Anwendung bzw. Konfiguration unterstützen. Fortfolgend erfolgt die Modellerstellung nach dem Design-Science-Paradigma, welches die Arbeit wie folgt strukturiert:

In Kapitel 2 erfolgt zunächst die Darstellung des in der Arbeit gewählten Theorie-Bezugsrahmens und fortfolgend die Darstellung möglicher hidden characteristics bei der Kopplung hybrider Produkte, ebenso wie der Lösungsbeitrag verwandter Arbeiten (Produktdatenmodelle).

In Kapitel 3 werden die Anforderungen an den Lösungsansatz formuliert und fortfolgend in Entscheidungen hinsichtlich des eigenen Konstruktionsansatzes überführt. Die Anforderungen werden auf Basis gängiger Evaluationskriterien (z.B. Batini et al. 1992) formuliert und betreffen u.a. die auszuwählende Modellierungssprachen oder auch Modellierungskonventionen.

In Kapitel 4 erfolgt der Entwurf des Referenz-Produktdatenmodells. Dieser entspricht in der Intention der Entwicklung einer Orthosprache gemäß dem sprachkritischen Ansatz und hat bspw. bei Holten (1999) Einzug in die Methoden zur Entwicklung von Informationssystemen gefunden.

In Kapitel 5 der Arbeit erfolgt die Evaluation des konstruierten Modells mittels Informed Argument.

2 Analyse

2.1 Theorie-Bezugsrahmen – Die Prinzipal-Agent-Theorie

2.1.1 Wissenschaftstheoretische Einordnung

Die Prinzipal-Agent-Theorie zählt zu den Theorien der Neuen Institutionenökonomie und knüpft inhaltlich, wenn auch unter veränderten Modellannahmen (bspw. im Hinblick auf das Rationalitätsverständnis), an die klassischen und neoklassischen Traditionen von Smith (1974) oder auch Clements (1951) an.

Gegenstand der Neuen Institutionenökonomie sind Institutionen. Das Wort „Institution“ entstammt dem Lateinischen und bedeutet übersetzt „Einrichtung, Anleitung oder auch Einweisung“. In den Sozialwissenschaften, speziell auch der Soziologie, beschreibt das Konzept der Institution eine mit Handlungsrechten, Handlungspflichten oder normativer Geltung belegte soziale Wirklichkeit, durch welche einzelne Akteure (also Individuen) oder Gruppen von Akteuren nach innen (also innerhalb einer Gruppe) wie nach außen (zwischen Akteuren unterschiedlicher Gruppen) verbindlich wirken bzw. handeln.

Institutionen konstituieren folglich ein Regelsystem zur Koordination einzelner Akteure oder Akteursgruppen und normieren, (1) welche Handlungen welchen Akteuren erlaubt bzw. verboten sind, (2) welche Akteure berechtigt sind das Regelsystem zu ändern bzw. wie ein hierfür erforderlicher Veränderungsprozess auszusehen hat sowie (3) zu welchen Folgen Regelverstöße führen bzw. auf welche Weise diese sanktioniert werden (Blum et al. 2005, S. 27-28). In genau diesem Sinn sind Institutionen bei (Richter und Furubotn 1999, S. 8) Einrichtungen, welche die Kosten der Koordination durch die Reduzierung von Ungewissheit, die Erleichterung von Entscheidungsfindung und die Förderung des Handelns einzelner reduzieren. Institutionen beeinflussen damit also die individuelle Handlungs- bzw. Entscheidungsfreiheit sowie die Anreizstruktur des Einzelnen, um Unsicherheiten anderer Gruppenmitglieder bzgl. des Verhaltens des Einzelnen zu reduzieren.

Institutionen können sich im Laufe der Zeit ohne konkrete Vereinbarungen herausbilden (informelle Institutionen). In diesem Fall sind sie kulturell gewachsen und werden durch Tabus, Gewohnheiten oder auch Traditionen bestimmt (z.B. das Anstellen an der Supermarktkasse). Alternativ dazu können Institutionen aber auch ganz bewusst geschaffene Regeln sein (formelle Institution), welche dann unter den Begriffen des

Rechts subsumiert werden (Gesetze, Verträge). Dabei können Institutionen sowohl das Ergebnis einer spontanen Entwicklung (z.B.: unbeabsichtigtes Ergebnis der Verfolgung individueller Ziele) als auch das einer autoritären Begründung (z.B.: marktmächtiges, fokales Unternehmen) sein.

Die Neue Institutionenökonomie behandelt Institutionen auf dreierlei Ebenen. Auf erster und oberster Ebene, der Verfassungsebene, behandelt die Verfassungsökonomie Institutionen auf gesamtgesellschaftlicher Ebene und versucht unter anderem zu beschreiben und erklären, weshalb und wie es zur Bildung von Staaten und/oder Verfassungen (gesetzliche Bestimmungen) kommt und wie diese Regeln auf die auf die Präferenzstruktur der einzelnen Gesellschaftsmitglieder wirken (Buchanan und Musgrave 1999, S. 1; Richter und Furubotn 1999, S. 37 f). Auf zweiter Ebene, abgeleitet aus den Verfassungsregeln bzw. den Grundregeln nach denen ein Staat funktioniert, finden sich die Verfügungsrechte des Einzelnen. Mit der Ausgestaltung und effizienten Verteilung spezifischer Verfügungsrechte befasst sich Verfügungsrechte-Ansatz (Feldmann 1999, S. 107; Demsetz 1967). Auf dritter und unterster Ebene wird letztlich das Handeln einzelner Akteure untersucht bzw. analysiert auf welche Weisen sich, unter einer vorgegebenen Verfügungsrechtestruktur, Transaktions- oder Agenturkosten bei der Übertragung von Verfügungsrechten zwischen Akteuren verändern (Feldmann 1995, S. 46).

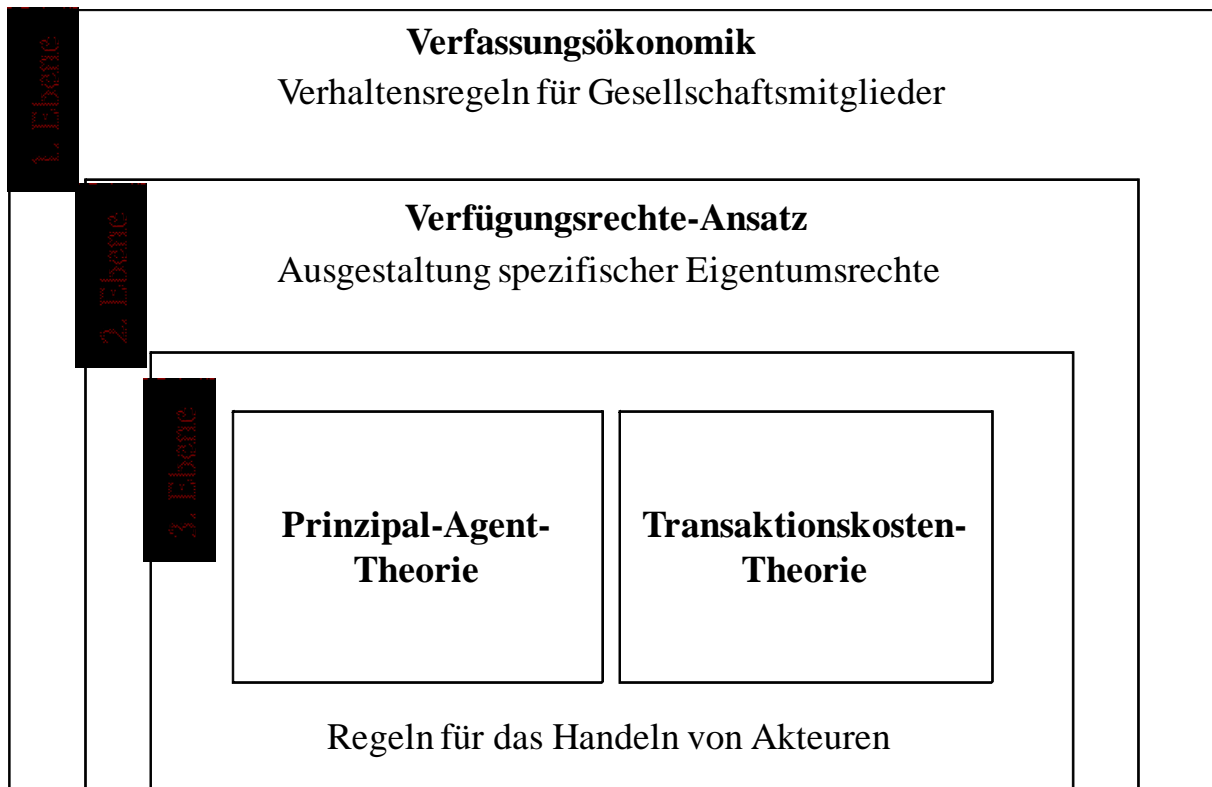


Abbildung 5: Ebenen der Institutionenökonomie

2.1.2 Grundstruktur einer Prinzipal-Agent-Beziehung

2.1.2.1 Erkenntnisobjekt

Erkenntnisobjekte der Prinzipal-Agent-Theorie (PA-Theorie) sind dementsprechend ebenfalls Institutionen. Diese interpretiert die PA-Theorie, anders als die Transaktionskostentheorie, explizit als Transaktionen zwischen *Auftraggebern (Prinzipalen)* und *Auftragnehmern (Agenten)*. Je Transaktion werden zwischen den beteiligten Akteuren Transaktionsobjekte, also Produkte oder produktbezogene Verfügungsrechte, über Unternehmens- oder Betriebsgrenzen hinweg ausgetauscht bzw. übertragen (Williamson 1989, S. 142; Picot 1982, S. 269). Das charakteristische Element von PA-Beziehungen ist damit deren vertikale, hierarchische Struktur, im Rahmen derer der Prinzipal einen Agenten mit einer Problemlösung beauftragt (Kräkel 2007), um

1. von dessen speziellen Kompetenzen bzw. „Produktionstechnologien“ profitieren zu können (Spezialisierung bedingt komparative Kostenvorteile gegenüber dem Prinzipal; dazu zählt ebenfalls, dass der Prinzipal zu einem gegebenen Zeitpunkt ggf. über keine eigenen ausreichende Ressourcen verfügt, um ein Problem innerhalb einer definierten Zeitspanne selbst zu lösen) und/oder

2. von dessen zusätzlichen, entscheidungsrelevanten Informationen profitieren zu können, unter der Nebenbedingung, dass
- deren Übertragung auf den Prinzipal auf dessen Seite zu prohibitiv hohen Kommunikationskosten führen würde und/oder
 - der Prinzipal bei konsequenter Umsetzung des Revelationsprinzips und nur begrenzten Ressourcen überlastet wäre.

