

3 Unternehmensarchitektur als integrierende Sicht

Themenüberblick: Unternehmensarchitektur, Enterprise Architecture Frameworks (EAF), Architekturtypen, Zachman Framework, ARIS, Unternehmensmodellierung, Zusammenhang IT und Organisation.

Lernziele: In diesem Kapitel lernen Sie das Konzept der Unternehmensarchitektur kennen. Unternehmensarchitekturen bieten eine integrierende Sicht auf Unternehmen, welche insbesondere organisatorische mit informationstechnischen Aspekte in Zusammenhang setzt. Sie lernen beispielhaft einige Architektur-Frameworks kennen. Abschließend wird Ihnen ein vereinfachtes Framework für dieses Buch an die Hand gegeben. Dieses Framework hilft Ihnen dabei, alle weiteren Inhalte, insbesondere Modellierungsnotationen und Verbesserungsmöglichkeiten, einzuordnen und in Zusammenhang zueinander zu setzen.

3.1 Einleitung

Nachdem im letzten Kapitel verschiedene Sichten auf Organisationen vorgestellt worden sind, wird in diesem Kapitel das Konzept der Unternehmensarchitektur eingeführt. Ein Unternehmensarchitektur-Framework (engl. Enterprise Architecture Framework, EAF) bietet eine integrierende Sicht auf Unternehmen, welche insbesondere organisatorische und informationstechnische Aspekte in Zusammenhang zueinander setzt. Diese integrierende Sicht ermöglicht es, sowohl bestehende Unternehmensarchitekturen als auch Architekturtransformationen zu planen und zu managen. Entscheidend dabei ist, dass durch das Framework der Zusammenhang verschiedener Sichten auf die Organisation explizit dargestellt wird und damit beachtet werden kann. Zunächst wird der Begriff „Architektur“ in diesem Kontext definiert.

3.2 Architekturbegriff

Der Begriff der Architektur wird nicht einheitlich verwendet, was auch daran liegt, dass er in sehr verschiedenen Anwendungsgebieten verwendet wird. Im Folgenden werden zuerst verschiedene allgemeine und spezielle Architekturdefinitionen der Literatur analysiert. Anschließend erfolgt

eine Vertiefung zu Architektur-Frameworks. Abschließend wird der in diesem Buch verwendete Architekturbegriff genauer spezifiziert und positioniert.

Der Fokus dieses Buchs liegt auf einem Architekturbegriff für die Wirtschaftsinformatik. Kennzeichnend für einen solchen Architekturbegriff ist die Integration von Organisation und IT. Diese beiden Domänen weisen aber auch jede für sich eine Reihe von isolierten Architekturdefinitionen auf. Insbesondere für den Teil der IT finden sich verschiedene Begriffe, wie Informationssystem-Architektur, Informationsarchitektur, Anwendungssystemarchitektur, Applikationsarchitektur oder Unternehmensarchitektur. Die genannten Begriffe werden weitgehend synonym gebraucht und meinen im Wesentlichen die IT als Gesamtheit. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Begriffen, die sich auf Teilaspekte, wie Datenarchitektur, Kommunikationsarchitektur, Rechnerarchitektur usw. beziehen.

Um vor der Betrachtung dieser speziellen Definitionen die allgemeingültigen Elemente eines Architekturbegriffs zu finden, werden im Folgenden zuerst die Baukunst und später die Stadtplanung als Quelle verschiedener Architekturbegriffe betrachtet.

3.2.1 Baukunst

Der Ursprung des Begriffs der *Architektur* geht auf das Bauwesen zurück und wird hier neben funktionalen Aspekten oft mit der Kunst des Bauens assoziiert. Dabei steht das lateinische Wort *architectura* sowohl für die Tätigkeit des Bauens als auch für das damit geschaffene Gebäude. Besonders hervorgehoben wird jedoch der Planungscharakter der Architektur, da die Hauptaufgabe des Architekten in der Planung, nicht in der Umsetzung liegt. Die Umsetzung wird meist von weiteren Personen (Handwerker) vollzogen und vom Architekten überwacht.

Die Architektur erweitert die klassische *Tektonik* (Konstruktion oder Bauwerk) jedoch, da sie sich vom Alltäglichen und Praktischen vor allem durch die Größenordnung und die Beständigkeit unterscheidet. Darin kommt auch der ganzheitliche Charakter einer Architektur zum Ausdruck. Es geht bei der Architektur also nicht nur darum, einzelne Details zu planen, sondern Zusammenhänge in einem komplexen Ganzen. Die Zusammenhänge im Gefüge werden durch die *Struktur* repräsentiert. Die Architektur als Planung von Strukturen schafft dabei vor allem einen Rahmen, sie spezifiziert jedoch nicht die Inhalte.

Eine Architektur sollte an folgenden vier Faktoren ausgerichtet sein:

- Es gilt das Primat des Zwecks, das heißt die Form wird von der Funktion bestimmt.
- Die Architektur muss sich in Übereinstimmung mit ihrer Umwelt befinden.
- Die Architektur plant und ist gebunden an geeignete Baumaterialien
- Die Architektur ist gebunden an die Verfügbarkeit der notwendigen Technologien.

Die genannten Aspekte lassen sich sowohl auf physische Bauwerke, als auch auf Unternehmen anwenden. Als Baumaterial wird vor allem die Hierarchie als Koordinationsinstrument genannt. Ihre Gestaltung hängt von den zur Verfügung stehenden Technologien ab – in diesem Fall vor allem von der IT.

Ähnlich haben Krüger und Seelmann-Eggebert (2003) die folgenden fünf Grundüberlegungen eines Architekten im Sinne der Baukunst herausgearbeitet und so verallgemeinert, dass diese für die Gestaltung von IT-Architekturen gelten:

- Einhaltung der fachlichen Anforderungen (Funktionalität),
- Ableitung zukünftiger Anforderungen (Nachhaltigkeit),
- gewissenhafte Auswahl der Baumethode (Methoden des Software Engineering),
- korrekte Auswahl der Baukomponenten (Wiederverwendbarkeit) und
- Einhaltung von Standards (technische und fachliche Standards).

Obwohl der Architekturbegriff der Baukunst die Umfeldbedingungen integriert, richtet er sich doch primär an den Neuentwurf von Bauwerken. Im hier betrachteten Kontext der prozessorientierten IT-Systemintegration ist das jedoch nicht ausreichend. In diesem Kontext besteht die Aufgabe darin, bestehende Architekturen entsprechend den jeweiligen Anforderungen zu transformieren. Die Analogie zur Stadtplanung kommt diesem Szenario näher und wird darum im Folgenden betrachtet.

3.2.2 Stadtplanung

Im vorangegangenen Abschnitt wurde die Architektur verkürzt als die ganzheitliche Planung von Strukturen charakterisiert. Die Planung war hier implizit immer eine Neuplanung von Strukturen. Die Analogie der Stadtplanung spezifiziert die Randbedingungen dieser Strukturplanung insbesondere in zwei Aspekten genauer und für den hier besprochenen Fall passender:

1. Die Stadtplanung ist eine Transformationsplanung bestehender Strukturen. Der Begriff Transformation schließt dabei den Ausbau und auch den Rückbau bestehender Strukturen ein. Dabei ist eine Stadt schon allein aufgrund ihrer Größe komplexer als ein einzelnes Bauwerk. Es müssen mehr Abhängigkeiten und Interessen berücksichtigt werden.
2. Neben funktionalen Zielen der Strukturen tritt das nichtfunktionale Ziel der Nachhaltigkeit der Struktur noch deutlicher hervor. Im Gegensatz zu einem einzelnen Bauwerk ist es bei einer Stadt nicht denkbar, ein vollständiges Redesign, das heißt Abriss und Neubau, durchzuführen. Somit ist die Planung von Städten immer auf eine langfristige Funktionalität ausgerichtet.

