

1 Einführung

„The process of thinking is essentially the resolution of a conflict between the given data and the goal“ (Duncker 1963).

Informationen sind der Rohstoff für Entscheidungen und Entscheidungen sind die Grundlage jeglichen Handelns. Informationen allein reichen jedoch nicht aus, um effektive und effiziente Entscheidungen treffen zu können. Sie müssen in einer geeigneten Struktur erzeugt und verarbeitet werden, damit sie nutzbar sind. Das Dilemma der Informationsverarbeitung bestimmt auch die grundlegende Problematik der Informationslogistik: obwohl einen Überfluss an Informationen existiert, leiden Entscheider an einer Informationsarmut. Die Untersuchungen zur Erklärung dieses Phänomens legen nahe, dass die Strukturen für die Informationsversorgung nicht gut genug entwickelt sind.

Die Überlegungen zur Informationsversorgung haben ihre Grundlagen in der Entscheidungstheorie. Sie untersucht einerseits die Art und Weise, wie Entscheidungen unter gegebenen Prämissen gefällt werden und andererseits, wie die bestehenden Entscheidungsprämissen entstehen. Die anforderungsgerechte „Lieferung“ der Informationen ist ein zentraler Bestandteil des Entscheidungsprozesses, der die Bedingungen für den Informationsbedarf sowie für die Verwendung der Informationen setzt.

Entscheidungstheorie
als Grundlage für die
Informationsversorgung

Die entscheidende Anforderung ist es demnach, zu verstehen, welcher konkrete Informationsbedarf einer Entscheidung zugrunde liegt, wie dieser Informationsbedarf begründet ist, d. h. auf welcher Basis und mit welchen Absichten er formuliert wird und schließlich, wie der Informationsbedarf strukturiert zu erheben ist.

Bei der Erhebung und Produktion der Informationen stellt sich die Frage, welche Dimensionen oder Themenbereiche zu berücksichtigen sind, damit möglichst alle relevanten Informationen in den Entscheidungsprozess einfließen können. Eine mögliche Aufteilung für diese Dimensionen wäre:

Dimensionen, die bei
der Entscheidung
zusammenwirken

- **Individuum:** bezieht sich auf den Menschen (aber auch eine Gruppe von Menschen), welche Entscheidungen trifft und dabei in Sach- sowie Beziehungsgeflechte eingebunden sowie durch dessen Sozialisierung und Erfahrungen geprägt ist.
- **Organisation:** bezieht sich auf die Aufbau- und Ablauforganisation sowie die Umfeldfaktoren und Steuerungsmechanismen des Unternehmens, die auf der einen Seite die Möglichkeiten zur Informationserzeugung definieren und auf der anderen Seite die Informationen konsumieren. Damit ist die Organisation sowohl einschränkendes als auch förderndes Element in der Informationsversorgung.
- **Applikationen:** beziehen sich auf die technologischen Anforderungen und im Speziellen auf die Zusammenfassung in einer Applikationsarchitektur, die entwickelt werden muss, um eine effektive und effiziente Informationsversorgung sicherzustellen. Die Applikationsarchitektur ist in diesem Modell vor allem die abhängige Variable, die durch den Informationsbe-

darf und die Organisationsstruktur definiert wird. Sie kann aber durch technologische Innovationen auch definierend für die Art und Weise der Informationsversorgung wirken (z. B. durch die Integration von Applikationen für mobile Endgeräte).

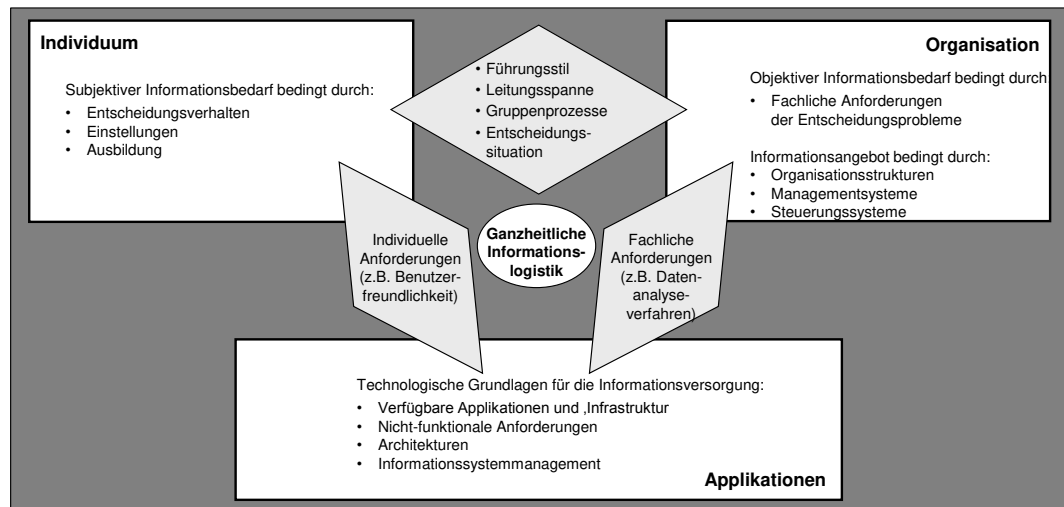


Abbildung 1: Die Elemente des Comprehensive Decision Model

Comprehensive
Decision Model

Diese drei Dimensionen werden im Verlauf der Kurseinheit (KE) in einem Modell mit der Bezeichnung „Comprehensive Decision Model (CDM)“ zusammengeführt. Das CDM hat zum Ziel, die strukturierte Entscheidungsunterstützung im Unternehmen zu gewährleisten und bedient sich dazu einem Ansatz, der eine ganzheitliche Informationslogistik vorschlägt. Abbildung 1 zeigt die Bausteine des Comprehensive Decision Models und beispielhaft die Themengebiete, die es innerhalb und zwischen den drei Dimensionen zu bearbeiten gilt.

1.1 Inhalte der Kurseinheit 2 „Informationslogistik“

Die vorliegende KE setzt sich mit betrieblichen Entscheidungen und der modellbasierten Entscheidungsunterstützung auseinander. Dazu ist es zunächst einmal wichtig, das Verständnis für grundlegende Konzepte und Begriffe auf eine gemeinsame Basis zu heben. Dieser Schritt erfolgt in Kapitel 2. Das Thema „Informationslogistik“ baut auf den Grundlagen betrieblicher Entscheidungsprozesse und der entsprechenden Informationsversorgung auf (Abschnitt 2.1). Sind die Einbettung von Entscheidungsprozessen in die Organisation und die Rahmenbedingungen erläutert, kann der Begriff der Entscheidungsunterstützung untersucht werden (Abschnitt 2.2). In diesem Zusammenhang ist die Differenzierung zwischen einer betriebswirtschaftlichen und einer informationstechnischen Perspektive von Relevanz. Die betriebswirtschaftliche Perspektive konzentriert sich auf die zielführende Strukturierung der Information. Das bedeutet, dass die Modellbildung zur fachlichen Lösung des Entscheidungsproblems im Vordergrund der Überlegungen steht. Die informationstechnische Perspektive fokussiert hingegen die dazu einzusetzende Informationstechnik. Die betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Modelle und Werkzeuge ergeben zusammen die Basis für die Informationslogistik: die richtigen Informationen an den richtigen Adressaten,

in der richtigen Form, Qualität und Menge, zur richtigen Zeit, über das richtige Medium an den richtigen Ort zu bringen (Abschnitt 2.3).

Damit die betriebswirtschaftlichen Anforderungen effektiv und effizient in IT-Lösungen umgesetzt werden können, bedarf es einer strukturierten Vorgehensweise: dem Requirements Engineering. Diese Technik ist grundlegend für den Erfolg der Informationslogistik, weil nur so die Koordination von Entscheidungsprozess und technischer Unterstützung erreicht werden kann. Dazu gibt Abschnitt 2.4 einen ausführlichen Überblick über dieses Thema.

Kapitel 3 baut auf den Grundlagen auf und widmet sich einem Modell zur strukturierten und integrierten Entscheidungsunterstützung: dem CDM. Dessen Grundstruktur ist bereits einleitend vorgestellt worden und wird zunächst hergeleitet und im Anschluss ausführlich erläutert. Die Inhalte zur Abbildung der drei Dimensionen werden anhand von Beispielen erläutert. Dabei werden jeweils Fragen vorgestellt, die zu einer unternehmensspezifischen Gestaltung des CDM beitragen. Die Gestaltungselemente sind nicht vollständig, sondern dienen vielmehr als Basis zum weiteren Ausbau durch den Leser bei einer Anwendung in der täglichen Praxis.

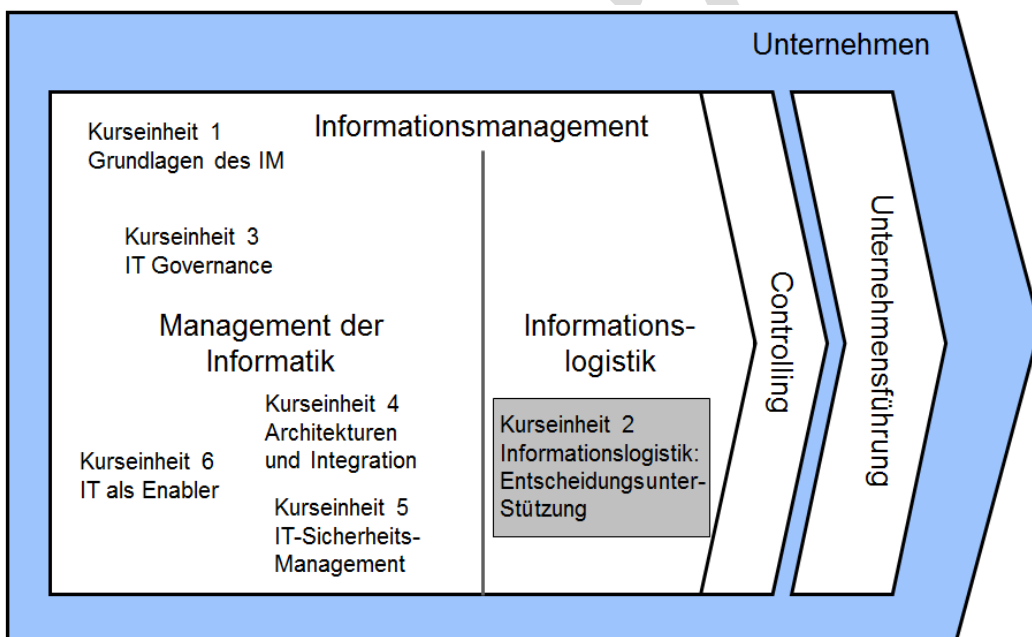


Abbildung 2: Inhaltliche Aufteilung des Lehrbriefs „Informationsmanagement“

1.2 Lernziele der Kurseinheit

Die **Lernziele** dieser Kurseinheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Kapitel 2: Grundlagen und Begriffe

- Definition der wichtigsten Begriffe im Kontext der Informationslogistik:
Sie kennen gültige Begriffserklärungen zu den Begriffen Entscheidungsprozess, Informationsversorgung, Entscheidungsunterstützung und Informationslogistik.

- Erläuterung des Vorgehens zum Requirements Engineering:
Sie verstehen die Bedeutung des Requirements Engineering für eine erfolgreiche Koordination von betrieblichen Anforderungen und IT im Allgemeinen und den Aufbau einer wirkungsvollen Informationslogistik im Speziellen. Sie haben einen guten Überblick über das Vorgehen zur Erhebung, Analyse und Verwaltung von Anforderungen und verfügen über das Grundwissen, um darauf aufbauend die Anforderungsdefinition für ein Projekt aufzusetzen.

Kapitel 3: Comprehensive Decision Model – Ein Modell zur Systematisierung der Informationslogistik

- Herleitung des CDM:
Sie verstehen, wieso das CDM aus den drei Dimensionen „Individuum“, „Organisation“ und „Applikationen“ zusammengesetzt ist.
- Erläuterung der drei Dimensionen des CDM:
Sie verstehen anhand der erläuterten Beispiele, wie die drei Dimensionen mit Inhalten zu füllen sind, und welche Besonderheiten bei jeder Dimension, im Rahmen der Informationslogistik, zu beachten sind. Sie sind in der Lage, ein auf ihr Unternehmen angepasstes CDM selbstständig zu entwickeln.

2 Grundlagen und Begriffe

In Ergänzung zu Kurseinheit 1 finden sich hier wesentliche Begriffe zum Thema „Informationslogistik“. Eine Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang zwischen Entscheidungsprozessen und der auf sie ausgerichteten Informationsversorgung ist dabei genauso wichtig, wie die Definition des Begriffs der Entscheidungsunterstützung. Diese Themen münden schließlich in der Informationslogistik, die als Teilaufgabe des Informationsmanagements (IM) die betrieblichen Funktionen mit Informationen versorgt. Gleichzeitig nimmt sie eine Aufgabe als die direkte Schnittstelle zur betrieblichen Querschnittsfunktion „Controlling“ wahr. Aus diesem Grund erfolgt neben einer Definition des Begriffs „Informationslogistik“ auch eine Abgrenzung zum Begriff „Controlling“.

Das Thema „Business Requirements Engineering“ ist ein wichtiges Querschnittsthema im CDM und wird deshalb ebenfalls in diesem Kapitel behandelt. Das Erheben, Analysieren und Dokumentieren von Anforderungen („requirements“) ist ein kritischer Erfolgsfaktor für die Umsetzung der Informationslogistik und die Koordination von „Business“ und IT.

2.1 Entscheidungsprozesse und Informationsversorgung

Der Erfolg von Organisationen hängt nicht zuletzt von der Qualität der Entscheidungsprozesse ab. Diese Prozesse sind eingebunden in die Struktur der Organisation mit Hierarchien und entsprechenden Kompetenzen (vgl. Simon 1997, S. 1-3). Sämtliche Entscheidungen im Organisationskontext konzentrieren sich darauf, gesetzte Ziele zu erreichen und die entsprechende Aktionen und Maßnahmen auszulösen. Diese Ziele können in der Regel nicht alle gleichzeitig erreicht werden, sodass durch die Dekomposition des übergeordneten Ziels eine Zielhierarchie entwickelt werden muss. Sowohl der Dekompositions- als auch der Zielerreichungsprozess hängen von der Versorgung mit Informationen ab. Das heißt, dass die Maßnahmen zur Zielerreichung und damit die Einflussnahme auf die gesamte Organisation, von der Planung bis zur Umsetzung, mit den angemessenen Informationen koordiniert werden müssen. Ein wichtiger Bestandteil in diesem Kontext sind die Wahlalternativen, die für die Zielerreichung zur Verfügung stehen. Eine Entscheidung basiert in der Regel auf der Auswahl aus verschiedenen Alternativen zur Umsetzung. Diese Auswahl ist immer in einen individuellen Kontext eingebettet, der z. B. durch die Situation des Unternehmens, das Marktumfeld oder die Ressourcenausstattung charakterisiert ist. Das bedeutet, dass die „richtigen“ Informationen für diesen Auswahlprozess zur Verfügung stehen müssen: einerseits Informationen, um Alternativen formulieren zu können und andererseits Informationen, um eine Auswahl treffen zu können. Der Entscheidungsprozess kann dementsprechend als ein zielhierarchie-gesteuerter Auswahlprozess einer im spezifischen Kontext zu bevorzugenden Umsetzungsalternative definiert werden.

Die Qualität eines Entscheidungsprozesses hängt von verschiedenen Faktoren ab: Art und Menge der verfügbaren Informationen, der Verarbeitungskapazität an Informationen und Rahmenbedingungen im Zeitraum des Entscheidungsprozesses.

Qualitätsfaktor: Verfügbare Informationen	Der Faktor Art und Menge der verfügbaren Informationen beschreibt erstens die Qualität der verfügbaren Informationen, d. h. die Eignung der Informationen für die Fragestellungen (z. B. Relevanz und Aktualität). Zweitens bezieht er die Menge an Informationen ein, die es zu verarbeiten gilt. Die Menge an Informationen kann im Wesentlichen zwei Ausprägungen haben. Einerseits kann es sein, dass zu wenige Informationen zur Verfügung stehen, z. B. in einem Themenfeld in der medizinischen Forschung, das vollkommen neu bearbeitet wird. Andererseits, und das ist weitaus häufiger der Fall, können zu viele Informationen verfügbar sein. Die Verarbeitung einer sehr großen Menge an Informationen ist die tägliche Herausforderung in betrieblichen Entscheidungsprozessen.
Qualitätsfaktor: Verarbeitungskapazität	In diesem Zusammenhang spielt der Faktor Verarbeitungskapazität an Informationen eine wichtige Rolle. Der Mensch hat eine vergleichsweise geringe Kapazität von etwa sieben (plus/minus zwei) Elementen, die er gleichzeitig im Gedächtnis verarbeiten kann (vgl. Miller 1956, S. 81-97). So ist nachvollziehbar, dass ohne eine entsprechende Applikation zur Entscheidungsunterstützung bereits komplizierte Probleme nicht mehr beherrschbar sind. ¹ Für komplexe Probleme müssen sowohl differenzierte Problemlösetechniken als auch eine IT-basierte Unterstützung hinzugezogen werden.
Qualitätsfaktor: Rahmenbedingungen	Der dritte Faktor, der auf die Qualität des Entscheidungsprozesses einwirkt, konzentriert sich auf die Rahmenbedingungen im Zeitraum des Entscheidungsprozesses . Dieser Punkt bezieht z. B. den Zeitdruck mit ein, unter dem eine Entscheidung getroffen werden muss. Diese durchaus normale Rahmenbedingung im betrieblichen Entscheidungsprozess führt z. B. dazu, dass die relevanten Informationen nicht hinreichend analysiert und verarbeitet werden können. Dies schlägt sich in suboptimalen Ergebnissen des Entscheidungsprozesses nieder. Eine weitere Rahmenbedingung, die auf den Entscheidungsprozess wirkt, ist die Existenz unterschiedlicher Zielsysteme der Entscheider in Unternehmen. Dies führt dazu, dass Teilentscheidungen mit unterschiedlichen Prämissen und Präferenzen getroffen werden und so ein konsistentes Ergebnis des Entscheidungsprozesses verhindert wird. Schließlich sind noch die formalen Rahmenbedingungen zu erwähnen, die einen Einfluss haben: die Auswahl des richtigen „Modells“ zur Entscheidungsfindung und der richtigen „Inferenzregeln“, d. h. Schlussfolgerungen, die letztlich zum Ergebnis führen. Während in Kurseinheit 1 „Grundlagen des Informationsmanagements“ der Entscheidungsprozess systematisiert worden ist (vgl. Kapitel 3), ist in dieser Kurseinheit der Aspekt der Informationsversorgung für den Entscheidungsprozess relevant.

¹ Ein kompliziertes Problem ist definiert als eine Aufgabenstellung, zu dessen Lösung alle Parameter bekannt und erfassbar sind. Das Ergebnis dieses Problemlösungsprozesses ist deterministisch berechenbar. Ein komplexes Problem hingegen beschreibt eine Aufgabenstellung, zu deren Lösung nicht alle Parameter bekannt oder erfassbar sind. Das Ergebnis ist nicht deterministisch berechenbar, d. h. der Problemlösungsprozess kann vollkommen unterschiedliche, nicht vorhersehbare Ergebnisse erzeugen.

Der Entscheidungsprozess aus Informationssicht lässt sich, wie in Kurseinheit 1 beschrieben, in sechs Phasen einteilen. Diese Phasen werden nachfolgend noch einmal aufgegriffen und beispielhaft erforderliche Informationen für die jeweilige Phase aufgeführt (vgl. Tabelle 1):

Phase	Informationen
Problemstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Zielsetzungen, die zum Entscheidungsproblem führen • Kategorie des Problems (z. B. Einordnung in ein Themengebiet, zeitlicher Horizont, Einflussfaktoren, Einbettung in unternehmenspolitisches Umfeld) • Struktur der Fragestellung und klare Definition des zu lösenden Problems • Voraussichtliche Struktur des Ergebnisses • Gewählte Problemlösungsstrategie
Suche	<ul style="list-style-type: none"> • Suche nach möglichen Handlungsalternativen zur Lösung des Entscheidungsproblem
Beurteilung/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen gemäß der Problemstellung • Zusammenhänge zwischen den Informationen • Beurteilungskriterien (z. B. Relevanz für das Thema, Aktualität) • Präferenzen und Konsequenzen • Messbarkeit der Lösung und Steuerungsansatz
Entscheidung	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Lösungsmöglichkeiten • Prioritäten • Rahmenbedingungen (z. B. gesetzliche Restriktionen) • Machbarkeit (z. B. organisatorische Voraussetzungen, Budget, zeitliche Restriktionen) • Realisierungsstrategie
Realisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Operativer Realisierungsplan • Ressourcenzuweisung für die Realisierung
Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen aus dem Realisierungsprozess • Vergleichsgrößen (z. B. Zeitreihen, Benchmarks) • Maßnahmen bei Abweichungen

Tabelle 1: Phasen des Entscheidungsprozesses und zugehörige Informationen

Quelle: Entnommen aus Hahn und Hungenberg 2001, S. 33–34.

2.2 Entscheidungsunterstützung

Entscheidungsunterstützung bedeutet zunächst allgemein gefasst, den Entscheidungsprozess mit Aktionen und Informationen so zu fundieren, dass er potenziell zu einem besseren Ergebnis führt als ohne diese Maßnahmen. Entscheidungsunterstützung in dieser Auffassung ist also nicht primär informationszentriert, sondern bezieht die Aktionen zur Ermittlung und Strukturierung der für eine Entscheidung erforderlichen Informationen mit ein. Aktionen zur Entscheidungsunterstützung können z. B. die Informationsbedarfsanalyse, die Modellierung der Informationslogistik oder der Entwurf eines Fachkonzepts für eine IT-Lösung sein. Diese Erklärungen zeigen bereits, dass es eine fachliche, d. h. betriebswirtschaftliche, und eine auf die Informationstechnologie ausgerichtete Perspektive für den Begriff der Entscheidungsunterstützung gibt.

Aus einer **betriebswirtschaftlichen Perspektive** bedeutet Entscheidungsunterstützung, dass im Rahmen des Ziel- und des Objektsystems die verschiedenen In-

formationsbedarfe ermittelt und für die Entscheider systematisiert werden. Das Zielsystem wird durch die Zielsetzungen im Rahmen einer Entscheidungssituation bestimmt. Das Objektsystem ist durch die Struktur und den Zustand der Organisation zu einem bestimmten Zeitpunkt definiert (vgl. auch Bamberg et al. 2012, S. 1-3).

Aus einer **informationstechnischen Perspektive** bedeutet Entscheidungsunterstützung, dass technikbasierte Lösungen entwickelt werden, die den Informationsbedarf zur richtigen Zeit am richtigen Ort in der richtigen Qualität befriedigen. Hierzu gehören z. B. Data Warehouses, Decision Support Systems oder Management Information Systems (vgl. Laudon et al. 2010, S. 306 ff., S. 742 ff., S. 765 ff.).

Das Thema Entscheidungsunterstützung ist, auch wenn es hier aus einer neuzeitlich-unternehmerischen Perspektive betrachtet wird, nahezu so alt, wie die Menschheit. Eine kleine Geschichte der Entscheidungen ist im nachfolgenden Kasten zusammengestellt.

EXKURS

Highlights zur Geschichte der Entscheidungen

„Leben ist die Summe all unserer Entscheidungen.“ Diese von *Albert Camus* treffend formulierte Aussage verdeutlicht die Bedeutung, die Entscheidungen, nicht nur in Unternehmen, sondern im alltäglichen Leben, haben.

Die nachfolgende Zeitlinie soll verdeutlichen, dass die Entscheidungsfindung eine lange, umfangreiche und vielfältige Vergangenheit hat (vgl. Buchanan und O’Connell 2006).

Vorzeit

Jahrtausende lang wurden menschliche Entscheidungen basierend auf der Deutung von Eingeweiden, Rauch, Träumen und Ähnlichem getroffen. Hunderte Generationen von Chinesen vertrauten auf die Instruktionen und den Inhalt des I Ching – dem Buch der Wandlungen und trafen darauf basierend ihre Entscheidungen. Die Griechen befragten das Orakel von Delphi, wenn eine Entscheidung zu treffen war. Alle möglichen Propheten und Seher versuchten in die Zukunft zu schauen, um die Entscheidungsfindung zu unterstützen.

6. Jahrhundert vor Christus

Lao-tze lehrt die Prinzipien der unwillkürlichen Handlung: man soll den Dingen ihren natürlichen Lauf lassen.

Konfuzius sagt, dass Entscheidungen durch Güte, Ritual und Respekt gegenüber den Eltern getroffen werden.

5. Jahrhundert vor Christus

Die männlichen Bewohner Athens trafen ihre Entscheidungen – in einer frühen Form von Demokratie – durch Abgabe ihrer Stimmen.

4. Jahrhundert vor Christus

Plato behauptet, dass alle wahrnehmbaren Dinge sich nach einem immer gleichen Muster ableiten lassen und besser mit der Seele als mit den Sinnen entdeckt werden können.

399 vor Christus

In einer frühen Jury-Gerichts-Entscheidung kamen 500 Athener zu dem Entschluss, dass *Sokrates* getötet werden soll.

333 vor Christus

Alexander der Große durchschneidet den eigentlich unlösbaren Gordischen Knoten mit seinem Schwert, um zu beweisen, wie schwere Probleme mit einem Mal zu lösen sind. Noch heute steht der Begriff des Gordischen Knotens dafür, ein schweres Problem mit einfachen Mitteln zu lösen.

49 vor Christus

Julius Cäsar trifft die unwiderrufliche Entscheidung, den Rubikon zu überqueren und entfacht damit einen Krieg gegen Rom, da durch das Überschreiten dieses Flusses die Kriegserklärung ausgesprochen wurde. Noch heute steht „den Rubikon überschreiten“ für eine unwiderrufliche und riskante Entscheidung.

9. Jahrhundert

Das Hindu-Arabische Zahlensystem, einschließlich der Null, verbreitet sich im gesamten Arabischen Reich und fördert damit gleichzeitig die Verbreitung der Mathematik.

11. Jahrhundert

Omar Khayyám verwendet das Hindu-Arabische Zahlensystem einschließlich der Null, um eine Rechensprache zu entwickeln und bahnt damit den Weg für die Entwicklung der Algebra.

14. Jahrhundert

Der englische Mönch *William of Ockham* erfand, was später als „Ockhams Rasiermesser“ bekannt und als Regel nicht nur von Wissenschaftlern verwendet wurde, um Daten zu analysieren. Seine Regel besagt, dass von mehreren Theorien, die den gleichen Sachverhalt erklären, die einfachste zu bevorzugen ist.

17. Jahrhundert

Ein Postbote namens *Thomas Hobson* vermietete als Nebeneinkunft seine Botenpferde. Da jeder seiner Kunden die gleiche Chance auf ein „gutes“ Pferd haben sollte, und um gleichzeitig die Überlastung einzelner und sehr beliebter Tiere zu vermeiden, führte er bei der Vermietung die heute so genannte „Hobson Choice“ ein, die besagt, „das nächste Pferd an der Tür oder keins“. Noch heute steht der Ausdruck für eine Entscheidung, die eigentlich keine ist, da es nur eine Möglichkeit der Wahl gibt.

1602

Hamlet drückt mit dem Ausspruch „Sein oder nicht sein...“ das wohl bedeutendste Dilemma innerhalb der westlichen Literatur aus.

1654

Basierend auf der Frage eines Spielers, welche Augenzahl der nächste Wurf eines Würfels wohl haben wird, entwickelten *Blaise Pascal* und *Pierre de Fermat* das Konzept der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

1738

Daniel Bernoulli legt den Grundstein der „risk science“ indem er zufällige Ereignisse daraufhin untersuchte, inwieweit das Ergebnis von einem Individuum befürwortet oder gefürchtet wird.

19. Jahrhundert

Carl Friedrich Gauss entwickelte – basierend auf der von *Abraham de Moivre* beschriebenen Bell-Kurve – ein Verfahren, um die Wahrscheinlichkeit von Zufallsereignissen zu verstehen.

1900

In seiner Arbeit über die Unbewusstheit behauptet *Sigmund Freud*, dass die Handlungen und Entscheidungen von Menschen oftmals durch ihr Unterbewusstsein gesteuert werden.

1921

Frank Knight trifft eine Unterscheidung zwischen Entscheidungen unter Risiko, wo die Wahrscheinlichkeit eines eintreffenden Ereignisses bekannt ist und Entscheidungen unter Unsicherheit, wo die Wahrscheinlichkeit des Ergebnisses unbekannt ist.

1938

Chester Barnard trifft eine Unterscheidung zwischen persönlichen und Unternehmensentscheidungen um zu erklären, warum manche Angestellte mehr als andere im Unternehmensinteresse handeln.

1944

In ihrem Buch zur Spieltheorie beschreiben *John von Neumann* und *Oskar Morgenstern* die mathematische Basis für die betriebliche Entscheidungsfindung; wie viele Autoren zuvor gehen sie von der Grundannahme aus, dass Entscheider rational und konsistent handeln.

1946

Die *Alabe Crafts Company* aus Cincinnati bringt den „Magic 8 Ball“ auf den Markt. Diese Kugel, die die Form einer überdimensionalen 8er Billardkugel hat, bietet verschiedene Antworten, die nach einem Zufallsprinzip erscheinen und die für die Entscheidungsfindung eingesetzt werden kann. Einzige Voraussetzung ist das Stellen einer Frage, die mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten ist.

1947

Herbert Simon widerlegt die allgemeine Sicht über die rationalen Handlungen von Entscheidern. Seiner Meinung nach liegt aufgrund der Informationsbeschaffungskosten der Bewertung der Güte von Entscheidungen nur eine „eingeschränkte Rationalität“ zugrunde. Sie führt dazu, dass Entscheidungen, trotz Unvollständigkeit der Informationsbasis, als gut beurteilt werden.

1948

In den USA wird das Projekt RAND (**R**esearch **A**nd **D**evelopment) als Spin-Off von Douglas Aircraft gegründet. Dabei handelt es sich um eine Non Profit-Denkfabrik. Entscheider, vor allem aus der Politik, nutzen die Analysen von RAND, um aktuellen Problemen und Thematiken in den Bereichen Bildung, Kriminalität, Umwelt und nationale Sicherheit zu begegnen und die Politik dahingehend auszurichten.

1950

Die gemeinsame Forschung des Carnegie Institute of Technology und des Massachusetts Institute of Technology (MIT) führen zur Entwicklung computergestützter Werkzeuge zur Entscheidungsunterstützung.

1951

Kenneth Arrow veröffentlicht sein „Unmöglichkeitstheorem“. Demnach kann es kein Regelwerk geben, um gesellschaftliche Entscheidungen zu fällen, die allen von der Gesellschaft geforderten Kriterien entspricht.

1952

Harry Markowitz zeigt mathematisch, wie ein Wertpapier-Portfolio zusammengesetzt sein soll, um die Rendite konstant und das Risiko gering zu halten.

1960

Edmund Learned, *C. Roland Christensen*, *Kenneth Andrews* u. a. entwickeln das SWOT-Modell (Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Gefahren)) zur Unterstützung von Unternehmensentscheidungen, um die Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren beim Treffen von betrieblichen Entscheidungen zu bestimmen.

1961

Der von *Joseph Hellers* Roman „Catch-22“ abgeleitete Begriff wird als Kurzform für umständli-

che, bürokratische, unlogische und einer guten Entscheidungsfindung entgegenwirkender Begriff berühmt. *Hellers* Buch handelt von der Absurdität des Krieges und beschreibt die Dummheit der Militär-Maschinerie.

1965

Unternehmen verwenden IBM's System/360 Computer um Management Information Systeme zu implementieren.

Roger Wolcott Sperry veröffentlicht seine Forschungsergebnisse über die funktionale Spezialisierung der Gehirnhälften des Menschen.

1966

Der Ausdruck „nuclear option“ wurde in Verbindung mit der Entwicklung von Atomwaffen geprägt und wird im Zusammenhang mit einer Entscheidung verwendet, die die drastischste Lösung darstellt.

1968

Howard Raiffa's „Decision Analysis“ beschreibt viele grundsätzliche Entscheidungsfindungstechniken.

1970

John D.C. Little entwickelt die zugrunde liegende Theorie und beschreibt die Vorteile sowie das Leistungsvermögen entscheidungsunterstützender Systeme.

1972

Janis und Mann prägen den Begriff „Gruppendenken“ für eine Art der Entscheidungsfindung, in der die Entscheidung der Gruppe über die Wahl der besten Alternative gestellt wird.

Michael Cohen, James March und Johan Olsen veröffentlichen „A Garbage Can Model of Organizational Choice“ und empfehlen Organisationen die Anwendung des Mülleimer-Modells.

1973

Fischer Black, Myron Scholes und Robert Merton entwickeln mit dem so genannten „Black-Scholes-Modell“ ein finanzmathematisches Modell um verschiedene Finanzoptionen bewerten zu können – eine Revolution im Risikomanagement.

Henry Mintzberg beschreibt verschiedene Arten von Entscheidern und ordnet die Entscheidungsfindung in das strategische Management ein.

Victor Vroom und Philip Yetton entwickeln das Vroom-Yetton-Modell, das erklärt, wie verschiedene Führungsstile dafür genutzt werden können, verschiedene Problemstellungen zu lösen.

1979

Amos Tversky und Daniel Kahneman veröffentlichen ihre „Prospect Theory“, die darstellt, wie sich das Entscheidungsverhalten von Menschen unter verschiedenen Umwelteinflüssen verändert.

John Rockart untersucht die speziellen Datenanforderungen von Chief Executives, die als Informationsbedarf für die Entwicklung von Informationssystemen gebraucht werden.