Der Auftrag wird in einem durch Dritte (z.B. Gerichte) verifizierbaren Vertrag dokumentiert, welcher dann zwischen Prinzipal und Agent, die Pflichten zu Leistung und Gegenleistung regelt (Kräkel 2007, S. 124)¹. Zum einen enthält der Vertrag die Verpflichtung des Agenten, den ihm übertragenen Auftrag durchzuführen (Leistungspflicht). Zum anderen legt der Vertrag die Zahlungsmodalitäten fest, die der Agent für die Erfüllung des Auftrags als Gegenleistung erhalten wird sowie die zu erwartenden Sanktionen bei nicht vertragskonformen handeln. Was darüber hinaus im Vertrag vereinbart wird, ist Einzelfall-abhängig hängt von der jeweils betrachteten Prinzipal-Agent-Beziehung und den damit verbundenen Problemen ab (Jost 2001, S. 13; Wolff 1995, S. 38).

Zur Koordination von Prinzipal und Agent sind nach MacNeil (1978) vollständige als auch unvollständige bilaterale Verträge geeignet (Richter 1990, S. 581), wobei die Neue Institutionenökonomie jedoch systemisch von unvollständigen Verträgen ausgeht und diese in neoklassische und relationale Verträge differenziert. Die Eigenschaft „unvollständig“ weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass nach Vertragsabschluss grundsätzlich unendlich viele Umweltzustände eintreten können und deswegen bei Vertragsschluss nicht sämtliche Vertragspflichten von Prinzipal und Agent, explizit oder implizit, berücksichtigt werden können: Erstens scheitert die Berücksichtigung aller Vertragspflichten an den damit verbundenen Vertragskosten. Zweitens ist es den Akteuren aufgrund kognitiver Restriktionen nicht möglich, alle Eventualitäten, die im Rahmen der Vertragsbeziehung bedeutsam sein könnten, bereits beim Vertragsabschluss zu antizipieren und in den Vertrag mit aufzunehmen.

- Neoklassische Verträge: Eine Transaktion auf Basis eines neoklassischen Vertrags umfasst nicht nur die operative Ausführung des Vertrages, sondern auch

¹ Das Thema Verifikation wird in der Prinzipal-Agent-Theorie auch als eigenständiges, für sich selbst existierendes Problemfeld behandelt bzw. diskutiert: Nicht alle Verträge sind kostenlos durch Dritte verifizierbar! In diesem Sinn nimmt die vorliegende Arbeit für die weitere Diskussion bereits eine erste Einschränkung vor.

weitere Kommunikations- und Koordinationsprozesse zwischen den Austauschpartnern. Beispiele für neoklassische Vertragsbeziehungen sind langfristige Lieferverträge oder Formen überbetrieblicher Kooperation (wie z. B. Joint Venture oder Franchising) (Williamson 1985, S. 74f., 326f.; Ebers und Gotsch 1999, S. 231).

- **Relationale Kontrakte:** Im Unterschied zu den neoklassischen Kontrakten treten bei relationalen Kontrakten formelle, vertraglich eindeutig festgelegte Rechtsvereinbarungen zugunsten von informellen, impliziten Vereinbarungen, die auf einer gegenseitigen Abhängigkeit beruhen, in den Hintergrund. Hierbei geht es insbesondere um persönliche Beziehungen zwischen den Akteuren und deren Verhalten (z.B. Arbeitsvertrag). Generell können relationale Kontraktbeziehungen nicht anhand formaler Kriterien beurteilt werden. Konflikte zwischen den Kontraktparteien werden durch einen Schlichter beigelegt, da beiden Akteuren bewusst ist, dass das entsprechende Wissen über die Umweltzustände bei ihnen selbst liegt (Picot, Dietl und Franck 2008).

2.1.2.2 Verhaltensannahmen & Interaktion

Die explizite Berücksichtigung eines möglichen Vertragsbruchs durch eine der beiden Parteien deutet bereits an, dass a priori nicht davon ausgegangen werden kann, dass Prinzipal und Agent dieselben Interessen verfolgen. Es muss vielmehr davon ausgegangen werden, dass das Handeln von Prinzipal und Agent durch ihre jeweiligen spezifischen, divergierenden Interessen bestimmt ist (Interessenkonflikt) und die beiden Akteure dabei jeweils begrenzt rational, nutzenmaximierend und opportunistisch handeln. Daher kann nicht davon ausgegangen werden, dass sich der Agent im Sinne des Prinzipals verhält, also freiwillig dessen Nutzen versucht zu maximieren. Stattdessen geht die Theorie davon aus, dass der höchstmögliche Nutzen des Prinzipals durch andere Entscheidungen und Aktionen des Agenten realisiert wird als durch diejenigen, die der Agent im Interesse seiner eigenen Nutzenmaximierung eigentlich treffen bzw. durchführen würde. Daher besteht ein grundsätzlicher Interessenkonflikt zwischen Prinzipal und Agent, die jeweils an ihrer eigenen Nutzenmaximierung interessiert sind. Der Nutzenbegriff umfasst sowohl die Befriedigung durch materielle Güter, wie z.B. Gehalt und Dividende, als auch durch immaterielle Güter, wie beispielsweise Prestige und Karriere.

1. Nutzenmaximierung: Die Prinzipal-Agent-Theorie unterstellt, dass die an einer Institution teilnehmenden Akteure versuchen – unter gegebenen institutionellen Rahmenbedingungen – ihren Nutzen zu maximieren. Das bedeutet, dass die einzelnen Akteure innerhalb des von der Institution vordefinierten Handlungsraums, Entscheidungen treffen und dabei primär Eigeninteressen verfolgen (Richter und Furubotn 1999, S. 3ff.). Zum Ausdruck gebracht wird dies durch eine individuelle Nutzenfunktion eines jeden Akteurs, welche beide versuchen, unter entsprechenden Nebenbedingungen, zu maximieren. Formal lässt sich ein Prinzipal-Agent-Modell folgendermaßen darstellen (u.a. Alparslan 2006):

Der *Prinzipal P* beauftragt den *Agenten A* mit der Erstellung einer gewünschten *Leistung L*. Zur Auftragsdurchführung kann der Agent aus einer Menge alternativer *Verhaltensstrategien S* wählen:

$$s \in S = \{s_1 \dots s_n\}$$

Jede gewählte Verhaltensstrategie *S* führt zu einem *Leistungsergebnis L*:

$$l \in L = \{l_1 \dots l_n\}$$

Das Ergebnis *L* ist dabei aber nicht nur abhängig von der gewählten Strategie *S*, sondern ferner auch von einer *exogenen Störgröße ST*:

$$st \in ST = \{st_1 \dots st_n\}$$

Die exogene Störgröße tritt ein, nachdem der Agent seine Strategie zwecks Auftragsdurchführung gewählt hat und ist nicht in jedem Fall für den Prinzipal beobachtbar. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten einer konkreten Störgröße *ST* wird durch die *Dichtefunktion g* angegeben. Sie ordnet jeder möglichen Störgröße *st* ihre *Realisierungswahrscheinlichkeit g(st)* zu. Damit ist es für den Prinzipal auch unmöglich einen Rückschluss von dem erzielten Ergebnis auf die gewählte Strategie zu ziehen.

$$g: ST \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$$

$$st \rightarrow g(st), \text{ mit } \int_{-\infty}^{+\infty} g(st) = 1$$

Ein gewünschtes und zulässiges Ergebnis lässt sich somit als kartesisches Produkt aus einer Verhaltensstrategie s aus S und einer exogenen Störgrößenprägung aus ST beschreiben. Dabei wird angenommen, dass eine zweifach differenzierbare *Ergebnisfunktion* ef existiert, welche jedem Kreuzprodukt aus s und st ein zulässiges Leistungsergebnis aus L zuordnet:

$$ef: S \times ST \rightarrow L$$

In diesem Zusammenhang wird die Ergebnisfunktion ef auch als „Produktionsfunktion“ des Agenten interpretiert. Wird die gewählte Strategie als dessen Arbeitseinsatz interpretiert, dann bleibt das Ergebnis mit zunehmendem Arbeitseinsatz mindestens konstant oder aber steigt an:

$$\forall s \in S, st \in ST: ef_s(s, st) \geq 0 \wedge \exists s \in S: ef_s(s, st) > 0$$

Damit der Agent für den Prinzipal auch durchführt, richtet der Prinzipal nach Auftragsdurchführung eine *Zahlung* z aus der Menge der *zulässigen Zahlungen* Z an den Agenten:

$$z \in Z = \{z_1..z_n\}$$

Dabei entspricht der Nutzen des Prinzipals U_P einer Kombination aus L und Z :

$$U_P: L \times Z \rightarrow R$$

Die Kombination aus Leistungsergebnis und Zahlung wird auch als monetäre Restgröße interpretiert, bei der von dem in monetären Einheiten gemessenen Ergebnis l die Zahlung z an den Agenten abgezogen wird. Die Nutzenfunktion U_P des Prinzipals verhält sich unter diesen Voraussetzungen stetig, streng monoton steigend und zweifach differenzierbar. Im Standardmodell wird davon ausgegangen, dass der Prinzipal risikoneutral ist. Zum Ausdruck kommt dies durch $U_P'' = 0$.