Eine solche ganzheitliche Planung setzt immer die Interessen des *Ganzen* gegen zum Teil konträre individuelle Interessen durch.

Burke nennt in Analogie zur Stadtplanung folgende Bestandteile des META Group IT-Architekturmodells (vgl. Burke 2003):

- city vision,
- city plan,
- zone plan,
- building code (architecture principles and guidelines),
- building-materials list and
- building permits.

Diese Analogie bezieht sich in allen Punkten auf fachliche Probleme. Vor allem die einfachere Kommunikation der Maßnahmen im Unternehmen wird als Vorteil erwähnt. Die Analogie der

Stadtplanung schlägt sich im Bereich der IT-Architekturplanung u. a. in Termen wie Bebauungsplänen und Genehmigungsverfahren für IT-Projekte nieder. Architekturteams werden zunehmend, analog zu den verantwortlichen Behörden in der Stadtplanung, aus der IT in eigene und damit unabhängige Ressorts ausgegliedert.

3.2.3 Wirtschaftsinformatik

Wie bereits eingangs in diesem Abschnitt dargestellt wurde, gibt es in der Wirtschaftsinformatik neben einigen Detailarchitekturen, wie der Datenarchitektur, eine Reihe von Architekturbegriffen die ausgehend von der IT als Ganzem, Menschen und ihre Interaktion als weitere Elemente einbeziehen. Im englischsprachigen Bereich hat sich der Begriff der *Enterprise Architecture* als wohl gleichwertig etabliert. Im Folgenden werden die *Elemente*, *Ziele* und *Eigenschaften* solcher Architekturen in der Wirtschaftsinformatik weiter betrachtet.

Elemente

Nach der erweiterten Definition eines Informationssystems von Picot/Maier, umfasst eine Systemarchitektur nicht ausschließlich technische Elemente, vielmehr wird von einem sozio-technischen System ausgegangen, das die gesamte technische Infrastruktur und deren Nutzer einbezieht (vgl. Picot und Maier 1992, S. 923). Ähnlich definiert Gronau eine Informationssystemarchitektur als das Zusammenwirken technologischer, organisatorischer und psychosozialer Aspekte bei der Entwicklung und Nutzung von betrieblichen sozio-technischen Informationssystemen (vgl. Gronau 2003, S. 45).

Als Elemente können also auf der obersten Aggregationsebene einerseits Technologien und die konkrete Technik sowie die Organisation andererseits festgehalten werden. Diese beiden Elemente lassen sich, wie es in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben wurde, weiter unterteilen. Auf der Seite der Technologien sind die Elemente tieferer Ebenen vor allem Hardware, Software, Daten, Methoden und Verfahren, auf der Seite der Organisation sind es Menschen und ihre komplexen Interaktionen, Aufgaben und Regeln und die sich daraus ergebenden Strukturen und Abläufe.

Ziele

Architekturbetrachtungen werden von verschiedenen Personengruppen durchgeführt. So führen Unternehmen, Softwarehersteller, Beratungsunternehmen und Forschungseinrichtungen sehr unterschiedliche Ziele an. Hier werden Interessen von Unternehmen als Betreiber technischer Infrastrukturen in komplexen organisatorischen Umgebungen in den Mittelpunkt gestellt.

Nach Krömer steht die Nachhaltigkeit der Architektur als Hauptziel im Vordergrund. Zukünftige Entwicklungen sollen vorweggenommen werden. Das Thema der Nachhaltigkeit von IT wird in der Fachliteratur vielfältig diskutiert. Vor allem technische bzw. prozessorientierte Standards und die Orientierung an der Geschäftsstrategie werden in dieser Diskussion betont (vgl. Krömer 1990, S. 395). Wird die Nachhaltigkeit der Architektur als ein Hauptziel von Architekturbetrach-

tungen gesehen, so lässt sich die Architektur auch als Wertgefüge für einen gerichteten Prozess des Wandels darstellen.

Die International Organization for Standardization (ISO) definiert die Ziele einer Enterprise Architecture allgemein mit der Befähigung eines Teams, umfassend alle Ressourcen eines Unternehmens zu integrieren (vgl. ISO 2000, S. vii). In diesem Sinne bezeichnen Schallert/Rosemann die Beherrschbarkeit von Komplexität und Management von Unternehmensintegration als oberstes Ziel einer Architekturbetrachtung (vgl. Schallert und Rosemann 2003, S. 48). Nach Dern ist das Hauptziel die Sicherstellung der effizienten IT-Unterstützung vor dem Hintergrund sich permanent ändernder Geschäftsprozesse, Produktportfolios und Vertriebskanäle (vgl. Dern 2003, S. 11).

Zusammenfassend lässt sich das Ziel von Architekturbetrachtungen im Kontext der Wirtschaftsinformatik als Integration aller Unternehmenselemente – insbesondere Strategie, Organisation und IT – mit dem Ziel eine langfristig adäquate und wandlungsfähige – also nachhaltige – Struktur der Unternehmung sicherzustellen beschreiben.

Eigenschaften

Um die Vergleichbarkeit bzw. Bewertbarkeit verschiedener Architekturkonzepte zu ermöglichen, muss eine Architektur anhand ihrer wichtigsten Eigenschaften beschrieben werden. Die Literatur bietet diverse Kriterienkataloge, um Architekturen zu spezifizieren. Im Folgenden werden die Kriterien *Abstraktion*, *Strukturbeschreibung*, *Muster*, *ganzheitliche Betrachtung* und der *Planungscharakter* von Architekturen besprochen.

Das Kriterium der Abstraktion ist die Konstruktion einer Architektur mit idealisierten Bausteinen, die von individuellen Details abstrahieren. Im Zusammenhang mit der Abstraktion ist eine komplexitätsreduzierende Verkürzung der Modelleigenschaften zu empfehlen, die vor allem darauf abzielt, die Funktionen und Systemschnittstellen herauszuarbeiten und in den Vordergrund zu heben. Architekturen im Sinne der Wirtschaftsinformatik haben immer Modellcharakter, der von der realen Komplexität abstrahiert und nur die relevanten Eigenschaften und Zusammenhänge beschreibt.

Krcmar versteht Architekturen „im Wesentlichen als eine Beschreibung von Strukturen“ (Krcmar 1990, S. 396). Auch Mertens definiert den Architekturbegriff mit einer „stark verdichteten Sicht auf die Anordnung von Vorgängen bzw. Prozessen“ (Mertens 1991, S. 16). Prinzipiell entstehen Architekturen auf Grundlage von Prozessen und Abläufen, die funktionale Vorgaben und Grenzen der Architektur definieren.