1980

„Nobody ever got fired for buying IBM“ wird zu einem berühmten Ausspruch für sichere Entscheidungen, die nicht in Frage gestellt werden.

1984

Daniel Isenberg erklärt, dass Führungskräfte oft die strikte Planung mit der eigenen Intuition kombinieren wenn sie sich einer hohen Unsicherheit gegenüber sehen.

1989

Howard Dresner führt den Term „Business Intelligence“ ein, um die Methoden für die fortge-

schrittene, analytische Entscheidungsfindung zu beschreiben und damit eine Verbesserung des Unternehmensergebnisses zu erreichen.

1995

Anthony Greenwald entwickelt den „Implicit Association Test“, um unbewusstes Verhalten oder unbewusste Meinungen aufzuzeigen, die das eigene Urteilsvermögen beeinflussen.

1996

Internetnutzer beginnen Kaufentscheidungen basierend auf den Kaufentscheidungen anderer Kunden zu treffen.

2005

In „Blink“ vertritt *Malcolm Gladwell* die Auffassung, dass unsere spontan getroffenen Entscheidungen manchmal besser sind, als die lang durchdachten und rational analysierten Entscheidungen.

2.3 Informationslogistik

Der Begriff „Informationslogistik“² zielt auf die strukturierte Bereitstellung von Informationen in einer Organisation (intraorganisational) oder zwischen Organisationen (interorganisational) ab. Zu diesem Prozess der Bereitstellung gehören in der intraorganisationalen Sicht die Integration und Nutzung externer Informationen sowie die Analyse und Gestaltung der internen Informationsströme und Kommunikationsprozesse (vgl. Krcmar 1991, S. 66–67). Im Rahmen der interorganisationalen Sicht gehört die Koordination des zwischenbetrieblichen Informationsaustausches zu den Aufgaben der Informationslogistik (vgl. Augustin 1990, S. 15 ff.). Ähnlich wie in der Realgüterlogistik werden in der Informationslogistik die Verfügbarkeit der Ressource Information und die Optimierung der Verfügbarkeitszeiten, d. h. der Durchlaufzeiten, in den Vordergrund gestellt. Dabei ist der Aspekt der Gestaltung des Informationsflusses wichtig. Während bei der Realgüterlogistik das „Modell des transportierten Gutes“ eine untergeordnete Rolle spielt, ist die „richtige“ Modellierung der Information für den Adressaten in der Informationslogistik von erheblicher Bedeutung. Ein weiterer Unterschied zur Realgüterlogistik ist die Forderung nach Deckung des Bedarfs an nachgefragten Gütern. Die Realgüterlogistik zielt darauf ab, die nachgefragten Güter möglichst vollständig zu decken; eine Zielsetzung, die von der Informationslogistik aufgrund des nahezu grenzenlosen Informationsangebots nicht primär verfolgt wird. Hier lautet die Hauptzielsetzung auf Basis eines adressatenoptimierten Filterprozesses eine angemessene Menge der nachgefragten Ressource „Information“ bereitzustellen.

Ziel der Informationslogistik

Die Informationslogistik ist dafür verantwortlich, die richtigen Informationen an den richtigen Adressaten, in der richtigen Form, Qualität und Menge, zur richtigen

² In anderen Quellen findet sich auch der Begriff „Informationswirtschaft“ (z. B. Voß und Gutenschwager 2001, S. 61).

Zeit, über das richtige Medium an den richtigen Ort zu bringen (vgl. auch Kurseinheit 1 und Augustin 1990, S. 23).

Informationen werden für die Erfüllung aller Funktionen in der Organisation eingesetzt, seien es dispositive (Führung) oder operative Funktionen. Für die meisten Aufgaben der Unternehmenssteuerung muss der Rohstoff, die Daten, entsprechend aufbereitet werden. Diese Aufgabe wird in der Regel vom Unternehmens-Controlling übernommen.

Damit ist die Informationslogistik als Teil des IM, auch ein wichtiges Instrument für das Controlling. In Forschung und Praxis werden die beiden Begriffe IM und Controlling allerdings oftmals synonym bzw. nahezu synonym verwendet. Deshalb soll nachfolgend eine kurze Abgrenzung vorgenommen werden.

Informationslogistik
und Controlling

Controlling wird in diesem Lehrbrief gemäß *Reichmann* (2011, S. 12) definiert als *„die zielbezogene Unterstützung von Führungsaufgaben, die der systemgestützten Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung zur Planerstellung, Koordination und Kontrolle dient; es ist eine rechnungswesen- und vorsystemgestützte Systematik zur Verbesserung der Entscheidungsqualität auf allen Führungsstufen der Unternehmung.“*

Bei *Littkemann* (2006, S. 9-10) findet sich auch eine Systematisierung der verschiedenen Controllingbegriffe in der Literatur. Das IM unterstützt die „systemgestützte Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung“ durch entsprechend ganzheitlich ausgelegte Gestaltungsprinzipien für die Informationslogistik. Darüber hinaus sorgt es mit der Teilaufgabe „Management der Informatik“ für einen angemessenen Aufbau und die Steuerung der erforderlichen Infrastruktur. So wird die Anforderung „systemgestützt“ berücksichtigt und effektiv sowie effizient umgesetzt. Damit das gelingt, ist ein wichtiger Bestandteil der Teilaufgabe „Informationslogistik“ die Umsetzung der fachlichen Anforderungen, die sich aus dem Informationsbedarf ergeben, in eine IT-Lösung. Das strukturierte Vorgehen dazu, das so genannte Requirements Engineering, wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

2.4 Requirements Engineering

In der vorliegenden Kurseinheit wird das Requirements Engineering (RE) in den folgenden Schritten erarbeitet:

- Definition der wichtigsten Begriffe
- Hervorhebung der Bedeutung des RE
- Untersuchung des Lebenszyklus (mit den jeweiligen Rollen, Prozessen, Ergebnissen) von Requirements anhand der Phasen Erhebung, Dokumentation, Analyse, Einsatz, Anpassung und Wiederverwendung sowie Archivierung bzw. Löschung
- Diskussion des Einflusses der Rahmenbedingungen auf das RE
- Untersuchung von Werkzeugen für das RE

2.4.1 Begriffliche Grundlagen des Requirements Engineerings

Die Erhebung, Analyse, Dokumentation, aber auch die Wiederverwendung von Anforderungen wird in der Regel mit dem englischen Begriff Business Requirements Engineering (BRE) oder umfassender Requirements Engineering (RE) bezeichnet. Wie aus der Bezeichnung schon ersichtlich wird, spielen Anforderungen in diesem Kontext eine große Rolle.

Der Begriff der Anforderung wird in der Literatur verhältnismäßig einheitlich definiert (z. B. Balzert 2009, S. 455)³.

Anforderungen (requirements) legen fest, welche Eigenschaften man von einem Produkt erwartet.

Der Begriff „man“ wurde in der obigen Definition bewusst nicht genauer spezifiziert, da seine Bedeutung vom jeweiligen Kontext abhängt. Er kann eher als eine Art Platzhalter aufgefasst werden. Existiert bspw. ein einzelner Auftraggeber, der die wesentlichen Anforderungen festlegt, wird dieser unter dem Begriff „man“ verstanden. Auf der anderen Seite kann sich hinter dem Begriff auch die gesamte Marketingabteilung oder der Vertrieb eines Unternehmens, z. B. bei der Entwicklung eines Produktes für den Markt, verbergen (vgl. Balzert 2009, S. 455-456).

Anforderungen lassen sich in zwei Kategorien einteilen. Im konkreten Anwendungsfall ist es wichtig, sich auf die Zuordnung zur jeweiligen Kategorie zu einigen. Eine eindeutige Zuordnung unterstützt die Systematisierung der Anforderungen und legt dabei fest, welche Rollen⁴ bei der Beurteilung, Priorisierung und Überprüfung auf Angemessenheit (Verifikation/Validierung) beteiligt werden müssen. Gleichzeitig unterstützt sie die Qualitätssicherung der Anforderungen.

Die zwei Kategorien lassen sich wie folgt unterscheiden:

- **Fachliche bzw. funktionale Anforderungen** (business requirements, functional requirements): Diese Anforderungen ergeben sich aus den betrieblichen Aufgaben bzw. Aktivitäten, die zu erfüllen sind. Die Aktivitäten können nach Prozessen (z. B. Auftragsverwaltung) oder nach Funktionsbereichen (z. B. Finanzbuchhaltung) gegliedert sein.
- **Nicht-funktionale Anforderungen** (non-functional requirements): Diese Kategorie von Anforderungen beinhaltet technische und auch Qualitätsanforderungen. Diese Anforderungen entstehen nicht direkt aus betrieblichen Aufgaben, hängen aber mit ihnen zusammen. Nicht-funktionale Anforder-

Kategorien von
Anforderungen

³ Weitere Definitionen ergänzen oder detaillieren diese Auffassung und werden deshalb hier nicht weiter aufgeführt.

⁴ Unter dem Begriff „Rolle“ wird hier und in Bezug auf die später diskutierte Teamzusammensetzung immer ein Bündel von Verantwortlichkeiten und Aufgaben verstanden, das durch die Projektbeteiligten übernommen wird.

rungen beschreiben oftmals Aspekte, die mehrere funktionale Anforderungen betreffen. Nicht-funktionale Anforderungen können sein: Verfügbarkeit der Applikationen, Sicherheit der Applikation, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit des Helpdesk fünf Tage bei acht Stunden pro Tag etc. Häufig beeinflussen diese nicht-funktionalen Anforderungen sich gegenseitig, so kann z. B. die Sicherheit im Konflikt zur Bedienbarkeit stehen (vgl. Balzert 2009, S. 463).

Das RE schließt die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen ein. Da RE besteht aus den Aktivitäten „Anforderungen ermitteln“, „Anforderungen spezifizieren“, „Anforderungen modellieren“, „Anforderungen analysieren, verifizieren/validieren und abnehmen“ sowie „Anforderungen verwalten und managen“ (vgl. Balzert 2009, S. 444-445). Wir erweitern dieses Begriffsverständnis in dem vorliegenden Lehrbrief und nehmen auch das Management der Anforderungen **nach** der Inbetriebnahme des Projektergebnisses mit auf.

Das RE ist ein wichtiger Bestandteil des Leistungserstellungsprozesses im Rahmen eines Projekts. Es muss am Anfang stehen, weil es der Analyse der Anforderungen an eine Applikation dient (vgl. Abbildung 3). Zu Beginn des Projekts wird ein Großteil der Kosten zur Erstellung des Projektergebnisses (d. h. der Entwicklung oder Integration von Applikationen) festgelegt. In dieser Phase sind die Kosten noch beeinflussbar, so dass die „richtigen“ Anforderungen eine wichtige Rolle für die Kosteneffizienz, aber auch die Erfüllung von Qualitätskriterien spielen.

RE als Bestandteil des Leistungserstellungsprozesses

Die Bedürfnisse und Anforderungen der Stakeholder (z. B. Endnutzer, Auftraggeber) fließen in die Anforderungsanalyse genauso ein, wie die Voraussetzungen bzw. Restriktionen, die durch die operative Umgebung vorgegeben werden.⁵ Eine Analyse von Anforderungen findet auch regelmäßig im täglichen Leben statt: wenn z. B. ein neues Auto ausgewählt wird, gibt es Anforderungen an den Platz, den es bieten soll, die Motorleistung, das Design und die Unterhaltskosten etc. Eine Überprüfung, ob diese Anforderungen erfüllt sind, ermöglicht es einzuschätzen, ob das richtige Auto ausgewählt wurde.

Der gesamte Leistungserstellungsprozess im Rahmen eines Entwicklungs- oder Integrationsprozesses von Applikationen besteht insgesamt aus fünf Phasen (RE, Produkt-Design, Implementierung, Einführung und schließlich der Übergang in den Betrieb bzw. die Wartung).

Phasen des Leistungserstellungsprozesses

⁵ Wir gehen davon aus, dass die neue Applikation nicht in einem so genannten „green field approach“, also auf der „grünen Wiese“ eingeführt wird. Das bedeutet, dass bereits eine operative Umgebung für den Betrieb der Applikationsarchitektur besteht. Diese Umgebung ist nach bestimmten Standards und Regeln gestaltet, in die eine neue Applikation integriert werden muss. Aus diesem Grund sind die entsprechenden Vorgaben und Restriktionen bei der Analyse der Requirements bzgl. ihres Einflusses zu berücksichtigen.

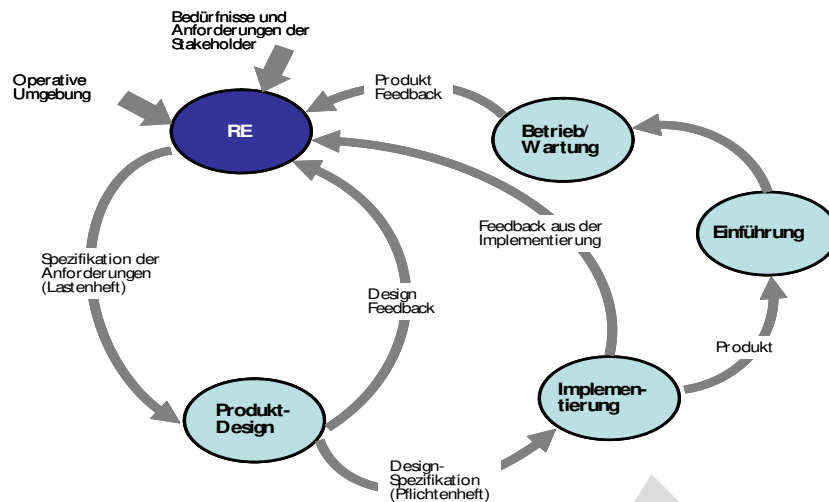


Abbildung 3: Die Positionierung des RE im Leistungserstellungsprozess eines Projekts vom Design bis zum operativen Betrieb

Bevor mit der Analyse der Anforderungen begonnen werden kann, muss eine klare und dokumentierte Definition des Projekts und der Rahmenbedingungen vorliegen. Die Definition umfasst z. B. die Festlegung der Projektziele, der Projektgrenzen (Was gehört thematisch in das Projekt und was gehört nicht dazu?) und darüber hinaus der Definition der erforderlichen Fähigkeiten im Team. Daran anschließend erfolgt die Analyse des Projektkontextes, d. h. des Umfelds, in welches das Projekt eingebettet ist. Dazu steht die **Ermittlung der Einflussfaktoren** sowie **der kritischen Erfolgsfaktoren** am Anfang. Sie werden mit Bezug auf die zugrunde gelegte Strategie (Unternehmens- oder Bereichsstrategie) und der verfolgten Ziele erhoben und dokumentiert, damit sie in späteren Projektphasen nachvollziehbar zur Verfügung stehen. Das entstehende **Ergebnisdokument** ist der Projektantrag mit Zielen, Inhalten, Zeit- und Personalplanungen, Beschreibung der Einflussfaktoren und der kritischen Erfolgsfaktoren mit Benennung, Kurzdefinition und Grad des Einflusses (niedrig, mittel, hoch).

Der zweite Schritt zielt auf den Kern der Anforderungsdefinition ab: **die Definition und Analyse der Prozesse**, die mit der Applikation unterstützt werden sollen. Mit diesem Schritt wird der „Relevanzbereich“ des Projektes definiert und die Projektgrenzen werden gezogen. Um den Schritt der Prozessanalyse erfolgreich durchführen zu können, sind die „Wissensträger“ für den Bereich zu ermitteln und zu befragen. Parallel dazu sind das politische Umfeld zu beobachten und die politischen sowie kulturellen Restriktionen für das Vorhaben zu erheben. Für das Ergebnis stehen die so genannten „Soll-Prozesse“ im Vordergrund. Soll-Prozesse bilden die zukünftige, den veränderten Umfeldbedingungen angepasste Prozessarchitektur ab.

Die Konzentration auf Soll-Prozesse geschieht aus zwei Gründen:⁶

1. Es soll vermieden werden, dass die Ist-Situation einen zu großen Einfluss auf die zukünftigen Prozesse ausübt.
2. Es ist effizienter, sich zunächst auf die Soll-Prozesse zu konzentrieren und dann zielorientiert für die Umsetzung der Ist-Situation zu analysieren.

Die hier entstehenden **Ergebnisdokumente** sind die Prozesslandkarte, d. h. Dokumentation der Soll-Prozesse in einem dem Projektfortschritt angemessenen Detaillierungsgrad, Liste der Wissensträger mit Kompetenzbereich, politische und kulturelle Restriktionen mit Einflussgrad (niedrig, mittel, hoch).

Ergebnisdokumente
für die vorbereitenden
Arbeiten

Nachdem diese ersten, für den Projekterfolg essentiellen Schritte gemacht sind, betrachten wir nachfolgend die erste Phase und das Vorgehen von der Erhebung der Anforderungen bis zu deren Archivierung. Dabei lässt sich feststellen, dass das RE auch in die anderen Phasen des Leistungserstellungsprozesses hineinwirkt, wie die Abbildung 3 zeigt. Zu Beginn des Prozesses werden Anforderungen festgelegt und durch entsprechende Tests bestätigt, diese Anforderungen werden im Verlauf des Prozesses immer wieder überprüft und im Rahmen eines systematischen Vorgehens angepasst. Ebenso findet nach der Übergabe in den Betrieb, wenn eine Wartung und Weiterentwicklung erforderlich wird, eine Überprüfung der Anforderungen statt. Dabei werden sie entweder wiederverwendet oder aber angepasst und dokumentiert.

Die Qualitätssicherung findet über die Rückkopplung durch die Güte der Anforderungen aus nahezu jeder Phase statt.⁷ Diese Rückkopplungen umfassen einerseits die **Verifikation**, d. h. die Überprüfung der Übereinstimmung zwischen einem Produkt mit den zu Beginn der Analysephase formulierten Anforderungen.

Verifikation und Va-
lidierung als Maß-
nahmen zur Qualitäts-
sicherung

Andererseits muss eine **Validierung** als Überprüfung der Eignung des so entstandenen Produkts für den Einsatzzweck und die tatsächliche Anforderung des Anwenders stattfinden (vgl. Balzert 2009, S. 444–445).

2.4.2 Bedeutung des Requirements Engineering

Gemäß einer frühen Untersuchung der *Standish Group* scheitern viele Projekte an unzureichend definierten Requirements (vgl. Standish Group 1995). Auch wenn die Studie in Bezug auf die eingesetzte Methodik nicht vollkommen unumstritten ist (vgl. Glass 2006, S. 15-16), gibt sie doch eine Indikation in Bezug auf die Re-

⁶ Die Ist-Prozesse sind zu einem späteren Zeitpunkt dennoch relevant: für die Planung der Umsetzung muss eine Überprüfung der Ist-Situation erfolgen, damit die zu schließenden Lücken analysiert und der Aufwand geschätzt werden können.

⁷ Die Erkenntnisse aus der Phase „Einführung“ werden in die Phase „Betrieb und Wartung“ übertragen und ergänzt, bevor eine Rückkopplung erfolgt.

levanz des RE für ein erfolgreiches Projekt.⁸ Der Anteil des RE an erfolgreichen Projekten wird mit 13 % angegeben. Damit steht es nach der Beteiligung der Nutzer (15,9 %) und der Unterstützung des Top-Managements (13,9 %) an dritter Stelle. In Abbildung 4 wird das Gewicht des RE bei verzögerten Projekten (insgesamt 24,1 %) gezeigt, in Abbildung 5 der Anteil des RE bei fehlgeschlagenen Projekten (insgesamt 22 %).

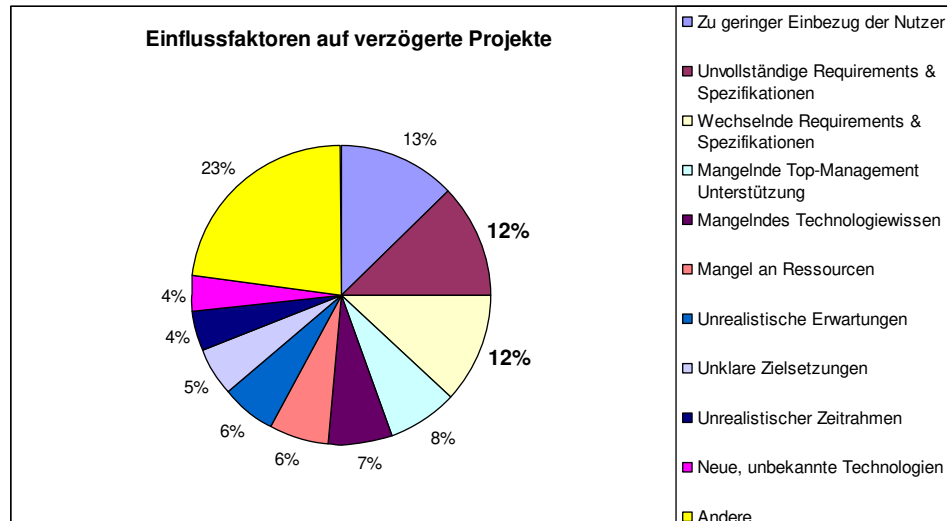


Abbildung 4: Anteil eines unzureichenden Requirements Engineerings an verzögerten Projekten

Quelle: Entnommen aus Standish Group 1995, S. 9

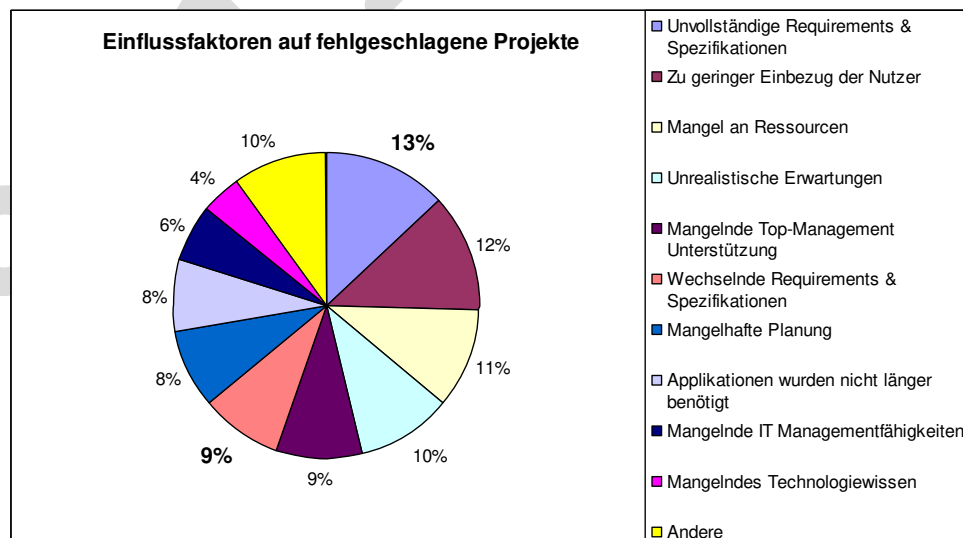


Abbildung 5: Anteil eines unzureichenden Requirements Engineerings an fehlgeschlagenen Projekten

Quelle: Entnommen aus Standish Group 1995, S. 9

⁸ In der Studie, dem CHAOS Report der Standish Group aus dem Jahr 1994, der 1995 aktualisiert wurde, sind 365 Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen befragt worden. Diese Unternehmen haben insgesamt 8.380 Applikationen zu verantworten. Der Report wird im Hinblick auf seine Validität kritisiert und ist also mit Vorsicht zu verwenden, nichtsdestotrotz gibt er gute Hinweise auf Ursachen.

Die Auseinandersetzung mit RE hat im Zusammenhang mit dem IM eine nicht zu vernachlässigende Bedeutung. Das zeigt sich einerseits in den Ergebnissen der *Standish Group*, die eine Abhängigkeit zwischen Projekterfolg und einem systematischen RE klar nachweisen. Andererseits kann argumentativ begründet werden, dass eine auf die betriebliche Problemstellung passende IT-Lösung nur dann ausgewählt werden kann, wenn die fachlichen und technischen Anforderungen an diese Lösung bekannt sind.

Abgesehen von der auch heute noch hohen Bedeutung des Anforderungsmanagements für den Projekterfolg, lohnt es sich, in den *Standish Report* von 2015 zu schauen (vgl. Hastie und Wojewoda 2015). Hier wird deutlich, dass die Thematik Anforderungen im Projektmanagement verankert zu sein scheint: Ein Nicht-Erwähnen bedeutet ja nicht, dass das Anforderungsmanagement an Bedeutung verloren hat. Jedoch wird deutlich, dass es einige wesentliche Faktoren gibt, die es bei einem Projekt darüber hinaus zu meistern gilt. Dieser Umstand sollte nicht unberücksichtigt bleiben und findet deshalb hier Erwähnung.

2.4.3 Analyse des Lebenszyklus von Anforderungen

Der Lebenszyklus von Anforderungen beschreibt den Weg einer Anforderung von der Entstehung, d. h. der Erhebung im Rahmen eines konkreten Projekts, bis hin zur Archivierung und Wiederverwendung bzw. zur Löschung (vgl. z. B. Robertson und Robertson 2012). Für den hier verwendeten Kontext wird der Lebenszyklus von Anforderungen in drei Phasen zusammengefasst, die in Abbildung 6 zusammengefasst sind und den nachfolgenden Kapiteln behandelt werden.

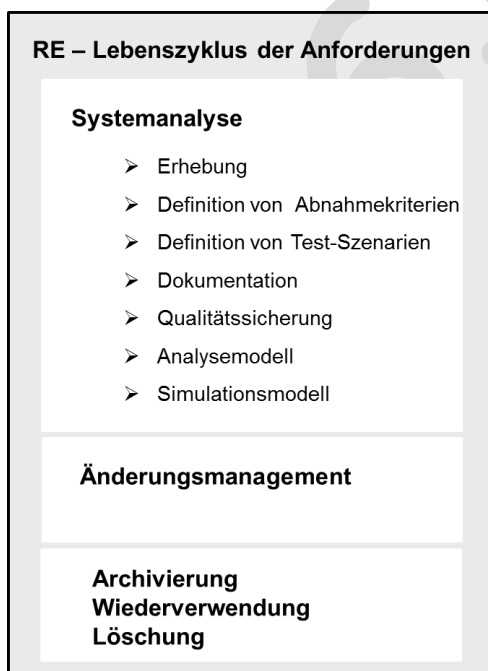


Abbildung 6: Phasen im Anforderungslebenszyklus

2.4.3.1 Systemanalyse als systematischer Start des Requirements Engineering

Der erste Schritt des RE und gleichzeitig der wichtigste in der Startphase des Projekts ist die **Systemanalyse**. Im Rahmen der Systemanalyse werden auf Grundlage der Rahmenbedingungen für das Projekt die Applikation und ihre Grenzen definiert. In der Literatur werden die Inhalte der Systemanalyse unterschiedlich abgegrenzt. Bei einigen Autoren umfasst die Systemanalyse die Erhebung der Anforderungen, deren Bewertung bis zur Prüfung der technologischen Umsetzbarkeit, die Simulation auf Basis von Prototypen sowie die Abnahme der Anforderungen (vgl. z. B. Rupp 2007, S. 57-81; Krallmann et al. 2013, S. 2-6). Bei anderen Autoren (z. B. Heinrich et al. 2014, S. 416) ist die Systemanalyse die Phase der Informationsbeschaffung und endet bei der Konzeptanalyse, d. h. bei der Untersuchung der Konsequenzen für die verschiedenen Lösungsansätze. Eine Bewertung der Lösungen (z. B. durch eine Nutzwertanalyse) findet erst im nächsten Schritt statt. In diesem Lehrbrief orientieren wir uns an der umfassenden Definition des Begriffs „Systemanalyse“, der ein integriertes Vorgehensmodell für die Auswahl und Analyse bis zur Abnahme der Anforderungen unterstützt.

Wir vertiefen nachfolgend den Schritt der Systemanalyse auf der Basis des Ansatzes des Object Engineering nach Rupp (2007, S. 60-72). Die Systemanalyse ist grundlegend für die Güte der Informationsversorgung und damit ein zentrales Werkzeug des IM.

Object Engineering
als Vorgehensmodell
der Systemanalyse

Das **Object Engineering** ist ein umfassendes Vorgehensmodell zur Systemanalyse, das klassische Techniken, wie z. B. die Structured AnalysisUML (vgl. Yourdon 1992; DeMarco 1979), integriert. Das Vorgehen besteht aus fünf Schritten, die spezifische Ergebnisse, sogenannte Artefakte, erzeugen. „Artefakte sind hierbei die „physischen“ Erzeugnisse, die am Ende einer Aktivität vorliegen und als Ausgangsbasis für eine neue Aktivität dienen.“ (Rupp 2007, S. 60)

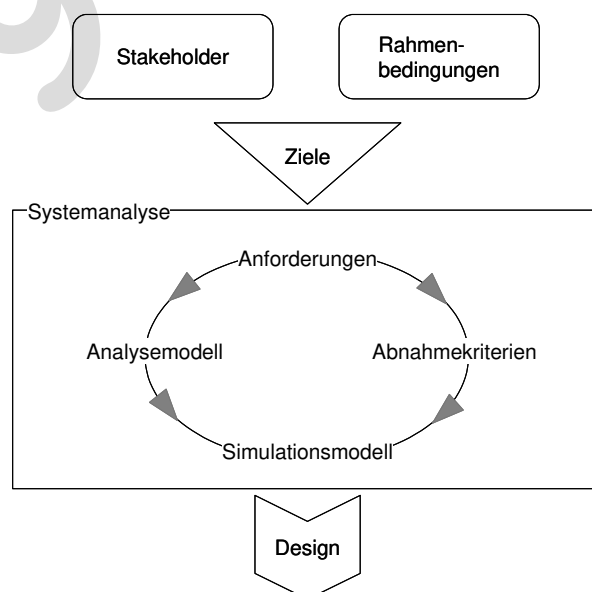


Abbildung 7: Vorgehensmodell „Object Engineering“ für die Systemanalyse im Rahmen des RE

Quelle: In Anlehnung an Rupp 2007, S. 60

Das Object Engineering trägt der Positionierung des RE als Startpunkt eines Projekts Rechnung. Das Vorgehensmodell beginnt mit der Analyse der **Ziele**, der Stakeholder sowie der Rahmenbedingungen. Auf dieser Grundlage werden die Anforderungen erhoben und dokumentiert (vgl. Abbildung 7).

Die **Erhebung** der Anforderungen erfolgt auf Basis verschiedener Quellen. Bei Pohl (2007, S. 318-321) findet sich hierzu eine Unterscheidung für die Erhebung existierender Anforderungen und die Erhebung innovativer Anforderungen. Die Quellen bei existierenden Anforderungen können beispielsweise bestehende Applikationen, Stakeholder oder Dokumente sein. Innovative Anforderungen entstehen in der Regel durch einen kreativen Prozess, den der Anforderungsspezialist im Team führen muss. Für die Erhebung der beiden Kategorien von Anforderungen stehen verschiedene Techniken zur Verfügung, die nachfolgend kurz charakterisiert werden (vgl. ausführlich und vor allem zu den Erfolgsfaktoren für den Einsatz der Techniken Pohl 2007, S. 325-389):

- **Interview:** Die Stakeholder werden im Rahmen eines offenen (in Dialogform anhand eines Gesprächsleitfadens geführten) oder standardisierten (in Abfrageform anhand eines vorbereiteten Fragebogens geführten) Interviews befragt. Die Interviews können entweder als Einzel- oder als Gruppeninterviews durchgeführt werden. Das Ziel dieser Technik ist die Erhebung individueller Anforderungen, um einen möglichst ausführlichen Anforderungskatalog zu erzeugen. Der Aufwand für die Durchführung von Interviews hängt im Wesentlichen von der Anzahl der befragten Stakeholder ab und wird in der Regel als mittel bis hoch bezeichnet.
- **Workshop:** Bei dieser Technik liegt der Fokus auf der gemeinsamen Erarbeitung der Anforderungen durch die Stakeholder. Der Vorteil dieser Technik liegt in der Gruppendynamik, die zu besseren und ausführlicheren Anforderungen führen kann als die oftmals isoliert geführten Interviews. Hierbei können auch Kreativitätstechniken zum Einsatz kommen. Sie unterstützen insbesondere die Erhebung innovativer Anforderungen, können aber auch bei der Erhebung bestehender Anforderungen hilfreich sein, um den Denkprozess zu katalysieren. Die sorgfältige Vorbereitung und Planung des Workshops ist ein maßgeblicher Erfolgsfaktor und entsprechend ist der Aufwand für diese Technik in der Regel „sehr hoch“.
- **Beobachtung:** Die Beschreibung einer Tätigkeit, ohne sie in dem Moment gerade durchzuführen, führt oftmals zu einer Verzerrung des tatsächlichen Prozesses oder zu Auslassungen wichtiger Schritte. Aus diesem Grund kann die Erhebung von Anforderungen durch die Beobachtung der durchgeführten Aktivitäten eine genauere, d. h. realitätsnähere, Abbildung der Anforderungen unterstützen. In der Regel wird zwischen der direkten und der ethnografischen Beobachtung unterschieden. Bei der direkten Beobachtung werden die Aktivitäten unmittelbar ausgeführt, der Beobachter analysiert und dokumentiert die Aktivitäten und kann Fragen dazu stellen. Die ethnografische Beobachtung hingegen basiert auf der aktiven Teilnahme des Beobachters an dem Prozess, um die Aufgabenstellungen und

Abläufe zu verstehen. Gleichzeitig erwirbt er ein Verständnis für die Denk- und Arbeitsweise der Stakeholder. Der Aufwand für diese Erhebungstechnik ist je nach Ausprägung unterschiedlich: bei der direkten Beobachtung ist sie in der Regel „hoch“, bei der ethnografischen Beobachtung eher „sehr hoch“.