Anders verhält es sich mit der Nutzenfunktion des Agenten. Der Agent erhält vom Prinzipal für seine gewählte Strategie eine Zahlung. Beides geht in dessen Nutzenfunktion U_A ein.

$$U_A: S \times Z \rightarrow R$$

Die Nutzenfunktion U_A des Agenten verhält sich hinsichtlich der Zahlung z und der gewählten Strategie s ebenfalls stetig, streng monoton steigend und zwei-

fach differenzierbar. Im Standardmodell wird davon ausgegangen, dass der Agent risikoavers ist. Zum Ausdruck kommt dies durch $U_A'' < 0$.

Die Argumente der Nutzenfunktionen U_P und U_A machen den Interessenkonflikt zwischen Prinzipal und Agent deutlich. Die Zahlung z und die gewählte Strategie s determinieren den Nutzen U_A des Agenten. Dabei erhöht die Zahlung z den Nutzen des Agenten, während hingegen die gewählte Strategie z und der damit verbundene Aufwand seinen Nutzen mindern. Aus diesem Grund ist der Agent bestrebt bei einer hohen Zahlung einen geringen Arbeitseinsatz zu leisten. Hingegen wird der Nutzen des Prinzipals durch das Ergebnis I zunächst positiv und die anschließende Zahlung z negativ beeinflusst. Der Prinzipal ist daher an einem „hohen“ Ergebnis bei niedrigerer Zahlung interessiert. Da mit zunehmendem Arbeitseinsatz des Agenten auch die Wahrscheinlichkeit für ein „hohes“ Ergebnis steigt, ist der Prinzipal an einem hohen Arbeitseinsatz des Agenten interessiert.

Damit der Agent aber überhaupt erst in eine Vertragsofferte einwilligt, muss der Prinzipal sicherstellen, dass diese den Reservationsnutzen des Agenten \bar{U} übersteigt. Darunter wird der Nutzen des Agenten verstanden, den dieser aus alternativen Vertragsangeboten realisieren könnte. Wird dieser „Mindestnutzen“ durch die Vertragsofferte nicht erreicht, lehnt der Agent das Angebot ab.

Im Zusammenhang mit der Nutzenmaximierung steht die Annahme von konstanten und konsistenten Präferenzen, welche durch die Nutzenfunktion abgebildet werden. Allerdings kann über einen längeren Zeitraum hinweg auch ein Präferenzwechsel nicht ausgeschlossen werden kann. Bereits im Standardmodell sind die Akteure in unterschiedlichem Ausmaß bereit, für die Realisierung ihrer Ziele Risiken in Kauf zu nehmen (Saam 2002, S. 19-20). Agenten gelten danach als risikoscheu während Prinzipale hingegen als risikoneutral charakterisiert werden. Dies kann dadurch begründet, dass ein Agent im Fall einer Schlechtleistung mit Einkommenseinbußen konfrontiert und in seiner Existenz bedroht ist. Der Prinzipal hingegen hat die eine Auswahl an unterschiedlichen Agenten. Formal wird das risikoaverse Verhalten durch eine streng konkave Nutzenfunktion zum Ausdruck gebracht, deren zweite Ableitung kleiner Null ist. Der risikoneutrale Prinzipal wird hingegen durch eine lineare Nutzenfunktion abgebildet!

2. Opportunismus: Die Prinzipal-Agent-Theorie unterstellt ferner, dass sich die Akteure bei der Verfolgung ihrer Eigeninteressen opportunistisch verhalten, also die Zuhilfenahme von Arglist in Betracht ziehen (Williamson 1985). Dabei wird den Akteuren unterstellt, dass sie sich aus ihrem Eigeninteresse heraus strategisch verhalten und Informationsasymmetrien bewusst ausnutzen, selbst wenn dies zu Lasten ihrer jeweiligen Markt- oder Vertragspartner geht (z.B. indem sie bewusst ihre Präferenzen verbergen und/oder Fakten verfälschen). Während die Annahme der individuellen Nutzenmaximierung auch implizieren könnte, dass die Akteure ehrlich sind und sich an Versprechungen halten, wird diese Handlungsoption durch die Annahme opportunistischen Verhaltens explizit aufgehoben. Die Literatur kennt vier Formen von Informationsasymmetrien: Hidden characteristics (vor Vertragsabschluss) sowie Hidden action, Hidden information und Hidden intention (nach Vertragsabschluss) (Spremann 1990, S. 562)
3. Beschränkte Rationalität: Abschließend wird angenommen, dass die einzelnen Akteure einer eingeschränkten Rationalität (engl. bounded rationality) unterworfen sind. Damit soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Akteure nur über begrenzte Informationsverarbeitungskapazitäten verfügen, jedoch versuchen, sich unter einem gegebenen Informationsstand ökonomisch effizient zu verhalten. Insofern werden die analytischen Fähigkeiten zur Informationsverarbeitung bezüglich der neoklassischen Theorie modifiziert. Dies wirkt sich unmittelbar auf die individuelle Nutzenfunktion aus. Individuen haben zwar die Absicht sich rational zu verhalten, unterliegen aber Beschränkungen die eine perfekte Rationalität nicht ermöglichen. Eine perfekte Rationalität unterstellt, dass die Individuen alle möglichen Umweltzustände und Handlungsalternativen kennen und entscheiden können, welche für sie in dieser Situation zweckrational ist. Das Konzept der begrenzten Rationalität wurde von Simon (1976, erstmals 1945) entwickelt und von Williamson in die Neue Institutionenökonomie eingeführt. Es befasst sich ausschließlich mit Problemen der Informationsgewinnungs- und Informationsverarbeitungskapazität der Akteure. Schwierigkeiten, die sich aus divergierenden Zielvorstellungen ergeben, umfasst das Konzept nicht.
In diesem Zusammenhang lassen sich bei den einzelnen Akteuren sowohl neurophysiologische als auch sprachliche Beschränkungen identifizieren:

Neurophysiologische Beschränkungen beziehen sich auf die Tatsache, dass ein Akteur nicht in der Lage ist, alle für eine Entscheidung relevanten Informationen zu erhalten bzw. alle verfügbaren Informationen auszuwerten. Dies fokussiert insbesondere auf Daten und Informationsgewinnung, -verarbeitung, -speicherung und -weitergabekapazitäten der Akteure. Mit sprachlichen Beschränkungen sind die begrenzten Möglichkeiten der Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten durch Sprache gemeint.

Die Interaktion zwischen Prinzipal und Agent lässt sich in Anlehnung an Jost (2001, S. 17-18) wie folgt beschreiben:

1. Der Prinzipal bietet dem Agenten einen anreizkompatiblen Vertrag an, welcher ihm die Durchführung einer Aufgabe überträgt und seine Entlohnung regelt (Anreizkompatibilitätsbedingung: garantiert, dass der Agent den vom Prinzipal antizipierten Arbeitseinsatz erbringt).
2. Der Agent entscheidet ob er die Vertragsofferte annimmt oder ablehnt.
3. Unter der Annahme, dass der Agent die Vertragsofferte annimmt, führt er die übertragene Aufgabe im Rahmen der ihm zur Verfügung stehenden Handlungsalternativen durch. Der Agent nimmt die Vertragsofferte in genau für den Fall an, dass sein Reservationsnutzen größer oder gleich dem Nutzen ist, welchen er bei Annahme der Vertragsofferte realisieren würde (Teilnahmebedingung).
4. Nach der Auftragsdurchführung stellt der Agent das realisierte Ergebnis dem Prinzipal zur Verfügung. Entsprechend dem im Vertrag spezifizierten Entlohnungssystem wird der Agent anschließend entsprechend entlohnt.

Diese zeitliche Struktur liegt jedem Prinzipal-Agent-Modell zugrunde (Jost 2001, S. 18). Implizit sind damit eine Reihe von Annahmen an die Art der Beziehung zwischen Prinzipal und Agent verbunden:

- Jedes Vertragsangebot seitens des Prinzipals stellt eine „take-it-or-leave-it“ Offerte dar. In diesem Sinn kann der Agent die Vertragsofferte lediglich annehmen oder ablehnen. Die Möglichkeit dem Prinzipal ein Gegenangebot zu unterbreiten oder mit ihm in Vertragsverhandlungen zu treten, besitzt der Agent nicht.
- Der Agent ist der einzige Akteur der einen Einfluss auf die Aufgabendurchführung besitzt. Weder ist hieran der Prinzipal noch irgendein anderer Akteur beteiligt. Teamproduktion in Multi-Agenten-Modellen wird im Grundmodell der Prinzipal-Agent-Theorie nicht berücksichtigt.

- Der Agent bekommt nur von einem Prinzipal gleichzeitig eine Aufgabe delegiert. Eine Überschneidung von Kompetenzen zur Entscheidungsdelegation ist somit ebenfalls ausgeschlossen. Modellerweiterungen bzgl. dieser Annahme werden in der Prinzipal-Agenten-Literatur als Common Agency Modelle diskutiert.
- Der Prinzipal überträgt immer lediglich eine Aufgabe. Der Agent entscheidet sich also nur für einen Arbeitseinsatz. Aufgaben, die im Grundmodell verschiedener Aktivitäten des Agenten bedürfen, werden im Grundmodell ebenfalls nicht berücksichtigt. Modellerweiterungen bzgl. dieser Annahme werden in der Prinzipal-Agenten-Literatur als Multi-Tasking Modelle diskutiert.
- Die Beziehung zwischen Prinzipal und Agent ist im Grundmodell immer nur auf eine einmalige Durchführung einer Aufgabe beschränkt. Eine dynamische Beziehung im Sinne einer wiederholten Durchführung derselben Aufgabe, wird mit der zuvor skizzierten Grundstruktur nicht eingefangen.