Die Verwendung des Musterbegriffes (engl. patterns) führt zu mehrdeutiger Auslegung. Es gibt in der einschlägigen Fachliteratur wenige Quellen, die für die Architekturbeschreibung von IT-Systemen Muster als grundlegendes Beschreibungskriterium anführen. Alexander definiert Muster wie folgt:

„Each pattern describes a problem which occurs over and over again in our environment, and then describes the core of the solution to that problem, in such a way that you can use this solution a million times over, without ever doing it the same way twice.“ (Alexander 1995, S. 12)

Der Autor ist Architekt. Daher gilt es, diese Definition als abstrakt zu betrachten. Allerdings erscheint sie geeignet, auch andere Sachverhalte sehr zwingend zu beschreiben. Prinzipiell stellen Muster eine Möglichkeit dar, auf wiederholt auftretende Probleme standardisiert zu reagieren. Allerdings sind die Probleme und der Kontext selten identisch, oft nur ähnlich.

Nach Kazman stehen Muster in direktem Zusammenhang mit der Eigenschaft der strukturellen Beschreibung, sprich: Sie sind allgemein geltende Regeln, welche den logischen bzw. funktionalen Zusammenhang der Elemente der Architektur beschreiben (vgl. Bass et al. 2003, S. 24). Ein Beispiel für ein Muster ist das funktionale Abhängigkeitsverhältnis zwischen Architekturelementen in einer Client-Server-Infrastruktur. Es wird abstrakt definiert, nach welchen Prinzipien Dienste angeboten (Server) und genutzt (Client) werden. Dabei kann der Server eines Dienstes gleichzeitig auch Client eines anderen Dienstes sein. Das Muster beschreibt den allgemeingültigen Zusammenhang, nicht die individuelle Problemlösung.

Alle Architekturen haben Planungscharakter. Sie sind in der Regel das Ergebnis eines Planungsprozesses und stellen nach ihrer Definition selbst einen Masterplan für die ganzheitliche Realisierung zukünftiger Maßnahmen dar.

Zusammengefasst ergibt sich folgende allgemeine Definition einer Architektur in der Wirtschaftsinformatik – im Folgenden Unternehmensarchitektur genannt: Eine Unternehmensarchitektur ist die abstrakte, planende Beschreibung der Strukturen und Muster der Organisation und IT eines Unternehmens und deren Zusammenspiel. Das Ziel dieser Beschreibung ist es, einen nachhaltigen Wandlungsprozess eines Unternehmens zu unterstützen.

3.3 Architekturtypen

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt beschrieben wurde, was in der Wirtschaftsinformatik unter einer Architektur verstanden wird, werden im Folgenden zwei Architekturtypen vorgestellt, die von Architekturmodellen umgesetzt werden können.

Die ISO unterscheidet zwei Typen von Architekturen. (vgl. ISO 2000, S. 1) *Typ I* wird als die direkte Beschreibung bzw. Modellierung des Designs eines Systems oder einer Menge von Systemen definiert. Danach umfasst der Begriff Architektur alle Dinge, welche die (Grund-) Struktur eines Systems definieren. Mit Struktur sind dabei nicht nur die statischen Aspekte eines Systems, wie Komponenten, Schnittstellen und Beziehungen untereinander gemeint, sondern ebenfalls dynamische Aspekte, wie etwa die Kommunikation zwischen den Komponenten. Die Struktur eines Systems ergibt sich aus einer Reihe von sich ergänzenden und überlagernden Teilstrukturen.

Architekturen des *Typs II* beschreiben Projekte, die die nachhaltige Veränderung des Unternehmens, seiner Prozesse, der Aufbauorganisation und der IT-Systeme zum Ziel haben. Das National Institute of Standards and Technology (NIST) definiert analog eine Architektur des Typs II folgendermaßen: "...the body of classified knowledge for designing, building, operating and modeling enterprises. The architecture contains guidelines and rules for the representation of the enterprise framework, systems, organization, resources, products and processes." (Nell 1996)

Eine Architektur in diesem Sinne beschreibt Aspekte, die mit der Konzeption, der Entwicklung und dem Betrieb neuer Umgebungen als Folge bzw. im Rahmen von Änderungen eine Rolle spielen. Typ-II-Architekturen erweitern Typ-I-Architekturen um Konzepte und Methoden, die die Implementierung und den Betrieb von komplexen Systemen über den gesamten Lebenszyklus unterstützen. Solche Architekturen des Typs II werden in der Literatur unter dem Begriff der *Enterprise Architecture Frameworks* diskutiert. Im nachfolgenden Abschnitt werden die wichtigsten Frameworks in einem Überblick dargestellt.

Die im nächsten Abschnitt dargestellten Architekturen gehören nach der ISO-Definition zum Typ I.

3.4 Ausgewählte Architekturmodelle

Im Folgenden werden fünf ausgewählte Architekturmodelle vorgestellt. Architekturmodelle machen in Form von Metamodellen Aussagen über die postulierten Strukturen und Zusammenhänge zwischen den Elementen einer Architektur.

3.4.1 IBM – Strategic Architecture Framework

IBM beschreibt das Strategic Architecture Framework (Abbildung 3-1) vor dem Hintergrund eines stringenten Architekturmanagements, das vor allem IT-Kosten senken soll. Nebeneffekte sind die Etablierung von Standards und kürzere Laufzeiten von IT-Projekten. Der Ansatz geht von einer gegenseitigen Beeinflussung von Geschäftsstrategie und IT aus und kann zur Veranschaulichung von Zusammenhängen verwendet werden.

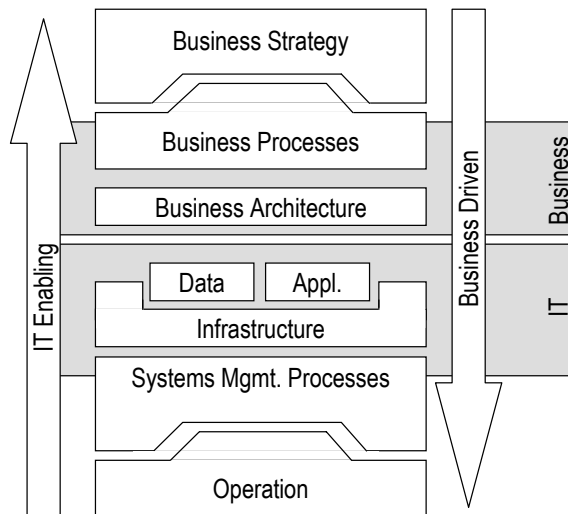


Abbildung 3-1: IBM Strategic Architecture Framework (vgl. Harbeke 2002, S. 15)

Operative Aussagen für die Gestaltung der Architektur werden allerdings nicht explizit unterstützt. Auch bleiben die verwendeten Begriffe und die dahinter liegenden Strukturen zum Teil recht vage.

Es gibt eine Reihe weiterer Modelle aus der Praxis die in ihrer Struktur oft ähnlich sind, teilweise jedoch andere, oft an Produkten ausgerichtete, Begriffe verwenden. Neben solchen praxisorientierten Konzepten gibt es auch eine Reihe von wissenschaftlich motivierten Ansätzen von denen im Folgenden vier vorgestellt werden sollen.

