

Methodenbewertung mittels Quality Function Deployment

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Steffen Greiffenberg

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Systementwicklung
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
greiffenberg@wise.wiwi.tu-dresden.de

Abstract: Die verwendete Methode ist für die Ergebnisqualität einer Modellierung entscheidend. Dieser Beitrag wird ein Instrumentarium für eine allgemeine objektivierte Beurteilung von Methoden der Informatik und Wirtschaftsinformatik (WI) liefern. Die Ergebnisse können beispielsweise als Instrument zur Entwicklung von Methoden eingesetzt werden, wie es im Method Engineering notwendig ist. Die Bedürfnisse der Methodenanwender stehen dabei im Mittelpunkt des Beitrages. Besonderer Wert wurde auf die praktische Anwendbarkeit der Qualitätsbestimmung gelegt.

1. Einleitung

Zur Entwicklung eines Instruments der Methodenbewertung ist es neben einer kurzen Begriffsbestimmung in Abschnitt 2 in einer ersten Annäherung unerlässlich, Maßnahmen der Qualitätssicherung näher zu untersuchen. Nach diesen Ausführungen in Abschnitt 3 wird der Abschnitt 4 das Quality Function Deployment (QFD) als ein Instrument vorstellen, mit dem sich auch die unterschiedlichen und in der Literatur häufig kontrovers diskutierten Anforderungen strukturieren lassen. Dieser Ansatz basiert auf der getrennten Erfassung von Anforderungen und Merkmalen des jeweiligen Gegenstandes der Qualitätssicherung. Erstere werden durch den Abschnitt 5 erarbeitet und um die Merkmale aus Abschnitt 6 ergänzt.

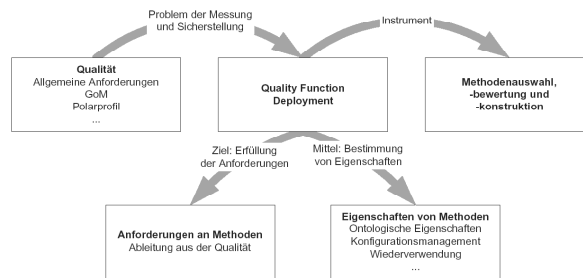


Abbildung 1: Gedankengang des Beitrages

2. Begriffsbestimmung

Gemäß den Ausführungen von STACHOWIAK, die übereinstimmend auch in der neueren Literatur zur Analyse des Modellbegriffs eingesetzt werden (vgl. auch [Sc98], S. 41f; [Mo84], S. 28ff und [He91], S. 109), sind **Modelle** durch das Abbildungsmerkmal, das Verkürzungsmerkmal und das pragmatische Merkmal gekennzeichnet (vgl. [St73], S. 131ff). Sie stellen stets Repräsentationen natürlicher oder künstlicher Originale dar, wobei lediglich die relevanten Aspekte betrachtet werden (Prinzip der Abstraktion, vgl. auch [SGR97], S. 2). Entsprechend dem pragmatischen Merkmal besitzen sie einen Subjektbezug, denn sie sind „... ihren Originalen nicht per se zugeordnet. Sie erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte ... Subjekte, b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle und c) unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder tatsächliche Operationen.“ ([St73], S. 132f). Ihre Erstellung ist maßgeblich durch die Konstruktionsleistung des Modellierers geprägt. Der verwendete Modellbegriff setzt sich also im Wesentlichen aus dem Modellverständnis von MOLIÈRE (vgl. [Mo84], S. 100) und der Betrachtung des Prozesses der Modellbildung nach SCHÜTTE (vgl. [Sc98], S. 60ff) zusammen.

Die Anwendung von Methoden bildet den Ausgangspunkt ingenieurmäßigen Vorgehens¹, in diesem Punkt ist man sich in der Literatur weitgehend einig. Leider existieren zahlreiche unterschiedliche Auffassungen über die Eigenschaften und Bestandteile von Methoden.² Allgemein beschreiben **Methoden** eine planmäßige Art und Weise des Handelns mit überprüfbareren Ergebnissen. Es wird also ein festgelegtes Regelsystem vorausgesetzt, welches zur Bewertung der Ergebnisse und der Aktivitäten herangezogen werden kann. Ziel von Methoden ist die Erlangung wissenschaftlicher Erkenntnisse oder praktischer Ergebnisse (vgl. [Wi00], S. 867). Der Begriff der **Methodik**³ steht im allgemeinen Sprachgebrauch oftmals als Synonym für Methode.⁴ Er dient aber alternativ auch als Bezeichnung für die Lehre bzw. Theorie wissenschaftlicher Methoden und wird deshalb in diesem Beitrag vermieden.