2.1.2.3 Hidden Characteristics & Adverse Selection

Innerhalb einer Prinzipal-Agent-Beziehung können ausgewählte, aber für die Auftragsdurchführung relevante Informationen (synonym wird oftmals auch von zweckorientiertem Wissen gesprochen (Wittmann 1959, S. 14)), zwischen Prinzipal und Agent asymmetrisch verteilt sein. Einerseits ist diese asymmetrische Informationsverteilung innerhalb einer Vertragsbeziehung durchaus erwünscht, da eine Prinzipal-Agent-Beziehung als eine Konsequenz von Arbeitsteilung und Spezialisierung gedeutet werden kann (der Prinzipal engagiert den Agenten, da dieser spezielles Wissen für die Durchführung des Auftrags besitzt). Andererseits birgt die Informationsasymmetrie aufgrund des oben angesprochenen Interessenskonflikts auch die Gefahr, dass der besser informierte Agent den schlechter informierten Prinzipal systematisch ausnutzt. Die Prinzipal-Agent-Theorie unterscheidet dabei vier Typen von Informationsasymmetrien: Hidden characteristics, hidden action, hidden information und hidden intention. Wichtig ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass die einschlägige Prinzipal-Agent-Literatur uneinheitliche Aussagen hinsichtlich der Anzahl und Ausgestaltung von Informationsasymmetrien tätigt. Mitunter findet sich auch eine Gleichsetzung der Bezeichnung für die Informationsasymmetrie und des daraus resultierenden Vertragsproblems. So auch beispielsweise Arrow (1985, S. 38) „...I will call the two types of principal agent problems hidden action und hidden information, respectively. In the literature they are frequently referred to as moral hazard

and adverse selection.” Fortfolgend wird dieser Gleichsetzung jedoch nicht gefolgt und strikt zwischen Informationsasymmetrien und Vertragsproblemen unterschieden. Denn das alleinige Vorliegen einer Informationsasymmetrie ist noch keine hinreichende Bedingung für das Auftreten eines Vertragsproblems, sondern bedarf zusätzlich noch eines opportunistischen Verhaltens seitens des Agenten und eine Divergenz in den jeweils Zielvorstellungen.

Für den Fall der fortfolgend betrachteten hidden characteristics hält ein Agent ex ante, also vor einem Vertragsabschluss bzw. zwischen Vertragsabschluss und Beginn der Auftragserfüllung, bewusst für den Prinzipal entscheidungsrelevante Informationen zurück, beispielsweise bezüglich

- seinen Präferenzen,
- seinem Leistungsvermögen (also der Qualität der von ihm angebotenen Güter und Dienstleistungen; dabei handelt es sich um nicht mehr kostenlos veränderbare Leistungseigenschaften)
- seinem Reservationsnutzen, der für seine Vertragsentscheidung relevant ist, oder
- seinem Erwartungsurteil bezüglich der exogenen Störgröße,

in der Absicht sich daraus gegenüber dem Prinzipal einen Vorteil zu verschaffen (Jost 2001, S. 27f.) bezeichnet. Hierbei entsteht für den Prinzipal das Problem, dass dieser die Fähigkeiten des Auftragnehmers bzw. die Qualität der von ihm angebotenen Leistung erst nach Vertragsabschluss wahrnehmen kann. Vor Vertragsabschluss nutzt der Agent daher bewusst seine Informationsvorsprünge zur Vertragsgestaltung bzw. zur Wahrung seiner eigenen, und nicht der Interessen seiner Auftraggeber.

In anderen Worten führen verborgene Eigenschaften beim Prinzipal zu einer qualitativen Unsicherheit hinsichtlich der zu erwartenden Vertragsleistung (Ebers und Gotsch 1999, S. 213). Dies bedeutet in der Konsequenz, dass der Wert des Vertragsgegenstandes nicht vollständig und objektiv bewertbar ist bzw. der dafür veranschlagte Preis nicht in ausreichendem Maße die Qualität des Vertragsgegenstandes widerspiegeln können (Spremann 1990, S. 568). Hidden characteristics können damit zu dem von Akerlof (1970) beschriebenen Phänomen des „adverse selection“ führen.

Adverse selection droht immer dann, wenn aufgrund von Informationsasymmetrien bei der Preisfindung eine Durchschnittsbildung vorgenommen wird, so dass für gute und schlechte Qualität der gleiche Preis gilt. Ursächlich hierfür ist die bestehende

Informationsasymmetrie auf Seiten des Prinzipals. Diese können nicht zwischen „guter“ und „schlechter“ Qualität unterscheiden mit der Folge, dass sich Anbieter guter Qualität sukzessive vom Markt zurückziehen, da sie für ihre höherwertige Leistung keine entsprechenden Erlöse erzielen können.

Im zeitlichen Ablauf stellt sich eine einfache Prinzipal-Agent-Beziehung wie folgt dar (in Anlehnung an Jost 2001, S. 28; Alparslan 2006, S. 22). Der Prinzipal unterbreitet dem Agenten ein Vertragsangebot, ohne über dessen Eigenschaften vollständige Informationen zu besitzen. Der Agent nimmt den Vertrag entweder an oder lehnt ihn ab ("take-it-or-leave-it"-Offerte). Bei seiner Entscheidung wägt der Agent die aus dem Vertragsangebot erwachsenden Vorteile und Nachteile gegen alternative Vertragsofferten ab und entscheidet sich für das Angebot, sofern dadurch mindestens sein Reservationsnutzen erzielt wird. Stimmt der Agent der Vertragsofferte zu, wählt der Agent eine Aktion aus, welche vom Prinzipal beobachtet werden kann. Im Anschluss daran wird die exogene Störgröße realisiert. Nachdem das Ergebnis des Agentenhandelns feststeht (und ebenfalls vom Prinzipal beobachtet werden kann) wird der Agent vertragsgemäß entlohnt.

2.1.3 Erkenntnisinteresse

In der Literatur hat sich als Ergebnis der Systematisierungsbestrebungen eine dichotome Klassifizierung der Beiträge zur Prinzipal-Agent-Theorie durchgesetzt: Die Prinzipal-Agent-Theorie wird in einen "normativen" Zweig und einen "positiven" Zweig unterteilt (Richter und Furubotn 1996; Eisenhardt 1989).

Der normative Prinzipal-Agent-Ansatz ist stark mathematisch geprägt (Ross 1973; Holmstrom 1979; Stiglitz 1974) und gibt vornehmlich Gestaltungsempfehlungen hinsichtlich der effizientesten Vertragsform zwischen Prinzipal und Agent. Ziel ist dabei, eine Entlohnungsfunktion zu finden, bei welcher sowohl den Nutzen des Prinzipals als auch der des Agenten maximiert wird. Innerhalb dieses Ansatzes wird das Vertragsproblem dabei dann in der Regel als Optimierungsproblem des Prinzipals unter Nebenbedingungen formuliert. Entsprechend der Zielsysteme und den Risikopräferenzen von Prinzipal und Agent, ihren jeweiligen Informationsständen sowie Erwartungsurteilen bezüglich der exogenen Störgröße werden diejenigen Lösungsansätze empfohlen, die zu einem pareto-optimalen Gleichgewicht führen. Ein solches Gleichgewicht zeichnet sich dadurch aus, dass sich weder der Prinzipal noch der Agent durch einen anderen Vertrag besser stellen können, ohne dass sich der je-

weils andere Kooperationspartner verschlechtert. In dieser Form ist die Agency-Theorie die neoklassische Antwort auf die verhaltenswissenschaftliche Kritik an zu engen Informations- und Rationalitätsannahmen. In der normativen Theorie werden insb. „optimale Verträge zur Reduzierung von Zieldivergenzen verwendet. Diese Interessenharmonisierung erfolgt regelmäßig durch die Einrichtung eines Anreizsystems, das die Handlungen des Agenten im Interesse des Prinzipals steuert.

Die positive Prinzipal-Agent-Theorie wird hingegen als derjenige Zweig der Prinzipal-Agent-Theorie angesehen, der sich überwiegend natürlichsprachlich mit der Beschreibung und Erklärung tatsächlich beobachteter Transaktionen befasst. Sie ist also eher empirisch deskriptiv (Fama 1983; Jensen und Meckling 1976; Fama und Jensen 1983; Jensen und Ruback 1983). Innerhalb der positiven Prinzipal-Agent-Theorie wird die Vorteilhaftigkeit alternativer Verträge anhand der damit verbundenen Agenturkosten beurteilt. Unter Agenturkosten werden all diejenigen Kosten verstanden, die sich aufgrund des Abweichens (First-best-Lösung zu Second-best-Lösung) von einem fiktiven Idealzustand – einer Welt kostenloser Informationen – ohne Interessenskonflikt, ohne Unsicherheit und ohne Informationsasymmetrie zwischen Prinzipal und Agent ergeben würden. Diese setzen sich zusammen aus folgenden Kostenarten (in Anlehnung an Ebers und Gotsch 1999, S. 205; Riske 2002, S. 99; Jensen und Meckling 1976, S. 308):

- Kontrollkosten: Kosten der Maßnahmen des Prinzipals, die zu einem besseren Leistungsverhalten des Agenten führen sollen wie z.B. Kosten für die Kontrolle der Auftragsdurchführung;
- Signalisierungskosten: Kosten der Maßnahmen des Agenten, die zu einer Reduzierung der vorvertraglichen Informationsasymmetrie zwischen Prinzipal und Agent führen sollen;
- Residualverluste: Nutzeneinbuße des Prinzipals infolge des Leistungsverhaltens des Agenten, das die denkmögliche Nutzenmaximierung des Prinzipals verfehlt.

Die größtmögliche Effizienz einer Agentur-theoretischen Kontraktgestaltung ist dann gegeben wenn eine pareto-optimale Lösung erreicht wurde. Das wäre der Fall, wenn die Agenturkosten gleich Null sind. Dies kann aber lediglich ein fiktiver Wert sein, da ein trade-off zwischen den drei Bestandteilen der Agenturkosten besteht. Der in Kauf zu nehmende Residualverlust lässt sich z.B. durch verstärkte Überwachungs- und Kontrollaufwendungen einschränken, während diese wiederum durch Garantieleis-

tungen und glaubwürdige Verpflichtungen des Agenten reduziert werden können (Picot 1991, S. 150).