3.4.2 Architekturkonzept nach Krcmar

Krcmar diskutiert bereits seit Ende der 1980er Jahre die Notwendigkeit, aus den strategischen Zielen und der daraus definierten Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens, alle Schichten des IT-Architekturmodells abzuleiten. Dem oft diskutierten Anachronismus zwischen fachlichen Anforderungen und IT-Infrastrukturen trägt er in der Abbildung durch die Wahl eines Kreisels Rechnung (Abbildung 3-2). Nur wenn alle Teile des Modells ausbalanciert sind, wird ein Gleichgewicht erreicht.

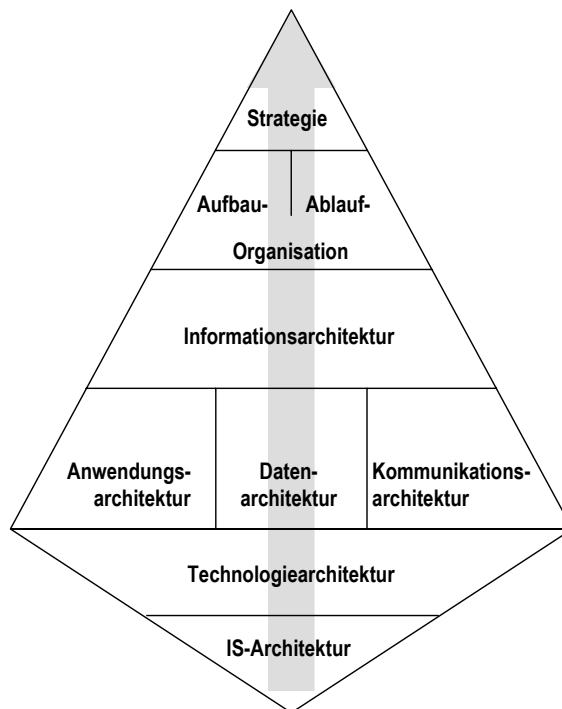


Abbildung 3-2: Architekturkonzept nach Krcmar (vgl. Krcmar 1990, S. 399)

Die Kernelemente des Architekturverständnisses nach Krcmar bilden die Ablaufarchitektur, die Aufbauorganisationsarchitektur, die Anwendungsarchitektur, die Datenarchitektur und die Kommunikationsarchitektur. Gemeinsam bilden sie die Schnittstelle zwischen der technischen Infrastruktur des Systems und der Geschäftsstrategie.

Die Geschäftsstrategie legt Leitregeln und Entscheidungen für alle Bereiche des Unternehmens fest. Dabei nimmt sie Einfluss auf sämtliche Entscheidungen, die in anderen Ebenen des Unternehmens getroffen werden und bestimmt damit indirekt die Strukturen des Informationssystems.

Eine strikte Trennung der Ablaufarchitektur und der Aufbauorganisationsarchitektur lehnt Krcmar ab, da die Entscheidungshierarchie, die in der Aufbauorganisationsarchitektur widergespiegelt wird, die Geschäftsprozesse beeinflusst. Aus diesem Grund sind beide Architekturen in

einer Ebene abgebildet. Die Ablauf- und die Aufbauorganisationsarchitektur dienen zur Umsetzung der vorgegebenen Geschäftsstrategie und bilden daher in der zweiten Ebene des Modells den Puffer zwischen der Geschäftsstrategie und den darunter liegenden Schichten.

Die darunter liegende Informationsarchitektur bildet eine Abstraktionsebene zwischen den fachlichen Strukturen und Abläufen einerseits und den nachfolgenden eher technisch orientierten Architekturen andererseits.

Die Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur bilden die vierte Ebene, sie sind in Anlehnung an das Zachman Framework (vgl. Abschnitt 3.5.1) entstanden. Die Anwendungsarchitektur dient als Beschreibung der Funktionen (der Prozesse und ihrer Unterstützung), die Datenarchitektur als Beschreibung der statischen Zusammenhänge zwischen den unternehmensrelevanten Daten. Die Ableitung dieser Datenstrukturen bilden die Datenmodelle, die zur Entwicklung der Softwaresysteme notwendig sind.

Die Kommunikationsarchitektur beschreibt die logische Dimension der Infrastruktur. Dabei dient sie nicht als reine Ableitung der Daten- und Anwendungsarchitektur, sondern bildet auch Informationsflüsse, die außerhalb von Systemen existieren, mit ab. Die unterste Ebene bildet die Darstellung der zu verwendenden Technologieinfrastruktur. Die Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur dienen nach Krömer als „Puffer, der die Aufgabe hat, zwischen den sich möglicherweise schnell verändernden Geschäftsstrategien mit den daran angepassten Prozess- und Aufbauorganisationselementen und der längerfristig festgelegten Technologieinfrastruktur zu vermitteln.“ (Krömer 1990, S. 400) Zudem werden dadurch Auswirkungen der teilweise kurzen Lebenszyklen von Technologien auf die Inhalte und Abläufe der Geschäftsprozesse verhindert.

Krömer geht von einer Rückkopplung der Möglichkeiten einer vorhandenen IT-Infrastruktur auf die strategischen Ziele eines Unternehmens aus. Weiterhin weist Krömer zwar ausdrücklich auf einen Zusammenhang zwischen den beschriebenen Ebenen hin, liefert aber keinen Lösungsansatz für die Abstimmung und Harmonisierung derselben.

3.4.3 Architekturkonzept nach Foegen

Für Foegen umfasst der Architekturbegriff alle Dinge, die die Grundstruktur eines Systems definieren. Die Architektur definiert die technische Sprache und Verständigungsebene eines Projekts und sichert damit ein gemeinsames technisches Grundverständnis. Schon aus dieser Darstellung wird seine technikzentrierte Sicht der Architektur deutlich. Generell unterscheidet Foegen vier Architekturbereiche:

1. Die Geschäftsarchitektur legt die Grundstrukturen des Geschäfts fest. Sie wird auch als Unternehmensarchitektur bezeichnet und definiert Geschäftsziele, Prozesse, Organisationsstrukturen und Ressourcen.
2. Die Projektarchitektur ist Voraussetzung für den reibungslosen Ablauf eines Projekts. Sie definiert Prozesse, Organisation und Ressourcen des Projekts.
3. Die Systemarchitektur definiert die Hard- und Software des zukünftigen technischen Systems.
4. Die Entwicklungsarchitektur definiert die Hard- und Software der Entwicklungsumgebung.

Die Projektarchitektur muss sich mit ihrer Organisation, den Prozessen und den Ressourcen in die Geschäftsarchitektur einfügen, die den Rahmen für sämtliche Aktivitäten innerhalb des Unternehmens bildet. Die Aufgabe der Systemarchitektur ist die Unterstützung, der in der Geschäftsarchitektur beschriebenen Prozesse und Vorgehensweisen. Die Entwicklungsarchitektur wiederum muss sich mit ihren Hard- und Softwarestrukturen reibungsfrei in die vordefinierte Systemarchitektur einfügen.

Einen besonderen Schwerpunkt legt Foegen auf die Beschreibung der Datenverarbeitungsarchitektur. Diese gliedert sich in zwei zentrale Teilgebiete: der softwaretechnischen Architektur und der Infrastrukturarchitektur. Die Softwarearchitektur umfasst sämtliche Softwarekomponenten inklusive ihrer Struktur, den Schnittstellen zwischen den Komponenten und die Kommunikation zwischen den Komponenten. Die Infrastrukturarchitektur stellt die Basis der Softwarearchitektur dar. Sie umfasst neben dem technischen System, Hardware, Plattform etc. auch die Platzierung der Softwarekomponenten und das Management des Systems.