- **Schriftliche Befragung:** Für eine umfangreiche Erhebung von existierenden Anforderungen oder die Erschließung neuer Anforderungsquellen eignet sich die schriftliche Befragung von Stakeholdern. Als vorteilhaft bei dieser Form der Erhebung wird die intensive Auseinandersetzung der Stakeholder mit den Anforderungen beschrieben. Das strukturierte Niederschreiben der Anforderungen fördert die Reflektion und das Überdenken der Aktivitäten. Der Aufwand wird bei einer Befragung mit offenen Fragen als „mittel“ eingeschätzt und bei geschlossenen Fragen als „gering“.
- **Perspektivenbasiertes Lesen:** Für die Analyse existierender Anforderungen, die in Dokumenten abgelegt sind, eignet sich die Erhebungstechnik des perspektivenbasierten Lesens. Dazu wird vor dem Lesen eine spezifische Perspektive, z. B. die des Nutzers, festgelegt und das Dokument nur unter diesem Aspekt gelesen. Damit können andere Aspekte, z. B. die der technischen Wartung, ausgeblendet und fokussiert Anforderungen aus dem Dokument extrahiert werden. Für das perspektivenbasierte Lesen werden zwei Arten unterschieden: das sequentielle Lesen und das top-down Lesen. Beim sequentiellen Lesen wird das Dokument von vorne nach hinten auf Basis der festgelegten Perspektive gelesen. Beim top-down Lesen hingegen wird z. B. auf Basis des Inhaltsverzeichnisses nach Hinweisen auf die festgelegte Perspektive gesucht und dann nur dieser Ausschnitt des Dokuments gelesen. Weitere Strukturierungsmittel können z. B. das Indexverzeichnis oder das Abbildungsverzeichnis sein. Der Aufwand beim sequentiellen Lesen ist als „hoch“ einzuschätzen, beim top-down Lesen als „mittel“ mit der Gefahr, dass aufgrund der Vorauswahl von Textausschnitten Anforderungen übersehen werden können. Hier ist die Qualität der Strukturierungstechnik von erheblicher Bedeutung (z. B. die Vollständigkeit der Indexeinträge).

Die Eignung der Erhebungstechniken für die drei Aufgaben „Identifikation von Anforderungsquellen“, „Erhebung existierender Anforderungen“ und „Erhebung/Entwicklung innovativer Anforderungen“ sowie einen Überblick über den Aufwand wird in Abbildung 8 nochmals verdeutlicht.

Eignung der Technik für die Teilaktivität	Entwicklung innovativer Anforderungen			
	Erhebung existierender Anforderungen			
	Identifikation von Anforderungsquellen			
Technik	Aufwand			
Interview	hoch bis mittel	✓	✓	✓
Workshop	sehr hoch	✓	✓	✓
Beobachtung	sehr hoch bis hoch		✓	
Schriftliche Befragung	mittel bis gering	✓	✓	✓
Perspektivenbasiertes Lesen	hoch bis mittel		✓	

Abbildung 8: Aufwand und Einsatz von Erhebungstechniken im Requirements Engineering

Quelle: Entnommen aus Pohl 2007, S. 324

Parallel werden **Abnahmekriterien** für die Anforderungen definiert. Das ist ein wichtiger Schritt, da die Abnahmekriterien einerseits die Basis für die Beurteilung der Qualität der Anforderungen und andererseits des Grads der Umsetzung der Anforderungen in der Applikation darstellen. Darüber hinaus kann die Überprüfung der Anforderungen durch eine nicht bei der Erstellung beteiligte Person zur weiteren Verbesserung beitragen. Diese Person sollte zudem möglichst noch eine andere Sicht, nämlich die „Test-Sicht“ auf die Anforderungen haben. Durch die Definition der Abnahmekriterien für die drei Kategorien von Anforderungen wird gleichzeitig der wichtigste Teil des Leitfadens für das Testen der Applikation erstellt.

Abnahmekriterien müssen folgende Eigenschaften aufweisen:

- **Testbar:** Die Testbarkeit eines Abnahmekriteriums setzt sich aus drei Unterpunkten zusammen:
 - Durchführbarkeit: Das Abnahmekriterium muss realistisch sein und der Aufwand für das Testen in einem wirtschaftlichen Rahmen bleiben. Diese beiden Punkte müssen bei der Festlegung des Kriteriums definiert werden.
 - Messbarkeit: Die Messbarkeit bezieht sich auf das Ergebnis der Anwendung des Abnahmekriteriums, d. h. dass nach dem Test eine Aussage möglich ist, zu welchem Grad die Anforderung korrekt wiedergegeben ist bzw. durch die Spezifikation erfüllt wird.
 - Reproduzierbarkeit: Die Ergebnisse bei mehrfacher Anwendung des Abnahmekriteriums sollten immer gleich sein.
- **Vollständig** (bzgl. der Anforderung): Die Abnahmekriterien müssen die gesamte Bandbreite der Anforderungen und der enthaltenen Aspekte abdecken. Wenn die Anforderungen unvollständig überprüft werden, besteht die Gefahr, dass bei der Implementierung bzw. der Integration wichtige

Elemente verloren gehen. Die Ergänzung unvollständiger Teile von Anforderungen im Implementierungs- bzw. Integrationsprozess ist in der Regel sehr kostenintensiv, da umgesetzte Spezifikationen verändert werden müssen.

- **Effizient:** Der Umfang an Abnahmekriterien sollte „wirtschaftlich“ gestaltet sein. Das bedeutet, dass sie zwar gemäß dem zuvor genannten Kriterium vollständig sein müssen, aber auch nicht mehr. Sie sollten, darüber hinaus, mit einem sinnvollen Aufwand steuer- und verwaltbar sein. Der Begriff „sinnvoller Aufwand“ ist zwar dehnbar, kann aber mit einer Priorisierung der Abnahmekriterien und einer Beurteilung des Aufwands im Kontext des Projekts operationalisiert werden.

Um die Anforderungen für eine Applikation und ihre Einbettung in den zugrunde liegenden Geschäftsprozess zu testen, werden Abnahmekriterien zu einem Szenario, dem so genannten **Test-Szenario** zusammen geführt.

Definition von
Abnahmekriterien

Rupp (2007, S. 354-355) weist darauf hin, dass die Definition von Abnahmekriterien ein aufwändiger und nicht-trivialer Prozess ist, zu dem kein eindeutiges Standardvorgehen definiert werden kann. Er schlägt folgende Eckpunkte vor:

- Definition einer klaren Zielsetzung für den Einsatz der Abnahmekriterien.
- Formulierung der Abnahmekriterien bereits während der Analysephase.
- Formulierung der Abnahmekriterien auf Basis von „mittelfeinen“ Anforderungen⁹ (um eine gewisse Güte zu erreichen, sich aber nicht in Details zu verlieren).
- Präzise Abbildung der Anforderungen durch die Abnahmekriterien: Sämtliche Kategorien von Anforderungen sollten explizit abgedeckt sein. Das ist wichtig, weil der Endbenutzer oft andere Schwerpunkte legt (z. B. Benutzerfreundlichkeit) als der mit der Wartung beauftragte Entwickler.
- Abstimmung der Art des Abnahmekriteriums auf die Art der Anforderung: Die Formalisierung des Abnahmekriteriums sollte sich an der Komplexität der Anforderung orientieren (einfache Anforderungen werden durch einfache Kriterien, d. h. nicht durch Szenarien, abgeprüft; je komplexer die Anforderung, desto formalisierter das Abnahmekriterium).
- Anpassung der Definition der Abnahmekriterien auf die Kritikalität¹⁰ der Anforderung (z. B. durch die Menge der Kriterien oder Tiefe bzw. Detailliertheit der Prüfung).

⁹ Der Grad der Detailliertheit, z. B. einer Anforderung, wird in der Informatik auch mit Granularität bezeichnet. Eine hohe Granularität bedeutet, dass die Anforderungen sehr fein und im Detail spezifiziert vorliegen.

- Der Autor der Anforderungen sollte nicht identisch sein mit dem Autor der Abnahmekriterien.
- Wenn die Applikation durch ein externes Unternehmen oder eine unabhängige Tochterfirma erstellt oder integriert wird, sollten die Abnahmekriterien ein Bestandteil des Vertrags mit dem Anbieter sein.

Die **Dokumentation der Anforderungen** ist ein zentraler Schritt für die Sicherung und Nachvollziehbarkeit des Arbeitsergebnisses. Sie erfolgt idealerweise auf zwei Wegen:

1. **Anforderungsdokument:** Dieses Dokument wird erstellt, damit alle Anforderungen nach einem einheitlichen Schema dem entsprechenden Prozess zugeordnet sind und in verständlicher Sprache, kurz beschrieben, vorliegen. Darüber hinaus müssen die Anforderungen in diesem Dokument in Bezug auf die Dringlichkeit ihrer Umsetzung priorisiert werden.¹¹ In Literatur und Praxis finden sich in Abhängigkeit von dem gewählten Entwicklungsparadigma verschiedene Ansätze, um Anforderungen zu dokumentieren (für eine Übersicht vgl. Pohl 2007, S. 141-156). Ein verbreitetes Vorgehen ist die Erstellung von so genannten „Anwendungsfällen“, die alle möglichen Interaktionen mit der Applikation beschreiben (vgl. Pohl 2007, S. 134). Die schriftliche Dokumentation muss im einfachsten Fall folgende Elemente beinhalten: Eindeutiger Schlüssel zur Identifikation der Anforderung, klare Bezeichnung der Anforderung, Kurzbeschreibung der Anforderung, Zuordnung zum Prozess und Priorität (z. B. Muss-Anforderung mit den Prioritäten 1 bis 3 und Kann-Anforderungen¹²)
2. **Anwendungsfalldiagramme (engl. *use case diagrams*):** Auf Basis einer grafischen Notation werden Diagramme erstellt. Die grafische Abbildung trägt dazu bei, dass Benutzer die Anforderungen, die sie formuliert haben, einfacher verifizieren können. Im Rahmen des objektorientierten Entwicklungsparadigmas haben Jacobson et al. (1992) erstmals Anwendungsfalldiagramme vorgeschlagen, die in einer vereinheitlichten Notation, der so genannten *Unified Modelling Language* (UML), definiert werden (für die Erläuterung der verschiedenen Entwicklungsparadigmas vgl. z. B. Gehring und Pankratz 2006). Die Anwendungsfalldiagramme sind eine etablierte Technik, um Interaktionen mit einer Applikation abzubilden, auch wenn

¹⁰ Unter „Kritikalität“ wird hier die Bedeutung der Anforderungen für die IT-Lösung verstanden. Je höher die Kritikalität der Anforderung eingeschätzt wird, desto genauer muss sie getestet werden.

¹¹ Nach der ersten Runde der Befragung liegt in der Regel eine hohe Anzahl von Anforderungen mit hoher Priorität vor. In einem zweiten Schritt, wenn das vollständige Dokument vorliegt und damit das „gesamte Bild“ beurteilt werden kann, muss eine erneute Überprüfung der Prioritäten vorgenommen werden.

¹² Muss-Anforderungen sind für die angemessene Funktionsweise der Applikationen unbedingt erforderlich und deshalb prioritär zu behandeln. Kann-Anforderungen sind hingegen nicht unbedingt erforderlich und können, z. B. bei Budgetrestriktionen, wegfallen.

für die Entwicklung initial nicht das objektorientierte Paradigma gewählt wurde. Nachfolgend werden zunächst die Elemente eines UML-Diagramms erläutert (vgl. Abbildung 9) und im Anschluss daran ein konkretes Beispiel gezeigt (vgl. Abbildung 10).

Als Modellierungskonstrukte müssen UML-Diagramme mindestens folgende Elemente aufweisen (vgl. Pohl 2007, S. 162-163):

1. **Akteure (engl. *actor*; Systeme oder Personen):** Dieses Modellierungselement dient der Abbildung der Interaktion der Nutzer mit der zu entwickelnden Applikation. Die Nutzer liegen außerhalb der Applikationsgrenzen. Akteure können entweder Personen (dargestellt durch ein Strichmännchen) oder andere Applikationen (dargestellt durch einen Würfel) sein.
2. **Anwendungsfälle (engl. *use cases*):** Bei der schriftlichen Dokumentation der Anforderungen entstehen Anwendungsfälle, die in den Diagrammen als Ovale dargestellt werden.
3. **Applikationsgrenzen:** Damit deutlich wird, welche Bestandteile der Anwendungsfälle direkt zur Applikation gehören und welche die Applikation von „außen“ beeinflussen, werden Applikationsgrenzen in dem Diagramm dargestellt. In der Regel erfolgt dieser Schritt durch die Einfassung der Applikation durch ein Viereck unter Angabe des Applikationsnamens.
4. **Beziehung zwischen Akteuren und Anwendungsfällen:** Die Kommunikationsbeziehungen zwischen einem Akteur und der Applikation, die in einem Anwendungsfall stattfinden, werden durch eine Linie verbunden dargestellt.
5. **Beziehungen zwischen Anwendungsfällen:** In der gewählten Darstellung von Anwendungsfällen können drei verschiedene Type von Beziehungen auftreten:
 - *Generalisierung*: ein Anwendungsfall stellt eine Verallgemeinerung eines anderen Anwendungsfalls dar und „vererbt“ seine Interaktionsschritte an die Spezialfälle; die Darstellung erfolgt durch einen durchgezogenen Pfeil.
 - *Erweiterung* (engl. *extend*): ein Anwendungsfall erweitert bei Eintreten bestimmter Bedingungen einen anderen Fall, tritt z. B. beim Anlegen eines Auftrags das Ereignis ein, dass der Kunde noch nicht in der Kundendatenbank erfasst ist, muss ein Fenster für die Erfassung der Kundenstammdaten angezeigt werden, damit der Auftrag angelegt werden kann; die Darstellung erfolgt durch einen gestrichelten Pfeil.

- *Inklusion* (engl. *include*): ein Anwendungsfall beinhaltet die Interaktionsfolge eines anderen Falls; die Darstellung erfolgt durch einen gestrichelten Pfeil.

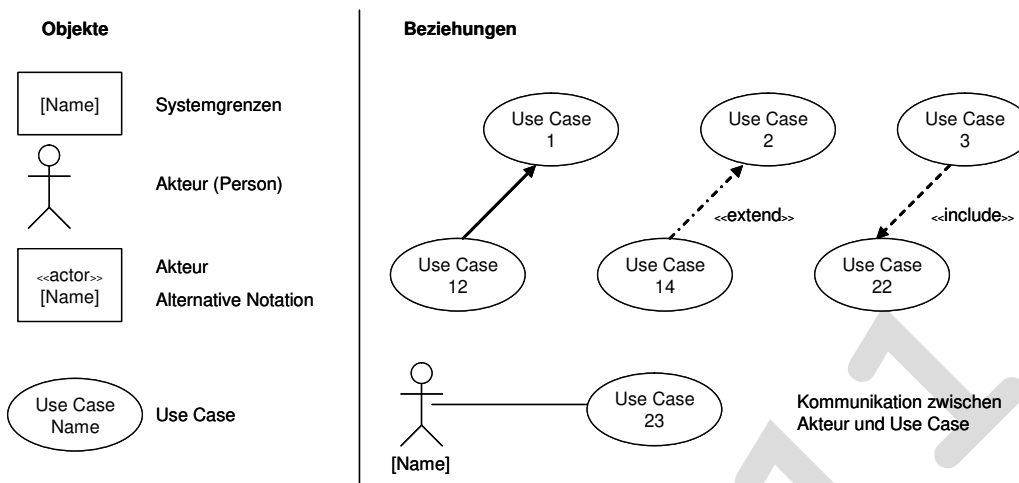


Abbildung 9: Elemente von UML-Diagrammen

Quelle: Entnommen aus Pohl 2007, S. 163

Das im Anschluss dargestellte Beispiel (Pohl 2007, S. 163-165) ist ein Ausschnitt aus der Anforderungsdefinition für ein „Fahrerassistenzsystem“, also einem fest in ein Fahrzeug eingebautes System, das bspw. den Fahrer bei der Navigation, aber auch den Werkstattmitarbeiter bei der Analyse von Fehlern im Fahrzeug unterstützt.

Es gibt drei Akteure, die menschliche Stakeholder repräsentieren und damit außerhalb des dargestellten Systemausschnitts liegen: der Fahrer, der Kundendienstmitarbeiter und der Werkstattmitarbeiter. Dazu kommen zwei weitere Akteure, die vom Typ „System“ sind, ebenfalls außerhalb des dargestellten Systemausschnitts liegen und mit ihm interagieren: ein Kommunikationssystem und ein Informationsserver.

Anhand der Nummerierung in der Abbildung werden beispielhaft Fälle für „include“, „extend“ und Generalisierungsbeziehungen gezeigt.

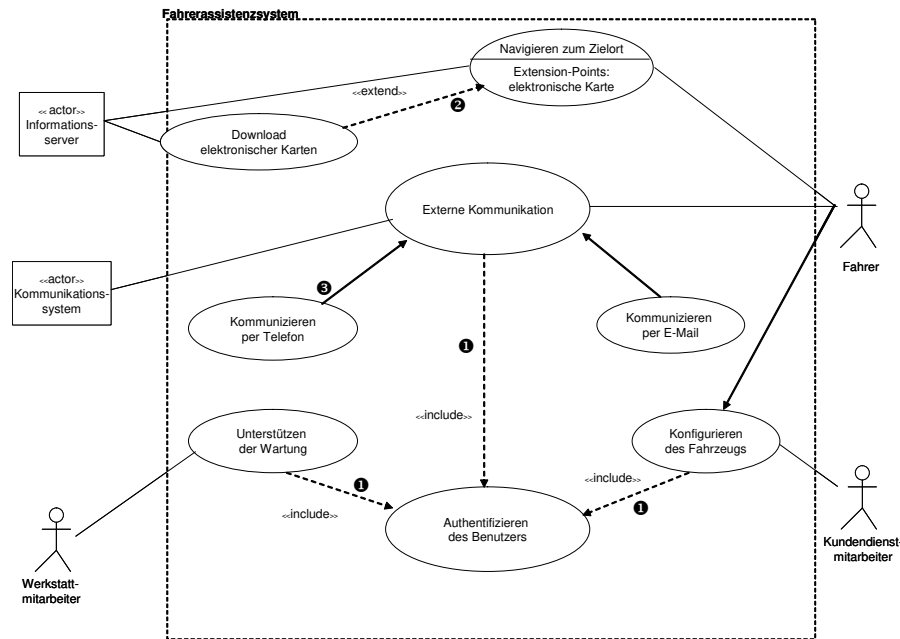


Abbildung 10: Beispiel für ein Anwendungsfalldiagramm in der UML-Notation

Quelle: Entnommen aus Pohl 2007, S. 164

„Include“-Beziehung

❶ Die gestrichelten Pfeile auf den Anwendungsfall „Authentifizieren des Benutzers“ zeigen an, dass dieser Fall in allen drei anderen Fällen „Konfigurieren des Fahrzeugs“, „Unterstützung der Wartung“ und „Externe Kommunikation“ enthalten ist. Damit wird eine typische „Include“-Beziehung dargestellt: die Interaktionsschritte aus dem Anwendungsfall „Authentifizieren des Benutzers“ kommen alle auch in den drei anderen Fällen vor, d. h. dass z. B. sich sowohl der Kundendienst- als auch der Werkstattmitarbeiter authentifizieren müssen bevor sie auf das System zugreifen können.

„Extend“-Beziehung

❷ Der gestrichelte Pfeil zwischen den Anwendungsfällen „Download elektronischer Karten“ und „Navigieren zum Zielort“ bildet eine „Extend“-Beziehung ab. Die Interaktionsschritte, die für den „Download elektronischer Karten“ definiert werden, sind gleichzeitig Bestandteil von „Navigieren zum Zielort“. Wenn z. B. im Anwendungsfall „Navigieren zum Zielort“ das Ereignis „Karten nicht verfügbar“ eintritt, wird dadurch über den Extension Point „elektronische Karte“ ein Interaktionsschritt im Anwendungsfall „Download elektronischer Karten“ ausgelöst, der dieses Ereignis bearbeitet; es findet also eine Erweiterung des einen Falls auf den anderen Fall statt.

Generalisierungsbeziehungen

❸ Der durchgezogene Pfeile von „Kommunizieren per Telefon“ zu „Externe Kommunikation“ stellt eine Generalisierungsbeziehung dar. Das bedeutet, dass die im Anwendungsfall „Externe Kommunikation“ definierten Interaktionsschritte für diesen Fall übernommen („vererbt“) wird und für den spezialisierten Fall ggf. angepasst und erweitert werden kann.

Für die Dokumentation von Anforderungen gibt es – je nach gewähltem Entwicklungsparadigma – unterschiedliche Ansätze und Schablonen, die eingesetzt werden können. Eine sehr gute Beschreibung findet sich bei *Pohl (2007)*.

Nach der Dokumentation der Anforderungen erfolgt die **Qualitätssicherung**. Dieser Schritt bedingt die Durchführung eines fokussierten Soll-Ist-Vergleichs und einer zweistufigen Überprüfung:

1. Stimmen die Rahmenbedingungen noch mit der analysierten Ausgangslage überein oder hat sich das Umfeld, z. B. durch rechtliche Regelungen verändert (**Verifikation**)?
2. Entsprechen die innerhalb dieser Rahmenbedingungen ermittelten Anforderungen noch der Aufgabenstellung (**Validierung**)?

Dieser Schritt sollte durch die Wissensträger vorgenommen und von einem Methodenspezialisten¹³ moderiert werden. Dazu bieten sich vor allem die Anwendungsfalldiagramme an, weil aufgrund der gut nachvollziehbaren Darstellung die Benutzer relativ einfach überprüfen können, ob ihre Anforderungen richtig aufgenommen worden sind.

Daran anschließend erfolgt ihre Untersuchung und Bewertung in einem **Analysemodell**. Das Analysemodell dient dazu,

- das fachliche Modell aus den Anforderungen zu erzeugen,
- die in der Regel komplexen Zusammenhänge zu visualisieren und ein entsprechendes Abbild der Realität auf Basis der Anforderungen zu erstellen. Dieser Schritt dient vor allem der Kommunikation zwischen den verschiedenen Stakeholdern, aber auch der Strukturierung und Katalogisierung der Anforderungen.
- Gleichzeitig integriert das Analysemodell die möglicherweise in unterschiedlichen Dokumenten abgelegten Anforderungen. Mit diesem Schritt unterstützt es zwei wichtige Qualitätssicherungsmaßnahmen im RE:
 - Das Aufdecken von Begriffen, die unbeabsichtigt synonym verwendet werden (z. B. Endbenutzer und Kunde): Synonyme können bei der Analyse von Anforderungen zu Unklarheiten und Diskussionen führen (z. B. bei der Rollendefinition in einer Applikation oder der möglichen Redundanz einer Anforderung). Deshalb sind gewollte Synonyme im Glossar zu definieren oder zu eliminieren.
 - Das Aufdecken von Widersprüchen und Redundanzen: bei der Dokumentation von Anforderungen an unterschiedlichen Orten oder durch unterschiedliche Personen, kann es zu Widersprüchen bzw. Redundanzen kommen. Durch die Integration der Anforderungen

Aufgaben des Analysemodells

¹³ Ein Methodenspezialist in diesem Kontext sollte die Methoden zur Erhebung, Analyse und Dokumentation von Anforderungen anwenden und erläutern können. Darüber hinaus ist eine wichtige Fähigkeit in dieser Phase die Moderation des Erhebungsprozesses. Dazu sind ausgeprägte kommunikative Fähigkeiten des Methodenspezialisten von Vorteil.

und die Abbildung gleicher Anforderungen an denselben Orten mit der gleichen Struktur können sie aufgedeckt werden.

Simulationsmodell

Mit der Festlegung der Anforderungen, der Definition der Abnahmekriterien und der Testfälle sowie der Definition und Anwendung des Analysemodells ist die Basis geschaffen, um ein **Simulationsmodell** zu erstellen. Unter Simulationsmodell wird in diesem Kontext ein **Prototyp** der Applikation verstanden, der die formulierten Anforderungen abbildet.¹⁴

Die systematische Analyse, die Verifikation und die Validierung der fachlichen Anforderungen ist wichtig und Grundlage für die Qualität. Sie werden durchgeführt, um zu überprüfen, ob es Konflikte zwischen den Anforderungen gibt, ob die erhobenen Anforderungen der ursprünglichen Zielsetzung und Spezifikation der Applikationen noch entsprechen sowie ob sie den gesetzten Qualitätskriterien genügen. Schließlich bleibt zu prüfen, ob die Umfeldbedingungen (gesetzliche Regelungen, Marktdynamik, Konkurrenzsituation etc.), auf deren Basis die Applikation spezifiziert wurde, immer noch gültig sind.

Prototyp zur Qualitätssicherung

Die tatsächliche Güte der Analyse und Dokumentation wird in einem Prototyp deutlich. Erst wenn die Spezifikation „ausprobiert“ werden kann, d. h. aus der Gedankenwelt der Anwender in die Realität umgesetzt ist, wird klar, ob Funktionalitäten fehlen oder eine Anforderung zu unscharf formuliert wurde. Erfolgt dieser Schritt erst mit dem fertigen System, ist eine Anpassung bzw. Korrektur unter Umständen bereits zu teuer und aufwändig. Aus diesem Grund nimmt das Erstellen eines Prototyps eine wichtige Rolle im Rahmen des RE ein. In einem Prototyp muss nicht das gesamte System umgesetzt werden, sondern es ist möglich, nur einen Ausschnitt zu implementieren. Das trägt dazu bei, Komplexität zu reduzieren oder bestimmte Schwerpunkte zu setzen, ohne die Anwender mit Details zu belasten. *Rupp* (2007, S. 67) weist außerdem darauf hin, dass mit einem Prototyp die Anwender eher zum Testen und Ausprobieren motiviert werden können als mit dem Durcharbeiten papierbasierter Dokumentation („Ausnutzen des Spieltriebs“).

Für den Einsatz in der Phase „Systemanalyse“ im RE bietet es sich an, Prototypen danach zu unterscheiden, wie breit oder wie tief die Anforderungen abgebildet werden (horizontaler oder vertikaler Prototyp), mit welchem Aufwand der Prototyp aufgesetzt wird (Wegwerf-Prototyp oder evolutionärer Prototyp) und auf welche Art und Weise bzw. mit welchem Hilfsmittel der Prototyp erstellt wird (elektronischer oder Papier-Prototyp) (vgl. *Rupp* 2007, S. 367).

Von den Benutzern abgenommene und durch den Steuerungsausschuss verabschiedete schriftliche Anforderungsdokumente (z. B. das Lastenheft) sowie An-

¹⁴ Die Begriffe „Prototyp“ und „Prototyping“ werden in der Literatur generell wie folgt definiert (vgl. Balzert 2008, S. 537-543): Ein Prototyp ist die Darstellung von Bildschirmmasken und Abläufen, oftmals mittels grafischer Hilfsmittel, die für den Endbenutzer animiert und simuliert werden. Der Endbenutzer erhält auf diesem Weg einen Eindruck, wie die Funktionalitäten in der Applikation umgesetzt werden. Das Prototyping ist der Prozess, um den Prototypen zu erstellen.

wendungsfalldiagramme mit den oben genannten Attributen stellen die Ergebnisdokumente der Systemanalyse dar.

Die Ergebnisse aus der Systemanalyse (z. B. die abgenommenen Anforderungen oder die Ergebnisse aus der Prototypentwicklung) gehen in das **Produkt-Design** ein. Der Begriff „Produkt-Design“ wird sowohl für den Entwurf und die Integration einer eigenentwickelten Applikation als auch für das Konzept zur Anpassung („customization“) und Integration einer Standardsoftware verwendet. Die endgültige Spezifikation der Applikation dient als Basis für die Phase der Implementierung. Im klassischen Entwicklungs- bzw. Integrationsprozess für eine Applikation erfolgen dann die **Einführung** sowie die **Inbetriebnahme**. Am Ende dieser Phase liegt eine verbesserte bzw. erweiterte oder eine neue Applikationsarchitektur vor, mit der die betrieblichen Aufgabenstellungen besser unterstützt werden.

2.4.3.2 Änderungsmanagement: Veränderung/Anpassung der Anforderungen

Während der Laufzeit eines Projekts kommt es oft zu Veränderungen der Ausgangsprämissen. Mit einer solchen Veränderung werden in der Regel gleichzeitig die Projektgrenzen verschoben. Diese Verschiebung hat entweder eine Ausweitung des Umfangs oder eine Veränderung der Zielsetzungen des Projekts zur Folge. Mit der Veränderung der Prämissen wird demzufolge auch eine Anpassung der Anforderungen erforderlich. Dieser Schritt darf nicht unkoordiniert passieren, sondern muss auf Basis eines definierten Prozesses erfolgen.¹⁵ Der im Allgemeinen verwendete Begriff für den koordinierten Anpassungsprozess lautet „Änderungsmanagement“ (engl. *change request management*). Der Antrag für die Umsetzung von dokumentierten, angepassten Anforderungen wird „Änderungsantrag“ (engl. *change request*) genannt. Die Basis für den Anpassungsprozess sind die verabschiedeten Anforderungen, die mit dem „requirements freeze“¹⁶ als endgültig festgelegt worden sind. Sollen die Anforderungen verändert werden, muss ein Antrag auf Änderungen erstellt werden, der folgende Bestandteile beinhalten muss: Identifikationsschlüssel der Anforderung, kurze Beschreibung des Grundes für die Anpassung, die vorgeschlagene Anpassung und ihre Konsequenzen (z. B. Seiteneffekte) für das Projekt und der geschätzte Aufwand (Zeit und Budget) für die Anpassung.

Die begründete Entscheidung über die Annahme oder Ablehnung der Änderungsanträge wird in einem Gremium getroffen. Welches Gremium für das Ände-

Gremien

¹⁵ Eine ausführliche Beschreibung des Vorgehens im Änderungsmanagement findet sich bei Pohl 2007, S. 543-557. Wir konzentrieren uns in dieser Kurseinheit auf die Anforderungen, die im Rahmen eines konkreten Projekts erhoben worden sind. Das Änderungsmanagement lässt sich darüber hinaus auf die Änderung von Anforderungen bestehender Applikationen ausweiten.

¹⁶ „Requirements freeze“ bedeutet, dass die zu diesem Zeitpunkt vorliegende Version der Anforderungen als „endgültig“ verabschiedet wird. Sämtliche Änderungen können dann nur noch mit einem „Änderungsantrag“, oftmals „change request“ genannt, eingebracht werden.

rungsmanagement verantwortlich ist, hängt von der konkreten Projektorganisation ab. Das kann z. B. der Projektsteuerausschuss als das Organ zur übergreifenden Projektüberwachung sein, oder ein Gremium, das für die Qualitätssicherung im Projekt eingesetzt wird. Bei Programmen¹⁷ und komplexen Projekten kann es sinnvoll sein, ein spezifisches Gremium für die Steuerung des Änderungsmanagements einzurichten (Änderungsgremium oder engl. *change control board*). Die angenommenen und abgelehnten Änderungsanträge müssen dokumentiert und archiviert werden, damit ein Nachvollziehen der Entscheidungen möglich ist. Das Gremium ist ebenfalls für die Kommunikation der Entscheidungen verantwortlich. Dazu müssen dem Antragsteller die begründete Annahme oder Ablehnung seines Antrags erläutert werden.

Durch das Gremium akzeptierte und durch unterschiedliche Verfahren priorisierte Änderungsanträge stellen die Ergebnisdokumente der Phase des Änderungsmanagements dar.

2.4.3.3 Archivierung, Wiederverwendung und Löschen der Anforderungen

Die strukturierte **Archivierung** der Anforderung und aller sie begleitender Dokumente und Informationen ist eine wichtige Basis, um den Entstehungsprozess nachvollziehbar zu machen und die Wiederverwendung von Anforderungen zu unterstützen. Insgesamt müssen drei verschiedene Kategorien von Ablagen geschaffen werden:

- **Dokumentenmanagement:** Ablage der Ergebnisdokumente und weiterer Dokumentationen, die im Definitions- bzw. im Änderungsprozess entstanden sind.
- **Wissensmanagement:** Ablage für die dokumentierten Erfahrungsberichte (engl. *lessons learned*) aus dem Prozess, Informationen zu Wissensträgern sowie weitere Informationen, die dazu dienen können, den RE-Prozess zu verbessern.
- **Anforderungsbibliothek** (engl. *requirements library*): Ablage aller Anforderungen gemäß der definierten Vorgaben.

Die **Wiederverwendung** von Anforderungen leistet einen Beitrag für eine verbesserte Wirtschaftlichkeit des RE. Können Projekte auf bereits definierte und qualitätsgesicherte Anforderungen zurückgreifen und diese mit keinem oder nur geringem Aufwand übernehmen, sollte ein Effizienzgewinn zu verzeichnen sein. Die strukturierte und standardisierte Ableitung und Dokumentation der Anforderungen ist die Basis für die Wiederverwendung. Kriterien für wieder verwendbare Anfor-

¹⁷ Programme sind umfangreiche Vorhaben, bei denen die Gesamtaufgabe in Projekte zerlegt wird. Diese Projekte werden unter dem Dach des Programms geführt und haben in der Regel eine eigenständige Projektorganisation.

derungen sind z. B. eine Beschreibung der Anforderungen, die aus einem allgemeingültigen und einem projekt-individuellen Abschnitt besteht oder eine Zuordnung zu der allgemeinen Aufgabenstellung, die sie lösen. Nicht alle Anforderungen eignen sich für eine Wiederverwendung. Solche Anforderungen, die für ein Spezialproblem definiert werden, müssen zwar gemäß den geforderten Qualitätskriterien dokumentiert werden, dafür aber nicht den Dokumentationskriterien für eine Wiederverwendung genügen.

