

Rudolph, Mike et al.

Working Paper

Identifikation, Analyse und Systematisierung von Anforderungen an betriebswirtschaftliche Entscheidungsmodelle - Entwicklung einer Anforderungshierarchie

Chemnitz Economic Papers, No. 049

Provided in Cooperation with:

Chemnitz University of Technology, Faculty of Economics and Business Administration

Suggested Citation: Rudolph, Mike et al. (2021) : Identifikation, Analyse und Systematisierung von Anforderungen an betriebswirtschaftliche Entscheidungsmodelle - Entwicklung einer Anforderungshierarchie, Chemnitz Economic Papers, No. 049, Chemnitz University of Technology, Faculty of Economics and Business Administration, Chemnitz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/246866>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Chemnitz University of Technology
Faculty of Economics and Business Administration
Thüringer Weg 7
09107 Chemnitz, Germany

Phone +49 (0)371 531 26000

Fax +49 (0371) 531 26019

<https://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/index.php.en>

wirtschaft@tu-chemnitz.de

Identifikation, Analyse und Systematisierung von Anforderungen an betriebswirtschaftliche Entscheidungsmodelle – Entwicklung einer Anforderungshierarchie

Rudolph, Mike; Süß, Anika; Lindner, Florian; Höse, Kristina; Hänel, Josephin; Richter, Fanny; Götze, Uwe

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2. Grundlagen von Entscheidungsmodellen	1
2.1 Grundlagen der Entscheidungstheorie	1
2.2 Modelle und Modellarten in der Betriebswirtschaftslehre.....	2
2.3 Analyse von Entscheidungsmodellen	5
3 Systematisierung von Anforderungen an Entscheidungsmodelle.....	7
3.1 Methodik.....	7
3.2 Entwicklung einer Anforderungshierarchie	9
4 Fazit.....	17
Literaturverzeichnis	18

1 Einleitung

Modelle sind vereinfachte Abbilder der Realität¹ und können zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden.² Im Kontext der Betriebswirtschaftslehre dienen sie dem Erkennen und Analysieren von Problemen und letztendlich der Unterstützung bei der Entscheidungsvorbereitung.³ Als Maß zur Beurteilung der Güte und adäquaten Eignung von Modellen tragen Anforderungen im Sinne von zu erfüllenden Voraussetzungen zur zielgerichteten Modellentwicklung bei.⁴

In der Literatur existiert kein einheitliches Verständnis darüber, welche Anforderungen bei der Modellentwicklung und -bewertung, und im weiteren Verlauf auch bei der Modellanwendung, zu berücksichtigen sind. Während der Modellentwicklung treten einige Herausforderungen auf – neben der Darstellung komplexer Sachverhalte bestehen in frühen Phasen der Modellentwicklung hohe Unsicherheiten. Der vorliegende Aufsatz widmet sich deshalb der Identifikation, Analyse und Systematisierung von Anforderungen an betriebswirtschaftliche Entscheidungsmodelle. Ziel ist die Erarbeitung einer Anforderungshierarchie, welche eine unterstützende Rolle bei der Entwicklung, Beurteilung und auch Anwendung von Entscheidungsmodellen der Betriebswirtschaftslehre einnimmt.

Dazu werden zunächst die Grundlagen der Entscheidungstheorie, von Modellen und Modellarten sowie der Modellentwicklung erläutert. Eine strukturierte Literaturanalyse bildet dann die Grundlage für die Systematisierung von Anforderungen, welche die Wirkungszusammenhänge zwischen diesen verdeutlicht. Abschließend erfolgt vor dem Hintergrund betriebswirtschaftlicher Modelle eine strukturierte Überführung der Ergebnisse in eine Hierarchie.

2 Grundlagen von Entscheidungsmodellen

2.1 Grundlagen der Entscheidungstheorie

Die Betriebswirtschaftslehre wird oft als angewandte Wissenschaft charakterisiert, welche dazu dienen soll, die in Unternehmen agierenden Personen bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen.⁵ Um dies zu ermöglichen, soll die Betriebswirtschaftslehre unter anderem Entscheidungsmodelle gestalten.⁶

¹ Vgl. (Homburg, 1998, S. 31), vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 13)

² Vgl. (Homburg, 1998, S. 34), vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 14)

³ Vgl. (Homburg, 1998, S. 35f.)

⁴ Vgl. (Meynerts, 2017, S. 62)

⁵ Vgl. z. B. (Bamberg et al., 2019, S. 11)

⁶ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 11)

Entscheidungsmodelle unterstützen die Lösung von Entscheidungsproblemen. Sie basieren auf der Entscheidungstheorie, die sich in die deskriptive und präskriptive Entscheidungstheorie einteilen lässt.⁷ Die präskriptive Entscheidungstheorie befasst sich mit der Frage, wie unter Zugrundelegung von Prämissen eine rationale Entscheidung getroffen werden kann. Daneben existiert die deskriptive Entscheidungstheorie, bei der analysiert wird, wie eben diese Prämissen entstehen. Sie zielt darauf ab, beschreibende Aussagen zum Verhalten von Individuen zu treffen.⁸

Die bei Entscheidungsmodellen im Fokus stehende Entscheidung kann als Auswahl einer Alternative definiert werden.⁹ Es existieren aber auch weiter gefasste Definitionen, gemäß denen die Entscheidung neben der Auswahl der Alternative auch die vor- und nachgelagerten Prozesse beinhaltet. Demnach ist die Auswahl einer Alternative ein Bestandteil des Entscheidungsprozesses.¹⁰ PFOHL und BRAUN lagern der Auswahl einer Alternative die Entscheidungsvorbereitung, bestehend aus Problemidentifikation, Suche nach Entscheidungsprämissen sowie Ableitung der optimalen Lösung vor.¹¹ LAUX ET AL. sehen die Problemformulierung, Präzisierung des Zielsystems sowie Erforschung der Handlungsalternativen als Schritte an, die der Auswahl einer Alternative, also der Entscheidung, vorgelagert sind.¹² Der Entscheidungsprozess endet nicht mit dem Entscheidungsakt, auch die Handlungen in der Realisationsphase werden in diesen mit einbezogen.¹³

2.2 Modelle und Modellarten in der Betriebswirtschaftslehre

Der Begriff des **Modells** stammt aus dem Italienischen „modello“ bzw. aus dem Lateinischen „modulus“ und ist mit einem Entwurf, Muster oder Maß gleichzusetzen. Ein Modell wird als eine „vereinfachte Abbildung der Realität“ definiert.¹⁴ Modelle unterstützen die Erreichung der wichtigsten Ziele in der Betriebswirtschaftslehre: Deskription (Beschreibung), Explikation (Erklärung), Prognose (Voraussage) und Disposition (Entscheidung).¹⁵ Ausgehend von diesen Zielen sowie von einem mehrstufigen Entscheidungsprozess lassen sich betriebswirtschaftliche Modelle in Beschreibungs-, Erklärungs- und Entscheidungsmodelle einteilen, wobei Prognosemodelle als spezifische Form von Erklärungsmodellen angesehen werden.¹⁶

⁷ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 1ff.), (Laux et al., 2018, S. 16ff.)

⁸ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 3), vgl. (Laux et al., 2018, S. 17)

⁹ Vgl. (Laux & Liermann, 2005, S. 2)

¹⁰ Vgl. (Laux et al., 2018, S. 12)

¹¹ Vgl. (Pfohl & Braun, 1981, S. 105)

¹² Vgl. (Laux et al., 2018, S. 12)

¹³ Vgl. (Laux et al., 2018, S. 12ff.).

¹⁴ Vgl. (Homburg, 1998, S. 31); (Kahle, 2001, S. 17)

¹⁵ Vgl. (Schweitzer & Küpper, 1997, S. 5)

¹⁶ Vgl. (Bandow & Holzmüller, 2009, S. 31f.)