Die Erklärung beobachteter Verträge erfolgt innerhalb der positiven Prinzipal-Agent-Theorie entlang dreier Argumentationsschritte: Zunächst wird von der Annahme ausgegangen, dass beobachtete Verträge „optimal“ sind, d.h., die Koordinierung der Prinzipal-Agent-Beziehung durch den beobachteten Vertrag erfolgt zu minimalen Agenturkosten. In einem zweiten Schritt werden die Merkmale der betrachteten Prinzipal-Agent-Beziehung analysiert. Hierzu gehören die an der Vertragsbeziehung beteiligten Akteure, ihre (konfliktären) Interessen und die (asymmetrische) Informationsverteilung zwischen den Akteuren. Im dritten Schritt wird argumentiert, warum die beteiligten Akteure den beobachteten Vertrag und keinen anderen Vertrag für die Koordinierung der Prinzipal-Agent-Beziehung ausgewählt haben. Diese Argumentation beschränkt sich auf den Vergleich alternativer Verträge hinsichtlich der damit verbundenen Agenturkosten.

2.1.4 Lösungsansatz: Informationssysteme

Zur Reduzierung von Prinzipal-Agent-Problemen können unterschiedliche Lösungsansätze implementiert werden (Alparslan 2006). Dabei kommen u.a. solche Lösungsansätze in Betracht, die dazu beitragen, die Informationsasymmetrie zwischen Prinzipal und Agent zu reduzieren oder eine Interessensangleichung zwischen ihnen herzustellen. Bei der Interessensangleichung ist allerdings ausgeschlossen, dass der Prinzipal die Präferenzen des Agenten beeinflusst. Aus der Perspektive der Prinzipal-Agent-Theorie sind die Präferenzen des Agenten für den Prinzipal exogen vorgegeben und nicht manipulierbar. Prinzipiell denkbar wäre auch, dass der Prinzipal versucht mit geeigneten Maßnahmen (z.B. neuer Technologien) die Umweltunsicherheit (also die exogene Störgröße) zu reduzieren um damit nicht länger mit dem Rückschluss- oder Zurechnungsproblem konfrontiert zu sein. Da sich die Diskussion in der Prinzipal-Agent-Theorie aber ausschließlich um die Reduzierung der Informationsasymmetrie rankt, wird der Aspekt der Umweltunsicherheit fortfolgend nicht weiter verfolgt.

In der überwiegenden Anzahl handelt es sich bei den Lösungsansätzen zur Reduzierung der Prinzipal-Agent-Probleme um vertragliche Lösungsansätze: Der Prinzipal berücksichtigt bei der Vertragsgestaltung das opportunistische Verhalten des Agenten und nimmt bestimmte Lösungsansätze in den Vertrag auf, um damit zukünftigen

Prinzipal-Agent-Problemen zu begegnen. In diesem Sinn kann ein Vertrag als die "beste" Antwort des Prinzipals gedeutet werden, um die Konsequenzen der asymmetrischen Informationsverteilung bei Unsicherheit und opportunistischem Verhalten zu reduzieren.

Neben Anreiz- und Kontrollsystemen kann der Prinzipal das Adverse-Selection-Problem auch durch den Einsatz von Informationssystemen reduzieren (Arrow 1985). Die Verbesserung des Informationssystems setzt an einer der Grundprämissen (Informationsasymmetrien) der PA-Theorie an. Informationssysteme sollen das Wissen des Prinzipals über das Leistungsverhalten des Agenten vor- und nach Vertragsabschluss verbessern. Durch die Einführung von Informationssystemen kann der Prinzipal seinen Informationsstand über das Leistungsverhalten des Agenten oder die exogene Störgröße verbessern und somit die asymmetrische Informationsverteilung zwischen ihm und seinem Agenten reduzieren (z. B. Steigerung der Informationsgüte (Fehlerfreiheit, Vollständigkeit); Senkung von Informationsbeschaffungszeiten). Je besser der Prinzipal über das Leistungsverhalten des Agenten oder die exogene Störgröße informiert ist, umso stärker wird der Agent die Interessen des Prinzipals berücksichtigen (Eisenhardt 1989, S. 60).

Erlangt der Prinzipal mit Hilfe eines Informationssystems beispielsweise Wissen über die Realisierung der exogenen Störgröße, ist dieser im Fall von Hidden Action nicht länger mit dem Rückschlussproblem konfrontiert. Da dem Prinzipal die Transformationsbeziehung zwischen der Aktion und der exogenen Störgröße auf der einen Seite und dem Auftragsergebnis auf der anderen Seite bekannt ist, kann der Prinzipal nun (1) vom realisierten Auftragsergebnis, die der Prinzipal zu beobachten vermag, und (2) der exogenen Störgröße, deren tatsächliche Realisierung der Prinzipal durch das Informationssystem erfährt, eine Schlussfolgerung über die Aktion ziehen, die der Agent tatsächlich ausgewählt hat.

Durch den Einsatz eines Informationssystems kann also die Informationsasymmetrie zwischen Prinzipal und Agent reduziert werden, wodurch die Gelegenheit für opportunistisches Verhalten gesenkt wird (Eisenhardt 1989, S. 60). Jedoch wird es nicht im Interesse des Agenten sein, eine Gleichverteilung der Informationen herbeizuführen. Daher bedarf es in der Regel für die Implementierung von Informationssystemen auch der zusätzlichen Implementierung von Anreiz- und Kontrollsystemen (Ebers und Gotsch 2001, S. 215).

2.1.5 Lösungsbeitrag von Anwendungssystemen

Die vorliegende Arbeit entnimmt die theoretische Vorteilhaftigkeit von Informations- bzw. Anwendungssystemen den Grundannahmen der PA-Theorie. Diese können danach in zweierlei Hinsicht zur Senkung von Agenturkosten beitragen. Zunächst können sie direkt und unmittelbar dazu beitragen hidden characteristics, hidden action und hidden information abzubauen bzw. die hierfür vorgeschlagenen Maßnahmen informationstechnologisch zu unterstützen. Andererseits können Informationssysteme auch zur Unterstützung von Anreiz- und Kontrollmechanismen verwendet werden, die dazu beitragen, individuelle Anreize für eigennützlich Verhalten zum Schaden anderer zu reduzieren. Die Wirkung der Anwendungssysteme ist in diesem Fall indirekt und mittelbar, da sie nicht an den eigentlichen Risikosituationen, sondern an der Verminderung von deren Auswirkungen ansetzen. In beiden Fällen besteht die Aufgabe der Informationssysteme darin, den Handlungsbereich des Agenten für den Prinzipal transparenter zu machen (Ebers und Gotsch 2001, S. 215).

Anwendungssysteme können bei allen Ansätzen zur Reduzierung von Agenturkosten beitragen. Neben einer Verbesserung der Informationsversorgung aufgrund technischer Unterstützung der Transaktionen lassen sich auch Verhaltensnormen und Anreizsysteme über Informationssysteme abbilden. So kann die Bereitschaft, bestimmte verhaltensbezogene Regeln in Austauschbeziehungen einzuhalten als Eigenschaften in Wertschöpfungspartnerprofilen zur Verfügung gestellt werden, die vor Aufnahme eines Akteurs in die Lieferkette abgefragt werden. In Anreizsystemen ist zudem Datenverarbeitung mit Informationssystemen notwendig, um ausgehend von den erreichten Beiträgen der Akteure die vereinbarten Anreize zu ermitteln (z. B. monetärer Ausgleich).

2.2 Verwandte Arbeiten

2.2.1 Individualisierung – Hidden Characteristics hybrider Produkte

Zunächst ist zu konstatieren, dass in der Literatur eine weitgehende Einigkeit dahingehend besteht, dass für Leistungsanbieter eine Lieferketten-übergreifende Erfüllung kundenindividueller Wünsche für eine erfolgreiche Marktbearbeitung von zentraler Bedeutung ist (Frese et al. 1999). In diesem Fall werden Wettbewerbsvorteile bzw. Differenzierungspotentiale mit Hilfe von sog. Individualisierungsstrategien realisiert. Während unter Individualisierung die Gestaltung eines Objektes im Hinblick auf einen

spezifischen Kunden mit dem Ziel der Erzeugung einer individuellen Problemlösung verstanden wird (also mittels Hybridisierung), strebt eine Differenzierungsstrategie zunächst lediglich nach der Bereitstellung von Lösungen, welche in der Wahrnehmung des Kunden hinsichtlich mindestens eines Merkmals einzigartig ist und einen höheren Nutzen stiftet als konkurrierende Produkte (Porter 1998, S. 14f.). Im Umkehrschluss sind Individualisierungsmaßnahmen als strategieunabhängige Gestaltungsmaßnahme somit nicht zwingend mit Differenzierungsstrategien verknüpft, während Differenzierungspotenziale nicht ausschließlich mit Hilfe von Individualisierungsmaßnahmen erzielt werden können (z.B. Technologieführerschaft).

Die Hybridisierung als Differenzierungsstrategie bildet damit sozusagen eine Schnittmenge aus Individualisierung und Differenzierung und betrifft solche Objektmerkmale, die nicht nur individualisierbar sind, sondern zugleich auch eine Differenzierung des Anbieters am Markt erlauben (Frese et al. 1999, S. 884). In diesem Zusammenhang hängt die Verwirklichung einer derartigen Strategie maßgeblich davon ab, inwieweit es dem einzelnen Anbieter gelingt outputvariable, substitutionale Elementarkombinationen (im Sinne der Produktions- und Kostentheorie) zu realisieren. Übertragen auf die Baustelle bedeutet dies beispielsweise, dass ein Anbieter von z.B. Solaranlagen, Energieausweisen etc. diese seinem Kunden nicht nur in unterschiedlichen Varianten anbieten können muss, sondern diese auch mit beliebigen anderen Elementarfaktoren anderer Leistungsanbieter Lieferketten-übergreifend gekoppelt werden müssen. Da es sich bei dem Konzept der Elementarkombination um ein multidimensionales Konstrukt handelt (potential- und prozess- und ergebnisorientierte Dimension), kann es für Sachgüter und Dienstleistungen in gleicher Weise angewendet werden.

Zur Reduzierung von hidden characteristics wird fortfolgend expliziert, entlang welcher Dimension Elementarfaktoren und grundsätzlich miteinander gekoppelt werden können bzw. welche Kopplungsmöglichkeiten ökonomisch vorteilhaft sind:

- Funktionale Kopplung: Dieser Kopplungstyp trifft eine Aussage bezüglich dessen, ob zwei Elementarfaktoren e_1 und e_2 überhaupt miteinander gekoppelt werden müssen (z.B. aufgrund technischer oder rechtlicher Anforderungen (z.B. Garantieleistungen), sollten (Kundenerwartung!), nur können oder nicht dürfen.