Der letzte Schritt im Lebenszyklus einer Anforderung ist das **Löschen**. Dieser Schritt ist nicht zu vernachlässigen, denn eine „wuchernde“ Anforderungsbibliothek ist aufwändig zu pflegen. Anforderungen werden immer dann gelöscht, wenn sie veraltet sind bzw. nicht wiederverwendet werden sollen. Nach der Analyse des Lebenszyklus von Anforderungen werden nachfolgend die Rahmenbedingungen untersucht, die für ein erfolgreiches RE gegeben sein müssen.

2.4.4 Rahmenbedingungen für die Durchführung des Requirements Engineering

Der Erfolg des RE hängt auch davon ab, ob die Organisation ein strukturiertes Vorgehen zur Erhebung der Anforderungen unterstützt. Die involvierten Mitarbeiter sind dabei naturgemäß die zentralen Faktoren für den Erfolg oder den Misserfolg des RE. Darüber hinaus ist das Festlegen von organisatorischen Rahmenbedingungen ein wichtiger Schritt, um ein strukturiertes und überprüfbares Vorgehen zu unterstützen. Der Einsatz einer geeigneten Applikation, um die Anforderungen zu strukturieren und zu dokumentieren, zählt ebenfalls zu den Rahmenbedingungen, die für das Projekt erfolgskritisch sind. Diese Rahmenbedingungen lassen sich durch die folgenden Charakteristika näher beschreiben (vgl. beispielhaft auch Rupp 2007):

Teamzusammensetzung: Die Zusammensetzung des Teams, das den Requirements Lebenszyklus begleitet, ist ebenfalls von erheblicher Bedeutung. Nur wenn alle von dem Projektergebnis betroffenen Mitglieder der Organisation vertreten sind, kann die gewünschte Qualität der Ergebnisse hergestellt werden. Die verschiedenen Verantwortlichkeiten und dazugehörigen Aufgaben werden als so genannte „Rollen“ definiert. Die Besetzung der Rollen kann so erfolgen, dass eine Person mehrere Rollen besetzt. Das limitiert die Anzahl Personen, die an den Besprechungen teilnehmen und reduziert den Kommunikations- und Koordinationsaufwand. Gleichzeitig müssen nicht immer alle an allen Besprechungen teilnehmen, sondern die Teilnahme wird in Abhängigkeit von der Projektphase und den zu treffenden Entscheidungen festgelegt. Rollen, die im Requirements Team zu besetzen sind, werden nachfolgend aufgezählt (vgl. Abbildung 11):

- **Kunde (intern/extern):** Die funktionalen Anforderungen an die Applikationen werden in der Regel aus der Sicht des Endbenutzers formuliert. Dessen Arbeitsprozesse werden unterstützt und demzufolge müssen die entsprechenden Funktionalitäten zur Verfügung gestellt werden. Damit ist der Endbenutzer der Hauptkunde des RE-Prozesses. Der Kunde kann, je nach Art des Unternehmens, intern oder extern sein.

- **Business-Analyst:** Die fachliche Analyse des Projektbereichs erfolgt durch die Business Analysten. Sie sind speziell dafür ausgebildet, die Anforderungen aus der Perspektive der Fachseite zu analysieren. Sie stellen damit die Verbindung zwischen der Fachebene und der Informatik her, indem sie die Anforderungen „übersetzen“. Diese Übersetzung kann z. B. durch die bereits erläuterten Anwendungsfalldiagramme erfolgen.
- **IT-Analyst/Architekt:** Der IT Analyst übernimmt ähnliche Aufgaben in der Informatik, wie der Business Analyst auf der Fachseite. Die Analyse der vorhandenen Architekturen und Plattformen mit Blick auf die Unterstützung der fachlichen Anforderungen ist Aufgabe des IT Analysten. Dazu gehören die Diskussion und das Verstehen der fachlichen Anforderungen, aber auch die Überprüfung der bestehenden Infrastruktur sowie die Evaluation neuer Komponenten in Bezug auf ihre Eignung für den Einsatz.
- **Entwickler:** Diese Rolle vertritt die technische Sicht auf die Umsetzung der Anforderungen. Die Verantwortung des Entwicklers liegt vor allem in einer ersten Prüfung der Machbarkeit. Dieser Schritt geschieht in enger Abstimmung mit den Business- und IT-Analysten.
- **Prozessmanager:** Die Modellierung der Prozesse ist eine wichtige Grundlage für die systematische Ableitung der Anforderungen. Damit eine Verankerung der Prozessmodellierung im Tagesgeschäft gewährleistet ist, sollten die Prozessmanager in den RE-Prozess einbezogen sein. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass die Soll-Prozessmodellierung nach den festgelegten Prinzipien erfolgt, d. h., dass die Prozessmanager als „Methodenhüter“ eingesetzt werden können.
- **Projektmanager:** Die Führung des Projekts liegt in der Verantwortung des Projektmanagers. Bei ihm müssen alle Fäden zusammenlaufen und die Erreichung der Meilensteine sowie Projektergebnisse koordiniert werden. Das bedeutet auch, dass durch den Projektmanager eine Priorisierung der Aufgaben stattfinden muss und die endgültigen Entscheidungen über die Qualität der Arbeitsergebnisse und den Projektfortschritt zu treffen sind.
- **Projektsponsor:** Der Auftraggeber und gleichzeitig Geldgeber des Projekts ist der Projektsponsor. Die endgültigen Entscheidungen über die Angemessenheit der Anforderungen und deren Umsetzung obliegen dieser Rolle.
- **Anforderungsspezialist/Qualitätsmanager/Änderungsmanager:** Das Anforderungsmanagement muss selbst bei kleineren Projekten nach einem koordinierten Vorgehen erfolgen, damit die Nachvollziehbarkeit der Erhebung und der Entscheidungen gegeben ist. Der Anforderungsspezialist ist, wie der Prozessmanager, der „Hüter“ dieses Vorgehens. Darüber hinaus fällt es in die Verantwortung dieser Rolle, die Qualität der Ergebnisse zu prüfen und zu steuern sowie das Änderungsmanagement zu führen.

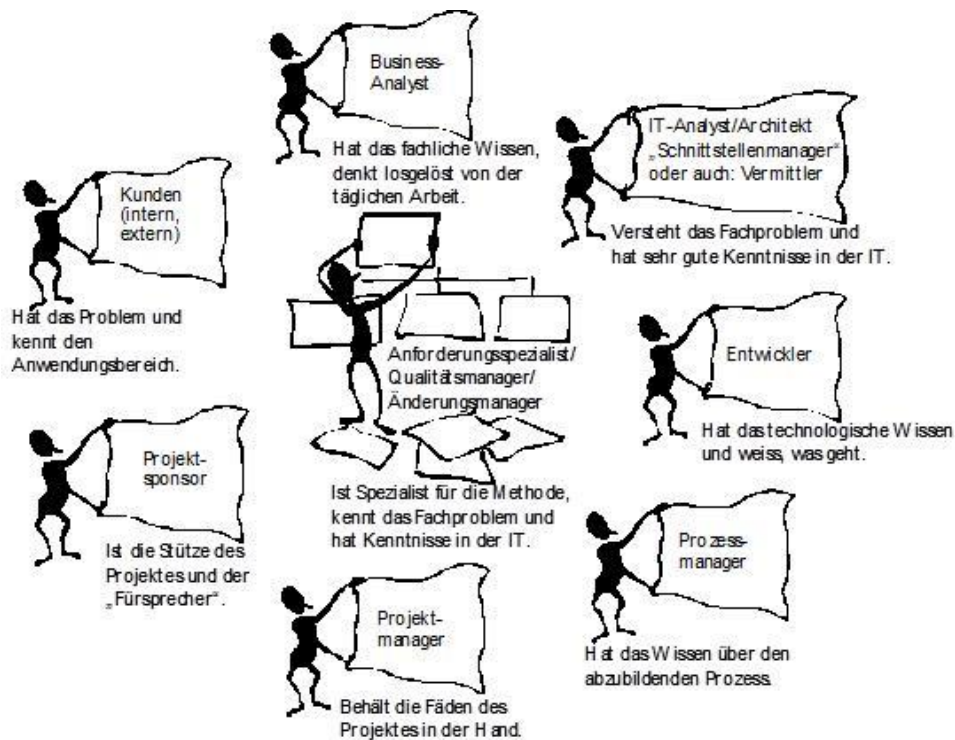


Abbildung 11: Rollen im Requirements Team

Kooperation: Der Erfolg der Kooperation in den RE-Phasen zeichnet sich dadurch aus, dass

- die involvierten Mitarbeiter das Projekt und dessen Ziele als wichtig akzeptieren, also bereit und motiviert sind, einen **Beitrag** zum Erfolg zu leisten.
- die Mitarbeiter, die aktiv für die Anforderungsanalyse arbeiten, die richtigen **Fähigkeiten** haben: sie müssen über Erfahrungen in den erforderlichen Techniken, z. B. Interviewtechnik oder Dokumentation, verfügen. Vor allem müssen sie in der Qualitätssicherung der Anforderungen ausgebildet sein. Dieser Schritt entscheidet über die Qualität der Applikation. Nur klar formulierte und relevante Anforderungen führen zu einer einsetzbaren Applikation. Dazu gehört auch die Fähigkeit, eigene Gedanken sowohl sprachlich als auch schriftlich klar formulieren zu können. In der Kommunikation mit anderen Mitarbeitern ist es wichtig, einerseits eine konstruktive Gesprächsatmosphäre zu schaffen und andererseits die Aussagen der Gesprächspartner aufnehmen und präzise formulieren zu können. Die Mitarbeiter, die für die Analyse der fachlichen Anforderungen verantwortlich sind, die Business-Analysten, müssen entsprechende Erfahrungen im jeweiligen Fachgebiet haben. Sie leisten einen wichtigen Beitrag dazu, dass die für das Zielsystem relevanten Anforderungen untersucht und dokumentiert werden. Damit sind sie in der Lage, die Konsequenzen von Anforderungen entsprechend abzuschätzen.
- die **Gruppendynamik** konstruktiv koordiniert wird. Im Idealfall arbeiten die Gruppenmitglieder gerne zusammen und die „Machtverhältnisse“ sind

ausgeglichen. Häufiger ist jedoch die Situation gegeben, dass es Spannungen im Team gibt, die zu Blockaden und infolgedessen zu Ineffizienzen im RE-Prozess führen können. Spannungen können durch unterschiedliche fachliche und methodische Ausbildungen oder unterschiedliche kulturelle Hintergründe entstehen. Darüber hinaus können Differenzen auf der emotionalen Ebene oder durch konträre Meinungen zu Verzögerungen im Prozess führen. Die sich entwickelnde Gruppendynamik muss aktiv beobachtet und Probleme müssen bereits in der Entstehung angesprochen werden.

Organisation: Aus einer organisatorischen Sicht müssen ebenfalls Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen RE-Prozess geschaffen werden:

- **Verfügbarkeit der Mitarbeiter und Stakeholder:** Der zeitliche Aufwand für die Erhebung von Anforderungen hängt davon ab, ob die Projektmitarbeiter und die Stakeholder verfügbar sind. Das bedeutet, dass die Organisation über Mechanismen verfügen muss, die es erlauben, dezidierte Projektmitarbeiter freizustellen bzw. vom Tagesgeschäft zu entlasten. Die Verfügbarkeit der Stakeholder, z. B. Endbenutzer oder „Sponsoren“, ist in der Regel zeitlich fokussiert und die Planung muss frühzeitig über den Projektplan erfolgen. Eine Priorisierung der Projekte unterstützt den Planungsprozess der Stakeholder.
- **Entscheidungsgremium:** In jeder Phase des RE müssen Entscheidungen über die Qualität der Anforderungen und die Freigabe der jeweils nächsten Phase getroffen werden. Darüber hinaus sind gegebenenfalls Entscheidungen bei Uneinigkeiten im Team erforderlich, damit der Prozess fortgeführt werden kann. Dazu ist es erforderlich, dass – je nach Struktur und Komplexität des entsprechenden Projekts – mindestens ein verantwortliches Entscheidungsgremium eingerichtet ist. Die Aufgaben bzw. Verantwortlichkeiten dieses Gremiums sind die „letztinstanzliche“ Qualitätssicherung, die endgültige Verabschiedung von Anforderungen („requirements freeze“) sowie die Herbeiführung von Entscheidungen im Konfliktfall.
- **Projektmanagement und Regelwerk:** Für ein systematisches RE müssen Vorgaben zur Art und Weise der Durchführung aufgestellt werden. Das umfasst z. B. eine Definition des Vorgehens zum Projektmanagement. Dazu gehört aber auch eine Entscheidung, welche Methode eingesetzt wird, um die Anforderungen zu erheben und zu dokumentieren, welche Phasen eingehalten und welche Ergebnisdokumente erstellt werden müssen oder wie das Vorgehen gemäß des „requirements freeze“ ist. Der Vorteil einer einheitlichen Methode sowie standardisierten Phasen und Ergebnisdokumenten ist, dass Ergebnisse (d. h. Anforderungen) wiederverwendet werden können und Mitarbeiter diese Methode einmal erlernen und dann immer wieder anwenden können. Das führt zu einer Reduktion des Schulungsaufwands und zu einer Lernkurve bei der Anwendung der Methode, dem Durchlaufen der Phasen und dem Erstellen der Dokumente.

- **Skalierbarkeit:** Insbesondere bei größeren Organisationen ist es wichtig, dass das Regelwerk entsprechend der Projektgröße skalierbar ist. Das bedeutet, dass festgelegt sein muss, welche Phasen und Dokumente für welche Projektgröße obligatorisch sind. Damit wird verhindert, dass auch bei einem kleinen Projekt der volle Umfang der Dokumentations- und Genehmigungsschritte durchlaufen werden muss. So wird der administrative Aufwand verringert und unnötige Bürokratie vermieden.
- **Technologische Infrastruktur:** Die Menge und Komplexität der Anforderungen beeinflusst die Auswahl und den Einsatz der unterstützenden Werkzeuge (vgl. ausführlich dazu Abschnitt 2.4.5).

Die genannten Rahmenbedingungen unterstützen den RE-Prozess und sind im Zusammenhang mit den Projektvoraussetzungen (z. B. Komplexität des Aufgabengebiets, Budget, zeitlicher Rahmen) vor Beginn des Projekts zu überprüfen.

Gleichzeitig sind sie eine grundlegende Voraussetzung dafür, dass der RE-Prozess effektiv und effizient erfolgen kann. Die Wirtschaftlichkeit des RE-Prozesses hängt von folgenden Faktoren ab:

Wirtschaftlichkeit des RE-Prozesses

- Konsequente Umsetzung der Rahmenbedingungen als Unterstützung des RE-Prozesses
- Gestaltung des Verfahrens zur Umsetzung von nachträglichen Änderungen in den Anforderungen
- Vertragliche Gestaltung mit einer möglicherweise erforderlichen externen Beratung
- Einsatz strukturgebender Techniken und Werkzeuge, damit der RE-Prozess steuer- und nachvollziehbar gestaltet werden kann.

2.4.5 Werkzeuge für das Requirements Engineering

Die Frage, ob im RE-Prozess Werkzeuge zum Einsatz kommen sollen, lässt sich in der Regel mit der Größe und Komplexität des Projekts beantworten. Bei kleineren Entwicklungs- bzw. Einführungsprojekten ist der Werkzeugeinsatz, in der Regel, auf die Dokumentation der Anforderungen und die Nachverfolgung von Änderungen mit Hilfe von Text-, Tabellenverarbeitung und manchmal auch einfachen Grafikprogrammen beschränkt. Hingegen erfordern umfangreichere Projekte bereits spezialisierte Werkzeuge, die das Management der Anforderungen unter den nachfolgend aufgeführten Aspekten unterstützt (vgl. auch Pohl 2007, S. 679-680):

- Verwaltung der Anforderungen in logisch zusammenhängenden Dokumenten (vs. Verwaltung von Einzeldokumenten).
- Möglichkeit der Bildung unterschiedlicher Sichten auf die Anforderungen in Abhängigkeit von verschiedenen Stakeholdern.
- Abbildung des Änderungsprozesses zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit.

Funktionalität von RE-Werkzeugen

- Darstellung und Auswertung der Attribute von Anforderungen. Attribute sind beispielsweise die Priorität einer Anforderung, der Anforderungstyp (funktional vs. nicht-funktional) oder der Status der Umsetzung.
- Gewährleistung eines kontrollierbaren und konsistenzsichernden Zugriffs auf die Anforderungen.

Eine allgemeingültige Empfehlung zur Auswahl von Werkzeugen kann nicht gegeben werden, weil Unternehmen und Projekte in der Regel sehr heterogen sind. Deshalb wird nachfolgend ein allgemeiner Überblick über verschiedene Kategorien von Werkzeugen und Kriterien für die Auswahl gegeben.

Zwei Kategorien von RE-Werkzeugen

RE-Werkzeuge lassen sich grob in zwei Kategorien teilen (vgl. auch Jiang und Eberlein 2007, S. 2): Werkzeuge, die spezifisch für den RE-Prozess entwickelt wurden, und Werkzeuge, die in eine umfangreichere Werkzeugumgebung integriert sind. Spezifische Werkzeuge unterstützen einzelne oder mehrere Teilschritte des Prozesses (z. B. Planung, Zielmodellierung, Prozessmodellierung, Daten- oder Funktionsmodellierung) oder den gesamten Prozess. Das gilt bei integrierten Werkzeugen auch für die Unterstützung des RE-Prozesses. Das hat den Vorteil, dass die Ergebnisse des Prozesses auch anderen Komponenten für die Entwicklung oder Integration der Applikation zur Verfügung stehen. Damit wird eine Durchgängigkeit und Konsistenz im gesamten Vorgehen hergestellt.

Normalerweise sind RE-Werkzeuge Standardapplikationen, so genannte „commercial-off-the-shelf (COTS)“-Produkte. Das bedeutet, dass für die verschiedenen Phasen des RE-Prozesses entweder dedizierte, phasenspezifische Produkte gekauft werden können oder ein integriertes Werkzeug auswählbar ist. In der Literatur gibt es verschiedene Auswahlverfahren, die speziell für COTS-Produkte ausgelegt sind (Heindl et al. 2006, S. 2). Die zuvor genannten Autoren schlagen ein wertorientiertes Verfahren vor, das die Nutzenerwartungen (d. h. den Wert) des Werkzeugs aus Sicht der Stakeholder einbezieht. Darauf aufbauend wird untersucht, welches Werkzeug für welche Art von Projekt den höchsten Wert erzeugt.

Die wichtigste Grundlage für die Auswahl eines Werkzeugs ist der systematische Bewertungsrahmen. Er sollte in Bezug auf das Nutzungsszenario, das dem Werkzeugeinsatz zugrunde liegt, möglichst vollständig und für alle Beteiligten nachvollziehbar sein. Pohl (2007, S. 684-686) schlägt einen Bewertungsrahmen mit sieben Sichten vor, der eine umfassende Beurteilung zulässt:¹⁸

1. **Benutzersicht:** Welche Anforderungen stellt der Benutzer an das Werkzeug (Mehrbenutzerfähigkeit, Mehrsprachigkeit, Bedienungsfreundlichkeit etc.)?

¹⁸ Der Einsatz dieses Bewertungsrahmens ist nicht auf die Auswahl von RE-Werkzeugen beschränkt, sondern lässt sich z. B. auch gut für den Auswahlprozess einer Applikation zur Unterstützung von Geschäftsprozessen einsetzen.

2. **Anbietersicht:** Welche Anforderungen werden aus Sicht des Unternehmens an den Anbieter des Werkzeugs gestellt (Unterstützung bei der Implementierung und dem Einsatz, Schulungen, Verfügbarkeit von Beratern, Wettbewerbsfähigkeit etc.)?
3. **Betriebswirtschaftliche Sicht:** Welche Kosten sind mit dem Einsatz des Werkzeugs verbunden (Einführungskosten, Lizenzkosten etc.) und welcher Nutzen wird erwartet (schnellere Erhebung, höhere Qualität bei der Erhebung, verbesserte Unterstützung der Zusammenarbeit etc.)?
4. **Produktsicht:** Welche Funktionalitäten soll das Werkzeug zur Verfügung stellen (Darstellung verschiedener Sichten auf die Anforderungen, Versionierung, Archivierung etc.)?
5. **Technische Sicht:** Welche Bedingungen müssen für eine Integration des Werkzeugs in die bestehende Infrastruktur erfüllt sein (technische Plattform, Datenbasis, Adaptoren etc.)?
6. **Prozesssicht:** Wie unterstützt das Werkzeug den RE-Prozess, z. B. mit dem Ziel der Nachvollziehbarkeit (Einsatz einer speziellen Methode, Templates etc.)?
7. **Projektsicht:** Wie soll das Werkzeug im Projekt konkret eingesetzt werden (mit Schwerpunkt auf die Planung, bei der Dokumentation etc.)?

Das Vorgehen zur Auswahl lässt sich pragmatisch in vier Stufen teilen (vgl. auch Pohl 2007, S. 689), die auf der Festlegung der Ziele des Werkzeugeinsatzes aufbauen:

- **Werkzeugvorauswahl:** Marktrecherche zu Werkzeugen, Priorisierung der Bewertungskriterien und Auswahl der Werkzeuge
- **Evaluierung der ausgewählten Werkzeuge:** Definition von Nutzungsszenarien, Verfeinerung der Bewertungskriterien und der Nutzungsszenarien, Bewertung der Werkzeuge
- **Erprobungsphase:** Definition eines Pilotprojekts und Einsatz eines ausgewählten Werkzeugs
- **Einsatz im Projekt:** Implementierung, Schulung und Einsatz des ausgewählten Werkzeugs

Für eine aktuelle Übersicht zu RE-Werkzeugen empfiehlt es sich, auf der Website des *International Council on Software Engineering*¹⁹ die Werkzeugdatenbank (*tools database*) sowie auf der Website des Anbieters „Volere“ die dort zur Ver-

¹⁹ www.incose.org

fügung gestellte Liste mit Werkzeugen inklusive einer kurzen Übersicht zu ihren Einsatzgebieten zu prüfen.²⁰

In diesem Kapitel wurde vor allem die Systematisierung des RE-Prozesses diskutiert. Der systematische Einsatz der Modelle, Techniken und Werkzeuge des RE ist also eine grundlegende Voraussetzung, damit die Anforderungen aus den drei Dimensionen des CDM in eine entsprechende applikationsgestützte Informationslogistik umgesetzt werden können. Die strukturelle Basis, aus der die Anforderungen entstehen, wird im nächsten Kapitel gelegt.

²⁰ www.volere.co.uk/tools.htm

2.5 Übungsaufgaben

1. Erklären Sie, was unter Entscheidungsunterstützung zu verstehen ist.
2. Erklären Sie, was unter Informationslogistik zu verstehen ist.
3. Erläutern Sie, was unter Business Requirements Engineering zu verstehen ist.
4. Nennen und erläutern Sie die zwei Kategorien, in die Anforderungen unterschieden werden können.
5. Nennen und erläutern Sie die Modellierungskonstrukte eines UML-Anwendungsfalldiagramms.
6. Nennen und erläutern Sie die unterschiedlichen Sichten des Bewertungsrahmens zur Auswahl eines Werkzeuges für das Requirements Engineering.

3 Comprehensive Decision Model - Ein Modell zur Systematisierung der Informationslogistik

In diesem Kapitel wird zunächst das Comprehensive Decision Model (CDM) hergeleitet. Im Anschluss daran werden die drei Dimensionen und die zu bearbeitenden Themengebiete innerhalb und zwischen den Dimensionen im Detail erläutert. Das Ziel dieses Modells, das bei der Beschäftigung mit den Dimensionen und Themen im Hinterkopf bleiben sollte, ist, den Informationsversorgungsprozess, also die Informationslogistik, anhand der Analyse der drei Dimensionen so zu systematisieren, dass

- die richtigen Informationen,
- in der richtigen Qualität,
- zur richtigen Zeit,
- über das richtige Medium,
- am richtigen Ort

sind, um den Entscheidungsprozess optimal zu unterstützen.

Am Ende dieses Kapitels findet sich ein Fallbeispiel, das die Ausgestaltung der verschiedenen Dimensionen des CDM beispielhaft erläutert.

3.1 Herleitung des Modells zur Entscheidungsunterstützung

Das CDM besteht aus drei Dimensionen und den entsprechenden Verbindungen zwischen den Dimensionen (vgl. Abbildung 12). Es ist in der Abbildung gleichzeitig eingeordnet in den Entscheidungsprozess, um zu zeigen, an welcher Stelle es positioniert ist und Wirkung entfalten kann. Das CDM ist in der Phase der Problembearbeitung eingeordnet, der Informationsbedarf, den es zu systematisieren gilt, entsteht in der Phase der Problemerkennung.

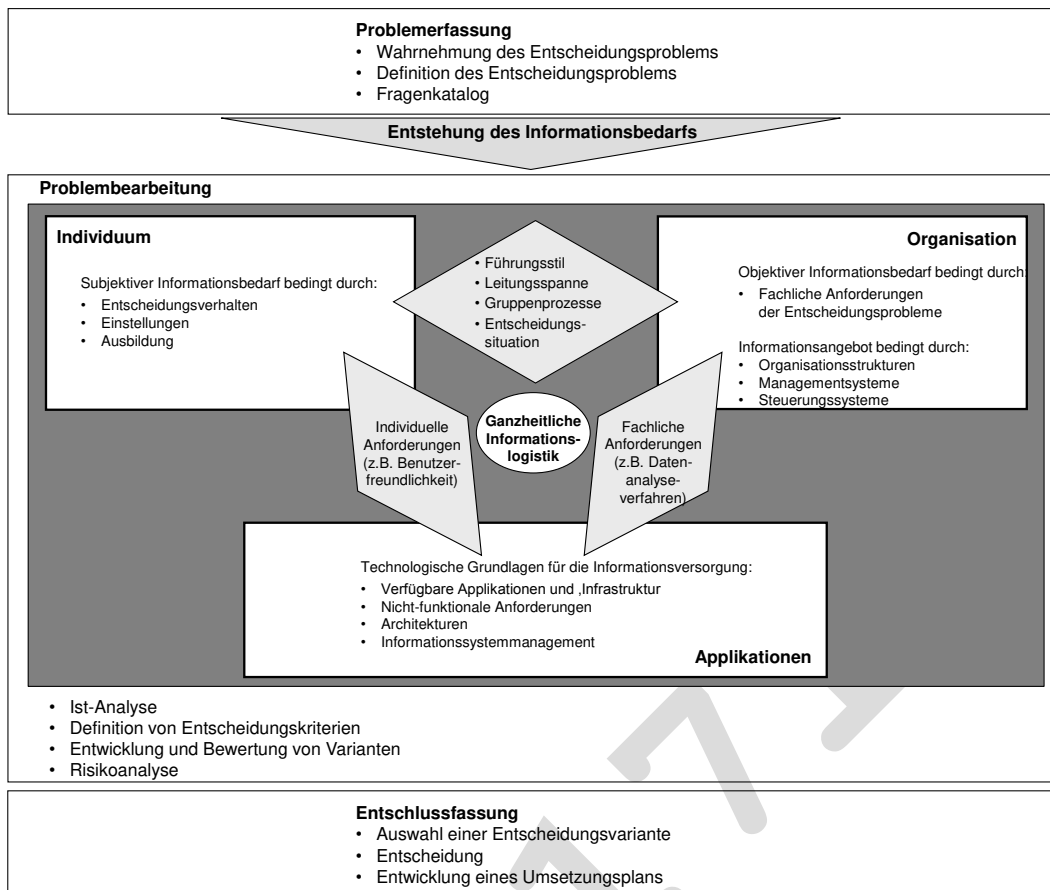


Abbildung 12: Das CDM als Modell für die effektive und effiziente Informationslogistik

Das zentrale Element im Entscheidungsprozess ist das **Individuum**. Für ihn als Entscheider bzw. für die Gruppe als Entscheidungsgremium müssen die Entscheidungen individuell aufbereitet werden. Aus diesem Grund ist das Individuum ein konstituierendes Element in dem Modell. Der Entscheider ist eingebettet in die Organisationsstruktur; sie gibt ihm den Rahmen für die Handlungen bzw. Maßnahmen im Rahmen eines Entscheidungsprozesses vor, kann aber gleichzeitig auch durch den Entscheider beeinflusst werden.

Die **Organisation** mit ihrer Struktur und den Steuerungsmechanismen gibt die Rahmenbedingungen für die Erzeugung von Informationen vor. Ist das Steuerungssystem auf hauptsächlich finanzielle Kennzahlen ausgelegt, ist die Erhebung von Informationen zu Durchlaufzeiten von Prozessen zunächst einmal mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Die Organisation in der hier verwendeten Definition stellt als zentrales Element der Informationserzeugung und -verwendung somit die zweite Dimension für das Modell zur Entscheidungsunterstützung dar.

Die Informationsverarbeitung kann heute nicht mehr ohne technische Unterstützung erfolgen. Eine auf den Entscheidungsprozess des Individuums und den Anforderungen der Organisation ausgerichtete technische Infrastruktur unterstützt zwei zentrale Punkte: Erstens ist sie ein grundlegender Erfolgsfaktor für die Implementierung der geforderten Informationslogistik, und zweitens ist sie einer der wichtigsten Hebel für eine effiziente Informationsverarbeitung. Der Ansatzpunkt für die Ausrichtung liegt in der Applikationsarchitektur, weil sie das Bindeglied

zwischen fachlichen Anforderungen und technischer Umsetzung repräsentiert. Aus diesem Grund wird die **Applikation** als dritte Dimension des Modells zur Entscheidungsunterstützung definiert.

3.2 Analyse der Modelldimensionen

Nachfolgend werden die Dimensionen des Modells sowie die zu analysierenden Themengebiete erklärt und diskutiert. Das Ziel dabei ist es, dem Lernenden einen Überblick über die Bandbreite der Themen zu geben, die für die Planung und Steuerung der Informationslogistik im Rahmen der Dimensionen „Individuum“, „Organisation“ und „Applikation“ zu bearbeiten sind. Die Themenbereiche stammen zum Teil aus benachbarten Disziplinen und Lehrinhalten, wie z. B. Führung, Organisation und Planung oder Controlling, und werden dort ausführlicher behandelt. Sie werden hier angeschnitten, um zu zeigen, welche Inhalte innerhalb der Dimensionen relevant sind.

3.2.1 Die Dimension „Individuum“

Als determinierender Faktor der Entscheidungsfindung im Unternehmen ist das Individuum die erste Dimension, die es zu untersuchen gilt. In diesem Abschnitt steht der Entscheider als „Einzelperson“ im Mittelpunkt. Die Anforderungen aus Sicht der Gruppe, also des Entscheidungsgremiums, werden im Übergang zwischen Individuum und Organisation behandelt. Der Grund dafür ist, dass die Zusammensetzung einer Entscheidergruppe erst durch die Organisation und ihren Strukturen bestimmt wird.

Hauptziel des CDM:
Handlungskompetenz

Das Hauptziel des CDM ist es, die **Handlungskompetenz** des Individuums zu gewährleisten. Handlungskompetenz bedeutet, dass der Entscheider auf Basis der Informationslogistik in die Lage versetzt wird, gut fundierte Entscheidungen unter den geforderten Rahmenbedingungen zu treffen. Da wir von einer Entscheidungssituation unter Unsicherheit und Ambiguität²¹ ausgehen, ist eine strukturierte Informationslogistik ein maßgeblicher Erfolgsfaktor für die Handlungskompetenz. Damit ergeben sich die folgenden Anforderungen an die Rahmenbedingungen, die erfüllt sein müssen, damit das Modell effektiv und effizient eingesetzt werden kann:

- **Verfügbarkeit der Mittel:** Die Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Anwendung des Modells, ist die Verfügbarkeit der Mittel zur Entscheidungsunterstützung. Das sind z. B. die personellen und technologischen Ressourcen, die erforderlich sind, um die Informationslogistik umzusetzen. Dazu gehört aber auch die Verfügbarkeit der geforderten Informationen in der definierten Qualität.

²¹ Der Begriff „Ambiguität“ bezeichnet die Mehrdeutigkeit einer Situation, so dass keine endgültige Sicherheit über Prämissen, die „richtige“ Interpretation der Situation und entsprechend über das Ergebnis einer Entscheidung bestehen kann.

- **Beschaffung der Mittel:** Es ist nicht nur wichtig, dass die Mittel generell verfügbar sind, sondern auch, dass die geforderten Mittel beschafft bzw. zur Verfügung gestellt werden. Diese, zunächst trivial klingende, Rahmenbedingung hängt mit dem verfügbaren Budget zusammen. Während im ersten Punkt zu klären ist, ob z. B. die Informationen grundsätzlich verfügbar sind, geht es bei dieser Anforderung um die Bereitschaft und die (finanzielle und organisatorische) Fähigkeit des Unternehmens die Mittel für eine erfolgreiche Anwendung des Entscheidungsmodells zur Verfügung zu stellen.
- **Handlungskonsequenz:** Dieser Begriff zielt auf die Einhaltung der ursprünglich festgelegten Entscheidungsprämissen ab. Nur dann kann die Information in Bezug auf die zu treffende Entscheidung auch „bewertet“ werden. Sich kontinuierlich verändernde Entscheidungsprämissen (vergleichbar mit „moving targets“²²) machen einen stringenten und nachvollziehbaren Entscheidungsprozess unmöglich. Das bedeutet selbstverständlich nicht, dass die Entscheidungsprämissen im Verlauf des Prozesses nicht geändert werden können. Jedoch sollte diese Veränderung bewusst stattfinden und dokumentiert werden. Ein weiterer Aspekt der Handlungskonsequenz ist die so genannte „Ziel- und Identitätskonsistenz“. Das durch den Entscheider in Verbindung mit den Anforderungen und Rahmenbedingungen der Organisation gesetzte Ziel und die Identität des Entscheiders einerseits und der Organisation andererseits sollten nicht in Konflikt stehen. Ein Beispiel hierzu ist im Finanzdienstleistungsbereich zu finden: Das Setzen einer hohen Rendite für Finanzanlagen als Ziel darf nicht mit den ethischen Anforderungen des Entscheiders und des Unternehmens kollidieren, die gewisse Anlagen ausschließen, selbst wenn diese die angestrebte hohe Rendite versprechen.