Beschreibungsmodelle, auch Ermittlungs- oder Erfassungsmodelle genannt, stellen Elemente (z. B. Prozesse) und deren Beziehungen in verständlicher und geordneter Weise dar.¹⁷ Sie erfassen und bilden einen Sachverhalt bzw. ein Problem vereinfacht ab, ohne dabei Annahmen über Wirkungszusammenhänge aufzustellen. Damit erfüllen Beschreibungsmodelle unter anderem dem Zweck der Problemerkennung.¹⁸

Erklärungsmodelle dienen dem Verstehen eines Problems und erfüllen den Zweck der Problemanalyse.¹⁹ Sie treffen Aussagen zu den Ursachen von Problemen, die auf Beobachtungen, Erfahrungen und Experimenten beruhen,²⁰ und sind demnach umfassender als Beschreibungsmodelle.²¹ Beziehen sich die zu erklärenden Zusammenhänge auf zukünftige Entwicklungen, kann von einem **Prognosemodell** als spezielles Erklärungsmodell gesprochen werden. Dabei basiert die Modellbildung und -anwendung in der Regel auf Erkenntnissen über vergangene Entwicklungen.²²

Entscheidungsmodelle nutzen Zielvorstellungen und daraus abgeleitete Optimalitätskriterien, um Handlungsalternativen zu evaluieren. Eine Bewertung kann qualitativ und/oder quantitativ auf Grundlage der vorher definierten Zielvorstellungen bzw. Optimalitätskriterien erfolgen. Daran schließt sich eine Auswahl der Alternative/n an, welche die zuvor definierten Kriterien bestmöglich erfüllt/erfüllen.²³

In einem engeren Sinne bauen Entscheidungsmodelle auf Erklärungsmodellen auf²⁴ und diese wiederum basieren auf Beschreibungsmodellen.²⁵ Entscheidungsmodelle können daher nicht losgelöst von den zuvor genannten Modellen angewandt werden. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 1 dargestellt.

¹⁷ Vgl. (Homburg, 1998, S. 34)

¹⁸ Vgl. (Krallmann, 1994, S. 16)

¹⁹ Vgl. (Homburg, 1998, S. 34)

²⁰ Vgl. (Homburg, 1998, S. 34)

²¹ Vgl. (Homburg, 1998, S. 34; Schweitzer & Küpper, 1997)

²² Vgl. (Homburg, 1998, S. 34)

²³ Vgl. (Homburg, 1998, S. 34; Schweitzer & Küpper, 1997, S. 7)

²⁴ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 11)

²⁵ Vgl. (Schweitzer & Küpper, 1997, S. 7)

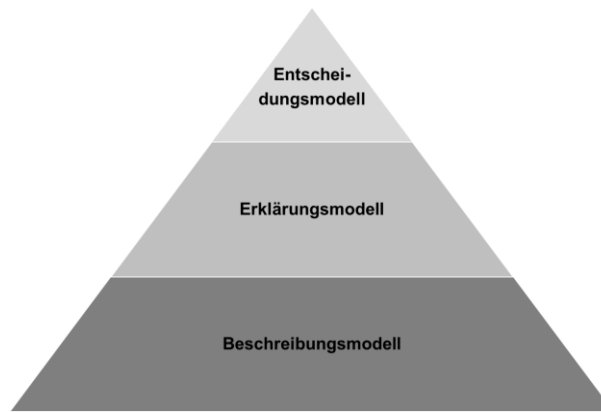


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Modellarten²⁶

Im weiteren Sinne (und innerhalb dieses Aufsatzes) wird das Verständnis verfolgt, dem Entscheidungsmodell auch die vorgelagerten Modelle (u. a. Beschreibungs- und Erklärungsmodelle) zuzuordnen. Somit muss bei der Erstellung des Entscheidungsmodells auch die Entwicklung der vorgelagerten Modelle vollzogen werden.

Die in diesem Aufsatz fokussierten Entscheidungsmodelle können hinsichtlich der Art der Abbildung in grafische und mathematische Modelle differenziert werden.²⁷ Grafische Modelle bieten den Vorteil der Anschaulichkeit, sind jedoch nur für vergleichsweise einfach gehaltene Entscheidungsprobleme nutzbar.²⁸ Mit mathematischen Entscheidungsmodellen können im Gegensatz zu grafischen Entscheidungsmodellen komplexe Sachverhalte (u. a. mehr als zwei Zielgrößen, viele Alternativen) abgebildet werden,²⁹ sie stehen daher im Vordergrund dieses Aufsatzes. Mathematische Entscheidungsmodelle enthalten vier zentrale Elemente – Ziele, Alternativen, Umweltzustände und Ergebnisfunktionen.³⁰ Die im Fokus stehenden Anforderungen an Entscheidungsmodelle beziehen sich auf ebendiese Elemente, die nachfolgend charakterisiert werden.

Das *Ziel* (oder das Zielsystem) legt fest, welches Ereignis angestrebt wird.³¹ Es bildet die Basis des Entscheidungsmodells, da es erforderlich ist, um Alternativen zu definieren und relevante Umweltzustände zu identifizieren. Darüber hinaus ermöglichen die Ziele eine Bewertung (Präferenz) der Alternativen.³²

Das angestrebte Ziel kann durch verschiedene *Alternativen* (Handlungsweisen, Aktionen, Strategien) erreicht werden. Die Anzahl der zur Auswahl stehenden Alternativen wird in der

²⁶ Eigene Darstellung

²⁷ Vgl. (Laux et al., 2018, S. 53)

²⁸ Vgl. (Laux et al., 2018, S. 53)

²⁹ Vgl. (Laux et al., 2018, S. 53)

³⁰ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 15ff.; Götze, 2014, S. 36)

³¹ Vgl. (Göbel, 2018a, S. 62)

³² Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 27; Göbel, 2018a, S. 62; Götze, 2014, S. 37)

Literatur als Aktionenraum bezeichnet.³³ Bei der Aufstellung des Aktionenraums ist das sogenannte Prinzip der vollkommenen Alternativenstellung zu beachten.³⁴ Das heißt, dass die Alternativen den Entscheidungsraum vollständig ausschöpfen und der Entscheidungsträger gezwungen ist, eine der Alternativen zu wählen. Demzufolge sollte der Aktionenraum stets auch die Unterlassungsalternative einschließen. Darüber hinaus müssen sich die Alternativen gegenseitig ausschließen, sodass nur einer der Alternativen vom Entscheidungsträger gewählt werden kann.³⁵

Die *Umweltzustände* bzw. der Zustandsraum beschreiben alle äußeren Einflüsse im Planungszeitraum, welche nicht kontrollierbar sind.³⁶ Sie wirken auf die Ergebnisse der Alternativen ein, sodass diese mehrwertig sind (je nach Umweltzustand ändert sich das Ergebnis der Alternative). Die Ungewissheit des Umweltzustandes führt zu einer Entscheidung unter Unsicherheit. Diese Unsicherheiten können im Modell mit Eintrittswahrscheinlichkeiten und verschiedenen Szenarien abgebildet werden.³⁷

Die *Ergebnisfunktion* bildet den Zielertrag abhängig vom jeweiligen Umweltzustand und der Alternative ab.³⁸ Enthält das Modell mehrere Ziele, werden entsprechend viele (Teil-) Ergebnisfunktionen gebildet.

2.3 Analyse von Entscheidungsmodellen

Um sich den Anforderungen an Modelle zu nähern und da der Nutzen eines Modells zu einem wesentlichen Teil in dessen Entstehungsphase festgelegt wird, soll im folgenden Kapitel auf die Analyse von Entscheidungsmodellen eingegangen werden. Dieser Prozess umfasst die Phasen Problemdefinition, Modellkonstruktion, Datenbeschaffung und Modellauswertung.³⁹

Ausgangspunkt der Modellanalyse ist die Problemdefinition.⁴⁰ Die Herausforderung in dieser Phase liegt darin, dass sich das reale Problem meist hinter einem komplexen System aus Symptomen verbirgt und daher zunächst eine Identifikation der konkreten Problemstellung sowie eine Eingrenzung des Problems erforderlich sind.⁴¹

³³ Vgl. (Göbel, 2018b, S. 50)

³⁴ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 18)

³⁵ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 16; Göbel, 2018a, S. 51; Götze, 2014, S. 38)

³⁶ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 18; Göbel, 2018a, S. 54)

³⁷ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 19ff.; Göbel, 2018a, S. 56f.)