¹ Ein plan- und wiederholbares Vorgehen wird aus Sicht der WI insbesondere den Ingenieurdisziplinen bei der Konstruktion unterstellt (vgl. z. B. [FeSi01], S. 119), weshalb es als *ingenieurmäßiges Vorgehen* bezeichnet wird.

² Bei STAHLKNECHT und HASENKAMP steht der Aspekt der Vorschrift, wie vorzugehen ist, im Vordergrund (vgl. [StHa97], S. 249). FERSTL und SINZ bezeichnen ihr Vorgehensmodell zum Semantischen Objektmodell (SOM) in Kombination mit einer Unternehmensarchitektur als SOM-Methodik (vgl. [FeSi01], S. 180). Bei HENDERSON-SELLERS und BULTHUIS werden Methodologien beschrieben, die ein Framework zur Beschreibung technischer Details von Analyse, Design und Implementierung (vgl. [HeBu97], S. 5) bilden, um nur einige Beispiele zu nennen.

³ Das Wort stammt vom griechischen *methodika*, einer untergegangenen Schrift des Aristoteles (vgl. [Pfei00], S. 867).

⁴ CRONHOLM ET AL. merken an, dass der schwedische Begriff *metodik* für Methodentyp, als Konzept der Generalisierung von Methoden dient. Dies ist insofern von Bedeutung, da zahlreiche Veröffentlichungen zur Entwicklung von Methoden aus diesem Sprachraum stammen.

Methodologie wird entweder synonym zu Methodik verwendet oder beschreibt die Theorie der wissenschaftlichen Methoden (vgl. [Wi00], S. 867). CRONHOLM ET AL. liefern eine zusammenfassende Darstellung der Begriffe **Methodenkette und -verbund**⁵, **Framework**⁶ und **Methodenkomponenten und -fragmente**⁷, die mit Methoden in Zusammenhang gesetzt werden (vgl. [CA01], S. 3ff). Aus allen diesen Betrachtungen lassen sich für Methoden innerhalb dieses Beitrages die allgemeinen Merkmale der Anleitung, der Zielorientierung und der Systematik ableiten.

Anleitungsmerkmal: Methoden geben stets Anweisungen oder Hinweise des Vorgehens. Für Organisationen können daraus Verhaltensregeln für eine Problemdomäne abgeleitet werden. Aus dieser Forderung nach einer gewissen Allgemeingültigkeit folgt, dass Methoden nicht für nur ein Problem geschaffen werden und in der Anwendung entsprechend stets konkret ausgestaltet werden müssen. In diesem Sinne bieten Methoden eine systematische Anleitung (vgl. [He93], S. 14).

Merkmal der Zielorientierung: Methoden beschreiben die zu erreichenden Ziele zumeist in Form von Ergebnissen von Prozessen oder Anforderungen an diese Ergebnisse. Diese Zielorientierung führt in Analogie zum pragmatischen Merkmal von Modellen dazu, dass Methoden nur in bestimmten Zeitintervallen und für bestimmte Subjekte Gültigkeit besitzen.

Systematisches Merkmal: Wenn Methoden Anleitungen für die Erreichung bestimmter Ziele liefern sollen, müssen sie derart strukturiert sein, dass sich konkrete Aufgaben und Aufgabenträger für ein Problem ableiten lassen. Entsprechend werden ingenieurmäßige Methoden zumindest Phasen des Vorgehens oder den vollständigen Prozess der Erkenntnisgewinnung definieren. Die Produkte werden auf der Ebene von Konzepten und deren Repräsentationen beschrieben.

Aus diesen drei allgemeinen Merkmalen ergibt sich für den Gegenstandsbereich der Systementwicklung die folgende Definition:

Eine **Methode** der Systementwicklung beschreibt die Prozesse im Lebenszyklus von Informationssystemen. Die entstehenden Produkte werden auf der Ebene von Konzepten und deren Repräsentationen definiert.