Abbildung 13 zeigt mögliche Ausprägungen der individuellen Anforderungen. Diese sechs Ausprägungen werden im Folgenden genauer erläutert.

²² Mit „moving targets“ werden Ziele bezeichnet, die sich kontinuierlich durch ganz verschiedene Umfeldeinflüsse verändern. Der Begriff ist negativ belegt, weil die Veränderung in der Regel nicht systematisch erfolgt, sondern z. B. durch unternehmenspolitische Einflüsse. Aus diesem Grund sind die Ziele nicht verlässlich und eine Planung wird stark erschwert.

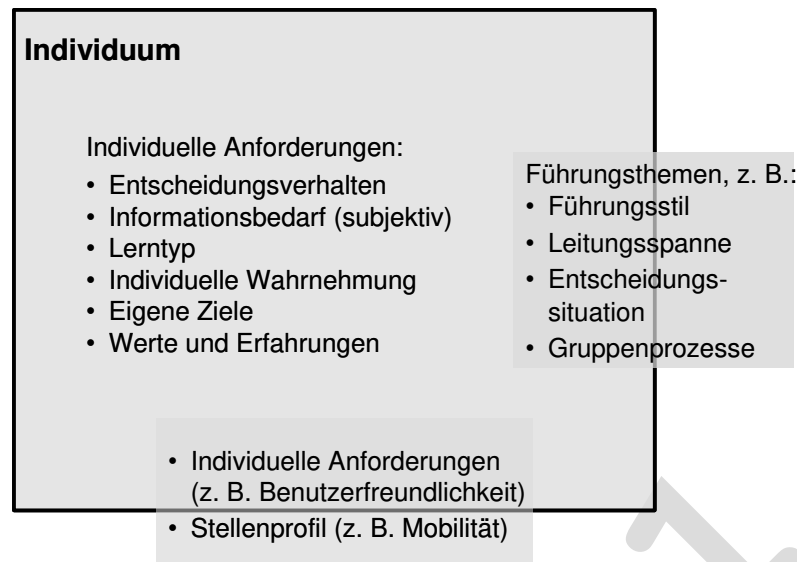


Abbildung 13: Die Dimension „Individuum“ und zu analysierende Themengebiete

1. **Entscheidungsverhalten:** Hier steht die Frage im Vordergrund, auf Basis welcher individuellen Faktoren Entscheidungen getroffen werden. Zur Klärung dieser Fragestellung werden zwei Erklärungsansätze vorgestellt: einer ist in der Theorie verankert und der andere stammt aus der praxisorientierten Forschung.²³ Ein wichtiger Begriff der Wirtschaftswissenschaften ist dazu noch einmal aufzugreifen: der **Nutzen**.²⁴ Jede Entscheidung ist mit einem erwarteten Nutzen verbunden. Das bedeutet im Kontext des Entscheidungsverhaltens, dass der Entscheidungsprozess immer durch individuelle Präferenzen und die bestehenden Nutzenerwartungen beeinflusst wird.

Erster
Erklärungsansatz

Akteurstheorie als Erklärungsansatz

Der erste Erklärungsansatz basiert auf der Analyse des Entscheidungsverhaltens auf Basis der Akteurstheorie. Akteure sind hier definiert als Personen oder Unternehmen, die als sozial handelnde Systemelemente intendierte Effekte in ihrem Umfeld erzielen wollen (vgl. z. B. Scharpf 2000). In der Literatur wird im Rahmen der Rational Choice-Theorien von einem vornehmlich durch Rationalität geleiteten Handeln, das durch Kosten-Nutzen-Kalküle getrieben wird (vgl. z. B. Hill 2002), gesprochen. Die Aktion und Interaktion erfolgt nach den beiden Konzepten einerseits der Selbstorganisation und andererseits der Selbststeuerung. Selbstorganisation bedeutet für den Kontext des CDM, dass der Entscheider Informationen innerhalb eines bereits bestehenden Referenzrahmens verarbeitet und so

²³ Die Erklärungsansätze und Literatur zu diesem Thema sind sehr umfangreich, so dass hier lediglich ein erster Überblick zu dem Themenbereich gegeben wird. Für eine tiefer gehende Auseinandersetzung wird auf die spezialisierte Literatur verwiesen.

²⁴ Nutzen wird definiert als das Maß, zu dem ein Gut (materiell oder immateriell) die Bedürfnisse eines Menschen befriedigen kann (vgl. Wöhe und Döring 2013, S. 5).

eine neue Erkenntnis für eine Entscheidung, immer im Bezug zu bestehenden Strukturen und bestehendem Wissen, entsteht. Die „innere Repräsentation“ des Wissens ist für die Definition der Informationslogistik von Bedeutung. Selbststeuerung bedeutet, dass die Ziele, Inhalte, Methoden, Medien, der Ort sowie die Zeit der Informationsverarbeitung selbst gewählt werden (vgl. Glasersfeld 1998; Walber 2005); dieser Punkt ist eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz des CDM. Die beiden Begriffe werden in Abbildung 14 in Beziehung gesetzt.

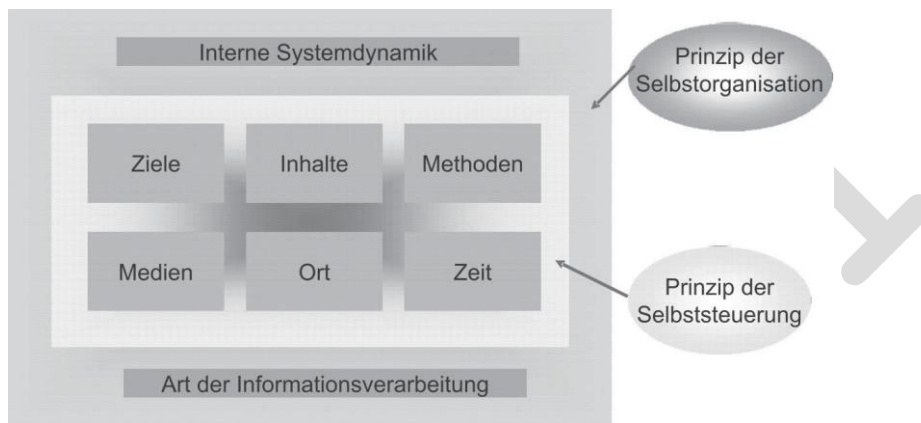


Abbildung 14: Selbstorganisation und Selbststeuerung als Grundlage für das CDM

Quelle: Entnommen aus Walber 2005, S. 104

Mit dieser Begriffserklärung wird von einer aktiven Beeinflussung durch Entscheidungen ausgegangen und der streng konstruktivistische Aspekt des „emergenten Passierens“²⁵ relativiert. Nichtsdestotrotz ist auch in diesem Erklärungsansatz der Ausgang des Entscheidungsprozesses nicht rein deterministisch. Im Rahmen der Analyse von Entscheidungsverhalten werden nachfolgend einige Begriffspaare einander gegenübergestellt, die zu dem gewählten Erklärungsansatz beitragen sollen, indem sie unterschiedliche Auffassungen bzw. konfligierende Einflussfaktoren aufdecken:

Rationalität versus Ereignisstrom: Dieses Begriffspaar referenziert die beiden unterschiedlichen Auffassungen zur Steuerung von Organisationen (vgl. auch Kurseinheit 1). Auf der einen Seite steht der Rationalismus, der ein auf sachlich-logischen Faktoren basierendes Entscheidungsverhalten voraussetzt, also in extremer Ausprägung mit dem „homo oeconomicus“ argumentiert (vgl. z. B. Wöhe und Döring 2013, S. 41). Auf der anderen Seite findet sich der radikale Konstruktivismus, der intentionale, auf rationalen Faktoren basierende Entscheidungen für wenig möglich hält. Eine Abfolge von Entscheidungen und damit die Steuerung einer Organisation

²⁵ Mit dem Begriff des „emergenten Passierens“ wird ausgedrückt, dass Ereignisse geschehen, ohne dass sie konkret vorhersagbar oder steuerbar wären.

erfolgt innerhalb eines so genannten Ereignisstroms, der sich kontingent entwickelt und nicht deterministisch verläuft. Das zeigt, dass Entscheidungen in der Regel in einem komplexen Kontext entstehen. Die Ausgestaltung des CDM ist von der entsprechenden Auffassung abhängig.

Strategiefähigkeit versus Unsicherheit: Das Entscheidungsverhalten hängt von der Güte der Informationslogistik ab. Strategiefähigkeit bedeutet, dass der Entscheider über die relevanten Informationen verfügt, um eine Strategie umsetzen zu können. Unsicherheit heißt, dass die erforderlichen Informationen nicht in einer definierten Form vorliegen und der Ausgang des Entscheidungsprozesses so mit weitaus höherer Unsicherheit behaftet ist.

Monoreferenz versus Multireferenz: Dieses Begriffspaar zielt auf die Fähigkeit der Entscheider ab, Informationen in einem bestimmten Kontext zu positionieren. Monoreferenz bedeutet dabei, dass der Entscheider einen bestimmten, festgelegten Bezugsrahmen nutzt, z. B. seinen Kulturkreis und sein Unternehmensumfeld, um Informationen zu interpretieren und Handlungen abzuleiten. Multireferenz heißt, dass der Entscheider verschiedene Bezugsrahmen nutzt, z. B. unterschiedliche Kulturkreise, alternative Ausprägungen des Unternehmensumfelds, und Entscheidungen auf Basis der Abwägung einer unterschiedlichen Positionierung trifft (vgl. z. B. Tacke 1997).

Kontinuität versus Opportunismus und Präferenzen: Ein theoretisches Konstrukt in diesem Kontext ist die Prämisse, dass Entscheidungen in einem stabilen Umfeld getroffen werden können. Das heißt, dass sie aus Annahmen und Ergebnissen entstehen, die logisch einander aufbauen. Die Rahmenbedingungen werden einerseits vom Entscheider gesetzt und andererseits durch das Umfeld vorgegeben. Es wird schnell klar, dass beide Parameter in der Regel nicht stabil bleiben. In Bezug auf den Entscheider kann davon ausgegangen werden, dass oftmals Opportunismus²⁶ eine Rolle spielt, um sich selbst durch eine Entscheidung besser zu stellen. Die Präferenzstruktur übt darüber hinaus einen Einfluss darauf aus, welche Alternative bei einer Entscheidung gewählt wird.

Zeitbedarf versus Zeitverfügbarkeit: Ein wichtiger Faktor für die Ausprägung des Entscheidungsverhaltens ist die Zeit. Wir unterscheiden zwischen dem Zeitbedarf (subjektiv gefühlt und objektiv erforderlich) für eine Entscheidung und der verfügbaren Zeit. In der Regel ist der Bedarf größer als die verfügbare Zeit, so dass der Entscheider die knappe Ressource ent-

²⁶ Opportunismus im wirtschaftswissenschaftlichen Umfeld bedeutet die Maximierung des eigenen Nutzens, ohne direkt auf die Konsequenzen für andere oder die vorherrschenden Wertvorstellungen zu achten. Der Begriff ist in den meisten Quellen negativ belegt und geht von einem Verhalten mit „List und Tücke“ aus. (vgl. Williamson 1975, S. 255).

sprechend einsetzen muss. Das führt zu Anpassungsreaktionen in Bezug auf die Nachfrage und die Verarbeitung von Informationen. Mit dem Akteur im Mittelpunkt der Überlegungen bedeutet dieser Aspekt für das CDM, dass die beabsichtigten Effekte auf das Umfeld bekannt sein müssen, aber genauso müssen auch das Referenzsystem des Entscheiders sowie die individuelle Ausgestaltung der Informationslogistik festgelegt werden.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Auf welchen Erfahrungen baut der Entscheider auf; auf welches Wissen referenziert das Individuum?
- Welche Ziele verfolgt das Individuum mit der Entscheidung?
- Wie sollten die strukturierenden Elemente der Informationslogistik für das Individuum gestaltet sein (z. B. Inhalte, Methoden, Medien, Zeit, Ort)?

Der Zusammenhang von Erfahrung und Nutzung von Optionen sowie Informationen als Erklärungsansatz

Zweiter
Erklärungsansatz

Der zweite Ansatz basiert auf einer empirischen Studie mit 500 Führungskräften amerikanischer Unternehmen (vgl. Brousseau et al. 2006). In dieser Studie wurden zwei Dimensionen in Bezug auf das Entscheidungsverhalten von Führungskräften untersucht. Zum einen wurde die Anzahl der Optionen (Multifokus versus Monofokus), die für eine Entscheidung genutzt werden in Zusammenhang mit der Menge an Informationen, die verarbeitet werden (ausreichend versus maximierend), gesetzt. So ergeben sich vier Felder, mit unterschiedlichen Charakteristika (vgl. auch Abbildung 15). In diesem Zusammenhang wird auch von Entscheidungsstilen gesprochen. Sie lassen sich wie folgt beschreiben:

		Nutzung der Informationen	
		Ausreichend	Maximierend
Anzahl der Optionen	Monofokus	Bestimmend Der Entscheidungsstil ist direkt, schnell, effizient und „entschieden“. Die Wahrnehmung des Stils ist aktions- und aufgabenorientiert.	Hierarchisch Der Entscheidungsstil ist analytisch, fokussiert und stabil (Entscheidungen werden nicht „einfach so“ umgestoßen). Die Wahrnehmung des Stils ist komplex und intellektuell.
	Multifokus	Flexibel Der Entscheidungsstil ist an Schnelligkeit orientiert. Auf Veränderungen des Umfelds wird umgehend reagiert. Die Wahrnehmung des Stils ist flexibel, sozial und „reagibel“.	Integrativ Der Entscheidungsstil berücksichtigt möglichst viele Quellen/Meinungen und ist an Szenarien orientiert. Die Wahrnehmung des Stils ist kreativ und partizipativ.

Abbildung 15: Entscheidungsverhalten in Bezug auf die Anzahl der Optionen und die Nutzung der Informationen

Quelle: Übersetzt, entnommen aus Brousseau et al. 2006, S. 3

- **Bestimmend** (engl. decisive): Nutzt ein Entscheider aus seiner Sicht gerade ausreichend Informationen, um entscheidungsfähig zu sein und konzentriert sich dabei auf eine Option, setzt also Schwerpunkte, so wird dieser Entscheidungsstil als direkt, schnell und effizient eingeschätzt. Das bedeutet, dass die Wahrnehmung des Entscheidungsverhaltens aktions- und aufgabenorientiert ist.
- **Hierarchisch** (engl. hierarchic): In diesem Fall erfolgt ebenfalls eine Schwerpunktsetzung und damit Konzentration auf eine (oder sehr wenige) Option(en), aber es werden so viele Informationen, wie unter den gegebenen Restriktionen (z. B. Zeit) möglich sind, verarbeitet. Dadurch gilt der Entscheidungsstil als analytisch, gleichzeitig fokussiert und stabil. Das heißt, dass die Entscheidungen als verlässlich angesehen sind, die in der Regel nicht schnell wieder umgestoßen werden. Der Stil wird allerdings als komplex und intellektuell anspruchsvoll wahrgenommen.
- **Flexibel** (engl. flexible): Entscheidungen in diesem Feld erfolgen mit Berücksichtigung von vielen Optionen, aber mit der Verarbeitung von gerade der ausreichenden Menge an Informationen. Somit ist der Stil auf Schnelligkeit und Flexibilität in der Entscheidungsfindung ausgelegt. Auf Veränderungen im Umfeld, d. h. in den Prämissen, kann schnell reagiert werden. Der Entscheidungsstil wird als flexibel und „reagibel“ sowie sozial wahrgenommen, weil eine größere Bandbreite an Meinungen einbezogen werden kann.

- **Integrativ** (engl. integrative): Dieser Entscheidungsstil maximiert beide Dimensionen. Er berücksichtigt viele Optionen und verarbeitet in den gegebenen Grenzen so umfangreiche Informationen wie möglich. Dieses Vorgehen schlägt sich oftmals in der Verwendung von Szenarien nieder, um Handlungsalternativen besser analysieren zu können. Der Stil wird als partizipativ, d. h. viele Meinungen zulassend, und kreativ wahrgenommen.

Der zweite Teil der Untersuchung hat analysiert, wie sich das Entscheidungsverhalten im Laufe einer (erfolgreichen) Führungskarriere verändert. Dabei wurde zwischen einer Außen- und einer Innensicht unterschieden. Die Außensicht beschreibt den explizit wahrnehmbaren Führungsstil (leadership style) und die Innensicht das implizite Entscheidungsverhalten (thinking style). Die Karrierestufen wurden von supervisor (Teamleiter) bis zum senior executive (obere Managementstufe) unterteilt.

Veränderung des Entscheidungsverhaltens im Zeitablauf der Führungskarriere

Im Laufe der Zeit veränderte sich der Führungsstil von bestimmend oder hierarchisch zu flexibel bzw. integrativ. Das bedeutet, dass die Optionen, die berücksichtigt werden und die Menge an verarbeiteten Informationen zunehmen. Die Fokussierung der frühen Jahre weicht also einer größeren Offenheit. Die Gründe sind die größere Erfahrung und Sicherheit im Entscheidungsprozess.

Das implizite Entscheidungsverhalten entwickelt sich interessanterweise in einigen Punkten nahezu umgekehrt. Ein viele Optionen enthaltener und fokussierter Stil (flexibel) entwickelt sich im Verlauf der Zeit zu einem vermehrt hierarchischen Stil. Der integrative Entscheidungsstil gewinnt über die Zeit mehr an Bedeutung, während der stark fokussierte und informationseffiziente Stil keine besondere Bedeutung erhält. Auch diese Verläufe lassen sich mit zunehmender Erfahrung, der Fähigkeit verschiedene Optionen zu verarbeiten sowie der Entwicklung einer individuellen Denkkonzeption erklären.

Gleichzeitig entspricht die Entwicklung der beiden Sichten auch den Erwartungen, die an eine Führungskraft gestellt werden. Je erfahrener die Führungskraft ist, durch desto integrierendere und partizipativere Elemente sollte der nach außen sichtbare Führungs- bzw. Entscheidungsstil ausgeprägt sein. Der individuelle und interne Stil der Entscheidungsfindung basiert zunehmend auf Erfahrungen und so ist es nicht erstaunlich, dass ein Stil mit den Merkmalen hierarchisch bzw. integrativ vorherrscht.

Die Abbildung 16 und Abbildung 17 stellen die Zusammenhänge grafisch dar.

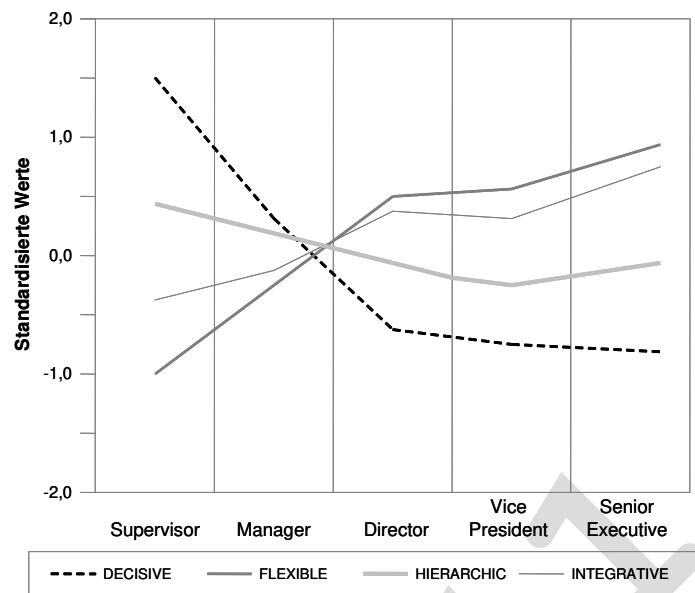


Abbildung 16: Entwicklung der Außensicht (wahrnehmbare Führung) auf das Entscheidungsverhalten mit zunehmender Führungserfahrung

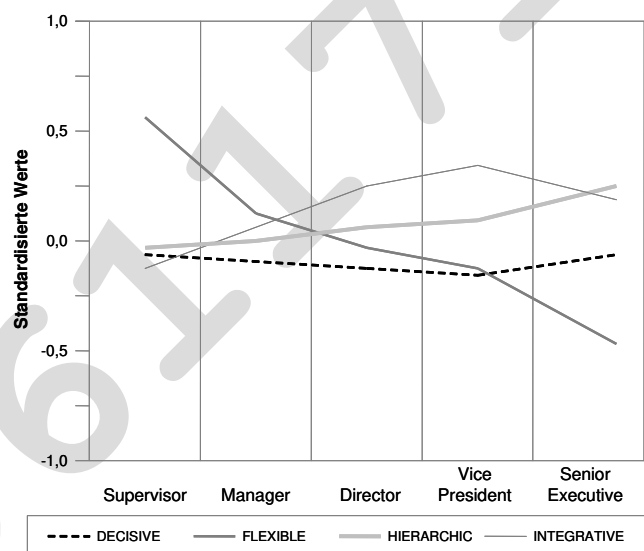


Abbildung 17: Entwicklung der Innensicht (individuelle Entscheidungsfindung) auf das Entscheidungsverhalten mit zunehmender Führungserfahrung

Quelle: Entnommen aus Brousseau et al. 2006, S. 5-6

Wird der Aufbau des CDM von diesem Ansatz geleitet, muss für die Dimension „Individuum“ also zunächst der Entscheidungsstil untersucht und in einem zweiten Schritt, die Führungserfahrung einbezogen werden. Mit diesen Rahmenparametern kann die Dimension dann spezifisch für das Individuum ausgelegt werden.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- In welcher Führungsposition ist der Entscheider?
- Welchen Entscheidungsstil bevorzugt der Entscheider?
- Welcher Entscheidungsstil wird durch die Unternehmenskultur unterstützt?

2. **Informationsbedarf (subjektiv):** Der subjektive Informationsbedarf ist begründet in dem bereits bestehenden Wissen des Entscheiders sowie seinen persönlichen Präferenzen, welche Informationen für eine Entscheidung in welcher Form zur Verfügung stehen müssen (vgl. auch Kurseinheit 1“). Das Wissen und die Fähigkeiten, Informationen zu vernetzen, bestimmen die zusätzlichen Informationen, die erhoben werden müssen, damit der Entscheider in die Lage versetzt wird, eine Entscheidung fundiert treffen zu können. Die persönlichen Präferenzen sind z. B. durch Gewohnheiten geprägt: in welcher Form (Zahlen oder Grafiken) analysiert der Entscheider normalerweise Informationen, zu welchem Zeitpunkt werden welche Informationen benutzt etc.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Informationen aus inhaltlicher Sicht werden vom Entscheider aus subjektiver Sicht als erforderlich definiert?
 - Auf welchem Wissen zu dem Themengebiet baut der Entscheider auf?
 - Welche Informationsrepräsentation bevorzugt der Entscheider: Zahlen, Grafiken oder Text?
3. **Lerntyp:** Jedes Individuum lernt und verarbeitet Informationen unterschiedlich. Im Entscheidungsprozess muss die Art und Weise, wie Informationen aufbereitet und präsentiert werden, auf den entsprechenden Lerntyp angepasst sein. In der Literatur findet sich eine hohe Anzahl unterschiedlicher Lerntypen, von denen hier zwei bekanntere Begriffsgruppen kurz vorgestellt werden (für eine Vertiefung vgl. z. B. Aeppli 2005; Pfäffli 2005):

Lernen durch Sinneswahrnehmungen: Diese Begriffsgruppe konzentriert sich auf das Lernen durch Betrachten (visuelles Lernen), durch Zuhören (auditives Lernen), durch die aktive Verarbeitung von Texten (lesendes und schreibendes Lernen) sowie durch Ausprobieren und Aktion (kinestäthisches Lernen).

Lernen durch die kognitive Verarbeitung von Informationen: In diesem Ansatz werden vier verschiedene Lerntypen unterschieden (vgl. Kolb und Kolb 2005):

Divergierer: Menschen dieses Lerntyps bauen auf bereits gemachten Erfahrungen und der Beobachtung auf. Sie beurteilen eine Situation aus verschiedenen Perspektiven und haben ein breites Wissen.

Assimilierer: Dieser Lerntyp nutzt ebenfalls die Beobachtung als wichtiges Element, verarbeitet die Informationen dann aber mit der Hilfe von abstrakter Begriffsbildung. Das Ergebnis des Lern- und Denkprozesses ist oftmals ein Modell bzw. ein allgemeines Konzept zur Erklärung der Situation, das durch induktives Schließen erzeugt wird.

Konvergierer: Dieser Lerntyp baut ebenfalls auf abstrakten Modellen auf, validiert diese aber durch Experimente. Der Unterschied zum vorhergehenden Lerntyp ist der Versuch, diese Modelle auf der Grundlage eines deduktiven Vorgehens zu erzeugen, d. h., dass die Datenbasis für das Lernen breiter sein muss, als im induktiv geleiteten Stil.

Akkomodierer: Menschen dieses Lerntyps lernen durch Ausprobieren, also durch „Versuch und Irrtum“ und aktives Gestalten des Lernprozesses.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Durch welche Wahrnehmung verarbeitet der Entscheider die Information am besten?
- Welchen Lerntyp bevorzugt der Entscheider: Einbezug von Erfahrungen und möglichst vielen Perspektiven, Abstraktion und Modellbildung, modellgestütztes Experimentieren oder Versuch und Irrtum?

4. **Individuelle Wahrnehmung:** Ein wichtiger Faktor im Entscheidungsprozess des Individuums ist die Wahrnehmung der Wirklichkeit, d. h. die Wirklichkeitskonstruktion des Individuums (vgl. Rüegg-Stürm 2003, S. 367). Einige gezielte Fragen helfen, relevante Aspekte der Wirklichkeitskonstruktion zu erheben und für die Entscheidungsunterstützung zu nutzen.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Wie definiert der Entscheider die Entscheidungskultur in der Organisation und sieht er eine Differenz zu seiner Auffassung?
- Welche Freiheitsgrade²⁷ stehen dem Entscheider aus seiner Sicht zur Verfügung?
- Welche Macht-Position nimmt der Entscheider aus seiner eigenen Sicht in der Organisation ein: sehr einflussreich, einflussreich oder nicht einflussreich?

5. **Eigene Ziele:** Die persönlichen Ziele eines jeden Entscheiders spielen ebenfalls eine erhebliche Rolle bei der Entscheidungsfindung. Stehen diese im Konflikt mit den unternehmerischen Zielen aus Sicht der Organisation, entsteht eine nicht optimale Entscheidungssituation. Auch wenn die persönlichen Ziele in der Regel nicht offengelegt werden, ist es sinnvoll, dem Entscheider durch gezielte Fragen den potenziellen Zielkonflikt zumindest ins Bewusstsein zu rufen.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Wie lange ist der Entscheider bereits in der Organisation?

²⁷ Unter dem Begriff „Freiheitsgrad“ werden hier die Entscheidungskompetenz sowie der Gestaltungsspielraum des Entscheiders verstanden.

- Welche Karriereziele verfolgt der Entscheider, ist z. B. eine Aufnahme in ein Förderprogramm geplant?
- Welche Themen bergen potenzielles Konfliktpotenzial bei Entscheidungen?

6. **Werte und Erfahrungen:** Die Sozialisierung²⁸ des Entscheiders beeinflusst die Art und Weise wie Entscheidungen getroffen werden. Mit der Erziehung und Ausbildung entsteht das Wertesystem, in dem die Entscheidungen eingeordnet, bewertet und gefällt werden. Gleichzeitig werden die bereits gemachten Erfahrungen in den Entscheidungsprozess integriert. In der Regel erfolgen diese beiden Schritte implizit und damit mehr oder weniger unbewusst. Ein wichtiges Element bei dem Aufbau der Informationslogistik ist es deshalb, den entscheidenden Ausschnitt der Werte und Erfahrungen zu explizieren. Dabei soll keine tiefenpsychologische Analyse erfolgen, sondern die dominierenden persönlichen Entscheidungsprämissen sollen erfragt werden.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Durch welche Wertvorstellungen werden die Entscheidungen geprägt (z. B. moralischer, ethischer oder religiöser Natur)?
- Welche Risikoeinstellung herrscht vor: risikoavers, risikoneutral oder risikofreudig?
- Welche Ausbildung hat der Entscheider?
- Auf welche bisherigen Erfahrungen kann der Entscheider zurückgreifen?

Die Analyse der Dimension Individuum unter den verschiedenen Aspekten erlaubt eine zielführende Modellierung des Entscheiders und seiner Anforderungen an die Informationslogistik. Das vorgestellte Vorgehen ist multiperspektivisch und integriert psychologische, soziologische sowie sachliche Aspekte. Es geht damit über die übliche Erhebung des Informationsbedarfs hinaus.

3.2.2 Führungsthemen zwischen den Dimensionen Individuum und Organisation für die Planung der Informationsversorgung

Die Führungsthemen beschäftigen sich vor allem mit personellen Aspekten, die im Rahmen der Interaktion zwischen Akteuren im Entscheidungs- und Führungsprozess für die Informationsversorgung relevant sind. Folgende Punkte lassen sich beispielhaft nennen:

²⁸ Der Begriff „Sozialisierung“ wird hier wie folgt verwendet: Sozialisierung erfolgt durch die Interaktion mit dem Umfeld und stellt eine Anpassung an die gesellschaftlichen Denk- und Verhaltensmuster durch Internalisierung von Normen dar. Die Aktivitäten zur Sozialisierung können beabsichtigt und unbeabsichtigt sein. Die Entwicklung der Persönlichkeit und die Etablierung von sozialen Bindungen stehen im Mittelpunkt des Begriffs (vgl. auch Berger et al. 2013).

- **Führungsstil:** Der Führungsstil ist ein individuelles Merkmal jeder Führungspersönlichkeit (vgl. dazu auch den Begriff der Kontingenztheorie: Fiedler 1967). Je nach Führungsstil unterscheidet sich der Informationsbedarf des Entscheiders: ein kooperativer Führungsstil erfordert Informationen über die Meinungen der Mitarbeiter, bei einem hierarchischen Führungsstil sind detailliertere Informationen zum Entscheidungsproblem gefordert. Bei der Analyse des Führungsstils und dem daraus entstehenden Informationsbedarf ist noch ein weiterer Faktor relevant: die Führungskultur des Unternehmens. Sie beeinflusst wesentlich, welche Informationen die Führungspersönlichkeit zusätzlich braucht, um den Entscheidungsprozess aus ihrer Sicht erfolgreich vollziehen zu können. Diese Informationen ergänzen das bereits bestehende Wissen (vgl. Kurseinheit 1) und erweitern das Verhaltensspektrum der Führungspersönlichkeit.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Wie lässt sich der Führungsstil des Entscheiders charakterisieren?
 - Welches Führungsverständnis und welche Führungskultur herrschen im Unternehmen vor?
 - Welche Informationen sind für die Führungskraft zusätzlich erforderlich, um den eigenen Führungsstil mit dem des Unternehmens zu koordinieren?
- **Leitungsspanne:** Die Leitungsspanne ist definiert als die Anzahl Mitarbeiter, die ein Abteilungs- oder Teamleiter als Direktunterstellte führen darf. In der Literatur wird die optimale Leitungsspanne auf Basis unterschiedlicher Überlegungen errechnet und oftmals zwischen fünf und sieben Mitarbeitern angegeben (vgl. z. B. ausführlich Kreitz et al. 2008). Die tatsächliche Leitungsspanne beeinflusst den Informationsbedarf im Zusammenhang mit der Führungsaufgabe und den Entscheidungsprozessen. Je breiter die tatsächliche Leitungsspanne ist, desto stärker müssen die Informationen zielgerecht gefiltert werden.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Wie breit ist die tatsächliche Leitungsspanne?
 - Welche Informationen benötigt die Führungskraft, um die Führungsaufgabe adäquat zu meistern (z. B. strategische Ziele des Unternehmens, Zielsetzungen der Mitarbeiter, Ausbildungsplanung)?
- **Entscheidungssituation:** Bei der Anwendung des Modells gehen wir immer von einer Entscheidungssituation unter Unsicherheit aus. Diese Ausgangsunsicherheit ist hier definiert als Unsicherheit, ob die gewünschten positiven Ergebnisse für das Unternehmen eintreten. Darauf aufbauend lassen sich die in Tabelle 2 systematisierten Entscheidungssituationen, mit Blick auf die sich verändernden Anforderungen an die Informationsversorgung, differenzieren. Diese Typen von spezifischer Unsicherheit in Entscheidungssituationen wurden exemplarisch für Analysehebel bei der Planung der Informationsversorgung ausgewählt.

Entscheidungssituation	Beschreibung
Ökonomische Unsicherheit	Die Anforderungen an die Informationsversorgung ändern sich mit der wirtschaftlichen Lage, in der sich das Unternehmen befindet. Das bedeutet, dass das gleiche Entscheidungsproblem mit unterschiedlichen Informationen unterlegt wird: Ist das Unternehmen in einer wirtschaftlich stabilen Lage, ist es wahrscheinlich, dass sich der Informationsbedarf auf das zugrunde liegende Entscheidungsproblem konzentriert. Ist das Unternehmen in einer wirtschaftlich instabilen Lage, müssen mehr Informationen zu den strategischen, z. B. insbesondere den finanziellen Konsequenzen ergänzt werden.
Ressourcenunsicherheit	Die Verfügbarkeit von Ressourcen ist einer der Haupt-einflussfaktoren für die Struktur der Informationsnachfrage. Der Begriff Ressourcen bezieht sich dabei sowohl auf die Mitarbeiter („Human Resources“) als auch auf Kapital, Arbeitsmittel und Information, also die klassischen Produktionsfaktoren. Ist in einer Projektorganisation z. B. die Versorgung mit fachlich geeigneten Mitarbeitern kritisch, gilt es, entsprechende Informationen bereitzustellen, die eine Ressourceneinsatzplanung erlauben.
Persönliche Unsicherheit	In einer Vielzahl von Entscheidungssituationen entsteht für die Entscheider eine persönliche Unsicherheit, z. B. in Bezug auf die Position. Gerade diese Unsicherheit soll durch eine entsprechende Informationsnachfrage behoben werden.