³⁸ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 22; Göbel, 2018a, S. 59; Götze, 2014, S. 39)

³⁹ Vgl. (Fischer, 1981, S. 189 f.; Götze, 2014, S. 40) Eine alternative Gliederung des Prozesses in die Phasen Identifikation und Eingrenzung des Problems, Analyse/Beschreibung des relevanten Realitätsausschnitts, Konstruktion des Modells, Modellanalyse, Modellvalidierung und Implementation des Modells sowie regelmäßige Anwendung schlägt Homburg vor, vgl. (Homburg, 1998, S. 37).

⁴⁰ Vgl. (Götze, 2014, S. 40)

⁴¹ Vgl. (Homburg, 1998, S. 37)

An die Phase der Problemdefinition schließt sich die Modellkonstruktion an. In dieser Phase können bzw. sollten im Sinne eines strukturierten und zielgerichteten Vorgehens zunächst Anforderungen, welche das Modell erfüllen soll, definiert und diese dann bei der Erstellung des Modells berücksichtigt werden.⁴² Die Modellkonstruktion umfasst die Definition der „Systemelemente, ihrer relevanten Attribute sowie ihrer Beziehungen untereinander“.⁴³ Demzufolge werden in diesem Schritt die Elemente des Modells (Ziele, Alternativen, Umweltzustände, Ergebnisfunktionen) charakterisiert.⁴⁴ Die Modellkonstruktion kann einem algorithmischen oder einem heuristischen Ansatz folgen.⁴⁵ Der erstgenannte strebt nach einer Optimallösung für das zu erstellende Modell, wobei von einer vollständigen Verfügbarkeit und Abbildung aller relevanten Informationen ausgegangen wird.⁴⁶ Im Gegensatz dazu zielt der heuristische Ansatz auf die Konstruktion eines möglichst guten Modells ab.⁴⁷ Die Freiheitsgrade der Modellbildung sind bekannt, können jedoch aufgrund ihrer Vielfältigkeit nicht vollständig im Modell berücksichtigt werden.⁴⁸ Durch „gezielte Vereinfachung (z. B. durch Aggregation), Zerlegung des Problems in Teilprobleme sowie Formulierung eines Anspruchsniveaus“⁴⁹ erfolgt eine inkrementelle Annäherung an die Problemlösung – hier die Bildung eines geeigneten Modells.⁵⁰

Auf die Modellkonstruktion folgt die Datenbeschaffung.⁵¹ Sie umfasst die Datenermittlung bzw. -prognose und -aufbereitung in der für die Modellrechnung erforderlichen Form.⁵² Je nach definierter Problemstellung müssen geeignete Prognoseverfahren identifiziert und angewendet werden. „Aufgrund des Zukunftsbezugs sind die Daten mit Unsicherheit verbunden“⁵³, weshalb auch der Umgang mit Unsicherheiten zu klären ist.

Die vierte Phase der Modellanalyse umfasst die Modellauswertung mittels – modellabhängig – geeigneter Methoden.⁵⁴

Auf den Erfolg der Modellanalyse haben verschiedene Faktoren Einfluss, z. B. die Güte der Datenermittlung oder die zugrundeliegende Planungssituation.⁵⁵ Insbesondere die Erfüllung der Anforderungen an Modelle und an die Modellanalyse, die insbesondere im Rahmen der

⁴² Vgl. (Götze, 2014, S. 41)

⁴³ (Homburg, 1998, S. 38)

⁴⁴ Vgl. (Götze, 2014, S. 40)

⁴⁵ Vgl. (Götze, 2014, S. 41)

⁴⁶ Vgl. (Fischer, 1981, S. 209f.)

⁴⁷ Vgl. (Götze, 2014, S. 41)

⁴⁸ Vgl. (Fischer, 1981, S. 210). Weitere Erläuterungen zum algorithmischen Ansatz der Modellkonstruktion sind zu finden in: (Fischer, 1981, S. 211ff.).

⁴⁹ (Götze, 2014, S. 42)

⁵⁰ Weitere Regeln des heuristischen Ansatzes der Modellkonstruktion können folgender Quelle entnommen werden: (Fischer, 1981, p. 220ff.)

⁵¹ Vgl. (Götze, 2014, S. 40)

⁵² Vgl. (Homburg, 1998, S. 38), (Götze, 2014, S. 43)

⁵³ (Götze, 2014, S. 43)

⁵⁴ Vgl. (Götze, 2014, S. 40)

⁵⁵ Vgl. (Götze, 2014, S. 44)

Modellkonstruktion Berücksichtigung finden sollten, tragen hierzu maßgeblich bei. Eine tiefergehende Auseinandersetzung mit den konkreten Anforderungen an Entscheidungsmodelle erfolgt im nachfolgenden Kapitel.

3 Systematisierung von Anforderungen an Entscheidungsmodelle

3.1 Methodik

Vor dem Hintergrund des Ziels, eine Anforderungshierarchie zu entwickeln, soll zunächst die Methodik der dafür notwendigen systematischen Literaturanalyse erläutert werden. Im Rahmen der Beschreibung der Analyse, für welche partiell das Snowballing nach WOHLIN⁵⁶ angewendet wird, und der damit einhergehenden Auseinandersetzung mit der relevanten Literatur soll parallel der State of the Art von bereits existierenden einschlägigen Kriterienkatalogen vorgestellt werden. Das Verfahren des Snowballings ist in Abbildung 2 dargestellt.

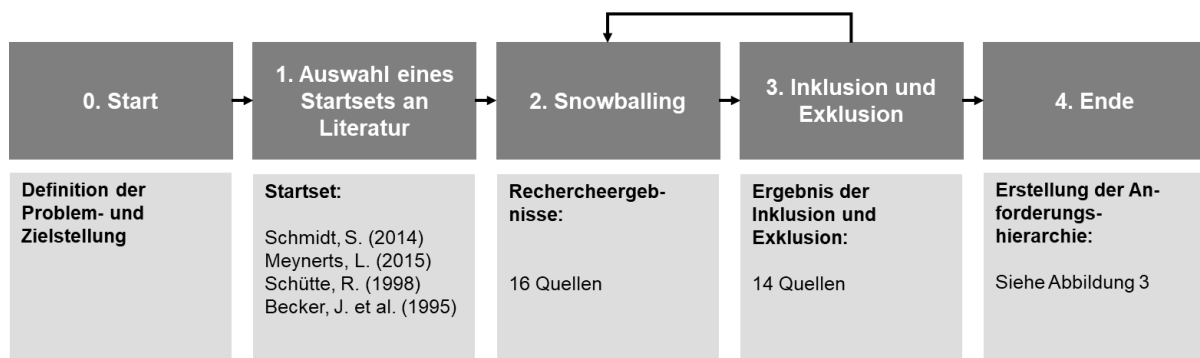


Abbildung 2: Darstellung des Vorgehens der Literaturrecherche⁵⁷

Zu Beginn (Schritt 0) werden die Problem- und Zielstellung definiert und davon ausgehend das Startset (Schritt 1) festgelegt. Dieses umfasst vier Publikationen (SCHMIDT (2014), MEYNERTS (2017), SCHÜTTE (1998), BECKER ET AL. (1995)). SCHMIDT und MEYNERTS legen den Fokus bereits auf Entscheidungsmodelle und deren Anforderungen. Während SCHMIDT Entscheidungsmodelle für Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit berücksichtigt,⁵⁸ stellt MEYNERTS Entscheidungsmodelle im Kontext der wirtschaftlichen Fabrikplanung dar.⁵⁹ SCHÜTTE und BECKER ET AL. ziehen die Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung (GoM) als Anforderungen für die Konstruktion von Informationsmodellen im Software Engineering heran.⁶⁰ Die genannten Kriterienkataloge unterscheiden sich (wie auch weitere in der Literatur existierende) offensichtlich hinsichtlich des Kontexts, in welchem sie entstanden sind, sowie in Bezug auf

⁵⁶ Vgl. (Wohlin, 2014)

⁵⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Wohlin, 2014)

⁵⁸ Vgl. (S. Schmidt, 2014)

⁵⁹ Vgl. (Meynerts, 2017)

⁶⁰ Vgl. (Becker et al., 1995)

Anzahl, Art und Konkretisierungsgrad der enthaltenen Anforderungen.⁶¹ Eine Übersicht der Kriterienkataloge des ausgewählten Startsets befindet sich in nachfolgender Tabelle.