Von besonderer Attraktivität sind dann natürlich Elementarfaktoren, welche "kann"-Kopplungen ermöglichen, da sie vom Endkunden nicht erwartet werden

und damit im Besonderen zur Differenzierung bzw. Realisierung von Wettbewerbsvorteilen beitragen bzw. nutzenstiftend sind.

- Mengenmäßige Kopplung: Dieser Kopplungstyp trifft eine Aussage bezüglich dessen, ob zwei Elementarfaktoren e_1 und e_2 grundsätzlich nur miteinander gekoppelt werden können, oder ob nicht sie nicht auch mit weiteren Elementarfaktoren e_n kombiniert werden können.

Von besonderer Attraktivität sind dann natürlich Elementarfaktoren die nicht nur auf sich selbst beschränkt sind und in diesem Sinne dazu beitragen können ökonomisch vorteilhafte Economies of Scales zu realisieren.

- Zeitliche Kopplung: Dieser Kopplungstyp trifft eine Aussage bezüglich dessen, ob zwei Elementarfaktoren e_1 und e_2 grundsätzlich zeitgleich zur Verfügung gestellt bzw. nachgefragt werden, oder ob e_1 e_2 voraus- oder nacheilt.

Werden beide Elementarfaktoren von ein und demselben Leistungsanbieter angeboten, sind zeitlich voneinander trennbare Elementarfaktoren von besonderem Interesse, da diese die Gefahr von Ressourcenkonflikten reduzieren

Die erste Beurteilung von hidden characteristics hybrider Produkte kann damit also am Kopplungstupel (Funktion, Menge, Zeit) erfolgen.

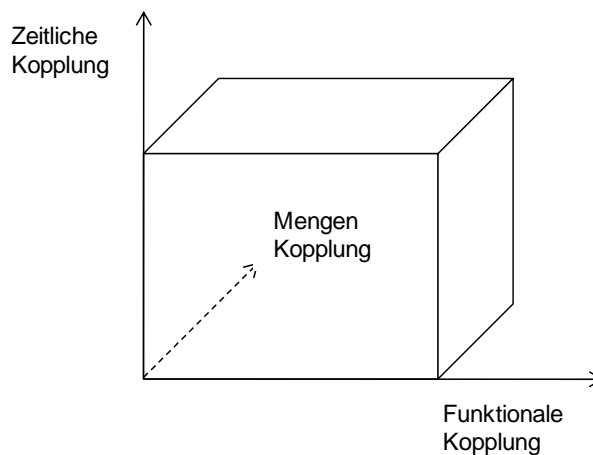


Abbildung 6: Kopplung 3-Tupel

Auf Basis dieser ersten Unterscheidung und des Arbeitsberichts aus TP 2.1 lassen nachfolgende fachkonzeptuelle Anforderungen an das zu erstellende Artefakt bzw. die Weiterentwicklung von GAEB DA XML identifizieren:

A1	Das zu konstruierende Artefakt muss über Konzepte zur Beschreibung des Potential-, Prozess- und Ergebnisdimension gleichermaßen verfügen.
----	---

A2	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung der Dauer und Kosten der Elementarkombination verfügen.
A3	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung der Kundenintegration im Produktlebenszyklus verfügen.
A4	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung materieller und immaterieller Produktbestandteile verfügen.
A5	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung unterschiedlicher Versionen eines Produkts verfügen.
A6	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung unterschiedlicher Wahrnehmungsebenen verfügen.
A7	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung von Muss- und Kann-Beziehungen zwischen Produktbestandteilen verfügen.
A8	Das zu konstruierende Artefakt <u>muss</u> über Konzepte zur Beschreibung von technischen Produktfunktionen verfügen.

Tabelle 2: Anforderungsübersicht

2.2.2 Produktdatenmodelle

Produktdatenmodelle (Schichtel 2002) definieren alle produktdefinierenden Informationen im Produktlebenszyklus. Dabei beschreiben die technischen Produktdatenmodelle im Besonderen die physischen Produkteigenschaften (bspw. in Form von Geometrie- oder Kinematikmodellen) (ISO 1994). Ihr Hauptinteresse gilt damit der Produktstruktur (Wie setzt sich die Sachleistung zusammen?) und den Produktmerkmalen (Welche objektivierte Eigenschaften besitzt das Produkt?). Komplementär zu technischen Produktdatenmodellen sind kaufmännische Produktdatenmodelle zu sehen, die vor allem in ERP-Systemen Verwendung finden und Produktdaten für betriebliche Funktionsbereiche (Produktion, Beschaffung usw.) beinhalten (Weiß, Leukel und Kirn 2008). Danach lassen sich Produktdatenmodelle in solche zur Beschreibung der Ergebnis- und solche zur Beschreibung der Prozessdimension untergliedern. Ferner sollen neben expliziten Produktdatenmodellen auch Referenzdatenmodelle auf ihren Lösungsbeitrag hin untersucht werden. Artefakte dieses Typs grenzen den zu modellierenden Gegenstand zusätzlich ein und „verkleinern“ damit das Konstruktionsproblem bzw. präzisieren dieses. Wie mit Referenzdatenmodellen grundsätzlich zu verfahren ist um sie einer Auswertung zugänglich zu machen, wird an dieser Stelle nicht näher erläutert, sondern stattdessen auf Kapitel 3 verwiesen,

welches dies dort fortfolgend beschreibt. Erfüllt ein Produkt- bzw. Referenzdatenmodell eine der zuvor aufgestellten Anforderungen, wird dieses mit einem „+“ gekennzeichnet. Erfüllt es eine der Anforderungen hingegen nicht, wird dieses mit einem „-“ kenntlich gemacht. Erfüllt es diese eingeschränkt, wird dieses mit einem „(+“ zum Ausdruck gebracht.

	Produktdatenmodelle									Referenzdatenmodelle	
	Ergebnisdimension		Prozessdimension								
	ARISLeistungsmodell [23]	ISO 10303 [15]	ARIS Funktionen und Leistungen [23]	ARIS Organisationen und Leistungen [23]	ARIS Daten und Leistungen [23]	EPK Erweiterung I [7]	EPK Erweiterung II [27]	Service Blueprinting [10]	ISO 13584 [14]	Y-CIM [24]	GAEB DA XML [6]
A1	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	(+)	-	(+)	-	(+)	-	-	-	-	-	(+)
A3	-	-	-	-	-	-	+	(+)	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)
A5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
A7	(+)	(+)	(+)	(+)	-	(+)	(+)	(+)	-	(+)	(+)
A8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Tabelle 3: Vergleichende Gegenüberstellung von Anforderungen und verwandter Produktdatenmodelle

3 Design

Die Konstruktion eines neuen Produktdatenmodells entspricht der Intention der Entwicklung einer Orthosprache gemäß dem sprachkritischen Ansatz und hat bspw. bei Holten (1999) oder Wedekind (1981) bereits Einzug in die Methoden zur Entwicklung von Informationssystemen gefunden. Der Begriff Orthosprache bezeichnet eine methodisch aufgebaute Sprache, in der jedes Wort oder jedes Zeichen ausdrücklich und zirkelfrei in seiner Verwendungsweise angegeben ist. Ortner (1997) greift den Begriff der Orthosprache auf und bezeichnet die Menge der Konzepte als Normsprache.

Einen Zugang zu divergierenden Produktdatenmodellen bietet zunächst das Instrument der (sprachorientierten) Metamodellierung, welches eine systematische Erfassung der einzelnen Modellkonzepte erlaubt (Strahinger 1996, S. 17-19). Darauf aufbauend können dann anschließend unter Verwendung der Objekttypen-Methode die einzelnen Modellkonzepte (synonym: Objekte (im Sinne der Objekttypen-Methode)) extrahiert und zur Konstruktion neuer Objekttypen verwendet werden. Dabei handelt es sich um abstrakte Mengen von Daten wie bspw. RECHNUNG oder KUNDE (Holten 2001, S. 4). Der gewählte Ansatz macht dafür folgendes Vorgehen notwendig:

3.1 Metamodellierung

Zunächst ist eine geeignete Metamodellsprache festzulegen. Anforderungen an eine geeignete Metamodellsprache sind insbesondere die semantische Mächtigkeit und Determiniertheit (Strahringer 1996, S. 130-133). Die semantische Mächtigkeit beschreibt, inwieweit die Sprachmittel präzise und differenziert genutzt werden können, ohne dass es zu einer Modellverkürzung kommt. Die Determiniertheit verlangt die Abwesenheit von Gestaltungsfreiräumen bei der Modellbildung. Es sollen Situationen vermieden werden, in denen für ein Sprachmittel der Modellierungssprache verschiedene, semantisch gleichwertige Modellierungsalternativen im Metamodell gewählt werden können (Strahringer 1996, S. 130-133).

Im Anschluss daran die einzelnen (Produktdaten)Metamodelle zu spezifizieren: Jedes Metamodell ist in der Terminologie des Originals zu spezifizieren. Allgemein können drei Fälle unterschieden werden:

- Produktdatenmodell mit explizitem Metamodell: Das Metamodell wird übernommen und gegebenenfalls in die gewählte Metamodellsprache übersetzt.
- Produktdatenmodell ohne explizites Metamodell: Das Metamodell wird rekonstruiert.
- Referenzdatenmodelle: Neben Produktdatenmodellen werden zusätzlich auch Referenzdatenmodelle auf geeignete Konzepte hin untersucht. Diese grenzen den zu modellierenden Gegenstand zusätzlich ein und „verkleinern“ damit das Konstruktionsproblem. Die zugehörigen Metamodelle würden sich in diesem Fall jedoch aus der verwendeten Datenmodellierungssprache ergeben (z.B. Metamodell von ERM); d.h. zwei unterschiedliche Referenzdatenmodelle in der gleichen Datenmodellierungssprache wären somit identisch. Um Referenzdatenmodelle ebenfalls in den Vergleich mit einbeziehen zu können, sind die Modellelemente daher zunächst zu typisieren und anschließend in der gewählten Metamodellsprache zu spezifizieren.