Tabelle 2: Entscheidungssituationen und Informationsversorgung

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Entscheidungssituation liegt vor?
- Welcher objektive, welcher subjektive Informationsbedarf liegt entsprechend der Situation vor?
- Welche Differenz besteht zu dem subjektiven Informationsbedarf aus Sicht des Individuums?
- **Gruppenprozesse:** Die Entscheidungen in einer Organisation sind Gruppenentscheidungen (vgl. Simon 1997, S. 8-16). Damit wird das Individuum mit seinen Prädispositionen und Präferenzen in einer Struktur eingebettet, die sein Entscheidungsverhalten maßgeblich beeinflusst. Die entstehenden Gruppenprozesse gestalten also den Verlauf von Entscheidungsprozessen und den dabei entstehenden Informationsbedarf. Dieser Faktor unterscheidet sich wesentlich von Entscheidungsprozessen, die durch den Entscheider individuell vollzogen werden können (zu Gruppenprozessen vgl. ausführlich Aronson et al. 2008, S. 273 ff.). Drei wichtige Gestaltungsfaktoren sind für effektive und effiziente Entscheidungen in Gruppen relevant (vgl. Simon 1997, S. 8-9):

- **Koordination:** Entscheidungen müssen nicht nur von der Gruppe getragen werden, sondern der Entscheidungsprozess muss koordiniert sein. D. h., dass die Gruppe einen gemeinsamen Plan und ein gemeinsames Vorgehen zur Zielerreichung haben muss. Die Koordination umfasst Planungs-, Abstimmungs-, Kommunikations- und Umsetzungsprozesse, die auf das gesetzte Ziel ausgerichtet sind.
- **Expertise:** Entscheidungsprozesse in der Gruppe sollten so aufgeteilt sein, dass diejenigen mit der Ausbildung und Erfahrung zur Lösung der Aufgabenstellung die Entscheidung vorbereiten oder treffen können.
- **Verantwortung:** Die Festlegung von Verantwortung und Regeln für die Entscheidungsfindung ist in einer Gruppe für das Funktionieren des Entscheidungsprozesses wichtig. Dabei ist nicht Machtverteilung das primäre Ziel, sondern die Entwicklung eines gemeinsamen Bezugsrahmens, der für jedes Gruppenmitglied eine Einordnung der Entscheidung ermöglicht.

Durch Gruppenprozesse entsteht eine Dynamik im Entscheidungsprozess, deren Auswirkungen sich in der Informationsnachfrage niederschlagen: So können sich neben den durch die oben genannten Strukturierungskriterien, Machtzentren auf den Informationsbedarf auswirken. Ein möglicherweise entstehender Gruppendruck, aber auch ein Wettbewerb zwischen verschiedenen Gruppen im Unternehmen, kann zu vollkommen anderen Entscheidungen führen als auf der individuellen Ebene. Für die Informationsnachfrage bedeutet dieser Punkt, dass zwei verschiedene Aspekte berücksichtigt werden müssen: erstens müssen Informationen über die Gruppenprozesse zur Verfügung stehen und zweitens müssen die im Gruppenentscheidungsprozess erforderlichen Informationen erhoben werden.

In Abbildung 18 ist die Verbindung zwischen Individuum und Gruppe abgebildet. Sie entsteht durch die Kompatibilität von Kommunikationsstil des Einzelnen mit dem Kommunikationsnetzwerk.

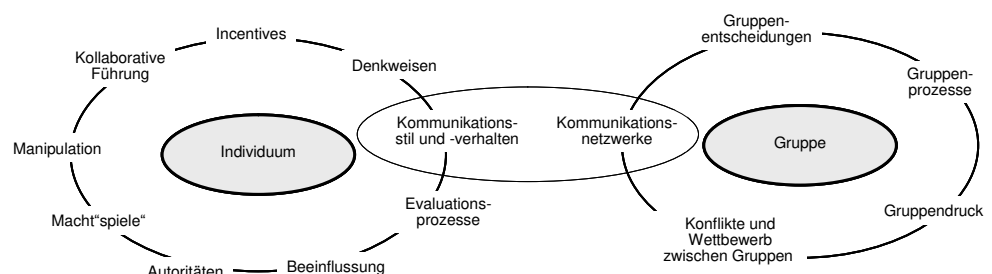


Abbildung 18: Einordnung der Gruppenprozesse in die Koordination von Individuum und Gruppe

Die Art und Weise wie die Arbeit in der Organisation entsprechend der Aufgabenstellung strukturiert ist, gehört ebenfalls in dieses Führungsthema.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Gruppen, die Entscheidungen beeinflussen können, existieren im Unternehmen?
- Welche Form der Beeinflussung findet statt (direkt oder indirekt)?
- Welche Informationen sollten den Gruppen zur Verfügung stehen, damit Entscheidungen fundiert getroffen werden können?

3.2.3 Die Dimension „Organisation“

Die Organisation ist vor allem die **strukturebende Komponente** des Modells. Durch die Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation werden die Möglichkeiten, bestimmte Informationen zu erzeugen, bereits vorstrukturiert. Ist z. B. eine Versicherung streng nach Produktparten getrennt organisiert (z. B. Lebensversicherung, Fahrzeugversicherung und Rechtsschutzversicherung), ist es verhältnismäßig schwieriger, spartenübergreifende Informationen zu erzeugen, als wenn die Struktur z. B. bereits nach Kundengruppen (z. B. Privat- und Unternehmenskunden) aufgeteilt wäre.

Für die Planung und Steuerung der Informationsversorgung ist es also wichtig, die Strukturen zu analysieren, um zu verstehen, welche Informationen erzeugt werden können. Daraus lässt sich in einem nächsten Schritt ableiten, ob die Informationsbedarfe für die bestehenden und zukünftigen Entscheidungen gedeckt werden können. Die folgende Abbildung 19 zeigt beispielhaft, welche Themengebiete zu analysieren sind, um den Einfluss der Dimension Organisation beurteilen zu können. Zu jedem der erläuterten Punkte werden zudem Fragestellungen aufgezeigt, die zur Analyse eingesetzt werden können.

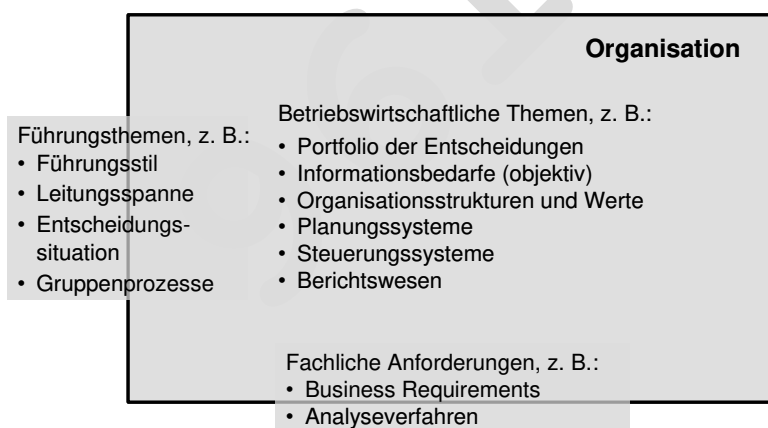


Abbildung 19: Die Dimension „Organisation“ und zu analysierende Themengebiete

Die Themengebiete lassen sich in zwei Bereiche einteilen: Führungsthemen zwischen Individuum und Organisation sowie betriebswirtschaftliche Themen. Daraus ergeben sich schließlich die fachlichen Anforderungen an die technologische Unterstützung, die den Übergang zur Dimension Applikationen darstellen.

Wie bereits zu Anfang erwähnt, haben die Strukturen, die während der Entwicklung einer Organisation angelegt werden, einen starken Einfluss auf die Möglichkeiten der Informationsproduktion. Nachfolgend werden beispielhaft einige Bausteine erläutert, die für die erfolgreiche Planung und Umsetzung der Informationsversorgung analysiert werden müssen.

- **Portfolio der Entscheidungen:** Routine im Entscheidungsprozess entsteht durch die Häufigkeit, mit der bestimmte Kategorien von Entscheidungen, z. B. im Rahmen von Investitionsentscheidungen, wie z. B. der Übernahme von anderen Unternehmen, auftreten. Häufige Kategorien von Entscheidungen sind z. B.:
 - **Investitionsentscheidungen:** alle Entscheidungen, mit dem Ziel, durch Investitionen in Wachstum eine Ertragssteigerung zu erzielen.
 - **Desinvestitionsentscheidungen:** alle Entscheidungen mit dem Ziel, durch Konsolidierung entweder eine Investitionssicherung zu erreichen oder durch die Ausschöpfung von Rationalisierungspotenzial den Ertrag zu sichern.

Routine und dabei ein möglichst hoher Grad an Standardisierung unterstützt die Effektivität und Effizienz der Informationsversorgung. Die Rahmenbedingung „unter Unsicherheit“ bleibt zwar bestehen, aber die Informationsbeschaffung kann besser strukturiert werden.

Bei der Planung der Informationslogistik ist also festzulegen und zu dokumentieren, welche Ausprägungen (so genannte Profile, z. B. abgefragte Informationen, Frequenz, Verdichtung) in den Entscheidungskategorien häufig bzw. weniger häufig auftreten. Die Bausteine der Organisation, die die entsprechenden Informationen erzeugen, sind dann möglichst so zu entwickeln bzw. anzupassen, dass die Informationsversorgung optimal ist.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Entscheidungskategorien treten mit welchem Profil am häufigsten auf?
- Welche Entscheidungskategorie mit welchem Profil liegt im konkreten Fall vor?
- **Objektiver Informationsbedarf** (vgl. auch Kurseinheit 1): Der objektive Informationsbedarf ist aus der Aufgaben- bzw. Problemstellung fachlich ableitbar. Sind die Entscheidungskategorien bekannt, kann im nächsten Schritt der objektive Informationsbedarf abgeleitet werden. Das bedeutet, dass die primären Aufgabenstellungen in Bezug auf den zu ihrer fachlichen Erfüllung erforderlichen Informationsbedarf untersucht werden müssen. So sind z. B. bei der Übernahme eines anderen Unternehmens unabhängig vom Entscheider spezifische Informationen, wie Umsatzentwicklung, Marktpositionierung oder Mitarbeiterpotenzial, für den Entscheidungsprozess relevant.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Wie ist das Entscheidungsproblem konkret definiert?
- Welche Zielsetzung wird mit der Entscheidung verfolgt?

- Welche Informationen müssen bekannt sein, damit die Entscheidung getroffen werden kann: Markt, Unternehmen, Branche, rechtliche Informationen, Mitarbeiterprofile etc.?
- **Organisationsstrukturen und Werte:** Die **Aufbauorganisation** des Unternehmens spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Planung der Informationsversorgung. Eine streng hierarchische Organisationsstruktur muss z. B. zusätzliche Informationen über die Hierarchie und die entsprechenden Genehmigungsverfahren liefern. Hingegen trägt der Entscheider in einer flachen Hierarchie auf seiner Stufe mehr Verantwortung und braucht somit mehr Informationen zu den Konsequenzen (z. B. einer Investitionsentscheidung). Die **Werte** einer Organisation beeinflussen die Informationsversorgung beispielsweise in Bezug auf ergänzende Informationen, die zur Verfügung gestellt werden müssen. Ist z. B. der Umweltschutz ein definierter und kommunizierter Wert, sollten für jede Investitionsentscheidung in Produktionsmaschinen auch Informationen zu den Effekten auf die Umwelt (z. B. beim Betrieb und der späteren Entsorgung) mitgeliefert werden.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Informationsflüsse werden durch die Organisationsstruktur bedingt (z. B. Genehmigungsschritte, Prüfung von Weisungen)?
- Welcher Informationsbedarf besteht in Abhängigkeit von der Organisationsstruktur und Position des Entscheiders?
- Welcher Informationsbedarf entsteht durch die Werte und die Unternehmenskultur?
- **Planungssysteme:** In der Unternehmenspraxis haben sich unterschiedliche Planungssysteme entwickelt. Zu unterscheiden sind dabei der **Planungsprozess**, das **Planungsverfahren** und der **Planungsfokus**. Je nach konkreter Ausprägung entstehen unterschiedliche Konzepte zur Informationsversorgung.

Der **Planungsprozess** kann statisch oder dynamisch sein. Er zielt darauf ab, einen Ist-Zustand auf Basis der unternehmerischen Zielsetzungen systematisch in einen Soll-Zustand zu überführen (vgl. auch Abbildung 20). Die Planung setzt am Ist-Zustand an und dient als Treiber für die Implementierung des Plans im Rahmen des Transitionsprozesses. Die Überprüfung, ob der Soll-Zustand erfolgreich erreicht wurde, findet durch entsprechende Kontrollverfahren statt, deren Ergebnisse wiederum in den Planungsprozess integriert werden sollten, der bei Abweichungen angestoßen wird. Im Rahmen des **statischen Planungsprozesses** werden die Plangrößen z. B. einmal pro Quartal als Vorgabewerte festgelegt und im Anschluss daran nur noch die Abweichungen von den Vorgaben überprüft sowie Maßnahmen zur Erreichung der Plangrößen definiert. Mit diesem Verfahren erfolgen Anpassungen an veränderte Umfeldbedingungen nur zu den festgelegten Zeitpunkten. Für eine **dynamische Planung** hingegen

werden z. B. Regeln mit bestimmten Vorgabewerten definiert, die eine aktive Anpassung der Plangrößen während der Implementierung im Fall einer planungsrelevanten Veränderung der Umfeldbedingungen unterstützen.

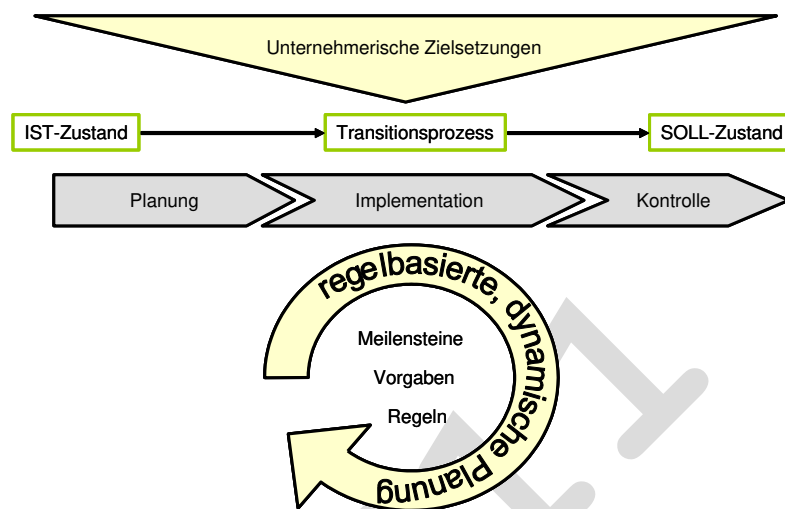


Abbildung 20: Dynamische Planung bei der Umsetzung unternehmerischer Zielsetzungen

Die **Planungsverfahren** unterteilen sich in strategische (d. h. langfristig orientierte) und operative (d. h. kurz- bis mittelfristig orientierte) Verfahren zur Planung. Bei der strategischen Planung werden in der Regel Methodenkonzepte (z. B. Gap-Analyse, Benchmarking oder Szenario-Planung) und empirisch begründete (z. B. Erfahrungskurven- oder Lebenszyklus-Modelle), Konzepte unterschieden (vgl. z. B. Müller-Stewens und Lechner 2005, S. 88-91, S.258-261, S. 366-369).

Der **Planungsfokus** ist definiert als der inhaltliche Schwerpunkt, auf den das Planungskonzept abzielt. Adam et al. (2004, S. 110) haben methodische und empirische Planungskonzepte anhand der inhaltlichen Schwerpunkte auf Basis der kritischen Erfolgsfaktoren systematisiert (vgl. Abbildung 21)

Konzept	KEF			
	Unternehmen	Wettbewerb	Käuferverhalten	Umfeld
SWOT-Analyse	++	++	++	++
Gap-Analyse	+		+	
Wertketten-Analyse	++	+	+	
Strategische Gruppen	++	++		
Benchmarking		++		
Szenario-Technik		++		++
PIMS-Modell	++			
Erfahrungskurven-Konzept	++			
Produktlebenszyklus-Analyse			++	+
Portfolio-Modelle	++	+	+	

Abbildung 21: Fokus von Planungskonzepten (oben: methodische Planungskonzepte, unten: empirische Planungskonzepte)

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welcher Planungsprozess wird im Unternehmen eingesetzt, welcher objektive Informationsbedarf besteht für den oder die Prozess(e), und welche Informationen können erzeugt werden?
- Welche Planungsverfahren werden eingesetzt, welcher Fokus wurde gewählt, welcher objektive Informationsbedarf besteht für die Verfahren, und welche Informationen können erzeugt werden?
- **Steuerungssysteme:** Der Begriff Steuerungssysteme zielt im Kontext des CDM sowohl auf die proaktive als auch auf die reaktive Steuerung der unternehmerischen Zielsetzungen ab.²⁹ Steuerungssysteme werden eingesetzt, um die Vorgaben aus dem Planungsprozess zu überwachen und mit entsprechenden Maßnahmen zu korrigieren bzw. die Effektivität der gewählten Maßnahmen zu überprüfen. Die Wirkungsbandbreite von Steuerungssystemen lässt sich in vier Dimensionen unterscheiden (vgl. Abbildung 22). Die Dimension „Zeit“ gibt an, ob das Steuerungssystem Informationen über bereits erfolgte Aktivitäten und Ereignisse (Ex post-Informationen) oder Aktivitäten und Ereignisse in der Zukunft (Ex ante-Informationen) zur Verfügung stellt. Die Dimension „Ausrichtung“ teilt sich in eine interne Ausrichtung und eine externe Ausrichtung, je nachdem, auf welche Adressaten das Steuerungssystem abzielt. Die Dimension „Parameter“ zeigt an, ob die zur Verfügung gestellten Informationen finanzieller oder nicht-finanzieller Natur sind. Die Dimension „Format“ schließlich unterscheidet zwischen einer quantitativen und qualitativen Definition der Informationen, die das Steuerungssystem zur Verfügung stellt. Diese Systematisierung dient wiederum der Analyse, wie das Steuerungssystem beschaffen ist bzw. sein sollte, um die Informationsversorgung zu optimieren.

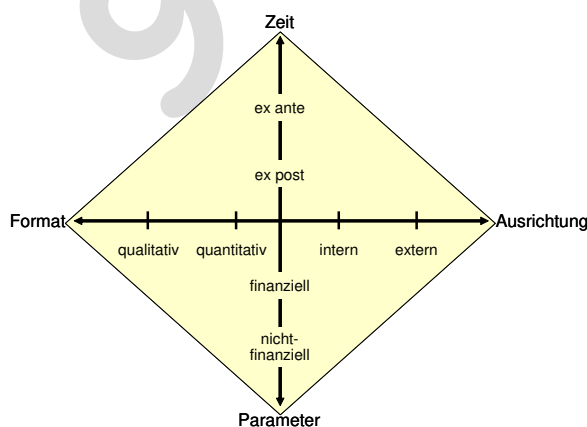


Abbildung 22: Dimensionen von Steuerungssystemen

²⁹ Der Begriff der Steuerung wird in Kurseinheit 1 ausführlich erläutert.

Ein wichtiger Bestandteil des betrieblichen Steuerungssystems sind Kennzahlen und Kennzahlensysteme. Sie sind für eine komprimierte Zusammenfassung der Ergebnisse von Planungs-, Steuerungs- und Kontrollprozessen geeignet (vgl. für diesen Abschnitt Reichmann 2011, S. 18-32). Kennzahlen sind in der Regel quantitativer Natur (z. B. Betriebsergebnis oder Cash Flow), können aber auch durch qualitative Parameter gebildet werden (z. B. ist die Kennzahl „Kundenzufriedenheit“ zwar in der Regel eine quantitative Größe, die jedoch auf der Grundlage von qualitativen Eingangswerten quantifiziert wird und keine „Rechengröße“ im eigentlichen Sinne darstellt). Kennzahlen können spezifisch für die verschiedenen Ausprägungen, die in Abbildung 22 systematisiert worden sind, definiert werden. Somit stellen sie eine sehr flexible Art und Weise der Informationsrepräsentation dar. Es gilt allerdings zu beachten, dass eine einzelne Kennzahl in der Regel in ihrem Aussagewert beschränkt ist, da sie nicht in einen weiteren Kontext eingeordnet und z. B. durch Vergleichs- bzw. Ergänzungswerte erläutert wird. Aus diesem Grund ist es ratsam, Kennzahlensysteme zu entwickeln, die durch das Zusammenspiel der Werte eine Erklärungsbasis für die Entwicklung der beobachteten Ergebnisse liefern.

Je nachdem, wie diese Kennzahlen und Kennzahlensysteme gestaltet sind, erzeugen sie einerseits eine spezifische Informationsnachfrage und andererseits definieren sie die Möglichkeiten der Informationserzeugung. Ein rein auf finanzielle Größen ausgerichtetes Kennzahlensystem, wie z. B. das RL-Kennzahlensystem³⁰ (vgl. Reichmann 2011, S. 32-38) kann keine Informationen zum Status der Kundenzufriedenheit oder der Prozesseffizienz geben. Hingegen kann ein Kennzahlensystem wie die Balanced Scorecard (vgl. Kaplan und Norton 1996 und Kurseinheit 3) eine wesentlich größere Bandbreite an Informationen zur Verfügung stellen.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welches Steuerungssystem wird eingesetzt, und welche Ausprägungen haben die vier Dimensionen: Zeit, Ausrichtung, Parameter und Format?
 - Welche Kennzahlen werden für das Steuerungssystem definiert?
 - Welche Daten sind für das Steuerungssystem erforderlich, und welche Informationen können durch das Steuerungssystem erzeugt werden, um den Informationsbedarf zu decken?
- **Berichtswesen:** Die erzeugten Informationen müssen für eine adressatengerechte Präsentation entsprechend strukturiert werden. Dieser Schritt wird in der Regel im betrieblichen Berichtswesen vollzogen. Die „richtige“ Strukturierung ist ein kritischer Erfolgsfaktor für das Management der

³⁰ Das RL-Kennzahlensystem beruht auf finanziellen Kenngrößen zur Rentabilität und Liquidität.

Informationen, weil so der zielorientierte Filterungsprozess unterstützt wird. Die Dimensionen, nach denen das Berichtswesen aufgebaut werden kann, sind z. B. der Inhalt (mit Standard-, Spezial- und Ad hoc-Berichten), die Zeit unterteilt nach einmaligen und laufenden (periodisch, z. B. täglich, monatlich, jährlich) Berichten und die Managementebene der Adressaten (z. B. für Adressaten im oberen oder mittleren Management). Eine konsequente Festlegung der drei Dimensionen unterstützt einen gut strukturierten und entscheidungsproblem- sowie adressaten-gerechten Aufbau des Berichtswesens.

Dimension	Managementebene			
	Untere	Mittlere	Obere	Top
Inhalt		Standardberichte Spezialberichte Ad hoc-Berichte		
Zeit		periodisch jährlich monatlich täglich	einmalig	

Abbildung 23: Struktur des Berichtswesens nach Managementebene des Adressaten, Inhalten und zeitlicher Frequenz

Ein Punkt ist bei der zuvor beschriebenen Strukturierung des Berichtswesens noch offen: Nach welchen Kriterien werden die Inhalte der Berichte systematisiert, damit die Informationsversorgung optimal aufgesetzt und vor allem der Umfang der zur Verfügung gestellten Berichte optimal für die Entscheider ist? Für diesen Schritt stehen verschiedene Konzepte zur Verfügung. Eine Möglichkeit ist z. B. die inhaltliche Strukturierung des Berichtswesens nach den kritischen Erfolgsfaktoren des Unternehmens und darüber hinaus der zeitlichen Frequenz innerhalb der sie überwacht werden sollen. In Abbildung 24 wird beispielhaft gezeigt, wie ein Berichtswesen nach diesen Kriterien aufgebaut sein kann. Die kritischen Erfolgsfaktoren sind Vertrieb, Risiko (im Sinne eines Risikomanagements, das z. B. den Kriterien von Basel II³¹ gerecht wird), die Finanzen (und hier insbesondere die Liquiditätsplanung), das Personal sowie die IT als zentrales Werkzeug zur Unterstützung der Leistungserstellung im Unternehmen. Die Erfolgsfaktoren werden nach ihrer Veränderbarkeit sowie Priorität in Tages-, Monats-, Quartals- und Jahresberichte integriert und entsprechend

³¹ Basel II ist ein europäisches Regelwerk, das die Eigenkapitalvorschriften für Banken umfasst. Hierbei wird z. B. festgelegt, wie viel Eigenkapital bei einer gegebenen Risikostruktur der Bank hinterlegt werden muss, wie das Risikomanagement-System aufgebaut sein muss, und welche Informationen offenzulegen sind. Die Festlegungen trifft der Basler Ausschuss für Bankenaufsicht.

zur Verfügung gestellt. Mindestens einmal im Jahr liegen den Entscheidern dann Berichte zu allen Erfolgsfaktoren vor.

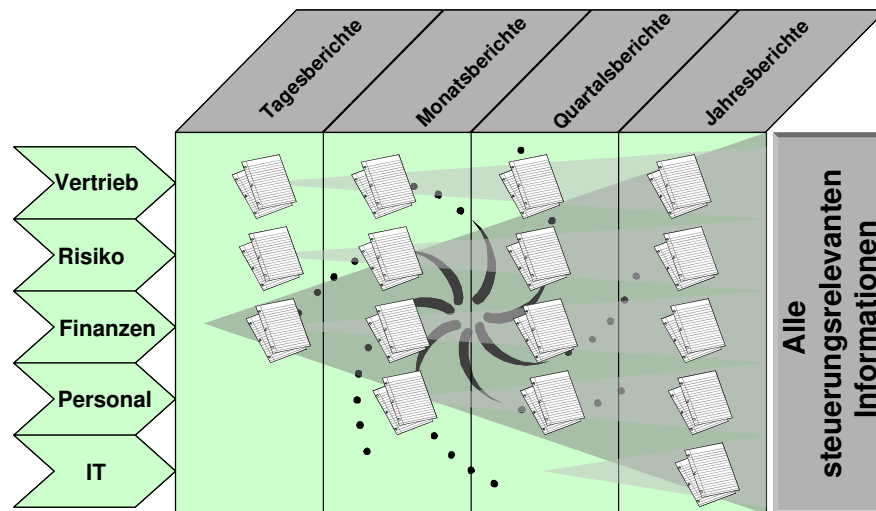


Abbildung 24: Inhaltliche Strukturierung des Berichtswesens nach kritischen Erfolgsfaktoren und ihrer zeitlichen Berichtsfrequenz

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Anforderungen werden an das Berichtswesen gestellt, d. h. wie müssen die Informationen zeitlich und inhaltlich strukturiert sein, damit der Informationsbedarf gedeckt wird.

In diesem Abschnitt wurden die Hebel für eine Analyse bzw. Strukturierung der Dimension „Organisation“ vorgestellt, um die Informationslogistik möglichst optimal zu planen und umzusetzen. Aus der so entstehenden Aufbau- und Ablauforganisation entstehen fachliche Anforderungen an die Dimension „Applikationen“.

3.2.4 Fachliche Anforderungen im Übergang zur Dimension „Applikationen“

Die fachlichen Anforderungen werden vor allem durch das Business Requirements Engineering aufgenommen und so systematisiert, dass der Übergang zur Umsetzung in die technologischen Konzepte unterstützt wird.

Ein weiterer Teil der fachlichen Anforderungen sind die anzuwendenden Analyseverfahren. Die Analyseverfahren werden oftmals unter dem Begriff „Business Intelligence“ zusammengefasst; dazu gehören u. a. auch das Data Mining und spezielle Filtertechniken. Business Intelligence wird nach *Kemper et al. (2010, S. 9)* wie folgt definiert:

Business Intelligence bezeichnet einen integrierten, unternehmensspezifischen, IT-basierten Gesamtansatz zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung.

Data Mining als eine Technik im Rahmen der Business Intelligence zielt auf die datengetriebene Analyse eines, in der Regel, großen Datenbestands. Datengetrieben heißt in diesem Kontext, dass der Datenbestand nach bestimmten Mustern

und Auffälligkeiten durchsucht wird, ohne dass es eine konkrete Anfrage des Nutzers gegeben hat. Das heißt, das mit dem Einsatz des Data Mining die Erwartung verbunden wird, Informationen zu gewinnen, die nicht offensichtlich aus dem Datenbestand hervorgehen oder durch Standardanalysen erzeugt werden können und damit möglicherweise Wettbewerbsvorteile ermöglichen.

Ein bekanntes und vielzitiertes Beispiel ist der Einsatz von Data Mining bei Walmart³². Es wird berichtet, dass findige Köpfe bei Walmart festgestellt haben, dass gerade am Wochenende Bier und Windeln überdurchschnittlich häufig gemeinsam in Einkaufswagen zu finden waren. Die Analyse ergab, dass junge Männer typischerweise am Wochenende einkaufen gehen und zusätzlich zum Bier auch Windeln kaufen (Sie: „Bring doch bitte auch noch Windeln mit, Schatz“). Das hat in der Legende dazu geführt, dass Walmart von nun an Bier und Windeln in unmittelbarer Nähe platziert hat, um den Abverkauf zu fördern. Ohne Data Mining, also die über den normalen Informationsbedarf hinausgehende Analyse des Datenbestandes, wäre diese Information nie entstanden.

Die Themen Business Intelligence und Data Mining werden in *Linoff* und *Berry* (2011) und *Hildebrand* (2001) ausführlich vorgestellt. Nachfolgend werden beispielhaft verschiedene Filtertechniken herausgegriffen, die als Grundlage für die intelligente Datenanalyse dienen. Die konkrete Technik, die eingesetzt wird, um den Filterprozess zu automatisieren, wird der Dimension „Applikationen“ zugeordnet.

Die Filtertechniken werden hier unter dem Begriff Information Filtering zusammengefasst. Unter Information Filtering wird der Prozess verstanden, mit dem aus einer großen Menge an Daten nützliche Informationen selektiert werden. Die Aufgaben, die sich beim Durchlaufen des Filterungsprozesses ergeben, lassen sich in drei Schritte unterteilen:

Filtertechniken als
Teil der Business Intelligence

1. **Analyse der Filterkriterien:**

Bei jeder Filtertechnik ist die Auswahl geeigneter Filterkriterien eine wichtige Aufgabe. Die Güte der Filterkriterien bestimmt letztendlich die Qualität des Ergebnisses.

2. **Erstellen von Profilen:**

Profile sind eine systematische Zusammenfassung der Kriterien für die Filterung und Anforderungen an das Filterergebnis. Je nach Filtertechnik haben die Profile unterschiedliche Schwerpunkte (s. auch die Beschreibung der Filtertechniken). Ein Profil kann sehr einfach aufgebaut sein, denn das Hauptziel, das verfolgt wird, ist die einfache und schnelle Anpassbarkeit bei einer Veränderung des Profils (für ein Beispiel vgl. Tabelle 3). Das

³² Hierbei handelt es sich um ein erfundenes, wie sich im Laufe der Jahre herausgestellt hat, aber dennoch ein gutes Beispiel. Zur Entstehungsgeschichte vgl. Fawcett 2000 unter: <http://www.kdnuggets.com/news/2000/n13/23i.html>, Abruf am 09.05.2016

Beispiel-Profil wird nach inhaltlichen und zeitlichen Kriterien erstellt und soll die Marktentwicklung der Produkte eines Unternehmens widerspiegeln. Die Datenbasis für diesen Filterprozess setzt sich aus unternehmens-internen Daten und externen Berichte der Konkurrenten sowie Markt- und Trendprognosen zusammen.

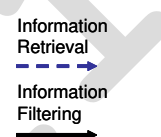
Kriterium	Zeit	Woche	Monat	Quartal
Unternehmen:				
• Herstellkosten		X	X	X
• Abverkauf		X	X	X
• Umsatz		X	X	X
• Deckungsbeitrag		X	X	X
Wettbewerb:				
• Umsatz			X	X
• Produktinnovationen				X
• Zielkunden				X
Käuferverhalten:				
• Einkaufszeit				X
• Genutzte Filialen				X
• Zahlungsart				X
Umfeld:				
• Marktentwicklung			X	X
• Demografie				X
• Rechtliche Anforderungen				X

Tabelle 3: Filterprofil für einen Filterprozess auf Basis inhaltlicher und zeitlicher Kriterien

Denkbar wäre selbstverständlich auch die Strukturierung der Profile nach anderen Kriterien, z. B. Interessen und Präferenzen von anderen Kunden.