Tabelle 1: Kriterienkataloge in der Literatur⁶²

Autor Quelle	Anforderungen			
Schmidt, S. Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit (2014)	Rationalität - Konsistenz - Präferenzunabhängigkeit - ...	Realitätsnähe - Validität - Redundanzfreiheit - ...	Anwendbarkeit - Flexibilität - Robustheit - ...	Wirtschaftlichkeit - Kosten - Nutzen
Meynerts, L. Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsanalysen und -bewertungen im Rahmen der Fabrikplanung (2017)	Formale Anforderungen			
	modell- bzw. verfahrensbezogen: - Anwendbarkeit - Verständlichkeit - Validität - Reliabilität - Verallgemeinerbarkeit		aufgabenbezogen: - Planung - Steuerung - Kontrolle	
Schütte, R. Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung (1998)	- Konstruktionsadäquanz - Sprachadäquanz - Wirtschaftlichkeit - systematischer Aufbau - Klarheit - Vergleichbarkeit			
Becker, J. et al Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (1995)	- Richtigkeit - Relevanz - Wirtschaftlichkeit - systematischer Aufbau - Klarheit - Vergleichbarkeit			

Nachfolgend sind über das Startset hinaus die darin enthaltenen anforderungsbezogenen Primärquellen zu analysieren und hinsichtlich ihrer Relevanz in Bezug auf die Zielstellung zu beurteilen (Schritt 2). Daraus ergibt sich eine Liste von insgesamt 16 Quellen. Anschließend wird in einem iterativen Vorgehen (Schritte 2 und 3) der Literaturkatalog um die enthaltenen Primärquellen der relevanten Publikationen ergänzt (Inklusion). Quellen, welche keine neuen Erkenntnisse im Hinblick auf die Problem- und Zielstellung enthalten, werden hingegen ausgeschlossen (Exklusion). Die daraus resultierenden 14 Quellen stellen die Grundlage für die Definition von Anforderungen und deren anschließende Systematisierung (Schritt 4) dar. Dazu

⁶¹ Vgl. (Meynerts, 2017, S. 62)

⁶² Eigene Darstellung

werden die Quellen zunächst hinsichtlich der angesprochenen Anforderungen untersucht, die dann katalogisiert und definiert werden. Die Auswertung erfolgt anschließend unter Berücksichtigung des Kontextes, für den die jeweilige Anforderung definiert ist. Zudem werden die Anforderungen auf mögliche inhaltliche Überschneidungen untersucht bzw. bedeutungsgleiche Begriffe identifiziert, die entsprechend zusammengefasst werden. Die resultierenden Anforderungen und deren Systematisierung sind im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

3.2 Entwicklung einer Anforderungshierarchie

Nachfolgend werden die aus dem zuvor beschriebenen Vorgehen identifizierten Anforderungen und die zwischen ihnen bestehenden Zusammenhänge strukturiert dargestellt.

- **Wirtschaftlichkeit**

In Bezug auf die Modellentwicklung sowie -analyse insgesamt wird *Wirtschaftlichkeit* als eine wesentliche Anforderung verstanden. BECKER ET AL. weisen in diesem Zusammenhang auf das Minimal- bzw. Maximalprinzip hin (das Modellierungsziel mit minimalem Aufwand erreichen bzw. die mit gegebenem Aufwand möglichst weitgehende Erfüllung des Modellierungszwecks).⁶³ In diesem Kontext wird der Modellierungsintensität durch die Einhaltung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit eine Obergrenze gesetzt.⁶⁴ Neben dem in Form von Kosten abgebildeten Modellierungsaufwand ist bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der durch den Einsatz des Modells erzielte bzw. erwartete Nutzen zu berücksichtigen. Die *Wirtschaftlichkeit* des Modells wird demnach hier definiert als das Verhältnis von *Nutzen* und *Kosten* seines Einsatzes.⁶⁵ Dieser Definition folgend wird im Weiteren die Anforderung der Wirtschaftlichkeit als oberstes Ziel bei der Erstellung und Anwendung eines Modells verstanden und die Aufspaltung in die Anforderungen Nutzen und Kosten auf einer zweiten Ebene als sinnvoll erachtet.⁶⁶

- **Nutzen**

Der *Nutzen* eines Entscheidungsmodells ergibt sich durch dessen Beitrag zur Steigerung der Entscheidungsqualität. Er wird maßgeblich von der *Rationalität* des Modells, bzw. der Rationalität der durch das Modell generierten Entscheidungen beeinflusst. Schmidt argumentiert, dass ein Modell keinen Nutzen stiften kann, wenn die Entscheidungen nicht rational sind.⁶⁷ Zudem wird der Nutzen von der *Akzeptanz* der Anwender bzw. Entscheidungsträger beeinflusst.⁶⁸

⁶³ Vgl. (Becker et al., 2012, S. 34)

⁶⁴ Vgl. (Becker et al., 1995, S. 438)

⁶⁵ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 61); (Schütte, 1998, S. 127); (Becker et al., 2012, S. 34)

⁶⁶ Vgl. dazu auch (S. Schmidt, 2014, S. 51 ff.)

⁶⁷ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 68)

⁶⁸ Vgl. (Götze, 2014, S. 180 f.; S. Schmidt, 2014, S. 68)

- **Kosten**

Die *Kosten*, die im Rahmen der Modellentwicklung und -analyse entstehen, werden maßgeblich durch den Grad der *Anwendbarkeit* des Entscheidungsmodells beeinflusst.

- **Akzeptanz**

Als weitere Anforderung wurde die (Modell-)Akzeptanz identifiziert.⁶⁹ Der Begriff der *Akzeptanz* findet in der Literatur in vielen Disziplinen unterschiedliche Verwendung. Die Definition dieser Anforderung muss daher kontextspezifisch erfolgen.⁷⁰ Bezogen auf Ideen, Sachverhalte oder Produkte definiert DETHLOFF die *Akzeptanz* als deren aktive An- oder Übernahme anstelle einer passiven Duldung.⁷¹ Übertragen auf die Akzeptanz von Entscheidungsmodellen kann eine hohe Entscheidungsqualität (Nutzen des Modells) durch ein Entscheidungsmodell nur erreicht werden, wenn das Modell inklusive seiner Resultate aktiv von dessen Anwendern bzw. Entscheidungsträgern angenommen und somit akzeptiert wird. Entscheidenden Einfluss auf die *Akzeptanz* haben die *Anwendbarkeit* und *Verständlichkeit* sowie die *Realitätsnähe* und die *Reliabilität* des Entscheidungsmodells.