Trotz der Ableitung der einzelnen Architekturen von der Geschäftsarchitektur ist Foegens Ansatz vor allem technisch orientiert.

3.4.4 Architekturkonzept nach Dern

Auch für Dern existieren innerhalb des Unternehmens verschiedene Architekturen, die er im Gegensatz zu Krccmar mit der in Abbildung 3-3 dargestellten Pyramide visualisiert.

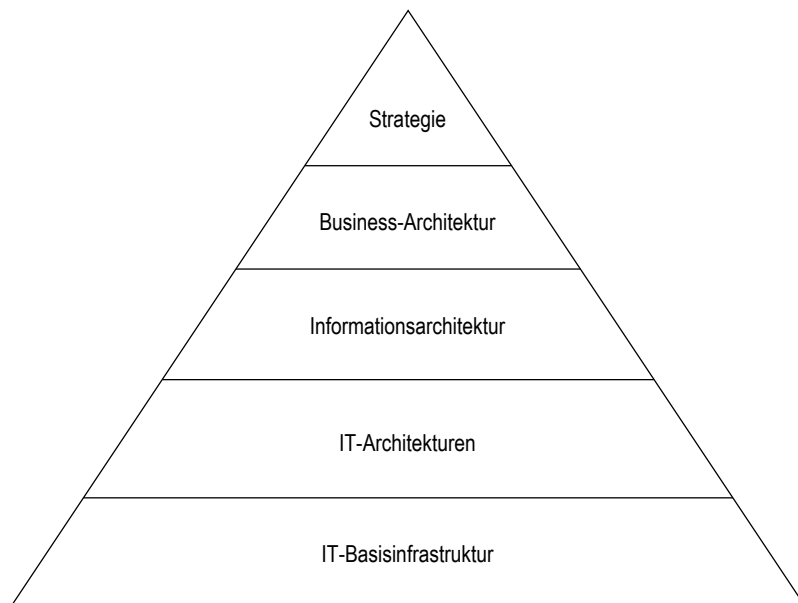


Abbildung 3-3: Architekturpyramide nach Dern (vgl. Dern 2003, S. 6)

Die Spitze der Pyramide wird, ähnlich wie bei Krcmars Kreisel, von der Strategie des Unternehmens geprägt. Hier wird mit der Strategie lediglich die generelle Geschäftsstrategie umrissen, die noch nicht in Dokumenten etc. festgeschrieben ist. Der Strategiebegriff nach Dern umfasst die strategischen Ziele einschließlich der Definition des Weges zu ihrer Erreichung. Die Beschreibung dieser Strategie bilden die *Business Treiber*, die nicht in dieser Ebene dargestellt werden.

Die Business Architektur enthält die „formalisierte Beschreibung der geschäftlichen Ausrichtung eines Unternehmens oder Geschäftsfeldes.“ (Dern 2003, S. 23) In ihr sind die Business Treiber enthalten, die die grundsätzlichen geschäftlichen Prinzipien des Unternehmens beschreiben. Darüber hinaus enthält diese zweite Ebene die Abgrenzung zwischen der Prozessarchitektur und der Organisationsarchitektur, die ähnlich wie bei Krcmar dicht miteinander verbunden sind.

Die Prozessarchitektur umfasst die Definition und Struktur der ablaufenden Geschäftsprozesse, mit den notwendigen Informationsflüssen und Kommunikationsschnittstellen. Im Fokus der Organisationsarchitektur steht die Konfiguration der Ablauf- und Aufbauorganisation zur optimalen Umsetzung der Geschäftsprozesse im Sinne der durch die Business Treiber aufgestellten Zielsetzungen und Regeln.

Die dritte Ebene, die Informationsarchitektur, bildet die Schnittstelle zwischen der Business Architektur und der darunter liegenden IT-Architektur. Sie besteht aus mehreren Elementen. Das Informationssysteme-Portfolio (IS-Portfolio) enthält die Beschreibung, Analyse und Bewertung der bestehenden bzw. zu erstellenden Informationssysteme inklusive der Darstellung der zugehörigen Informationsflüsse und Schnittstellen. Die Technologiestrategie legt die Richtlinien und Rahmenbedingungen für die IT-Basis-Infrastruktur auf Basis der Systemlandschaft, der Business-Treiber und der Portfolios fest. Die Architekturstrategie umreißt den zu erreichenden Zielzustand des Systems inklusive des Weges zu diesem Zustand. Die Architekturprinzipien umfassen alle architekturbezogenen Grundsätze, Definitionen und Standards, die in einem Unternehmen einzuhalten sind. Sie enthalten die übergreifenden Technologie- und Produktvorgaben, die sich meist nicht aus den Anforderungen einzelner Geschäftsvorfälle ableiten lassen.

Die für Dern im Architekturmanagementprozess zentrale Ebene ist die IT-Architektur. Sie ist die strukturierte Abstraktion existierender oder geplanter Informationssysteme. Diese Abstraktion ermöglicht eine Kommunikation innerhalb des Unternehmens, die alle Beteiligten der Planung der Informationssystemarchitekturen gleichermaßen anspricht, um so eine Plan- und Steuerbarkeit des Systems zu erzielen. IT-Architekturen lassen sich in die statische und die dynamische Sicht untergliedern. Innerhalb der statischen Sicht werden die strukturgebenden Elemente der betrachteten Informationssysteme dargestellt. Diese bilden die Anwendungsarchitektur. Die dynamische Sicht dient als Zugeordnetes Modell des Softwareentwicklungsprozesses und erläutert die Art und Weise der Beschreibung, Einführung und Erstellung der betrachteten Informationssysteme auf Basis der statischen Sicht.

Die Anwendungsarchitektur gliedert sich dabei in drei verschiedene Teilbereiche: Innerhalb der Fachlichen Architektur werden die fachlichen Funktionalitäten und der Informationsbedarf abgebildet. Mithilfe des Informationsbedarfs kann die Datenarchitektur beschrieben werden. Die Softwarearchitektur legt Art, Struktur und Zusammenwirken der Softwarebausteine fest. Des Weiteren werden die wesentlichen Schnittstellen definiert und Informationen über die globalen Kontrollstrukturen, die Kommunikation, die Synchronisation und den Datenzugriff hinterlegt. Die System- und Sicherheitsarchitektur beschreibt die für Entwicklung, Test und Produktion einzusetzenden Hard- und Softwarekomponenten. Die System und Sicherheitsarchitektur wird durch die Definition der wesentlichen Bausteine, ihrer Eigenschaften und ihrer Zusammenarbeit

beschrieben, um damit die Erfüllung nicht-funktionaler Anforderungen des betrieblichen Informationssystems zu gewährleisten.

Den Grundpfeiler der Architekturpyramide nach Dern bildet die IT-Basisinfrastruktur. Mit ihr wird die Menge aller Hardware- und aller systemnahen Softwarekomponenten beschrieben, die für Entwicklung, Test und Produktion der Informationssysteme notwendig sind. Die Gruppierung der Komponenten wird als Basisplattform bezeichnet und bildet die Zielplattform von Informationssystemen. Die Zielsetzung und Entwicklung der Sicherheitsumgebung wird in der Sicherheitsstrategie erläutert, die neben der Plattformstrategie Teil der IT-Basisinfrastruktur ist.