3. Automatisierung des Filterprozesses:

Der letzte Schritt für einen effektiven und effizienten Filterprozess besteht in der möglichst weitgehenden Automatisierung der Filterung. Hier befinden wir uns bereits im Übergang zur Dimension Applikationen, die die Automatisierung technisch unterstützen muss. In Abbildung 25 wird ein möglicher Ansatz zur Automatisierung eines Filterungsprozesses gezeigt. Ausgehend vom Informationsbedarf wird für den Benutzer/Kunden ein Interessenprofil erstellt. Aus dem Information Filtering-System werden Daten zu anderen Profilen abgerufen (Datenstrom) und mit dem aktuellen Profil verglichen. Nach diesem Schritt werden die entsprechend gefilterten Informationen dem Benutzer zur Verfügung gestellt. Dazu müssen im Information Filtering-System die Daten gespeichert und entsprechend aufbereitet werden (Berechnung von Korrelationen). Die Daten dazu bezieht es aus einer Bewertungsmatrix, in die Bewertungen von anderen Benutzern des Systems sowie auch die Ergebnisse der (subjektiven) Bewertung des aktuellen Profils einfließen.



...ative Bewert
...deren Nutz
...ation Filter

...ung eine
...n im W
...dazu z.

Für das Filtern großer Datenmengen können im Wesentlichen drei verschiedene Filtertechniken unterschieden werden (vgl. dazu z. B. auch Malone et al. 1987, S. 115-131; Pazzani 1999, S. 393-408):

1. Cognitive bzw. Content-based Filtering:

Der Filterungsprozess basiert auf der Ähnlichkeit von Inhalten bestimmter Objekte, z. B. Dokumente, und den Präferenzen der Adressaten, also den konkreten Nutzern der Dokumente. Die Hauptaufgabe ist es, die relevanten inhaltlichen Kriterien zu identifizieren, nach denen die Objekte zielgerichtet analysiert werden. Sie können z. B. in Form von **Inhaltsprofilen** abgelegt werden, die bei einer Änderung der Anforderungen einfach angepasst werden können.

2. Social bzw. Collaborative Filtering:

Der Filterungsprozess basiert auf der Ähnlichkeit von Präferenzen verschiedener anderer Benutzer. Als Beispiel für diese Filtertechnik kann amazon.de dienen. Bei der Auswahl z. B. eines Buchtitels wird mit angegeben, was andere Kunden, die denselben Buchtitel gewählt haben, zusätzlich angesehen oder gekauft haben. Die Hauptaufgabe bei dieser Filtertechnik ist es, Interessen und Vorlieben zu identifizieren, nach denen die Objekte zielgerichtet analysiert werden. Sie können dann in so genannten **Interessenprofilen** abgelegt werden, die wiederum einfach anpassbar sind. Das Automatisierungsbeispiel aus Abbildung 25 bezieht sich auf den Filterprozess des Social bzw. Collaborative Filtering.

3. Economic Filtering:

Dieser Filterungsprozess basiert auf Kosten-Nutzen-Überlegungen. D. h., dass bei der Filterung überlegt wird, ob die Zeit, die für das Lesen eines Beitrags aufgewendet werden muss, den erwarteten Informationsstand

bringt. Die Hauptaufgabe lautet also, Faktoren (z. B. Länge eines Zeitungsartikels und erwarteter Nutzen) zu identifizieren, nach denen die Objekte zielgerichtet analysiert werden. Es werden **Kosten-Nutzen-Profile** erstellt, die eine einfache Änderbarkeit unterstützen.

Eine Mischform aus den ersten beiden Filtertechniken Content-based Filtering und Collaborative Filtering ist das so genannte **Content-based Collaborative Filtering (CBCF)**. Diese Form des Filterns vereint beide Vorgehensweisen, in dem zunächst nach inhaltlichen Schlüsselkriterien und in einem zweiten Schritt nach persönlichen Präferenzen anderer Benutzer gefiltert wird. Bei der Auswahl eines geeigneten Lehrbuchs können z. B. zunächst die relevanten inhaltlichen Begriffe, wie „Informationsbedarf“, „Informationslogistik“ und „Entscheidungsprozesse“ festgelegt werden, dann wird das Interessenprofil des Benutzers definiert, z. B. „etablierte(r) Autor/in“, „moderat wissenschaftlicher Text“, „seriöser Verlag“, „Anwendungsbezug“ sowie „Seitenumfang nicht größer als 350 Seiten“, und schließlich werden Meinungsprofile anderer Benutzer hinzugezogen, z. B. „Meinung über den Autor“, „Meinung über den Verlag“, „Bewertung des Anwendungsbezugs“, „Eignung für das Thema“. So sind beide Kategorien von Filterkriterien, sowohl die inhaltlichen als auch die persönlichen bzw. sozialen Kriterien, in dem Prozess vertreten. Das Vorgehen beim CBCF wird in Abbildung 26 systematisiert.

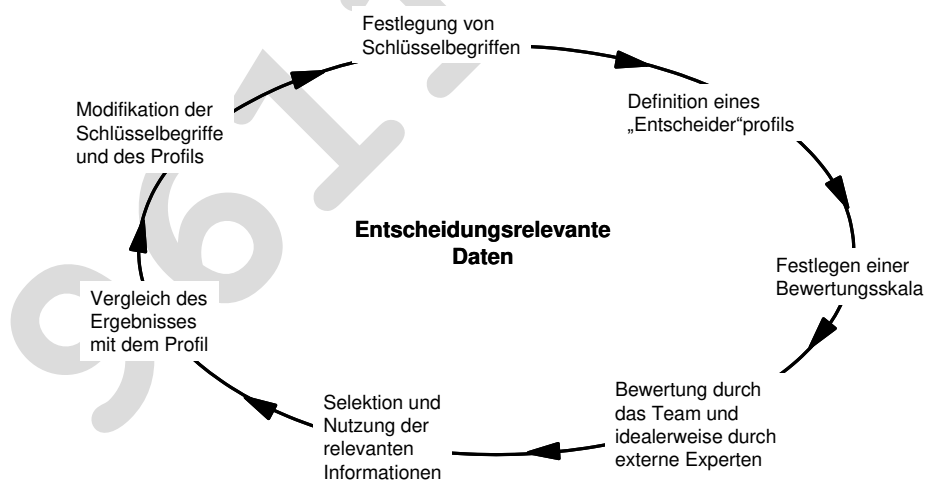


Abbildung 26: Vorgehen beim CBCF

Ein weiterer, wichtiger Schritt, der deshalb aus dem Vorgehen herausgegriffen und erläutert wird, ist die Bewertung (vgl. Abbildung 27).

Multiattribute Bewertung

Das Vorgehen fällt in die Kategorie der multiattributen Bewertung, d. h. es werden mehrere Kriterien (= Attribute) zur Bewertung herangezogen. Die Entscheidung wird auf Basis des individuellen Nutzens und der Präferenzen des Entscheiders sowie ähnlicher Präferenzen aus dem weiteren sozialen Umfeld getroffen.

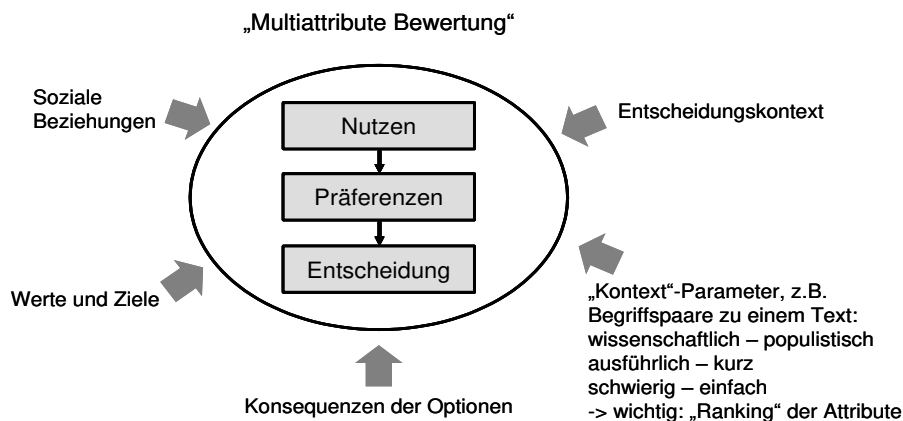


Abbildung 27: Vorgehen bei der Bewertung im CBCF

Das Vorgehen wird nachfolgend anhand des Beispiels „Auswahl eines Lehrbuchs“ beschrieben und umfasst folgende Komponenten:

- **Entscheidungskontext:** Jede Entscheidung ist in einen spezifischen Kontext eingebettet. Dieser Kontext und sein Einfluss auf die Entscheidung und ihre Konsequenzen müssen bekannt sein, damit die Entscheidung fundiert getroffen werden kann.

Beispiel: Lehrbücher können teuer sein. Das bedeutet, dass geprüft werden muss, ob genügend Budget zur Verfügung steht. Darüber hinaus muss der Entscheider vorher festlegen, wie viel Zeit zur Verfügung steht, um mit dem Lehrbuch zu arbeiten.

- **Kontext-Parameter:** Damit die inhaltliche Filterung stattfinden kann, müssen z. B. Begriffsparameter festgelegt werden, die den Text charakterisieren. Dabei ist es wichtig, dass die Begriffe eine Reihenfolge gemäß ihrer Wichtigkeit für den Adressaten erhalten. Ein Kriterium könnte z. B. sein, ob es wichtiger ist, dass der Text wissenschaftlich ist, als dass er nicht-wissenschaftlich ist.

Beispiel: Mögliche Begriffspaare, nach denen der Inhalt des Lehrbriefs beurteilt werden soll, können sein: wissenschaftlich – praxis-orientiert, ausführlich – kompakt, thematisch breit – thematisch fokussiert.

- **Konsequenz der Optionen:** Für eine Auswahl der Option muss klar sein, mit welchen Konsequenzen zu rechnen ist.

Beispiel: Bei der Auswahl eines wissenschaftlichen, ausführlichen und fokussiert ausgerichteten Lehrbuchs ist eine wahrscheinliche Konsequenz, dass das Lesen mehr Zeit braucht, das Buch einen höheren Preis hat und durch die thematische Fokussierung möglicherweise wichtige Inhalte nicht angesprochen werden.

- **Werte und Ziele:** Die Werte und Zielsetzungen des Entscheiders fließen explizit in die Entscheidung mit ein.

Beispiel: Die Zielsetzung ist es, umfassende und tiefgehende Kenntnis über das Themengebiet zu erlangen. Die Zielsetzung bestimmt die Aus-

wahl des Buches mit. Werte spielen in diesem Beispiel keine maßgebliche Rolle, aber könnten z. B. bei der Investition in Finanzportfolios zum Tragen kommen, wenn der Entscheider nur Anlagen in Umweltschutz-orientierte Unternehmen tätigen möchte.

- **Soziales Umfeld:** Das unmittelbare und mittelbare Umfeld wird durch den Aspekt des collaborative filtering mit aufgenommen. Das Vorgehen verläuft wie oben beschrieben, indem Präferenzen des Umfelds einbezogen werden.

Beispiel: Die Bewertungen von Kommilitonen und Fachexperten zu dem Lehrbuch werden zur Verfügung gestellt.

Zum Abschluss dieser Überlegungen soll am Beispiel des CBCF noch kurz auf die Herausforderungen eingegangen werden, die bei einer Anwendung der Filtertechnik zu beachten sind:

- **Qualität der Bewertungskriterien:** Nur gute und zuverlässige Bewertungskriterien führen zu einem guten Filterergebnis. Aus diesem Grund ist eine Festlegung von Qualitätskriterien ein wichtiger Schritt, damit der Filterprozess ein gutes Ergebnis erzeugt.
- **Qualität der Regeln (vor allem im System):** Hier gilt das Gleiche wie zuvor: nur bei guten Regeln kann ein gutes Filterergebnis erzeugt werden. Eine zuverlässige Qualitätsprüfung der Regeln ist also unabdingbar.
- **Einfluss von Effekten aus der Entscheidungspsychologie:** In der Entscheidungspsychologie gibt es z. B. Effekte wie Heiders Balance-Theorie³³, die einen Einfluss auf die Bewertung von Informationen durch Akteure haben. Diese Effekte müssen bei der Beurteilung der Filterergebnisse Berücksichtigung finden.
- **Anpassung der Interessenprofile:** Die schnelle und flexible Anpassung der Profile wurde bereits als wichtiges Kriterium genannt. Bei einer Abweichung der aktuellen Interessen von den Profilen muss idealerweise eine unmittelbare Anpassung angestoßen werden.
- **Verallgemeinerung von Interessen:** Die Gefahr einer unzulässigen Verallgemeinerung ist in dem vorgestellten Vorgehen inhärent. Dieser Heraus-

³³ Bei Heiders Balancetheorie wird untersucht, wie die Einstellung zu Personen Werteinstellungen bzw. Entscheidungen beeinflussen. Dabei stehen immer mindestens zwei Personen und ein so genanntes Einstellungsobjekt miteinander in Beziehung. Verkürzend erklärt heißt das: Ist die Einstellung einer Person zu einer anderen positiv, so kann sich das positiv auf die Einstellung zu dem Objekt auswirken. Sind die Einstellung dieser beiden Personen zu dem Objekt unterschiedlich, wird nach einen Ausgleich gestrebt: die eine Person kann seine Meinung zu dem Objekt oder zu der anderen Person ändern. Für eine ausführliche Erklärung und kritische Auseinandersetzung vgl. Heider 1944; Aronson et al. 2008, S. 163-189.

forderung kann nur durch eine sorgfältige Abwägung bei der Erstellung der Interessenprofile sowie der Beurteilung der Inhalte begegnet werden.

- **Subjektive Interpretation:** Auch diese Herausforderung entsteht nahezu unvermeidlich, da die Erstellung und Auswahl der Kriterien, Profile und Bewertungen durch einen Menschen oder eine Gruppe von Menschen mit bestimmten Voreinstellungen erfolgt. Auch dieser Herausforderung kann nur mit der entsprechenden Sorgfalt und durch das Bewusstsein, dass die Ergebnisse mehr oder weniger subjektiv beeinflusst sind, begegnet werden.

Mit diesen Ausführungen sind die Überlegungen zu den fachlichen Anforderungen abgeschlossen. Damit ist die inhaltliche Basis für die Erläuterung und Analyse der Dimension Applikationen gelegt.

3.2.5 Die Dimension „Applikationen“

Die Dimension „Applikationen“ befasst sich mit der Produktionsseite der Information. Sämtliche Bausteine dieser Dimension müssen so aufgebaut und aufeinander ausgerichtet sein, dass die Informationserzeugung möglichst effektiv und effizient erfolgen kann und gleichzeitig die Anforderungen aus den anderen beiden Dimensionen berücksichtigt werden.

Die in Abbildung 28 genannten Themengebiete stellen wiederum einen Auszug dar. Sie wurden als Beispiele ausgewählt, um das Vorgehen bei der Analyse der Dimension Applikationen zu verdeutlichen und einige der wichtigen Themengebiete kurz aufzugreifen.

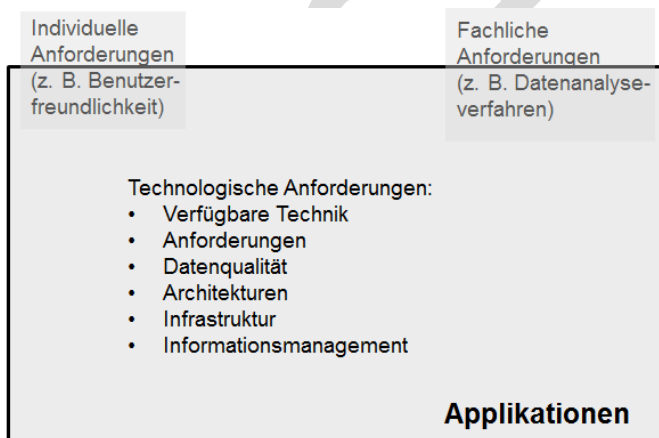


Abbildung 28: Die Dimension „Applikationen“ und zu analysierende Themengebiete

Der Begriff „Applikationen“ umfasst alle entscheidungsunterstützenden Applikationen (zur generellen Definition des Begriffs vgl. Kurseinheit 1). Das bedeutet, dass die spezifischen Charakteristika dieser Applikationen darin liegen:

Fokus auf entscheidungsunterstützende Applikationen

- Daten zu integrieren und zu Informationen zu verarbeiten,
- eine bessere Einsicht in das eigene „Geschäft“ zu vermitteln und
- zu einem besseren Verständnis der Mechanismen relevanter Wirkungsketten zu führen.

Der Fokus liegt auf der Datenauswertung und eine der wichtigsten Voraussetzungen ist dabei eine integrierte und konsistente Datenbasis.

Wie bereits für die anderen beiden Dimensionen, werden nun nachfolgend die beispielhaft genannten Themen zur Analyse erläutert.

- **Verfügbare Technik:** Dieser Analysepunkt ist mit Bezug auf die Informationsproduktion sehr wichtig, denn nur wenn die Technik für die Deckung eines bestimmten Informationsbedarfs verfügbar ist, ist die Informationslogistik sicherzustellen.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Fragestellungen müssen zur Deckung des Informationsbedarfs beantwortet werden?
 - Welche Technik und Applikationen werden benötigt, um den Informationsbedarf zu decken?
 - Welche Technik steht aktuell dazu zur Verfügung?
- **Anforderungen:** Aus fachlicher Sicht entstehen die funktionalen und aus technischer Sicht – die nicht-funktionalen Anforderungen. Diese Anforderungen können z. B. festlegen, dass eine Applikation mehrere Sprachen abdecken können muss, „7x24h“, d. h. 7 Tage in der Woche und 24 Stunden verfügbar sein soll oder nur ein bestimmtes Betriebssystem benutzen darf. Die Gesamtheit aller Anforderungen legt also fest, welche Funktionalitäten zur Verfügung gestellt werden müssen und welche Technik zu verwenden ist. Der Grad der Abdeckung der Anforderungen ist ein maßgeblicher Kostentreiber für die Implementierung der Applikationen. Aus diesem Grund ist die Festlegung des optimalen Abdeckungsgrads, z. B. in Form von einer Definition von Muss- und Kann-Anforderungen, von erheblicher Bedeutung.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche funktionalen Anforderungen bestehen?
 - Welche nicht-funktionalen Anforderungen bestehen?
 - Welche Anforderungen sind Muss- und welche sind Kann-Anforderungen?
 - Welcher Abdeckungsgrad der Muss- und Kann-Anforderungen soll erreicht werden?
- **Datenqualität:** Die Datenqualität im Kontext des CDM ist definiert als die Eignung von Daten für ein Entscheidungsproblem in Bezug auf bestimmte, durch den Benutzer vordefinierte Qualitätskriterien. Damit wird dem anwendungsbezogenen Qualitätsbegriff gefolgt (vgl. z. B. Garvin 1984, S. 25-28).

Eine hohe Qualität der eingehenden Daten ist grundlegend für das Ergebnis der adressatenorientierten Datenaufbereitung. Qualitätsprobleme ergeben sich z. B. durch mangelhafte Datenmanagement- und Qualitätssiche-

rungsprozesse in den zuliefernden Applikationen sowie der abweichenden Organisation der Daten in den unterschiedlichen Applikationen:

- **Unterschiedliche Syntax:** z. B. Name und Vorname eines Kunden in einem Feld oder Name und Vorname in zwei Feldern
- **Unterschiedliche Semantik:** z. B. Preis inklusive Mehrwertsteuer in der einen Applikation und exklusive Mehrwertsteuer in der anderen Applikation

Zur Datenintegration und den dabei entstehenden Fragestellungen und Aufgaben vgl. auch *Jung* (2006). Kriterien zur Beurteilung der Datenqualität werden in Abbildung 29 aufgeführt und nachfolgend kurz erläutert (Systematisierungen von Datenqualität finden sich bei Garvin 1984, S. 25-28; Wand und Wang 1996, S. 86-95; Helfert 2002, S. 65 ff.).

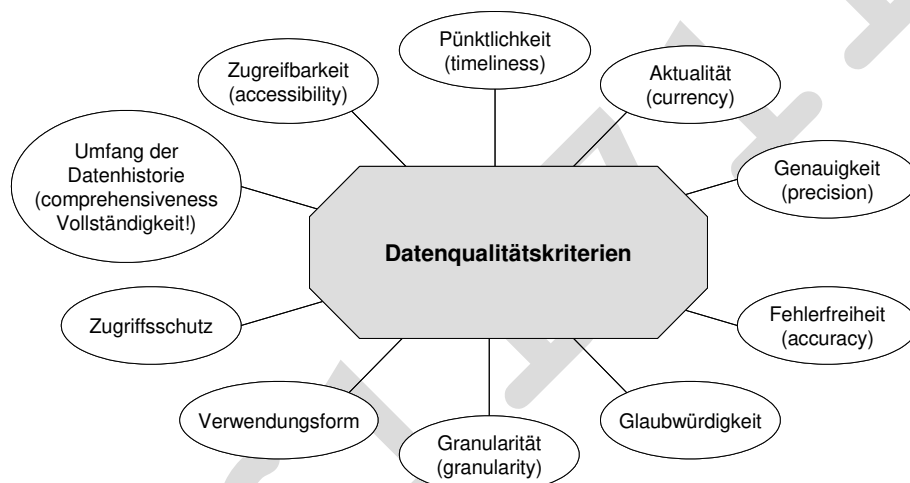


Abbildung 29: Kriterien zur Beurteilung der Datenqualität

Pünktlichkeit: Daten müssen zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegen, damit sie zeitgerecht zu Informationen aufbereitet werden können. Das Qualitätskriterium Pünktlichkeit fragt ab, ob den definierten Anforderungen genüge getan wird.

Kriterien für die Datenqualität

Aktualität: Nicht nur der richtige Zeitpunkt ist entscheidend, sondern auch die „richtige“ Aktualität der Daten spielt eine große Rolle bei der Informationsversorgung. Für die Anlageentscheidung in einem Finanzportfolio mit volatilen Finanzprodukten sollten die Daten quasi sekundengenau vorliegen, während für die Entscheidung für eine Investition in Bundesschatzbriele auch auf tagesaktuelle Daten zurückgegriffen werden kann.

Genauigkeit: Daten können als grobe Schätzung vorliegen oder präzise gemessen worden sein. Dieses Kriterium überprüft, wie genau bzw. präzise das Datum erhoben wurde und wie angemessen der Grad der Genauigkeit für die zu treffende Entscheidung ist.

Fehlerfreiheit: Dieses Kriterium ist ein wichtiger und intuitiver Bestandteil bei der Überprüfung der Datenqualität. Hier wird festgestellt, ob die

Daten ohne Fehler und damit korrekt im Sinne der Fragestellung vorliegen.

Glaubwürdigkeit: Auch dieses Kriterium ist wichtig bei der Gewährleistung von Datenqualität: Bei ihm wird überprüft, ob die Daten aus einer Quelle stammen, die glaubwürdig ist.

Granularität: Je nach Managementebene müssen die Daten in unterschiedlichen Verdichtungen vorliegen. Je höher die Managementebene, desto höher ist auch der Verdichtungsgrad, also desto geringer ist die Granularität (d. h. die Feinheit) der Daten. Mit dem Qualitätskriterium Granularität wird überprüft, ob die Daten in der richtigen Verdichtung vorliegen, um daraus adressatengerechte Informationen zu generieren.

Verwendungsform: Mit der Verwendungsform wird festgelegt, ob auf die Daten nur „lesend“ oder „lesend und schreibend“ zugegriffen werden kann. Die Qualität wird positiv bewertet, wenn die Daten in der vordefinierten Verwendungsform vorliegen. In der Regel wird die Anforderung sein, dass auf die Daten lesend und schreibend zugegriffen werden kann, damit die Aufbereitung zu Informationen möglich ist.

Zugriffsschutz: Ein wichtiges Qualitätsmerkmal für Daten ist der Schutz vor unberechtigtem Zugriff, d. h. vor Möglichkeiten des Ausspionierens und vor nicht nachvollziehbaren Manipulationen. Die klare Definition von Rollen, die bestimmte Aufgaben erfüllen und damit die Berechtigung haben, auf die dazu erforderlichen Daten zuzugreifen ist dabei genauso wichtig, wie der Schutz der Daten durch unberechtigte Zugriffe von außen (= Schutz vor Hackern).

Umfang der Datenhistorie: Die richtige Interpretation von Daten ist unter anderem von der Einbettung der Daten in ihren Kontext und ihrer zeitlichen Entwicklung abhängig. Die zeitliche Entwicklung wird auch mit dem Begriff Datenhistorie bezeichnet. Der Umfang der Datenhistorie, der für die Interpretation verfügbar ist, ist eine wichtige Ergänzung der Daten, damit sie im Kontext verständlich werden.

Zugreifbarkeit: Der Zugriffsschutz wurde bereits als wichtiges Kriterium zur Bewertung der Datenqualität genannt. Genauso wichtig ist die Zugreifbarkeit auf die Daten, d. h. dass der Zugriff zur geforderten Zeit auf die nachgefragten Daten effektiv und effizient möglich ist. Gewährleistet wird das durch entsprechende Zugriffskonzepte. Sie regeln einerseits wiederum über festgelegte Rollen und Zeitpunkte die Zugreifbarkeit und andererseits durch entsprechende Sicherungskonzepte, dass die Daten bei einem technischen Problem trotzdem zugreifbar sind.

Allerdings reicht die Gewährleistung der Qualität der eingehenden Daten allein nicht aus, um ein hochwertiges Ergebnis zu erzielen. Die Verarbeitungsregeln und Prüfroutinen müssen ebenfalls einwandfrei sein, damit die gewünschte Datenqualität für die Informationsbereitstellung erzeugt wer-

den kann. Genauso wie bei der Abdeckung der Anforderungen gilt es bei der Qualität festzulegen, welchen Anforderungen die Daten genügen müssen, um als Basis für den Entscheidungsprozess akzeptiert zu werden.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Aus welchen Quellen werden die Daten integriert?
 - Wie ist das gemeinsame Datenmodell beschaffen, und wie hoch ist der Integrationsaufwand?
 - Welche Qualitätsanforderungen werden an die Daten gestellt (z. B. in Bezug auf Aktualität, Pünktlichkeit, Glaubwürdigkeit)?
 - Sind die Regeln zur Datenaufbereitung und -analyse korrekt?
- **Architekturen:** Die Applikationsarchitektur ist die direkte Verbindung zwischen den fachlichen Anforderungen aus den Geschäftsprozessen und den Analyse-, Planungs- und Steuerungssystemen. In der Applikationsarchitektur werden die erforderlichen Funktionalitäten zur Informationserzeugung den entsprechenden Applikationen zugeordnet und die Verbindungen (d. h. Schnittstellen) definiert, um den Datenaustausch zu organisieren. Erst wenn die Architektur klar strukturiert ist, d. h. das Zusammenspiel der Applikationen und die Aufgabenzuordnung erfolgt ist, kann festgelegt werden, welche Einzelapplikationen konkret bei der Informationsversorgung zum Einsatz kommen. Dabei ist zusätzlich die Fragestellung relevant, zu welchem Grad die Applikationen die Funktionalitäten abdecken sollen, um den Informationsbedarf zu gewährleisten. Eine Fragestellung wäre z. B., ob eine so genannte Best of breed-Lösung³⁴ zu wählen ist, die eine sehr tiefgehende Abdeckung der Funktionalitäten erlaubt, aber gleichzeitig auch teuer in der Implementierung ist, oder ob eine generelle Abdeckung der Funktionalitäten bei einer Konzentration auf die Datenqualität ausreicht. Damit übernimmt die Architektur eine führende Rolle in Bezug auf die technische Unterstützung der Informationsversorgung und deren effektiver und effizienter Implementierung. Detaillierte Ausführungen zu Architekturen und Architekturmanagement finden sich in Kurseinheit 4.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Funktionen müssen zu welchem Grad abgedeckt werden und welchen Applikationen werden sie zugeordnet, damit die Informationsversorgung gewährleistet ist?

³⁴ Eine IT-Lösung wird als „Best of breed“-Lösung bezeichnet, wenn sie alle funktionalen Anforderungen, die durch die zu unterstützenden Geschäftsprozesse gestellt werden sowie gleichzeitig die nicht-funktionalen Anforderungen hervorragend erfüllt.

- Welche generellen Standards sowohl auf der Fach- als auch auf der Informatikseite bestehen im Unternehmen bei der Entwicklung einer Architektur?
 - Wie werden mögliche neue Applikationen integriert oder wie werden bestehende Applikationen repositioniert, d. h. welche Schnittstellen sind z. B. mit Bezug auf die Anforderungen an die zeitliche Verfügbarkeit, Redundanzen etc. erforderlich?
 - Auf Basis der Analyse der verfügbaren Applikationen: welche Applikationen müssen neu eingeführt werden?
 - Welche Architekturrisiken bestehen?
- **Infrastruktur:** Der Begriff Infrastruktur umfasst alle Komponenten, die die Lauffähigkeit der Applikationen unterstützen. Das können Middleware-Komponenten, definierte Services (z. B. mit Bezug auf Service-orientierte Architekturen), aber auch Datenbanken sein.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Welche Infrastruktur wird benötigt, um die Applikationsarchitektur und die Applikationen zu unterstützen, welche Lücken bestehen in der aktuellen Infrastruktur?
 - Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, um die Lücken zu schließen?
- **Informatikmanagement:** Bei der Analyse des Informatikmanagements geht es hauptsächlich um die Organisation der Informatikabteilungen und die Regeln der Informatikführung, d. h. der IT Governance, die die Informationsversorgung unterstützen. Zum Management der Informatik werden in Kurseinheit 3 ausführliche Informationen zur Verfügung gestellt.

Fragen für die Entwicklung des CDM:

- Unterstützt die Informatikorganisation die Informationsversorgung; wenn nicht, was sind die Gründe?
- Besteht eine IT Governance, die eine qualitativ hochwertige und zuverlässige Informationsversorgung unterstützt; wenn nicht, welche Lücken bestehen?

Mit der Gestaltung dieser Dimension ist die Definition des CDM abgeschlossen und die Grundlage für eine effektive und effiziente Entscheidungsunterstützung gelegt. Für eine Anwendung in der Praxis ist zentral, dass es sich bei dem CDM um ein Modell für eine ganzheitliche Informationslogistik handelt, das einen flexiblen Gestaltungsrahmen vorgibt. Für jede individuelle Ausgestaltung, d. h. jede Instanz des Modells, müssen unternehmensspezifische Anforderungen berücksichtigt werden und muss das Modell entsprechend angepasst werden.

3.3 Beispiel für das CDM

Nachfolgend wird ein kleines Fallbeispiel vorgestellt, das die Wirkungsweise des CDM verdeutlichen soll. In so einem Beispiel lassen sich nicht alle Fragen abdecken, aber es ist ein guter Überblick möglich.

Die Fallstudie stammt aus dem Jahr 2004 und zeigt beispielhaft, wie das Modehaus *Breuninger* Kundendaten umsatzbringend und kostensparend einsetzt (vgl. o. V. 2004, S. 12-13).

Fallstudie: *Breuninger* – Die schönen Dinge des Lebens

Der Name *Breuninger* ist eine Größe in der Welt der Mode und des Lifestyle. Der Name steht für Qualität, Stil und Geschmack. Die Erwartungen der Kunden sind entsprechend: Auswahl internationaler Modemarken, exzellente Beratung, sehr guter Service und eine besondere Einkaufsatmosphäre. Das Unternehmen wurde 1881 von *Eduard Breuninger* gegründet, und mit seinen visionären Konzepten erfüllte das Unternehmen bereits damals in vielen Aspekten hohe Erwartungen: *Breuninger* war das erste Warenhaus in Deutschland mit Rolltreppe und Aufzügen. Außerdem hatte es die größte Änderungsschneiderei des europäischen Kontinents. Bereits 1959 bot *Breuninger* als erstes deutsches Kaufhaus eine Kundenkarte an. Damit wurde den Kunden bargeldloser Einkauf geboten noch lange bevor es Kredit- oder ec-Karten gab.

Die Maßstäbe werden bis heute fortgeführt, und das Hauptziel ist auch heute, anspruchsvollen Kunden einen besonderen Service verbunden mit hoher Qualität, ausgesuchter Mode, Stil und Geschmack zu bieten. *Breuninger* wurde bereits mehrfach für seine Kundenorientierung ausgezeichnet und setzt seinen Erfolgsweg mit einer Wachstumsstrategie fort.

Die Erkenntnis, dass der Handel unter einem besonderen Wettbewerbsdruck steht, wird besonders durch die vielen Unternehmenskrisen in jüngerer Zeit deutlich (z. B. der Konkurs von *Sinn-Leffers* oder *Karstadt*). Hohe Kosten, ein verändertes Preisbewusstsein der Kunden und starke Konkurrenz machten es unabdingbar, dass sich die Steuerungshebel von der klassischen Produktsicht zu einer kundenorientierten Bedürfnissicht entwickeln. Kundenkarten sind aus diesem Grund bereits seit längerem ein beliebtes Mittel, um Verhalten und Bedürfnisse der Kunden besser kennen zu lernen und über gezielte kundenspezifische Marketingaktivitäten deren Zufriedenheit und damit auch die Kundenbindung zu erhöhen. Mit der frühen Einführung einer Kundenkarte verfügt *Breuninger* bereits über umfangreiche Erfahrungen mit diesem Instrument. Während anfangs die Zahlungsmittelfunktion im Vordergrund stand, stehen heute andere Ziele, insbesondere im Bereich des strategischen Marketings, im Fokus: gezielte Ansprache von Kunden, Ausnutzung

von Cross-Selling-Potenzialen³⁵, stärkere Kundenbindung und, als wesentlicher Punkt: der Einbezug der Informationen über Kundenverhalten und -wünschen in die strategischen Entscheidungsprozesse des Unternehmens. Seit 2001 ergänzt *Breuninger* die Leistungen der Kundenkarte kontinuierlich; mit dem Ergebnis, dass sich die Zahl der Kartenbesitzer seitdem mehr als verdreifacht hat. Damit besaß das Unternehmen im Jahr 2004 eine Datenbasis von über 700.000 Kartenbesitzern. Das ist auf der einen Seite eine wertvolle Ausgangsbasis für die Entwicklung des Customer Relationship Managements (CRM) und auf der anderen Seite eine hohe Verantwortung in Bezug auf die Datensicherheit und den Datenschutz, wie die Beispiele des Datenklaus bei der *Telekom* zeigen. Gleichzeitig muss eine leistungsfähige IT-Lösung zur Verfügung stehen, die solche Datenmengen analysierbar macht.