- **Rationalität**

Im Rahmen der Entscheidungstheorie generell und damit auch der Bildung und Anwendung von Entscheidungsmodellen ist die Auseinandersetzung mit der *Rationalität* von hoher Relevanz.⁷² Als Anforderung an die Modellentwicklung und -analyse wird sie nach SCHMIDT definiert als die Ausrichtung der Handlungen des Entscheidungsträgers an dem Versuch der bestmöglichen Zielerreichung.⁷³ Nach GROB müssen dazu die entsprechend richtigen Mittel gewählt werden. Diese Sicht ist in der Betriebswirtschaftslehre vorherrschend und entspricht der sog. zweckorientierten Rationalitätsauffassung.⁷⁴ Durch die Fokussierung der Entscheidungsträger auf die bestmögliche Zielerreichung trägt die *Rationalität* zur Erhöhung der Entscheidungsqualität und somit zur Nutzenstiftung durch die Modellentwicklung und -anwendung bei. Die *Rationalität* wird maßgeblich von der *Konsistenz*, *Realitätsnähe*, *Relevanz* und *Objektivität* des Entscheidungsmodells und seiner Resultate determiniert.

⁶⁹ Vgl. (Götze, 2014, S. 41; Meynerts, 2017, S. 63; S. Schmidt, 2014, S. 57)

⁷⁰ Vgl. (Fazel, 2014, S. 83).

⁷¹ Vgl. (Dethloff, 2004, S. 18)

⁷² Vgl. (Grob & Bensberg, 2009, S. 15)

⁷³ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 39)

⁷⁴ Vgl. (Grob & Bensberg, 2009, S. 15)

- **Anwendbarkeit**

Die Anforderung der *Anwendbarkeit* wird in der Literatur auf verschiedenen Ebenen angesprochen. Während JÄGER jegliche Anforderungen der Anwendbarkeit unterordnet,⁷⁵ verweist SCHMIDT explizit auf die Berücksichtigung dieser Anforderung im Rahmen des realen Modelleinsatzes. Dieser Sicht folgend, bezieht sich die Anforderung der *Anwendbarkeit* daher nicht unmittelbar auf die Modellentwicklung. Vielmehr betrifft diese Anforderung Aktivitäten während der Anwendung des Modells.⁷⁶ Dennoch ist sie bereits in der Modellentwicklung zu berücksichtigen, da dort getroffene Festlegungen Einfluss auf die Modellanwendung im Sinne der Praktikabilität haben. Somit beeinflusst der Grad der Erfüllung der *Anwendbarkeit* die Kosten und damit die Wirtschaftlichkeit des Modells.⁷⁷ Ein hohes Maß der *Anwendbarkeit* erhöht die Akzeptanz, indem bspw. ein beherrschbares Komplexitätsniveau angestrebt oder IT-Unterstützung in der Modellanwendung vorgesehen wird.⁷⁸ Einfluss auf die Anwendbarkeit nehmen die *Operationalität*, die *Verständlichkeit* sowie die *Anpassungsfähigkeit*.

- **Verständlichkeit**

Die *Verständlichkeit* wird in der Literatur oftmals als Anforderung genannt und gemäß SCHÜTTE in engen Zusammenhang mit dem Grundsatz der Klarheit gebracht (da sich die Klarheit auf die Verständlichkeit von Modellen bezieht).⁷⁹ Sie beschreibt die Forderung nach einem ohne spezifische Vorkenntnisse durchführbaren und damit relativ einfachen Modell.⁸⁰ Ein damit einhergehendes beherrschbares Komplexitätsniveau fördert, wie oben genannt, die *Anwendbarkeit*. Darüber hinaus unterstützt die Verständlichkeit in Form eines nachvollziehbaren Vorgehens die *Akzeptanz* des Modells.⁸¹ Einfluss auf die *Verständlichkeit* nehmen die *Einfachheit*, der *systematische Aufbau* und die *syntaktische Richtigkeit*.

- **Realitätsnähe**

In der Literatur herrscht Konsens über die hohe Relevanz der *Realitätsnähe* als Anforderung an Entscheidungsmodelle⁸² sowie über die direkte Ableitung dieser Anforderung aus dem Modellbegriff als Abbild der Realität.⁸³ So sollten die Modellelemente,

⁷⁵ Vgl. (Jäger, 1982, S. 145)

⁷⁶ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 52 f.)

⁷⁷ Vgl. (Meynerts, 2017, S. 63)

⁷⁸ Zum Zusammenhang zwischen Anwendbarkeit und Akzeptanz siehe (Meynerts, 2017, S. 63).

⁷⁹ Vgl. (Becker et al., 1995, S. 438; Schütte, 1998, S. 131ff.)

⁸⁰ Vgl. (Meynerts, 2017, S. 63)

⁸¹ Vgl. (Meynerts, 2017, S. 63)

⁸² Vgl. (Bretzke, 1980, S. 214 ff.; S. Schmidt, 2014, S. 46 ff.)

⁸³ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 13; S. Schmidt, 2014, S. 46)

wie Ziele, Alternativen, Umweltzustände und Ergebnisfunktionen, im Modell realitätsnah abgebildet werden. Der Grad der *Realitätsnähe* ist dabei maßgeblich abhängig von den definierten Systemgrenzen.⁸⁴ Wie die Hierarchie in Abbildung 3 zeigt, stellt die Realitätsnähe im Rahmen dieses Beitrags eine zentrale Anforderung dar, da diese durch viele andere Anforderungen beeinflusst wird. Dazu zählen die *syntaktische Richtigkeit*, *Reliabilität*, *Anpassungsfähigkeit*, *Konsistenz*, *systematischer Aufbau*, *Robustheit* sowie *Relevanz*. Andererseits nimmt die *Realitätsnähe* Einfluss auf den *Nutzen* – zum einen über die *Akzeptanz* und zum anderen über die *Rationalität*. Je ähnlicher das Modell der Realität ist, desto höher ist die *Akzeptanz* der Ergebnisse und desto höher ist der *Nutzen* durch das Modell. Daneben wird die *Rationalität* erhöht, da die bestmögliche Zielerreichung eine realitätsnahe Abbildung der Modellelemente voraussetzt.

- **Syntaktische Richtigkeit**

Um sowohl die eben genannte *Realitätsnähe* als auch die *Verständlichkeit* zu begünstigen, muss das Modell syntaktisch richtig aufgebaut, also formal korrekt, sein. Dies bedeutet zum Beispiel, dass die Regeln der gegebenenfalls verwendeten Modellierungssprache angewendet werden.⁸⁵ In dem Fall sind die genutzten Informationsobjekte und Notationsregeln vollständig im Modell zu erfassen.⁸⁶ Ein syntaktisch richtiges Modell führt nicht zwangsweise zu einer korrekten Abbildung der Intention des Modellerstellers (auch zu verstehen als semantische Richtigkeit), sondern stellt die nötige Voraussetzung für diese dar.⁸⁷ Unabhängig voneinander wirken *Konsistenz* und *systematischer Aufbau* auf die *syntaktische Richtigkeit* ein. Dabei kann ein systematisch aufgebautes Modell unabhängig von seiner Konsistenz syntaktisch richtig sein. Weiter wirken Robustheit und Relevanz auf die syntaktische Richtigkeit ein.

- **Reliabilität**

Die Anforderung der *Reliabilität* wird in der Literatur vergleichsweise selten angesprochen, dabei ist dieser im Kontext der Entscheidungsmodelle, insbesondere für das Modellelement der Ergebnisse, eine hohe Bedeutung zuzuweisen. Ein Modell muss in der Lage sein, unter gleichen Ausgangsbedingungen bei wiederholter Durchführung des Bewertungsverfahrens identische bzw. bei expliziter Einbeziehung von Zufällen nahezu identische Ergebnisse zu liefern. Dies wird unter der Anforderung der *Reliabilität* (oder auch Zuverlässigkeit) zusammengefasst.⁸⁸ Deren Ausprägung wird speziell

⁸⁴ Zu Systemgrenzen im Rahmen der Entscheidungstheorie siehe (Götze et al., 2014, S. 25)

⁸⁵ Vgl. (Becker et al., 1995, S. 437 f., 2012, S. 32)

⁸⁶ Vgl. (Becker et al., 1995, S. 437)

⁸⁷ Vgl. (Becker et al., 2012, S. 32)

⁸⁸ Vgl. (Meynerts, 2017, S. 64)

durch einen *systematischen* sowie *einfachen Aufbau* des Modells begünstigt. Gleichzeitig wirkt die *Objektivität* auf die *Reliabilität* ein. Indem zuverlässige Ergebnisse erlangt werden, ist eine Steigerung der *Akzeptanz* durch die Modellanwender zu erwarten. Daneben ist die *Reliabilität* eine wichtige Voraussetzung für die Erreichung realitätsnaher Modellergebnisse, da diese bei gleichbleibenden Bedingungen stets (nahezu) identisch bleiben und somit Einflüsse des Modells selbst auf dessen Ergebnisse (nahezu) ausgeschlossen werden.