Durch die starke Betonung des Architekturmanagementprozesses auf der IT-Architektur ist Dernas Architekturbegriff ebenfalls technisch geprägt, jedoch ganzheitlicher als bei Foegen.

3.4.5 Architekturkonzept nach Hafner/Schelp/Winter

Auch Hafner/Schelp/Winter grenzen in ihrer Betrachtungsweise die verschiedenen Architekturen bzw. Architekturebenen voneinander ab. Bei ihnen stehen die Geschäftsarchitektur, die Prozessarchitektur, die Applikationsarchitektur und die IT-Architektur im Fokus (Abbildung 3-4; vgl. Hafner und Winter 2005, S. 627; vgl. Winter 2003, S. 92) Dabei stellt die Geschäftsarchitektur den Gesamtzusammenhang der Leistungsverflechtung in einem Wertschöpfungsnetzwerk, die Prozessarchitektur den Gesamtzusammenhang der Leistungsentwicklung, Leistungserstellung und des Leistungsvertriebs in einer Organisation dar. Die Applikationsarchitektur repräsentiert den Gesamtzusammenhang der informatorischen Verflechtung von Applikationen in einer Organisation, die IT-Architektur den Gesamtzusammenhang der funktionalen Verflechtung zwischen Software und Datenbankkomponenten. Je nach Komplexität der betrachteten Fragestellung können die verschiedenen Sichten abgegrenzt und einzeln betrachtet werden.

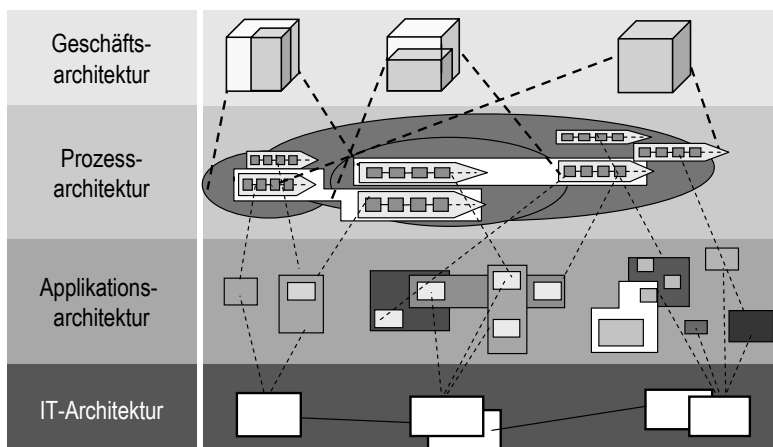


Abbildung 3-4: Architekturkonzept nach Hafner/Schelp/Winter
(vgl. Winter 2003, S. 94)

Im Zentrum des Architekturverständnisses steht die Applikationsarchitektur. Diese stellt eine Schnittstelle „zwischen einer rein fachlichen Architektur und der technisch orientierten IT-Architektur“ (Hafner et al. 2004, S. 58) dar. Dieser im Rahmen des Business Engineering entwickelte Architekturansatz wird über alle beschriebenen Ebenen real angewendet – das Architekturverständnis ist jedoch deutlich weniger technisch als bei Dern und Foegen und damit auch umfassender als bei Foegen.

3.4.6 Vergleich der Ansätze

Die vorgestellten Ansätze beschreiben zum Teil allgemein, zum Teil mit speziellen Zielstellungen, wie Architekturmanagement, oder Softwareentwicklung verschiedene Architekturverständnisse mit ihren Bestandteilen. Abbildung 3-5 stellt die Ansätze mit ihren Komponenten gegenüber.

	IBM	Krcmar	Foegen	Dern	Hafner/Schelp/Winter
Strategie	Business Strategy	Geschäftsstrategie	Geschäftsarchitektur Geschäftsstrategie	Strategie	Geschäftsarchitektur
	IT Business Processes	Aufbauorganisations- architektur Ablauforganisations- architektur	Organisationsstrukturen Ressourcen Prozesse	Business-Architektur Business-Treiber Organisationsarchitektur	
Fachliches Konzept	Business Architecture		Geschäftsarchitektur Prozesse	Prozessarchitektur	Prozessarchitektur
Technisches Konzept	IT Data Application Infrastructure	Informationsarchitektur Anwendungsarchitektur Datenarchitektur Kommunikations- architektur	System- architektur Entwicklungs- architektur Datenverarbeitungs- architektur Softwaretechnische Architektur	Businessarchitektur IS Portfolio Architekturstrategie Architekturprinzipien IT-/Anwendungs- architektur Fachliche Architektur Softwarearchitektur	
	Technologie	Systems Management Operation	Infrastruktur	System-/ Sicherheitsarchitektur IT-Basisinfrastruktur	Applikationsarchitektur IT-Architektur

Abbildung 3-5: Vergleich Architekturansätze

Aus der Darstellung wird deutlich, dass alle Architekturansätze grundsätzlich eine ganzheitliche Sichtweise ausgehend von der Strategie über organisatorische und fachliche Aspekte zu technischen Fragestellungen haben. Im Detail werden jedoch besonders bei Foegen, aber auch bei Dern technische Schwerpunkte gesetzt. Dies wird durch eine hier stärkere Detaillierung erreicht. Insofern erscheinen strategische und organisatorische Aspekte aufgesetzt und ohne eine zwingende Verbindung zu den tiefer liegenden Ebenen. Zwei Aspekte sind den beschriebenen Ansätzen gemein:

1. Sie beschreiben ähnlich einem Referenzmodell primär die strukturellen Zusammenhänge inner zu konkretisierenden Architektur.
2. Sie beschreiben die Domäne Organisation als der Domäne IT übergeordnet.

3.5 Architektur-Frameworks

Seit etwa 1980 werden Architektur-Frameworks diskutiert. In dieser Zeit wurden etwa 20 Frameworks publiziert die oft einen gemeinsamen Ursprung haben. Entwickelt wurden die verschiedenen Frameworks im Rahmen von Forschungsprogrammen von Universitäten und Unternehmen, von Beratungsunternehmen, Standardisierungsorganisationen sowie von der US-Amerikanischen Regierung.

3.5.1 Zachmann-Framework

In einer IBM Publikation aus dem Jahre 1987 beschreibt Zachman ein „Framework for Information Systems Architecture“ (vgl. Zachmann 1987), das bis heute vielen weiterführenden Konzepten zugrunde liegt.