Die Spezifikation der Metamodelle erfolgt formal unter Verwendung der Entity-Relationship-Modellierung (ER-Modellierung) (Chen 1976). Diese genügt der Anforderung nach semantischer Mächtigkeit und Determiniertheit. Die hier verwendeten Sprachkonzepte sind Entitätstypen, Attribute, Relationstypen, Kardinalitäten, Generalisierung/Spezialisierung und Aggregation.

3.2 Objekttypen-Methode

Fortfolgend sind mit Hilfe der Objekttypen-Methode die gemeinsamen/unterschiedlichen Konzepte zu identifizieren und die einzelnen Objekttypen zu bilden: Die spezifizierten Metamodelle sind aufgrund der gemeinsamen Modellsprache dem beabsichtigten Modellvergleich zugänglich und erlauben die Identifikation gemeinsamer bzw. unterschiedlicher Konzepte (synonym Begriffe) sowie deren Rekonstruktion.

Bei Begriffen handelt es sich um abstrakte Entitäten, welche durch ein Basiswort bezeichnet werden. Sie besitzen ferner eine Extension (Umfang) als auch eine Intension (Inhalt). Die Extension bildet die Menge derjenigen Objekte, die unter diesen Begriff fallen, während die Intension bestimmt, aufgrund welcher Kriterien ein Objekt unter einen bestimmten Begriff fällt (Ortner 1997, S. 30). Die Ähnlichkeit von Begriffen ergibt sich also aus deren Intension.

Zur Rekonstruktion der Begriffe stellt das hier eingesetzte Instrument vier Konstruktionsoperatoren zur Verfügung, mit Hilfe derer die identifizierten Begriffe zu einer Sprache rekonstruiert werden können: Subsumption, Subordination, Komposition und Reduktion (Holten 1999, S. 23-24; Wedekind 1981, S. 113-124).

- Subsumption: Dadurch werden Objekte unter einen Begriff subsummiert und Objekttypen als abstrakte Mengen von Objekten definiert. Die Zuordnung von Objekten zu Objekttypen entspricht der Schaffung von Typ-Instanzen-Beziehungen (z.B. Objekttyp Kunde / Objekt Kunde 1, Kunde 2 etc.).
- Subordination: Dadurch wird mittels dem Zu- oder Absprechen von Eigenschaften eine Reihenfolge in eine Menge von Begriffen (Objekttypen) gebracht, so dass Generalisierungs-Spezialisierungs-Beziehungen entstehen (z.B. Kunde / Großkunde und Kleinkunde).
- Komposition: Dadurch werden mindestens zwei Begriffe zu einem neuen Begriff zusammengesetzt. Sie verlangt jedoch, dass die zu kombinierenden Begriffe bereits vorhanden sind oder zunächst konstruiert werden müssen (z.B. Rechnungskopf / komponiert aus Kunde und Zeit).
- Reduktion: Dadurch werden kombinierte Begriffe durch Verminderung um mindestens eine Teil-Komponente reduziert.

4 Ergebnis

Der Weiterentwicklungsvorschlag zur Beschreibung hybrider Bauprodukte gliedert sich aufgrund der spezifischen Eigenschaften hybrider Produkte in eine Prozess- und Ergebnisdimension. Dimensionsübergreifende Konzepte dienen der Beschreibung von Prozessen und Ergebnissen gleichermaßen.

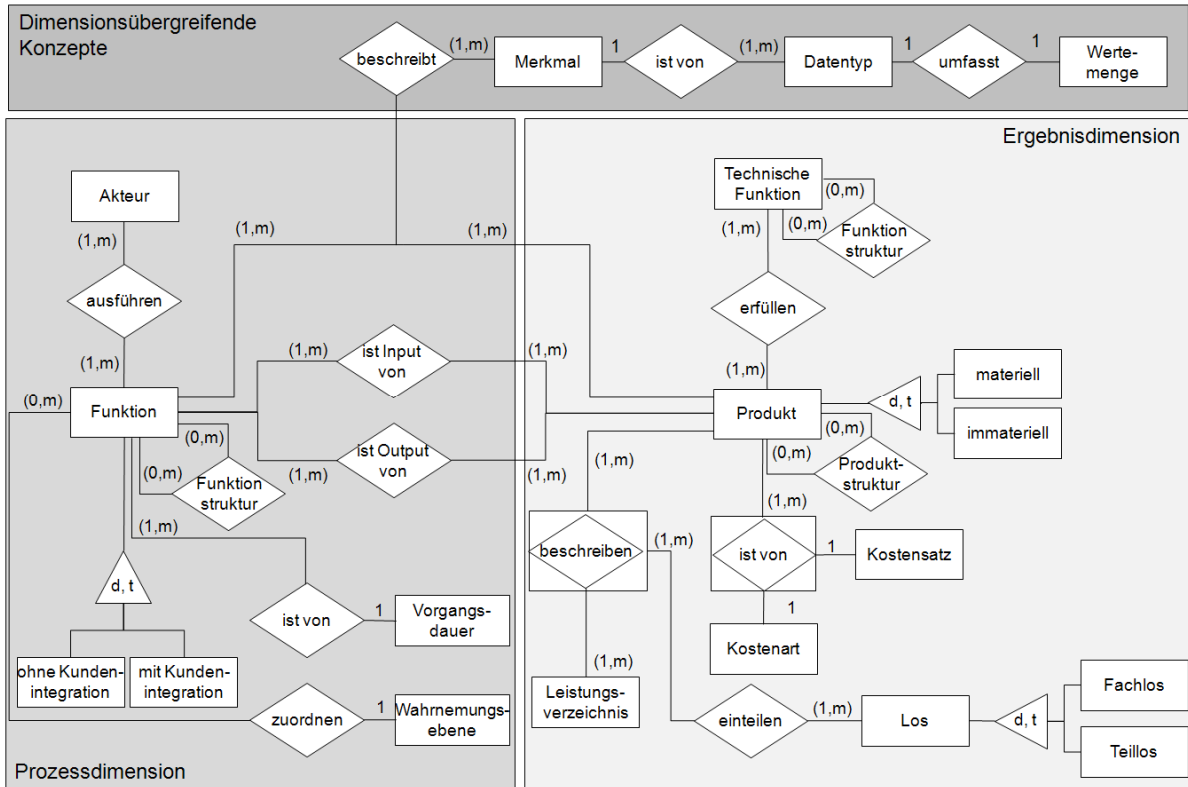


Abbildung 7: Hybrides Produktdatenmodell

Die dargestellten Konzepte und Relationen zur Beschreibung hybrider Produkte sind dabei das Ergebnis einer Klassifikation und anschließenden Konsolidierung (Konstruktionsoperator(!)) unterschiedlicher industrieller bzw. branchenspezifischer Modelle (GAEB; bau:class usw.) zur Produktbeschreibung von Baudienstleistungen und Sachgütern. Die nachfolgende Tabelle beschreibt aus welchen Modelltypen die einzelnen Operanden stammen sowie zu welchem Konzept im Modell diese zusammengeführt wurden.

Konzept	Konstruktionsoperator	Operanden	Typ
Ergebnisdimension			
Materielles Produkt	Subordination	Leistung, Sachleistung, Entity, Product class, Teil, Bauleistung, Produkt+Leistung	ARIS Leistungsmodell, ISO 10303, ISO 13584, Y-CIM, GAEB, bau:class

Immaterielles Produkt	Subordination	(Informations-)Dienstleistung, Sonstige Dienstleistung, Leistungsverzeichnis, (Start / Ende-) Ereignis	ARIS Leistungsmodell, GAEB, Service Blueprinting
Produktstruktur	Subsumtion	Leistungsstruktur, Teile- struktur, Relation	ARIS Leistungsmodell, Y-CIM, ISO 10303
Los	Subordination	Fachlos, Teillos, Lieferung	GEAB, Organisationen und Leistungen
Technische Funktion	Subsumtion	Technische Funktion	Y-CIM
Technische Funkti- onsstruktur	Subsumtion	Funktionsstruktur	Y-CIM
Synonym	Subsumtion	Synonym, Schlagwort	ISO 10303, bau:class
Kostenart	Subsumtion	Kostenart	ARIS Leistungsmodell, Leis- tungen und Funktionen
Kostensatz	Subsumtion	Kostensatz	ARIS Leistungsmodell, Leis- tungen und Funktionen
Leistungsverzeichnis	Subsumtion	Leistungsverzeichnis	GAEB
Dimensionsübergreifende Konzepte			
Merkmal	Subordination	Attribut, Attribute, Property, Teilemerkmal, Attribut, Beschreibungsmerkmal, Merkmalsleiste, Leistungs- output (Status)	ARIS Leistungsmodell, Daten und Leistungen, ISO 10303, ISO 13584, YCIM, GAEB, bau:class
Datentyp	Komposition	Property, Value, Domain	ISO 13584
Wertemenge	Subordination	Value, Ausprägung	ISO 13584, bau:class
Potential- und Prozessdimension			
Funktion ohne Kun- denintegration	Subsumtion, Subordi- nation	Funktion, AFunktion, Aktion, Funktions ohne Kundeninteg- ration, Funktion des Anbie- ters	EPK Erweiterung II, Leistun- gen und Funktionen, Service Blueprinting
Funktion mit Kun- denintegration	Subsumtion, Subordi- nation	Funktions mit Kundeninteg- ration, Funktion des Nachfra- gers	EPK Erweiterung II, Service Blueprinting
Funktionsstruktur	Subordination	Geschäftsprozess, Lösungsprizip, Entscheidung, Anordnung	Leistungen und Funktionen, Y- CIM
Input	Subsumtion	Leistungsinput	Leistungen und Funktionen

Output	Subsumtion	Leistungsoutput	Leistungen und Funktionen
Akteur	Subordination	Organisationseinheit	Organisationen und Leistungen
Vorgangsdauer	Subsumtion	Zeit	Organisationen und Leistungen
Wahrnehmungsebene	Subsumtion	Wahrnehmungsebene	Service Blueprinting