- **Anpassungsfähigkeit**

Anpassungsfähigkeit wird in der Literatur auch als Flexibilität⁸⁹ bzw. Adaptionfähigkeit⁹⁰ verstanden. SCHMIDT versteht unter der Flexibilität die Anpassbarkeit des Modells an neue Problemsituationen. Dabei bezieht er sich auf das Kriterium der Anpassungsfähigkeit nach LITTLE.⁹¹ Dieser fordert die Möglichkeit der Weiterentwicklung des Modelles bei Vorliegen neuer Informationen oder sich verändernder Umweltbedingungen („adaptive“).⁹² BACH ordnet die *Anpassungsfähigkeit* direkt als Anforderungskriterium der Wirtschaftlichkeit unter.⁹³ Der vorliegende Aufsatz folgt dieser Auffassung in gewissem Maße, da die Anpassungsfähigkeit, wie alle Anforderungen, auf die *Wirtschaftlichkeit* einwirkt. Außerdem besteht ein unmittelbarer Zusammenhang der *Anpassungsfähigkeit* zur *Anwendbarkeit*, indem die Möglichkeit, das Modell weiterzuentwickeln es erlaubt, Änderungen in der betrieblichen Praxis zu berücksichtigen. Eine Anwendung des Modells ohne die Berücksichtigung neuer Informationen oder veränderter Bedingungen wird als nicht zielführend erachtet. Ein weiterer direkter Zusammenhang besteht zur Anforderung der *Realitätsnähe*, indem Veränderungen der realen Welt auch im Modell wiedergespiegelt werden können. Ein *einfacher* und *systematischer Modellaufbau* fördert eine solche *Anpassungsfähigkeit*.

- **Konsistenz**

Die *Konsistenz* wird in der Literatur im Sinne der Widerspruchsfreiheit verstanden⁹⁴ und kann sich auf verschiedene Modellelemente beziehen, z. B. die Umweltzustände. Insbesondere das Entscheidungsmodellelement der Ziele wird durch die geforderte Zielkonsistenz als ein Teil der Anforderung angesprochen.⁹⁵ SCHMIDT ordnet speziell die Zielkonsistenz der *Rationalität* zu.⁹⁶ In diesem Aufsatz wird die Zielkonsistenz als

⁸⁹ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 58)

⁹⁰ Vgl. (Little, 1970, S. B-470)

⁹¹ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 58)

⁹² Vgl. (Little, 1970, S. B-470)

⁹³ Vgl. (Bach, 2009, S. 47)

⁹⁴ Vgl. (Bach, 2009, S. 43)

⁹⁵ Vgl. (Grob & Bensberg, 2009, S. 59)

⁹⁶ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 34)

Teil der *Konsistenz* verstanden, die direkten Einfluss auf die *Rationalität* hat. Daneben bedingt ein konsistentes Modell die *Realitätsnähe*, weshalb SCHMIDT die *Konsistenz* (und Vollständigkeit) der *Realitätsnähe* zuordnet.⁹⁷ Ein *systematischer Aufbau* eines Modells und dessen *Einfachheit* haben direkten Einfluss auf die Konsistenz.

- **Operationalität**

Eine weitere Anforderung stellt die *Operationalität* dar. Sie bezieht sich wesentlich auf die Ziele als ein Element der Entscheidungstheorie/-modelle. Diese Anforderung ermöglicht die Überprüfung der Ziele hinsichtlich des Grads ihrer Erfüllung.⁹⁸ GROB UND BENSBERG präzisieren die Forderung nach einer eindeutigen Zielformulierung insofern, dass deren Zeithorizont, Inhalt und Ausmaß spezifiziert werden müssen.⁹⁹ Dies ermöglicht die Überprüfung der Zielerfüllung während der Modellanwendung, wodurch die *Anwendbarkeit* erhöht wird.

- **Einfachheit**

Die *Einfachheit* wird in der Literatur unterschiedlich diskutiert. Zum einen bezieht sie sich auf das Element der Ziele, indem u.a. für den Sachverhalt wichtige und sich gleichzeitig nicht überschneidende Ziele berücksichtigt werden sollen.¹⁰⁰ Zum anderen fördert die Einfachheit des gesamten Modells dessen *Verständlichkeit*, indem nur für die Entscheidungsfindung wichtige Inhalte und Zusammenhänge in das Modell aufgenommen werden.¹⁰¹ Dies begünstigt ebenso die *Anpassungsfähigkeit*, *Konsistenz* und *Reliabilität* des Modells.

- **Systematischer Aufbau**

Der *systematische Aufbau* wird in der Literatur häufig als Anforderung an Modelle verwendet, jedoch sehr unterschiedlich aufgefasst. Ein mögliches Verständnis zeigen BECKER ET. AL. mit dem Grundsatz des systematischen Aufbaus auf. Dieser besagt, dass „mit der allgemein akzeptierten Modellierung in getrennten Sichten [...], die Notwendigkeit der Integration der einzelnen Sichten“¹⁰² einhergeht. Für Entscheidungsmodelle ergibt sich daraus eine logische Struktur vorhandener Daten und Informationen, was der Definition eines systematischen Aufbaus von Modellen nach SCHÜTTE gleicht.¹⁰³

⁹⁷ Vgl. (S. Schmidt, 2014, S. 34); vgl. (Bach, 2009, S. 42 ff.)

⁹⁸ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 30)

⁹⁹ Vgl. (Grob & Bensberg, 2009, S. 56)

¹⁰⁰ Vgl. (Eisenführ et al., 2016, S. 69)

¹⁰¹ Vgl. (Little, 1970, S. B-470)

¹⁰² (Becker et al., 1995, S. 439)

¹⁰³ Vgl. (Schütte, 1998, S. 130f.).

Dieser Auffassung in der Literatur folgend, wirkt der systematische Aufbau auf verschiedene Anforderungen ein. Dazu gehören die *Konsistenz*, *Verständlichkeit*, *Reliabilität*, *Realitätsnähe*, *Anpassungsfähigkeit* und *syntaktische Richtigkeit*. Die logische Struktur der Daten und Informationen fördern die *Konsistenz* sowie die *syntaktische Richtigkeit*. Daneben fördert ein *systematischer Aufbau* ein nachvollziehbares Vorgehen bei der Modellanwendung und somit die *Verständlichkeit* des Modells selbst. Zudem wird dessen *Anpassungsfähigkeit* begünstigt. Des Weiteren kann durch einen systematischen Aufbau ermöglicht werden, dass Modelle unter gleichen Ausgangsbedingungen immer wieder (nahezu) gleiche Ergebnisse liefern (*Reliabilität*), wodurch ebenso die *Realitätsnähe* gefördert wird.

- **Robustheit**

Mit der Aufnahme der Anforderung *Robustheit* soll die Einbeziehung/Verarbeitung falscher oder nicht plausibler Daten durch das Modell selbst verhindert werden.¹⁰⁴ Folglich kann ein robust aufgebautes Modell im Zuge seiner Nutzung die Berechnung von plausiblen Ergebnissen unterstützen und zu einer korrekten Modellanwendung beitragen.¹⁰⁵ Dies fördert somit die Realitätsnähe des Modells und seiner Ergebnisse. Des Weiteren unterstützt die Robustheit die Einhaltung formaler Modellierungsregeln (*syntaktische Richtigkeit*).