	Structure (WHAT)	Activities (HOW)	Locations (WHERE)	People (WHO)	Time (WHEN)	Motivation (WHY)
Objectives/ Scope (Planners View)	Most significant business concepts	Mission	International view of where organization operates	Human resource philosophies and strategies	Annual planning	Enterprise vision
Enterprise Model (Business Owner's View)	Business languages used	Strategies and high-level business processes	Offices and relationships between them	Positions and relationships between positions	Business events	Goals, objectives, business policies
Model of fundamental Concepts (Architect's View)	Specific entities and relationships between them	Business functions and tactics	Roles played in each location and relationships between roles	Actual and potential interactions between people	System events	Detailed business rules
Technology Model (Designer's View)	System representation of entities and relationships	Program functions/ operations	Hardware, network, middleware	User interface design	System triggers	Business rule design
Detailed Representation (Builder's View)	Implementation strategy for entities and relationships	Implementation design of functions/ operations	Protocols, hardware, components, deployed software items	Implementation of user interfaces	Implementation of system triggers	Implementation of business rules
Functioning System	Classes, components, tables	Deployed functions/ operations	Deployed hardware, middleware and software	Deployed user interface (including documentation)	Deployed system	Deployed software

Abbildung 3-6: Zachman-Framework (vgl. Sowa und Zachmann 1992, S. 600)

Zachman unterscheidet in seinem Architekturmodell Ebenen und Objekte. Die Ebenen beachten den Zusammenhang zwischen Zielen des Unternehmens und der Entwicklung von IT-Infrastruktur. Objekte beziehen sich auf Daten, Prozesse und Netzwerke. Das Zachman-Framework entstand in Anlehnung an industrielle Prozesse (Flugzeugbau) und der Stadt- und Landschaftsplanung, da hier ähnlich komplexe Abläufe und Zusammenhänge vorliegen wie in großen IT-Infrastruktur-

projekten. Ein Produkt als Ergebnis eines industriellen Prozesses wird analog zur IT-Architektur verstanden. Bei der Entstehung eines Produktes (analog Architektur) unterscheidet Zachman abstrakt sechs Objekte, die Merkmalsdimensionen beschreiben und sechs Ebenen, die Rollen von Verantwortungsbereichen bzw. Sichtweisen definieren (Abbildung 3-6).

Die Architektur-Merkmalsdimensionen unterscheiden Daten, Prozesse und Funktionen, Netzwerk und Hardware, beteiligte Personen, Zeit und Motivation. Die sechs Ebenen beschreiben verschiedene Perspektiven, die auf Rollen basieren, die verschiedene Aufgaben bei der Definition, der Implementierung und dem Betrieb architekturrelevanter Sachverhalte wahrnehmen.

Nach Zachman stellt die Möglichkeit der separaten Modellierung der Matrixfelder das entscheidende Alleinstellungsmerkmal des Frameworks dar. So bildet jedes Feld entlang der Dimensionen der Matrix eine Architektureigenschaft, die eigenständig bezüglich des Kontexts, der Motivation, der Bedeutung und der Benutzung ist. Das Framework nach Zachman wird seit Anfang der 1990er Jahre in Industrieprojekten verwendet, um komplexe Architekturen mit Bezug zu strategischen Zielen zu modellieren. Dazu war es notwendig, für die dargestellten Felder Methoden, Rollen und Aufgaben zu definieren. Abbildung 3-7 schlägt eine mögliche Zuordnung vor:

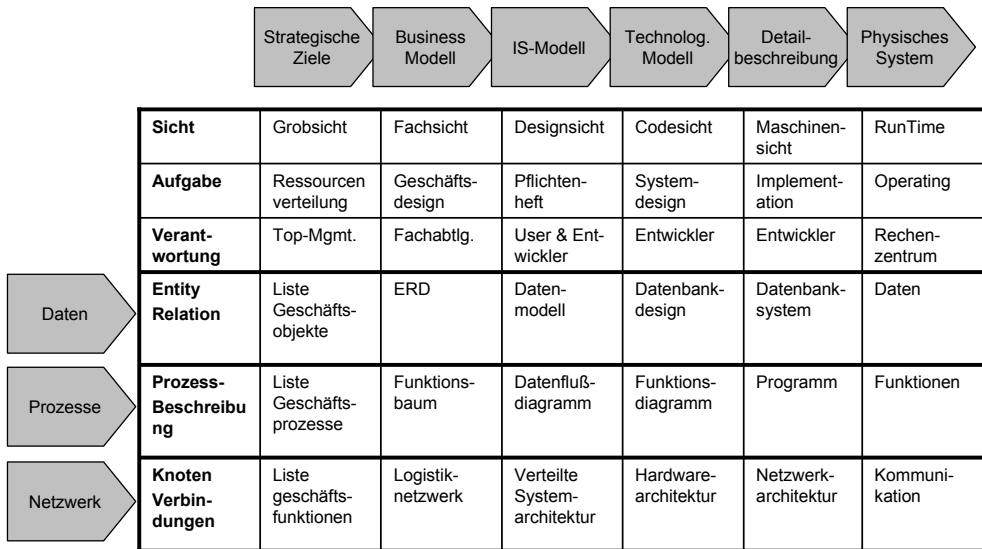


Abbildung 3-7: Architekturkonzept nach Zachmann (vgl. Inmon et al. 1997)

Ähnlich wie Krmar lässt Zachmann Aspekte offen. Vor allem die Zusammenhänge zwischen den definierten Ebenen und Objekten werden nicht deutlich.

3.5.2 ARIS – Architektur integrierter Informationssysteme nach Scheer

Scheer beschreibt eine betriebswirtschaftliche Methode für die Entwicklung von Informationssystemen (vgl. Scheer 1991, S. 3). Das Konzept der Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) sieht vier Sichten vor: die Organisationssicht, die Datensicht, die Vorgangssicht (bzw.

Funktionssicht) und die Steuerungssicht. Jede dieser Sichten unterscheidet die Ebenen Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung. Scheer stellt im Gegensatz zu Krcmar einen expliziten Zusammenhang zwischen der Organisationsstruktur und der IT her. Die Steuerungssicht verbindet die Ebenen der verbleibenden drei Sichten. Es werden dabei logische Zusammenhänge zwischen der Organisation, ihren Prozessen, den korrespondierenden Funktionen der Software und den notwendigen Daten hergestellt. Abbildung 3-8 zeigt das Architekturkonzept nach Scheer.

Die Ebenen beschreiben stark vereinfacht Lebenszyklusaspekte von Softwareprojekten. Das im Zeitablauf stabilste Element ist das Fachkonzept. DV- und Implementierungsebene variieren stärker. Veränderungen in diesen technologienahen Ebenen sollten sich daher wenig oder gar nicht auf das Fachkonzept auswirken.

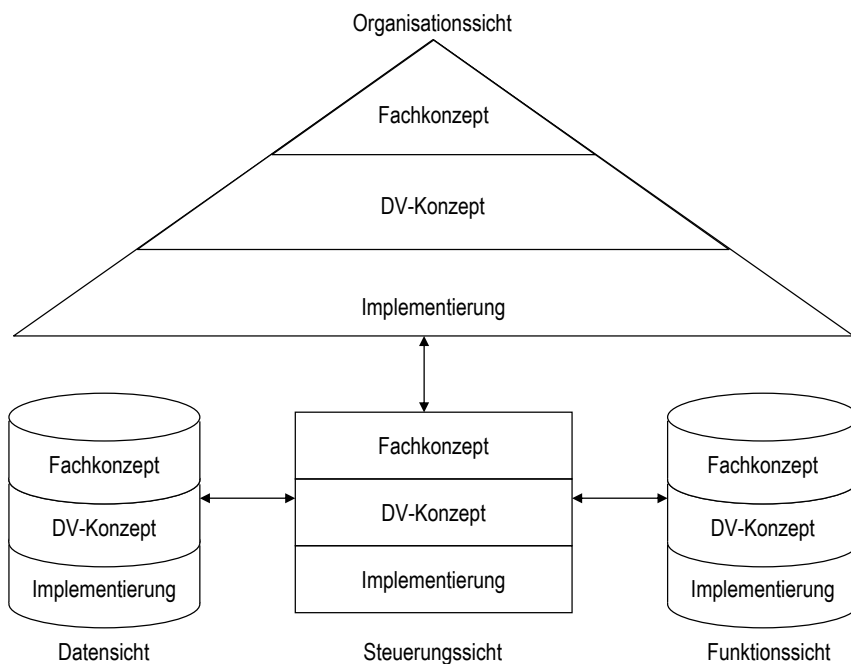


Abbildung 3-8: Architektur integrierter Informationssysteme (vgl. Scheer 1991, S. 18)