Tabelle 4: Übersicht verwendeter Konzepte

5 Zusammenfassung

Das in diesem Beitrag konstruierte Artefakt berücksichtigt 37 Konzepte und stellt diese in einem integralen Modell zur Verfügung: 18 Konzepte zur Beschreibung der Ergebnisdimension, 13 Konzepte zur Beschreibung der Prozessdimension und 6 dimensionsübergreifende Konzepte (A1). Eine wesentliche Neuerung gegenüber existierenden Produktdatenmodellen ist dabei der Umstand, dass die künstliche Trennung von Sachgütern und Dienstleistungen zu Gunsten eines einheitlichen Produktbegriffs aufgehoben wurde. Produkte werden nun nur noch anhand der Merkmale „Integration des externen Faktors“ und „Immaterialität“ beschrieben. Auf eine Typisierung hinsichtlich Sachgut und Dienstleistung wird vollständig verzichtet. Zu diesem Zweck sieht das hybride Produktdatenmodell 4 Konzepte zur Typisierung von Produktbestandteilen vor (A3, A4): „Materielles Produkt“ und „immaterielles Produkt“ sowie „Funktion mit Kundenintegration“ und „Funktion ohne Kundenintegration“. Letztere werden im Besonderen dafür verwendet den prozessualen Aspekt einer Elementarkombination zu beschreiben und sind, abhängig von der Integrationstiefe des externen Faktors, vom Endkunden wahrnehmbar (A6). Gleiches gilt auch für die Beziehungen zwischen den einzelnen Produktbestandteilen (A7). Weiter verfügt das Artefakt über „technische Funktionen“ welche insbesondere den funktionalen Umfang der materiellen Produktbestandteile charakterisieren (A8). In Tabelle 4 findet sich eine Gegenüberstellung von Anforderung zu im Modell realisiertem Konzept.

Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass die Konzepte des konstruierten Artefakts sehr wesentlich durch das Anforderungsmodell determiniert werden. Dessen Konstruktion basiert auf einer abstrahierten Wahrnehmung des Sachverhalts „kundenindividuelle Produktion“ durch einen Modellersteller [11, S. 9], von welchem in der Folge auch nur die als relevant erachteten Tatbestände in das (Anforderungs-)Modell überführt werden. Mit anderen Worten können hinsichtlich der Vollständigkeit

und Richtigkeit des Anforderungsmodells keine abschließenden Aussagen getroffen werden. Vielmehr muss dieses zukünftig weiter verfeinert und auf Basis dessen das hier konstruierte Artefakt weiterentwickelt werden.

6 Literatur

Akerlof, G.A. (1970): The market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. In: Quarterly Journal of Economics 84 (3), S. 488-500.

Alparslan, A. (2006): Strukturalistische Prinzipal-Agent-Theorie. Eine Reformulierung der Hidden Action Modelle aus der Perspektive des Strukturalismus. Dissertation. Universität Duisburg-Essen.

Arrow, K. J. (1985): The Economics of Agency, in: Pratt, J.W. (Hrsg.): Principal and Agents - The Structure of Business, Boston 1985, S. 37-54.

Batini, C.; Ceri, S.; Navathe, S.B. (1992): Conceptual database design. Redwood City.

Becker, J.; Schütte, R. (2004): Handelsinformationssysteme : domänenorientierte Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 2. Aufl., Frankfurt am Main.

Blum, U.; Dudley, L.; Leibbrand, F. (2005): Angewandte Institutionenökonomik: Theorien – Modelle – Evidenz. Wiesbaden.

Brocke vom, J. (2003): Referenzmodellierung – Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. Berlin.

Buchanan, J. M.; Musgrave, R.-A. (1999): Public finance and public choice – two contrasting visions of the state, Cambridge.

Chen, P. P. (1976): The entity-relationship-model. Towards a unified view of data. In: ACM Transactions on Database-Systems 1 (1), S. 9-36.

Clements, E. (1951): Price discrimination and the Multiple-Product Firm. In: Review of Economic Studies 19 (1), S. 1-11.

Demsetz, H. (1967): Toward a Theory of Property Rights. In: American Economic Review 57 (2), S. 347-359.

Ebers, M.; Gotsch, W. (1999): Institutionenökonomische Theorien der Organisation, in: Kieser, A. (Hrsg.): Organisationstheorien, 3. Aufl., Stuttgart, S. 199-251.

Eisenhardt, K.M. (1989): Agency Theory: An Assessment and Review. In: Academy of Management Review, Vol. 14 (1), S. 57-74.

Feldmann, H. (1999): Ordnungstheoretische Aspekte der Institutionenökonomik, Berlin.

Fama, E.F.; Jensen, M.C. (1983): Separation of Ownership and Control. In: Journal of Law and Economics 26 (2), S. 301-326.

Fettke, P. ; Loos, P.: Referenzmodellierungsforschung. In: Wirtschaftsinformatik 46 (5), S. 331-340.

Frese, E.; Lehnen, M.; Valcarel, S. (1999): Leistungsindividualisierung im Maschinenbau – Eine wettbewerbsstrategische Analyse, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zfbf) 51 (9), S. 883-903.

GEMEINSAMER AUSSCHUSS ELEKTRONIK IM BAUWESEN (GAEB), GAEB DA XML 3.1, http://www.gaeb-da.xml.de/content/version31/download/GAEB_DA_XML_Version_3.1.pdf, Abruf am 2008-07-31.

Hars, A. (1994): Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung. Wiesbaden.

Holmstrom, B. (1979): Moral Hazard and Observability. In: Bell Journal of Economics 10 (o.A.), S.74-91.

Holten, R. (1999): Entwicklung von Führungsinformationssystemen. Ein methodenorientierter Ansatz. Gabler, Wiesbaden.

Holten, R. (2001): Konstruktion domänenspezifischer Modellierungstechniken für die Modellierung von Fachkonzepten, Arbeitsbericht Nr. 78. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Universität Münster.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (1994): ISO 10303-11:2004. Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1: Overview and fundamental principles. Genf.

Jensen, M. C.; Meckling, W. H. (1976): Theory of the Firm: Marginal Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. In: Journal of Economics 3 (4), S. 305-309.

Jensen, M. C.; Ruback, R. S. (1983): The Market for Corporate Control: The Scientific Evidence. In: Journal of Financial Economics 11 (o.A.), S. 5-50.

- Jost (2001): Jost, P.-J.: Einführung in die Prinzipal-Agenten-Theorie, in: Jost P.-J. (Hrsg.): Die Prinzipal-Agenten-Theorie in der Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart, S. 9-43.
- Kräkel, M. (2007): Organisation und Management. Neue ökonomische Grundrisse. 3. Aufl., Tübingen.
- MacNeil, I.R. (1978): Contracts: Adjustment of Long-Term Economic Relations under Classical, Neoclassical, and Relational Contract Law. In: Northwestern University Law Review 72 (6), S. 854-905.
- Ortner, E. (1997): Methodenneutraler Fachentwurf. Stuttgart.
- Picot, A. (1982): Transaktionskostenansatz in der Organisationstheorie, Stand der Diskussion und Aussagewert. In: Die Betriebswirtschaft 42 (2), S. 267-284.
- Picot, A. (1991): Ökonomische Theorien der Organisation - Ein Überblick über neuere Ansätze und deren betriebswirtschaftliche Anwendungspotentiale, in: Ordelheide, D.; Rudolph, B., Büsselmann, E. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre und ökonomische Theorie. Stuttgart, S. 143-169.
- Picot, A.; Dietl, H.; Franck, E. (2008): Organisation: Eine ökonomische Perspektive. 5. Aufl., Stuttgart.
- Porter, M.E. (1998): Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York.
- Ross, S. A. (1973): The Economic Theory of Agency: The Principal's Problems. In: American Economic Review 63 (2), S. 134-139.
- Richter, R. (1990): Sichtweise und Fragestellungen der Neuen Institutionenökonomik. In: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 110 (o.A.), S. 571–591.
- Richter, R.; Furubotn, E. G. (1999): Neue Institutionenökonomik: eine Einführung und kritische Würdigung, 2. Aufl., Tübingen.
- Riske, J. (2002): Internet und die Auswirkungen auf die Unternehmensorganisation aus Sicht der Neuen Institutionenökonomik, Frankfurt am Main.
- Saam, N. (2002): Prinzipale, Agenten und Macht: eine machttheoretische Erweiterung der Agenturtheorie und ihre Anwendung auf Interaktionsstrukturen in der Organisationsberatung. Tübingen.

Scheer, A.-W. (1995): Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6. Aufl., Wiesbaden.

Schichtel, M. (2002): Produktdatenmodellierung in der Praxis. Leipzig.

Schütte, R. (1998): Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung – Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden.

Smith, A. (1974): Der Wohlstand der Nationen, Eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen. München.

Spremann, K. (1990): Asymmetrische Information. In: ZfB, 60 (5/6), S. 561 -586.

Stiglitz, J.E. (1974): Incentives and Risk Sharing in Sharecropping. In: Review of Economics Studies 41 (2), S. 219-255.

Strahringer, S. (1996): Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs: Eine Evaluierung am Beispiel objektorientierter Analysemethoden. Aachen.

Wedekind, H., Datenbanksysteme I. Eine konstruktive Einführung in die Datenverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung, 2. Aufl., Mannheim 1981.

Weiß, D.; Leukel, J., Kirn, S. (2008): Concepts for Modeling Hybrid Products in the Construction Industry – A Metamodel Approach, in: Proceedings of the 11th International Conference on Business Information Systems (BIS 2008), Innsbruck, S. 154-164.

Williamson, O. E. (1989): Transaction cost economics. In: Schmalensee, R.; Willig, R. D. (Hrsg.): Handbook of Industrial Organization. Band 1. Amsterdam, S. 135-182.

Wittmann, W. (1959): Unternehmung und unvollkommene Information, Köln.

Wolff, B. (1995): Organisation durch Verträge: Koordination und Motivation in Unternehmen. Wiesbaden.



SinProd

www.sinprod.de

Universität Hohenheim
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik 1
Frau Prof. Dr. Mareike Schoop
Schloss Hohenheim
70593 Stuttgart
Tel. +49 (0)711 459 23345
Fax. +49 (0)711 459 23145
info@sinprod.de