- **Relevanz**

Ursprünglich wird statt der *Relevanz* die Vollständigkeit als Anforderung in der Literatur genannt, beispielsweise abgeleitet von den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung. SCHMIDT sowie GROB UND BENSBERG weisen auf die Notwendigkeit der Abbildung aller wesentlichen Elemente im Modell hin.¹⁰⁶ BECKER ET AL. verzichten bei den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung jedoch bewusst auf die Forderung nach Vollständigkeit und führen stattdessen die Anforderung der Relevanz ein. Dies wird begründet mit der Definition von Modellen, die immer nur einen Teil der Realität abbilden können. Dem folgend sollen nur Sachverhalte modelliert werden, die für den Modellzweck relevant sind.¹⁰⁷ Auch LITTLE folgt der Argumentation und erläutert den Konflikt zwischen dem Streben nach Vollständigkeit und Einfachheit.¹⁰⁸ In diesem Beitrag wird demgemäß die Relevanz als Anforderung einbezogen. Die *Relevanz* kann für verschiedene

¹⁰⁴ Vgl. (Grob & Bensberg, 2009, S. 59; Little, 1970, S. B-470)

¹⁰⁵ Vgl. (Sahm, 1988, S. 180) nach (S. Schmidt, 2014, S. 56); (Little, 1970, S. B-470)

¹⁰⁶ Vgl. (Grob & Bensberg, 2009, S. 59; S. Schmidt, 2014, S. 37)

¹⁰⁷ Vgl. (Becker et al., 2012, S. 33)

¹⁰⁸ Vgl. (Little, 1970, S. B-470)

Elemente von Entscheidungsmodellen (Ziele, Alternativen, Umweltzustände, Ergebnisse; zusätzlich Abbildung der Zeit)¹⁰⁹ betrachtet werden. Nur wenn alle relevanten Informationen einbezogen werden, können rationale Entscheidungen getroffen werden (Einfluss auf *Rationalität*). Daneben ergibt sich ein Einfluss der *Relevanz* auf die *Realitätsnähe* durch die Einbeziehung aller relevanten Elemente des Ausschnitts der abgebildeten Realität. Zusätzlich fördert die Relevanz die *syntaktische Richtigkeit*, da laut dieser im Modell sämtliche wesentliche Informationsobjekte und Notationsregeln zu erfassen sind.

- **Objektivität**

Als finale Anforderung wird die Objektivität genannt. Die Objektivität charakterisiert das Entscheidungsverhalten des Modellanwenders und entspricht nach SCHMIDT einer unbeeinflussten Geisteshaltung (individuelle Objektivität). Diese liegt im Fall der unparteiischen und unvoreingenommenen Vertretung der Modellergebnisse durch den Anwender vor.¹¹⁰ Vollständige Objektivität ist vor dem Hintergrund von Entscheidungsmodellen jedoch als nicht erreichbar bzw. nicht zweckmäßig anzusehen. Für den Modellentwickler liegen Gestaltungsalternativen bezüglich den objektiv gegebenen Alternativen, der Anzahl und der Art definierter Ziele, den gegebenen Umweltzuständen sowie den Ergebnisfunktionen vor, die auch eine Reihe von Vorentscheidungen in der Modellentwicklung erfordern.¹¹¹ Entscheidungsmodelle unterliegen damit zahlreichen subjektiven Faktoren. So beeinflussen nach LAUX ET AL. bspw. subjektive Zielvorstellungen, Lebensumstände sowie Informationen die getroffenen Entscheidungsregeln oder gewählten Alternativen innerhalb des Modells.¹¹² Die Anforderung der Objektivität kann daher nicht für alle Elemente eines Entscheidungsmodells erfüllt werden, jedoch sollte die subjektiv getroffene Entscheidung des Entscheidungsträgers objektiv nachvollziehbar sein. Die Objektivität wirkt auf die *Rationalität* ein, indem Entscheidungen für Dritte nachvollziehbar sind. Zusätzlich kann die *Objektivität* der zur Verfügung stehenden Alternativen die *Reliabilität* beeinflussen, da das Modellergebnis, unabhängig von der subjektiven Entscheidung des Entscheidungsträgers und unabhängig von bereits getroffenen Vorentscheidungen im Rahmen der Modellentwicklung, unverändert bleibt.¹¹³ Die letztliche Entscheidung ist abhängig vom Modellanwender und dabei von hoher Subjektivität geprägt.

¹⁰⁹ Vgl. (Bamberg et al., 2019, S. 13 ff.; Götze et al., 2014, S. 25)

¹¹⁰ Vgl. (C. Schmidt, 2016, S. 1)

¹¹¹ Vgl. (U. Götze, 2014, S. 41)

¹¹² Vgl. (Laux et al., 2018, S. 58f.)

¹¹³ Vgl. (U. Götze, 2014, S. 41 f.)

Die Anforderungen und die erläuterten Beziehungen zwischen ihnen sind in Abbildung 5 in Form einer Hierarchie systematisch dargestellt. Grundlegend untergliedert sich diese in drei Ebenen, wie die **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt.

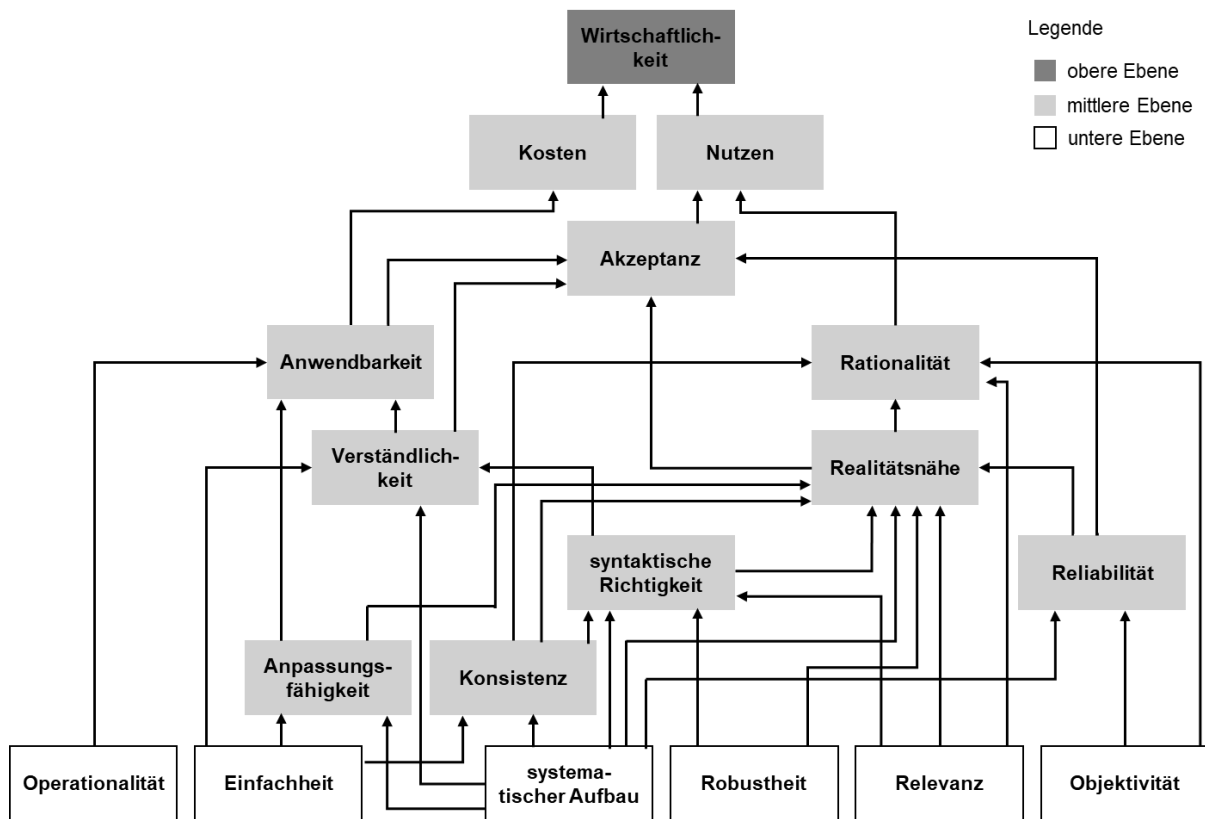


Abbildung 3: Hierarchische Darstellung aller definierten Anforderungen¹¹⁴

Die unterste (weiße) Ebene umfasst Anforderungen, welche ausschließlich auf solche der nächsthöheren (grauen) Ebene einwirken. Die oberste (anthrazite) Ebene beinhaltet ausschließlich die Wirtschaftlichkeit. Ihr ordnen sich alle zuvor erläuterten Anforderungen hierarchisch unter. Zusammenfassend vermittelt die Hierarchie auch einen Überblick aller Wirkungszusammenhänge der zuvor diskutierten Anforderungen an Entscheidungsmodelle der Betriebswirtschaftslehre