Beginnend mit der betriebswirtschaftlichen Problemstellung beschreibt ARIS für alle 12 in der Abbildung dargestellten Betrachtungsfelder eigene Methoden. Das so genannte Vorgangskettendiagramm (VKD) wird sowohl zur Beschreibung der betriebswirtschaftlichen Problemstellung als auch in der Steuerungssicht eingesetzt. In seiner Notation weniger stark eingeschränkt als das VKD modelliert die ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) als zentrale Methode von ARIS die auch als Prozesssicht bezeichnete Steuerungssicht. In ihr werden die zum Teil stark spezialisierten Methoden der anderen Felder zusammengeführt. (vgl. Kapitel 5 „Modellüberblick“)

Exkurs 3-1: Erstellung eines Unternehmensmodells mit ARIS

Die MSD Bank hat bemerkt, dass ihr Kunden abwandern und der Umsatz sinkt. Es besteht die Vermutung, dass die Prozesse im Vergleich zur Konkurrenz nicht sehr gut laufen. Um die Gründe dafür herauszufinden, wird die Unternehmensberatung ABC beauftragt, eine Systemanalyse vorzunehmen.

ABC verwendet zur Analyse des Unternehmens das ARIS-Framework. Dazu werden in der MSD Bank die problematischen Funktionen und Prozesse sowie die verwendeten Daten erhoben. Weiterhin werden die Organisationsstrukturen, die im Organigramm der MSD bereits festgehalten sind, verifiziert. Mit diesen Informationen kann ABC die Organisationsicht, die Datensicht und die Funktionsicht füllen.

Schließlich werden alle Informationen in der Steuerungssicht kombiniert und in Zusammenhang zueinander gesetzt. Dadurch ist es ABC möglich, Medienbrüche, ineffiziente Abläufe, schlechte Verantwortungsvorteilung und andere Probleme zu erkennen. Für die Prozesse der MSD Bank stellt sich heraus, dass Informationen mehrfach in Computer eingetragen und wieder ausgedruckt werden. Dadurch verlängert sich zum einen die Durchlaufzeit der betroffenen Prozesse, zum anderen treten beim Abtippen der Daten vermehrt Fehler auf.

3.6 Framework für die Systemanalyse

Aufgrund der Komplexität und schwierigen Vergleichbarkeit der bisher vorgestellten Frameworks wird nun ein vereinfachtes Framework vorgestellt, welches Ihnen im weiteren Verlauf des Buches einen Leitfaden an die Hand geben wird, um verschiedene Aspekte einzuordnen und miteinander in Zusammenhang setzen zu können. Dieses Framework ist in Abbildung 3-9 dargestellt.

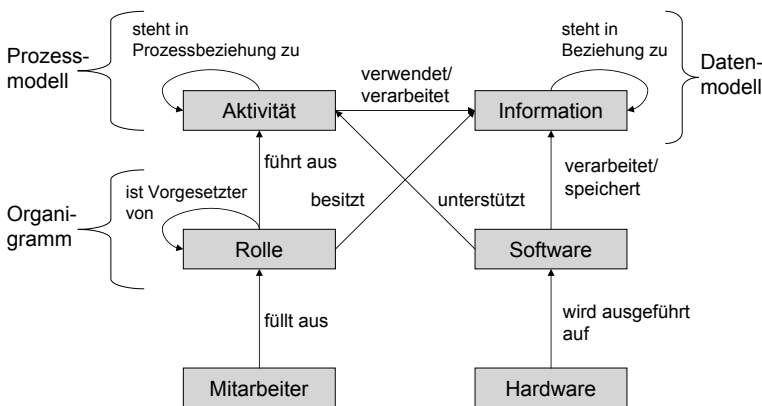


Abbildung 3-9: Framework für die Systemanalyse

Ein Unternehmen besteht aus Mitarbeitern. Diese füllen bestimmte Rollen aus. Rollen stehen in einer bestimmten hierarchischen Beziehung zueinander, es gibt z. B. fachliche oder disziplinarische Vorgesetzte. Leitungsrollen werden auch Instanzen genannt, ausführende Rollen Stellen. Die hierarchische Beziehung der Rollen kann in einem Organigramm dargestellt werden.

Eine Rolle führt eine oder mehrere Aktivitäten aus, wobei es sich um wertschöpfende Aktivitäten handeln kann, die meistens von Stellen ausgeführt werden, aber auch um nicht wertschöpfende Aktivitäten wie z. B. Kontroll- oder Koordinationsaktivitäten von Instanzen. Insbesondere die wertschöpfenden Aktivitäten stehen in einer Prozessbeziehung zueinander. Diese kann im Prozessmodell dargestellt werden.

Eine Aktivität kann Informationen verwenden oder verarbeiten. Diese Informationen können wiederum in Beziehung zueinander stehen. Diese Beziehungen können in einem Datenmodell dargestellt werden. Software kann benutzt werden, um Aktivitäten zu unterstützen, z. B. bei der Informationsverarbeitung oder -übermittlung. Dazu verarbeitet und speichert die Software Informationen. Zum Ausführen der Software wird Hardware benötigt, auf der die Software ausgeführt werden kann.

Anhand des hier vorstellten Modells lassen sich alle im Weiteren vorstellten Modellierungsnotationen einordnen, welche jeweils einen Teil des Frameworks modellieren. Zum Beispiel wird mit UML Software modelliert, mit EPK Prozesse und mit ERD Daten. Außerdem lassen sich konkrete Verbesserungen meist einem oder mehreren der Element des Frameworks zuordnen. (vgl. Kapitel 5 „Modellüberblick“)

3.7 Weiterführende Literatur

Bernus, P.; Nemes, L.; Schmidt, G et al. (Hrsg.): Handbook on Enterprise Architecture. Springer, Berlin 2003.

Bernus, P.; Mertins, K.; Schmidt, G. et al. (Hrsg.): Handbook on Architectures of Information Systems. 2. Aufl., Springer, Berlin 2006.

Schekkerman, J.: How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks. Trafford, Victoria, Canada 2004.

3.8 Übungsaufgaben

1. Nennen Sie zwei Ihnen bekannte Frameworks für die Unternehmensarchitektur!
2. Welche Sichten gibt es im ARIS Framework?
3. Erläutern Sie kurz den Unterschied zwischen Architekturmodellen des Typs I und des Typs II!
4. Welche Parallelen sehen Sie zwischen Baukunst, Stadtplanung und der Unternehmensarchitektur?
5. Grenzen Sie das Zachman-Framework vom ARIS-Framework ab!