Für die zukünftige Entwicklung des Kundenpotenzials ist das CRM verantwortlich. Der Verantwortliche für das CRM bei *Breuninger* hat spezifische Anforderungen an eine IT-Lösung: Die Grundlage für alle Aktivitäten ist die Qualität der Adressen, deshalb sind Plausibilitätsprüfung von Bedeutung, damit die Kunden z. B. nicht durch eine falsche Ansprache oder Fehlern im Geburtsdatum verärgert werden. Gleichzeitig werden die Fehlläufer in den Mailings, die aufwändig gestaltet sind, und damit Kosten vermieden. Auch im Rahmen des Beschwerdemanagements ist eine konsistente und hochwertige Datenbasis von Vorteil, damit Beschwerden schneller und zielorientiert behandelt werden können.

Im Rahmen der Datenanalyse stellt er Anforderungen an die Flexibilität und Skalierbarkeit der Lösung. So können unterschiedliche Aufgabenstellungen effizienter bearbeitet werden: Zielgruppendefinition für Mailings, Definition von Kundentypologien, Potenzialeinschätzung bei Neukunden. So konnte bei *Breuninger* ein tatsächlich messbarer Nutzen in Form von Umsatzsteigerungen und Kostensenkungen erzeugt werden: Kosteneinsparungen und positive Effekte bei der Kundenreaktion durch eine Optimierung der Mailingaktionen, Ausschöpfung der Cross-Selling-Potenziale und der gezielten Ansprache von Neukunden. So wurden bei *Breuninger* durch Optimierungen acht Prozent des Marketingbudgets eingespart und der Umsatz pro Kunde erhöht. Gleichzeitig konnten z. T. unerwartete Erkenntnisse gewonnen werden: Sensibilität von Kunden bei Mailingaktionen (Wieso hat mein Nachbar ein Mailing mit attraktiven Sonderangeboten erhalten und ich nicht?), das Erkennen eines hohen Beschwerdepotenzials, das entsprechend behandelt zu höherer Kundenzufriedenheit und -loyalität führen kann.

Die Dimension „Individuum“ in der Fallstudie *Breuninger*

Es muss eine Entscheidung über eine aufwändige Sonder-Marketing-Aktion für Neukunden mit einem hohen Umsatzpotenzial gefällt werden.

³⁵ Mit Cross-Selling-Potenzial wird hier der potenzielle Umsatz aus anderen, zusätzlichen Produkten bezeichnet. Das kann im vorliegenden Fall die Kaufanregung für Accessoires, wie z. B. Seidentücher oder Handtaschen sein.

Das relevante Individuum in der Fallstudie ist der Verantwortliche für das CRM. Er ist seit fünf Jahren in dem Unternehmen und hat ein Mathematik-Studium absolviert. Er hat seit drei Jahren Führungsverantwortung im mittleren Management, und sein Führungsstil kann als bestimmend beschrieben werden. Er hat bereits zuvor Erfahrungen in einem Handelskonzern im Unternehmens-Controlling gesammelt. Er arbeitet hauptsächlich in der Unternehmenszentrale und von zu Hause aus. Die Marketingkampagnen werden in der Regel langfristig geplant. In der Unternehmenskultur wird ein partizipativer Führungsstil gepflegt.

Diese Charakteristika führen zu dem folgenden Informationsprofil für das Individuum: der CRM-Verantwortliche fordert aus einer subjektiven Sicht Informationen zu den demographischen Daten der Neukunden und zum geschätzten Umsatzpotenzial, zu ähnlichen Kundenprofilen und deren Einkaufsgewohnheiten. Er hat bisher noch keine Kampagnen in der Ansprache von Neukunden durchgeführt und fordert deshalb zusätzlich die Erfolgsquoten von vergangenen Kampagnen an. Er bevorzugt eine zahlenbasierte Präsentation mit einem erläuternden Text. Der von ihm geforderte zeitliche Vorlauf beträgt vier Wochen vor Kampagnenstart. Auf der Basis der Zahlen will er ein Modell und später Szenarien entwickeln, welche Strategie den größten Erfolg verspricht. Er weiß, dass dieses Vorgehen aus Sicht der Unternehmenskultur nicht optimal ist, will aber zunächst ein gültiges Modell entwickeln, bevor er weitere Informationen von Kollegen zur Stützung seiner Hypothesen einbezieht. Aus Sicht der Informationslogistik sind hier also in einem ersten Schritt gezielt Informationen für eine Person (und nicht für ein Entscheidungsgremium) zusammenzustellen, die erst in einem zweiten Schritt erweitert werden. Der Entscheidungsprozess ist damit zeitlich versetzt. Aufgrund der Vorgehensweise ist mit verschiedenen Nachfragen zu rechnen, da der Entscheider zunächst versucht, isoliert zu arbeiten. Die Nachfragen müssten idealerweise antizipiert werden.

Für den Aufbau des Modells sind sowohl vergangenheitsorientierte als auch aktuelle Informationen zu Marketing-Kampagnen und dem Erfolgspotenzial erforderlich. Die Kundenprofile und Einkaufsgewohnheiten müssen mit entsprechenden Hintergrundklärungen versehen werden, um die Mechanismen zu erklären und für den Entscheider übertragbar zu machen. Da Szenarien gebildet werden sollen, ist hierfür bereits eine entsprechende Bandbreite an Informationen bereitzustellen.

Die Dimension „Organisation“ in der Fallstudie *Breuninger*

Mit dem konkret zu lösenden Entscheidungsproblem liegt eine Investitionsentscheidung vor. Diese Kategorie von Entscheidungen tritt im Umfeld des CRM häufig auf, was auch für *Breuninger* gilt. In Bezug auf den objektiven Informationsbedarf können folgende Informationen festgehalten werden: der CRM-Verantwortliche muss sich die Aktion nicht von einer übergeordneten Stelle genehmigen lassen. Damit entsteht kein zusätzlicher Informationsbedarf, z. B. über die zeitliche Verfügbarkeit eines weiteren Entscheiders. Der einzige Informationsbedarf, der sich zusätzlich zu dem konkreten Entscheidungsproblem ergibt, ist die Überprüfung, ob in dem Umkreis des Zielkundensegments bereits bestehende Kunden wohnen, die sich durch die Aktion benachteiligt fühlen könnten.

Der Planungsprozess für die Marketingaktion ist zyklisch und im wesentlichen saisonal bedingt. Aus diesem Grund müssen z. B. zusätzliche Informationen zu allgemeinen Kaufgewohnheiten für die aktuelle Saison bereitgestellt werden. Diese Information kann aus der breiten Kundendatenbasis gewonnen werden. Im Rahmen der Weiterentwicklung der Datenbasis muss der Transfer der aus der Aktion gewonnenen Informationen gewährleistet werden.

Als Steuerungssystem wird hier ein relativ einfaches Marketing-Controlling eingesetzt, das sich aus vier Dimensionen zusammensetzt. Die vier Dimensionen gestalten sich wie folgt: Zeit: ex-ante (es wird versucht, das zukünftige Kaufverhalten positiv zu beeinflussen); Ausrichtung: extern; Parameter: finanziell (zukünftiger Umsatz in dem Zielsegment); Format: quantitativ. Als Kennzahl wird der prognostizierte Kundenwert eingesetzt. Alle Daten aus dem hier gewählten Steuerungssystem können für den Entscheidungsprozess eingesetzt werden.

Der zu erzeugende Bericht orientiert sich zum einen an den Anforderungen des CRM-Verantwortlichen, der eine zahlenbasierte Entscheidungsunterlage mit erläuterndem Text fordert, die ihm vier Wochen vor der Kampagne zur Verfügung stehen soll. Damit sind die Eckdaten klar festgelegt. Die Daten des Marketing-Controllings sowie die zuvor erwähnten zusätzlichen, aufgrund des objektiven Informationsbedarfs erhobenen Informationen müssen noch um die Erfolgsquoten früherer Kampagnen ergänzt werden.

Die Dimension „Applikationen“ in der Fallstudie *Breuninger*

Die Fragestellungen für die Entscheidung, ob eine aufwändige Marketing-Aktion für Neukunden mit hohem Umsatzpotenzial durchgeführt werden soll, konzentrieren sich auf die Erfolgsaussichten einer solchen Aktion: Kann das Zielkunden-segment erreicht werden? Welche Botschaften haben die größte Wirkung?

Die eingesetzten IT-Lösungen basieren auf einem Data Warehouse, nutzen also Datenbanktechniken. Diese Lösungen wurden spezifisch für das CRM beschafft und in die bestehende Applikationslandschaft integriert. Durch die Middleware besteht eine Kommunikationsverbindung der Applikationen für den Datenaustausch und die Belieferung der Analyseapplikationen. Eine wichtige Funktion der Middleware ist das so genannte Metadatenmanagement. Es stellt sicher, dass alle in der Architektur verfügbaren Komponenten und deren Ressourcen in einem zentralen Verzeichnis geführt werden und dadurch für andere Komponenten auffindbar sind.

Die Daten resultieren hauptsächlich aus dem Einsatz der Kundenkarte und werden zusätzlich durch bereits analysierte, bestehende Daten aus einem Erfahrungs-Data Warehouse ergänzt. Die Datenmodelle dieser beiden Datenquellen sind bereits vereinheitlicht, und ein zusätzlicher Integrationsaufwand entfällt. Die Anforderungen an die Datenqualität sind sehr hoch, da eine aufwändige Marketing-Aktion hohe Ansprüche bei den Kunden weckt, die keine fehlerhaften Daten akzeptieren bzw. anderenfalls ein negatives Bild des Unternehmens gewinnen würden.

Die Architektur kann relativ einfach gestaltet werden. Die hier eingesetzte, spezifische Analyseapplikation für das CRM deckt sämtliche Funktionalitäten ab und konnte einfach in die bestehende Landschaft integriert werden. Sie speist das Executive Information System (EIS), das als Führungsinformationssystem die Daten zu Informationen aufbereitet und die Berichte erzeugt. Die Architekturrisiken sind entsprechend gering und liegen hauptsächlich in einer möglichen Redundanz der Analysefunktionen zwischen EIS und analytischem Kundenbeziehungsmanagement begründet. Durch eine sorgfältige Abgrenzung kann sichergestellt werden, dass nur eine der Funktionen die Analyse durchführt. Die Infrastrukturanforderungen sind relativ gering und bestehen hauptsächlich in der Optimierung der Abfragegeschwindigkeit. Die Infrastruktur muss aber den Zugriff des CRM-Verantwortlichen von Zuhause unterstützen und dabei Anforderungen des Datenschutzes mit berücksichtigen, z. B. durch ein Virtual Private Network (VPN)³⁶. Die nachfolgende Abbildung 30 zeigt beispielhaft eine mögliche Architektur für diese Anforderungen. Ein zu nennender Nachteil dieser Architektur ist die eingeschränkte Aktualität der Daten, da durch die erforderlichen Lade- und Aufbereitungsprozesse in den Data Warehouses eine zeitliche Verzögerung auftritt.

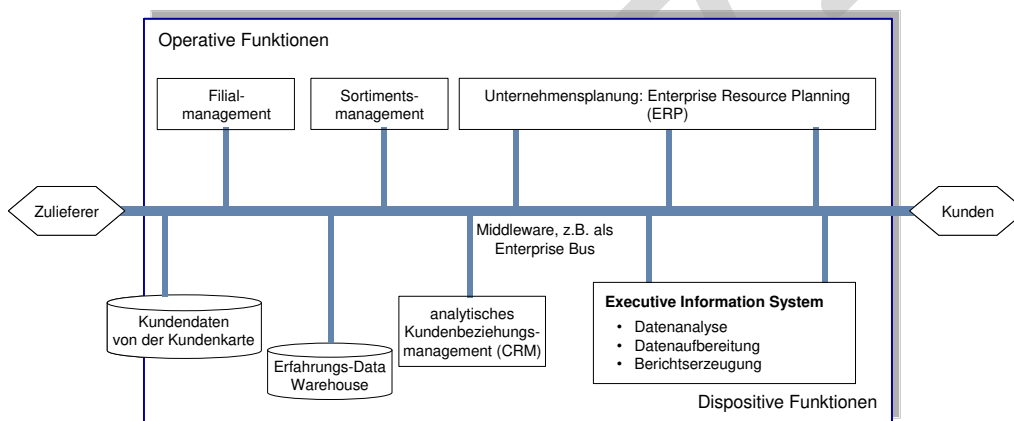


Abbildung 30: Architektur zur Deckung des Informationsbedarfs der Marketingaktion

³⁶ Ein so genanntes Virtual Private Network (VPN) ermöglicht den sicheren Zugriff auf Applikationen und Unternehmensdaten von außerhalb des Unternehmens. Dazu wird im Rahmen eines dedizierten Netzwerks ein sicherer Kanal geschaffen, der den Zugriff durch Verschlüsselung vor Ausspähung schützt.

3.4 Übungsaufgaben

1. Geben Sie eine kurze Beschreibung des Comprehensive Decision Models (CDM).
2. Nennen Sie das Hauptziel des CDM.
3. Nennen und erläutern Sie Anforderungen, die erfüllt sein müssen, damit das CDM effektiv und effizient eingesetzt werden kann.
4. Nennen Sie Themengebiete, die zu analysieren sind, um den Einfluss der Dimension Organisation im CDM beurteilen zu können.
5. Nennen und erläutern Sie die drei wesentlichen Filtertechniken zum Filtern großer Datenmengen.
6. Nennen Sie die in dieser Kurseinheit vorgestellten technologischen Anforderungen an Applikationen und erläutern Sie drei Kriterien zur Beurteilung der Datenqualität.

4 Zusammenfassung

Die vorliegende Kurseinheit behandelt die Thema Entscheidungen und Entscheidungsunterstützung. Die wichtigsten Kernpunkte daraus sind:

- Entscheidungen, vor allem im Umfeld der Unternehmensführung, sind unter Unsicherheit und mit einem hohen Maß an Ambiguität zu treffen.
- Die Ziele der Organisation und des Individuums harmonieren oftmals nicht. Das Individuum muss die richtige Balance zwischen der Ziel- und Identitätskongruenz finden.
- Die Konzepte, Techniken und Instrumente zur Gestaltung der Informationslogistik können, richtig eingesetzt, ein wichtiges Hilfsmittel für die Strategiefähigkeit und Handlungskompetenz des Individuums und der Gruppe sein.
- Die Wahl des Konzeptes auf der Verwendungsseite (Planung, Steuerung, Reporting) bedingt das Vorgehen auf der Informationsproduktionsseite.
- Die Verfügbarkeit der Quellen beeinflusst die konkrete Ausgestaltung des Informationskonzepts für die Informationslogistik.
- Das Informationskonzept reflektiert die organisatorische und individuelle Verwendungsseite der Informationen unter Berücksichtigung der Qualitätskriterien.
- Die Produktionsseite wird von der Verwendungsseite bestimmt.
- Die Datenfilterung und -analyse ist ein Schlüsselschritt: Hier können wettbewerbsrelevante Informationen entstehen, aber die Gefahr der Fehlinterpretation und Manipulation ist erheblich. Der Entscheider muss in die Lage versetzt werden, eine fachlich-sachlich richtige Interpretation durchzuführen.
- Die Planungsphase, in der die Entscheidungskriterien und Entscheiderprofile definiert werden, ist zentral und wird oftmals vernachlässigt.
- Die Planungsphase wird durch das RE unterstützt. Das RE ist zentral für die Koordination von betriebswirtschaftlichen Anforderungen und informationstechnischer Unterstützung.
- Die Unterstützung des gesamten Prozesses durch angemessene Applikationen ist also unverzichtbar.

*„Man kann die raffiniertesten Computer der Welt benutzen und alle Diagramme und Zahlen parat haben, aber am Ende muss man alle Informationen auf einen Nenner bringen, muss einen Zeitplan machen und muss handeln.“ (Lee Iacocca, *1924, amerikanischer Topmanager, 1979-1992 Vorstandsvorsitzender der Chrysler Corp.)*

Lösungen zu den Übungsaufgaben

Aufgaben zu Kapitel 2

1. Erklären Sie, was unter Entscheidungsunterstützung zu verstehen ist.

Entscheidungsunterstützung bedeutet allgemein gefasst, den Entscheidungsprozess mit Aktionen und Informationen so zu fundieren, dass er potenziell zu einem besseren Ergebnis führt als ohne diese Maßnahmen. Entscheidungsunterstützung ist in dieser Auffassung nicht primär informationszentriert, sondern bezieht die Aktionen zur Ermittlung und Strukturierung der für eine Entscheidung erforderlichen Informationen mit ein. Aktionen zur Entscheidungsunterstützung können z. B. die Informationsbedarfsanalyse oder die Modellierung der Informationslogistik sein. Es kann unterschieden werden in eine fachliche, d. h. betriebswirtschaftliche, und eine auf die Informationstechnologie ausgerichtete Perspektive. Aus einer betriebswirtschaftlichen Perspektive heißt Entscheidungsunterstützung, dass im Rahmen des Ziel- und des Objektsystems die verschiedenen Informationsbedarfe ermittelt und für die Entscheider systematisiert werden. Aus einer informationstechnologischen Perspektive heißt Entscheidungsunterstützung, dass technologiebasierte Lösungen entwickelt werden, die den Informationsbedarf zur richtigen Zeit am richtigen Ort in der richtigen Qualität stillen.

2. Erklären Sie, was unter Informationslogistik zu verstehen ist.

Der Begriff „Informationslogistik“ zielt auf die strukturierte Bereitstellung von Informationen in einer Organisation (intraorganisational) oder zwischen Organisationen (interorganisational) ab. Zu diesem Prozess der Bereitstellung gehören in der intraorganisationalen Sicht die Integration und Nutzung externer Informationen sowie die Analyse und Gestaltung der internen Informationsströme und Kommunikationsprozesse. Im Rahmen der interorganisationalen Sicht gehört die Koordination des zwischenbetrieblichen Informationsaustausches zu den Aufgaben der Informationslogistik. Ähnlich wie in der Realgüterlogistik werden in der Informationslogistik die Verfügbarkeit der Ressource Information und die Optimierung der Verfügbarkeitszeiten, d. h. der Durchlaufzeiten, in den Vordergrund gestellt. Dabei ist der Aspekt der Gestaltung des Informationsflusses wichtig. Die Informationslogistik ist dafür verantwortlich, die richtigen Informationen an den richtigen Adressaten, in der richtigen Form, Qualität und Menge, zur richtigen Zeit, über das richtige Medium an den richtigen Ort zu bringen.

3. Erläutern Sie, was unter Business Requirements Engineering zu verstehen ist.

Die Erhebung, Analyse, Dokumentation, aber auch die Wiederverwendung von Anforderungen wird in der Regel mit dem englischen Begriff Business Requirements Engineering (BRE) oder umfassender Requirements Engineering (RE) bezeichnet. Wie aus der Bezeichnung schon ersichtlich wird, spielen „Anforderungen“ in diesem Kontext eine große Rolle.

4. Nennen und erläutern Sie die zwei Kategorien, in die Anforderungen unterschieden werden können.

Die zwei Kategorien sind Fachliche bzw. funktionale Anforderungen und Nicht-funktionale Anforderungen.

- **Fachliche bzw. funktionale Anforderungen** (business requirements, functional requirements): Diese Anforderungen ergeben sich aus den betrieblichen Aufgaben bzw. Aktivitäten, die zu erfüllen sind. Die Aktivitäten können nach Prozessen (z. B. Auftragsverwaltung) oder nach Funktionsbereichen (z. B. Finanzbuchhaltung) gegliedert sein.
- **Nicht-funktionale Anforderungen** (non-functional requirements): (non-functional requirements): Diese Kategorie von Anforderungen beinhaltet technische und auch Qualitätsanforderungen. Diese Anforderungen entstehen nicht direkt aus betrieblichen Aufgaben, hängen aber mit ihnen zusammen. Bei einem international tätigen Unternehmen kann das z. B. die Forderung nach Mehrsprachigkeit der Applikationen sein (d. h. alle Masken müssen in verschiedenen Sprachen zur Verfügung stehen). Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben oftmals Aspekte, die mehrere funktionale Anforderungen betreffen. Weitere nicht-funktionale Anforderungen können sein: Verfügbarkeit der Applikationen, Sicherheit der Applikation, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit des Helpdesk fünf Tage bei acht Stunden pro Tag etc. Häufig beeinflussen diese nichtfunktionalen Anforderungen sich gegenseitig, so steht z. B. die Sicherheit teilweise im Konflikt zur Bedienbarkeit.

5. Nennen und erläutern Sie die Modellierungskonstrukte eines UML-Anwendungsfalldiagramms.

- a. **Akteure** (engl. actor; Systeme oder Personen): Dieses Modellierungselement dient der Abbildung der Interaktion der Nutzer mit der zu entwickelnden Applikation. Die Nutzer liegen außerhalb der Applikationsgrenzen. Akteure können entweder Personen (dargestellt durch ein Strichmännchen) oder andere Applikationen (dargestellt durch einen Würfel) sein.
- b. **Anwendungsfälle** (engl. use cases): Bei der schriftlichen Dokumentation der Anforderungen entstehen Anwendungsfälle, die in den Diagrammen als Ovale dargestellt werden.
- c. **Applikationsgrenzen**: Damit deutlich wird, welche Bestandteile der Anwendungsfälle direkt zur Applikation gehören und welche die Applikation von außen beeinflussen, werden Applikations-Grenzen in dem Diagramm dargestellt. In der Regel erfolgt dieser Schritt durch die Einfassung der Applikation durch ein Viereck unter Angabe des Applikationsnamens.
- d. **Beziehung zwischen Akteuren und Anwendungsfällen**: Die Kommunikationsbeziehungen zwischen einem Akteur und der Applikation, die in einem Anwendungsfall stattfinden, werden durch eine Linie verbunden dargestellt.

e. Beziehungen zwischen Anwendungsfällen: In der gewählten Darstellung von Anwendungsfällen können drei verschiedene Typen von Beziehungen auftreten:

- Generalisierung: ein Anwendungsfall stellt eine Verallgemeinerung eines anderen Anwendungsfalls dar und vererbt seine Interaktionsschritte an die Spezialfälle; die Darstellung erfolgt durch einen durchgezogenen Pfeil.
- Erweiterung (engl. extend): ein Anwendungsfall erweitert bei Eintreten bestimmter Bedingungen einen anderen Fall, tritt z. B. beim Anlegen eines Auftrags das Ereignis ein, dass der Kunde noch nicht in der Kundendatenbank erfasst ist, muss ein Fenster für die Erfassung der Kundenstammdaten angezeigt werden, damit der Auftrag angelegt werden kann; die Darstellung erfolgt durch einen gestrichelten Pfeil.
- Inklusion (engl. include): ein Anwendungsfall beinhaltet die Interaktionsfolge eines anderen Falls; die Darstellung erfolgt durch einen gestrichelten Pfeil.

6. Nennen und erläutern Sie die unterschiedlichen Sichten des Bewertungsrahmens zur Auswahl eines Werkzeuges für das Requirements Engineerings.

Ein möglicher Bewertungsrahmen zur Auswahl eines Werkzeuges für das RE kann z.B. die sieben Sichten Benutzersicht, Anbietersicht, betriebswirtschaftliche Sicht, Produktsicht, technische Sicht, Prozesssicht und Projektsicht enthalten.

Benutzersicht: Welche Anforderungen stellt der Benutzer an das Werkzeug (Mehrbenutzerfähigkeit, Mehrsprachigkeit, Bedienungsfreundlichkeit etc.)?

Anbietersicht: Welche Anforderungen werden aus Sicht des Unternehmens an den Anbieter des Werkzeuges gestellt (Unterstützung bei der Implementierung und dem Einsatz, Schulungen, Verfügbarkeit von Beratern, Wettbewerbsfähigkeit etc.)?

Betriebswirtschaftliche Sicht: Welche Kosten sind mit dem Einsatz des Werkzeuges verbunden (Einführungskosten, Lizenzkosten etc.) und welcher Nutzen wird erwartet (schnellere Erhebung, höhere Qualität bei der Erhebung, verbesserte Unterstützung der Zusammenarbeit etc.)?

Produktsicht: Welche Funktionalitäten soll das Werkzeug zur Verfügung stellen (Darstellung verschiedener Sichten auf die Anforderungen, Versionierung, Archivierung etc.)?

Technische Sicht: Welche Bedingungen müssen für eine Integration des Werkzeuges in die bestehende Infrastruktur erfüllt sein (technische Plattform, Datenbasis, Adaptoren etc.)?

Prozesssicht: Wie unterstützt das Werkzeug den RE-Prozess, z. B. mit dem Ziel der Nachvollziehbarkeit (Einsatz einer speziellen Methode, Templates etc.)?

Projektsicht: Wie soll das Werkzeug im Projekt konkret eingesetzt werden (mit Schwerpunkt auf die Planung, bei der Dokumentation etc.)?

Aufgaben zu Kapitel 3

1. Geben Sie eine kurze Beschreibung des Comprehensive Decision Models (CDM).

Das CDM besteht aus den drei Dimensionen Individuum, Organisation und Applikationen und den entsprechenden Verbindungen zwischen diesen Dimensionen.

Das zentrale Element im Entscheidungsprozess ist der Mensch. Für ihn als Entscheider bzw. für die Gruppe als Entscheidungsgremium müssen die Entscheidungen individuell aufbereitet werden. Aus diesem Grund ist das Individuum ein konstituierendes Element in dem Modell. Der Entscheider ist eingebettet in die Organisationsstruktur; sie gibt ihm den Rahmen für die Handlungen bzw. Maßnahmen im Rahmen eines Entscheidungsprozesses vor, kann aber gleichzeitig auch durch den Entscheider beeinflusst werden.

Die Organisation mit ihrer Struktur und den Steuerungsmechanismen gibt die Rahmenbedingungen für die Erzeugung von Informationen vor. Ist das Steuerungssystem auf hauptsächlich finanzielle Kennzahlen ausgelegt, ist die Erhebung von Informationen zu Durchlaufzeiten von Prozessen zunächst einmal mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Die Organisation beim CDM stellt als zentrales Element der Informationserzeugung und -verwendung somit die zweite Dimension für das CDM dar.

Die Informationsverarbeitung kann heute nicht mehr ohne technische Unterstützung erfolgen. Eine auf den Entscheidungsprozess des Individuums und den Anforderungen der Organisation ausgerichtete technologische Infrastruktur unterstützt zwei zentrale Punkte: Erstens ist sie ein grundlegender Erfolgsfaktor für die Implementierung der geforderten Informationslogistik, und zweitens ist sie einer der wichtigsten Hebel für eine effiziente Informationsverarbeitung. Der Ansatzpunkt für die Ausrichtung liegt in der Applikationsarchitektur, weil sie das Bindeglied zwischen fachlichen Anforderungen und technologischer Umsetzung repräsentiert. Aus diesem Grund wird die Applikationsarchitektur als dritte Dimension des CDM definiert.

2. Nennen Sie das Hauptziel des CDM.

Das Hauptziel des CDM ist es, die Handlungskompetenz des Individuums zu gewährleisten. Handlungskompetenz bedeutet in diesem Kontext, dass der Entscheider auf Basis der Informationslogistik in die Lage versetzt wird, gut fundierte Entscheidungen unter den geforderten Rahmenbedingungen zu treffen.

3. Nennen und erläutern Sie Anforderungen, die erfüllt sein müssen, damit das CDM effektiv und effizient eingesetzt werden kann.

Verfügbarkeit der Mittel: Die Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Anwendung des CDM, ist die Verfügbarkeit der Mittel zur Entscheidungsunterstützung. Das sind z. B. die personellen und technischen Ressourcen, die erforderlich sind, um die Informationslogistik umzusetzen. Dazu gehört aber auch die Verfügbarkeit der geforderten Informationen in der definierten Qualität.

Beschaffung der Mittel: Es ist nicht nur wichtig, dass die Mittel generell verfügbar sind, sondern auch, dass die geforderten Mittel beschafft bzw. zur Verfügung gestellt werden. Bei dieser Anforderung geht es um die Bereitschaft und die (finanzielle und organisatorische) Fähigkeit des Unternehmens die Mittel für eine erfolgreiche Anwendung des CDM zur Verfügung zu stellen.

Handlungskonsequenz: Dieser Begriff zielt auf die Einhaltung der ursprünglich festgelegten Entscheidungsprämissen ab. Nur dann kann die Information in Bezug auf die zu treffende Entscheidung auch bewertet werden. Sich kontinuierlich verändernde Entscheidungsprämissen machen einen stringenten und nachvollziehbaren Entscheidungsprozess unmöglich. Ein weiterer Aspekt der Handlungskonsequenz ist die so genannte Ziel- und Identitätskonsistenz. Das durch den Entscheider in Verbindung mit den Anforderungen und Rahmenbedingungen der Organisation gesetzte Ziel und die „Identität“ einerseits des Entscheiders und andererseits der Organisation sollten nicht in Konflikt stehen.

4. Nennen Sie Themengebiete, die zu analysieren sind, um den Einfluss der Dimension Organisation im CDM beurteilen zu können.

Mögliche Themengebiete, die zu analysieren sind um den Einfluss der Dimension Organisation im CDM beurteilen zu können, sind: Portfolio der Entscheidungen, Informationsbedarfe (objektiv), Organisationsstrukturen und Werte, Planungssysteme, Steuerungssysteme oder das Berichtswesen.

5. Nennen und erläutern Sie die drei wesentlichen Filtertechniken zum Filtern großer Datenmengen.

Die drei Filtertechniken sind das Cognitive bzw. Content-based Filtering, das Social bzw. Collaborative Filtering und das Economic Filtering.

Cognitive bzw. Content-based Filtering ist ein Filterungsprozess basierend auf der Ähnlichkeit von Inhalten bestimmter Objekte, z. B. Dokumente, und den Präferenzen der Adressaten, also den konkreten Nutzern der Dokumente. Die Hauptaufgabe ist es, die relevanten inhaltlichen Kriterien zu identifizieren, nach denen die Objekte zielgerichtet analysiert werden. Sie können z. B. in Form von Inhaltsprofilen abgelegt werden, die bei einer Änderung der Anforderungen einfach angepasst werden können.

Social bzw. Collaborative Filtering ist ein Filterungsprozess basierend auf der „Ähnlichkeit“ von Präferenzen verschiedener anderer Benutzer. Als Beispiel für diese Filtertechnik kann amazon.de dienen. Bei der Auswahl z. B. eines Buchtitels wird mit angegeben, was andere Kunden, die denselben Buchtitel gewählt haben, zusätzlich angesehen oder gekauft haben. Die Hauptaufgabe bei dieser Filtertechnik ist es, Interessen und Vorlieben zu identifizieren, nach denen die Objekte zielgerichtet analysiert werden. Sie können dann in so genannten Interessenprofilen abgelegt werden, die wiederum einfach anpassbar sind.

Dieser Filterungsprozess Economic Filtering basiert auf Kosten-Nutzen-Überlegungen. D. h., dass bei der Filterung überlegt wird, ob die Zeit, die für das Lesen eines Beitrags aufgewendet werden muss, den erwarteten Informationsstand

bringt. Die Hauptaufgabe lautet also, Faktoren (z. B. Länge eines Zeitungsartikels und erwarteter Nutzen) zu identifizieren, nach denen die Objekte zielgerichtet analysiert werden. Es werden Kosten-Nutzen-Profile erstellt, die eine einfache Änderbarkeit unterstützen. Diese Filtertechnik ist systematisch nicht stark verbreitet, wird aber unbewusst vermutlich häufig angewendet.

6. Nennen Sie die in dieser Kurseinheit vorgestellten technologischen Anforderungen an Applikationen und erläutern Sie drei Kriterien zur Beurteilung der Datenqualität.

Die technologischen Anforderungen sind verfügbare Technologien, Anforderungen, Datenqualität, Architekturen, Infrastruktur, Informationsmanagement. Mögliche drei Kriterien zur Beurteilung der Datenqualität sind Verwendungsform, Zugriffsschutz und Umfang der Datenhistorie. Weitere Kriterien finden sich auf S.80 und 81 dieser Kurseinheit.

Verwendungsform: Mit der Verwendungsform wird festgelegt, ob auf die Daten nur „lesend“ oder „lesend und schreibend“ zugegriffen werden kann. Die Qualität wird positiv bewertet, wenn die Daten in der vordefinierten Verwendungsform vorliegen. In der Regel wird die Anforderung sein, dass auf die Daten lesend und schreibend zugegriffen werden muss, damit die Aufbereitung zu Informationen möglich ist.

Zugriffsschutz: Ein wichtiges Qualitätsmerkmal für Daten ist der Schutz vor unberechtigtem Zugriff, d. h. vor Möglichkeiten des Ausspionierens und vor nicht nachvollziehbaren Manipulationen. Die klare Definition von Rollen, die bestimmte Aufgaben erfüllen und damit die Berechtigung haben, auf die dazu erforderlichen Daten zuzugreifen ist dabei genauso wichtig, wie der Schutz der Daten durch unberechtigte Zugriffe von außen (= Schutz vor Hackern).

Umfang der Datenhistorie: Die „richtige“ Interpretation von Daten ist unter anderem von der Einbettung der Daten in ihren Kontext und ihrer zeitlichen Entwicklung abhängig. Die zeitliche Entwicklung wird auch mit dem Begriff „Datenhistorie“ bezeichnet. Der Umfang der Datenhistorie, der für die Interpretation verfügbar ist, ist eine wichtige Ergänzung der Daten, damit sie im Kontext verständlich werden.