4 Fazit

Ziel des Beitrags war die Systematisierung von Anforderungen an Entscheidungsmodelle, die im Rahmen der Entwicklung, Bewertung und Anwendung von Entscheidungsmodellen genutzt werden können. Dabei konnte mittels einer detaillierten Analyse unterschiedlicher Kriterienkataloge gezeigt werden, dass verschiedene Begriffsverständnisse für die darin enthaltenen Anforderungen bestehen. Dies resultiert zum einen aus dem jeweiligen Modellkontext; so erörtert

¹¹⁴ Eigene Darstellung

bspw. SCHMIDT Anforderungen an Entscheidungsmodelle im Rahmen von Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit, während BECKER ET AL. den Fokus auf Modelle der Wirtschaftsinformatik legen. Die synonyme Verwendung einiger Anforderungen in der Literatur begründet sich anhand unterschiedlicher Modellkontexte oder der jeweiligen Auffassung einzelner Begriffe. Unter allen betrachteten Anforderungen ist die Wirtschaftlichkeit vor dem Hintergrund, dass es um betriebswirtschaftliche Entscheidungsmodelle geht, als oberstes Kriterium einzuordnen. Daraus lassen sich weitere Anforderungen mit direktem sowie indirektem Einfluss auf diese ableiten. Die entstandene Anforderungshierarchie unterstützt die Gestaltungsaufgabe der Modellentwicklung und -anwendung in der Betriebswirtschaft. Zusätzlich wurden die Anforderungen, die erfüllt werden sollten, erläutert und Wirkungszusammenhänge dargestellt. Zukünftiger Forschungsbedarf besteht darin, die entwickelte Anforderungshierarchie für konkrete Anwendungsfelder zu präzisieren, indem beispielsweise fallspezifische Anforderungen ergänzt und das zu erfüllende Maß der jeweiligen Anforderungen festgelegt wird. Denkbar wären auch Anpassungen hinsichtlich des obersten Ziels der Wirtschaftlichkeit, wenn der Modelleinsatz in einem nicht-betriebswirtschaftlichen Kontext erfolgen soll.

Literaturverzeichnis

- Bach, A. (2009). *Modellbasierte Analyse von Führungsinformationssystemen*. Bamberg: University of Bamberg Press.
- Bamberg, G., Coenenberg, A. G., & Krapp, M. (2019). *Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre* (16. Aufl.). München: GmbH, Verlag Franz Vahlen.
- Bandow, G., & Holzmüller, H. H. (2009). „Das ist gar kein Modell“. *Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in BWL und Ingenieurwissenschaften*. Wiesbaden.
- Becker, J., Probandt, W., & Vering, O. (2012). *Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Becker, J., Rosemann, M., & Schütte, R. (1995). Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Wirtschaftsinformatik*, 37. Jg., Heft 5, S. 435–445.
- Bretzke, W.-R. (1980). *Der Problembezug von Entscheidungsmodellen*. Tübingen: Mohr.
- Dethloff, C. (2004). *Akzeptanz und Nicht-Akzeptanz von technischen Produktinnovationen* (1. Aufl.). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Eisenführ, F., Weber, M., & Langer, T. (2016). *Rationales Entscheiden* (6. überarb). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Fazel, L. (2014). *Akzeptanz von Elektromobilität*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Fischer, J. (1981). *Heuristische Investitionsplanung Entscheidungshilfen für die Praxis*. Berlin: E. Schmidt.
- Göbel, E. (2018a). *Entscheidungstheorie* (2., durchg.). Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Göbel, E. (2018b). *Entscheidungstheorie*. Konstanz, München, Stuttgart.
- Götze, U. (2014). *Investitionsrechnung. Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben* (7. Aufl.). Berlin Heidelberg: Springer Gabler.
- Götze, U., Schmidt, A., Symmank, C., Kräusel, V., & Rautenstrauch, A. (2014). Zur Analyse und Bewertung von Produkt-Prozessketten-Kombinationen der hybriden Produktion. In R. Neugebauer, U. Götze, & W.-G. Drossel (Hrsg.), *Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung - Diskussion der Ergebnisse des Spitzentechnologieclusters eniPROD: 3. Methodenband der Querschnittsarbeitsgruppe „Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung“ des Spitzentechnologieclusters eniPROD* (S. 21–32). Auerbach.
- Grob, H. L., & Bensberg, F. (2009). *Controllingsysteme: entscheidungstheoretische und informationstechnische Grundlage*. München: Vahlen.
- Homburg, C. (1998). *Quantitative Betriebswirtschaftslehre Entscheidungsunterstützung durch Modelle; mit Beispielen, Übungsaufgaben und Lösungen* (2., überar.). Wiesbaden: Gabler.
- Jäger, P. K. (1982). *Modellmethodologie und optimale Bestellmenge: Grundriss einer Methodologie der Modellonstruktion konkretisiert am Modell der optimalen Bestellmenge*. Frankfurt am Main.
- Kahle, E. (2001). *Betriebliche Entscheidungen - Lehrbuch zur Einführung in die betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie* (6. Aufl.). München: De Gruyter Oldenbourg.
- Krallmann, H. (1994). *Systemanalyse im Unternehmen: Geschäftsprozeßoptimierung, partizipative Vorgehensmodelle, objektorientierte Analyse*. München [u.a.].
- Laux, H., Gillenkirch, R. M., & Schenk-Mathes, H. Y. (2018). *Entscheidungstheorie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Laux, H., & Liermann, F. (2005). *Grundlagen der Organisation Die Steuerung von Entscheidungen als Grundproblem der Betriebswirtschaftslehre* (6. Aufl.). Berlin Heidelberg: SpringerLink.
- Little, J. D. C. (1970). Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus. *Management Science*, 16. Jg., Heft 8, S. B-466-B-485.

- Meynerts, L. (2017). *Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsanalysen und -bewertungen im Rahmen der Fabrikplanung Entwicklung eines Analyse- und Bewertungsinstrumentariums unter besonderer Berücksichtigung der Energieeffizienz*. Chemnitz: Qucosa.
- Pfohl, H.-C., & Braun, G. E. (1981). *Entscheidungstheorie Normative und deskriptive Grundlagen des Entscheidens*. Landsberg am Lech: Industrie, Verl. Moderne.
- Sahm, B. (1988). *Mikrocomputergestützte Instrumente zur mittelfristigen Ergebnisplanung*. München.
- Schmidt, C. (2016). *Steigerung der Objektivität Interner Revisoren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schmidt, S. (2014). *Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit Eine vergleichende Gegenüberstellung individueller und kapitalmarktorientierter Konzeptionen zur Entscheidungsvorbereitung*. Chemnitz: GUC - Verl. der Ges. für Unternehmensrechnung und Controlling.
- Schütte, R. (1998). *Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle*. Wiesbaden: Gabler.
- Schweitzer, M., & Küpper, H.-U. (1997). *Produktions- und Kostentheorie Grundlagen - Anwendungen* (2. Aufl.). Wiesbaden.
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE '14*, S. 1–10.