⁵ *Methodenketten* bestehen aus Methoden, die über die Phasen der Systementwicklung miteinander verknüpft sind. Die aus horizontalen Verknüpfungen bestehenden Methodenverbünde setzen sich aus Methoden derselben Entwicklungsphase zusammen.

⁶ *Frameworks* werden als Ansatz zur Wiederverwendung von Software insbesondere in der Systementwicklung definiert und adressieren dort „... eine bestimmte Problemdomäne, für die sie dem Entwickler eine Infrastruktur für mögliche Anwendungen zur Verfügung stellen.“ ([Di02], S. 99) Sie stellen in diesem Sinne eine Referenzarchitektur und -implementierung für eine Familie von Softwaresystemen zur Verfügung (vgl. [Di02], S. 106). Der Begriff lässt sich als Methodenframework problemlos in die Domäne des Methodenbegriffs übertragen, und aus den Eigenschaften und Anforderungen an Frameworks lassen sich dann Konsequenzen für Methoden ableiten.

⁷ Mit dem Bestreben, Methoden nicht mehr als monolithische Systeme zu begreifen, um sie situationsbedingt anpassen zu können, wird ein Begriff für die Beschreibung von Methodenteilen benötigt. Hierfür wird von GOLDKUHL ET AL. das Konzept der *Methodenkomponente* (vgl. [GLS97], S. 4) und als Synonym von HARMSSEN *Methodenfragmente* (vgl. [HBO94], S. 169ff) definiert, welche allgemein als Bestandteile von Methoden auf unterschiedlichen Ebenen der Granularität beschrieben werden.

Die Beschreibung der Prozesse kann in Form von formalen oder semiformalen Informationsmodellen erfolgen, um die Genauigkeit und damit Verbindlichkeit der Beschreibung zu erhöhen, gleiches gilt für die Produktbeschreibung. Der resultierende Methodenbegriff und dessen Bezug zum Modellbegriff wird in Abbildung 2 dargestellt.

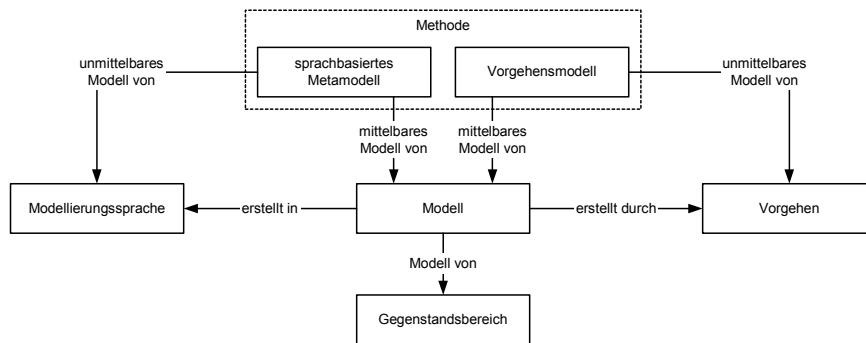


Abbildung 2: Methodenbegriff des Beitrages⁸

3. Qualität und Maßnahmen zu deren Sicherung

Seit in den 1970er Jahren in Deutschland Konsumentenbedürfnisse nach besonderen industriellen Konsumgütern auftraten, die von einheimischen Produzenten nicht mehr erfüllt werden konnten, wurde intensiv über Qualitätsanforderungen von Produkten nachgedacht. Die Kundenorientierung⁹ kann dabei nach HERZWURM zum Element eines Wertesystems im Unternehmen und damit zur Unternehmenskultur werden oder als Strategie u. a. das bestimmende Element konstruktiver Qualitätssicherungsmaßnahmen bilden. Im Folgenden wird die Kundenorientierung als Entscheidungsgrundlage bei der Auswahl von Handlungsalternativen herangezogen und in diesem Sinne als Strategie verstanden (vgl. [He00], S. 18).

Der Begriff der Qualität ist vieldeutig und hängt nicht nur von den Perspektiven (z. B. die des Verbrauchers oder des Herstellers) ab (vgl. [Oe93], S. 31).¹⁰ Aus diesem Grund wurde für den Begriff der Qualität eine deutsche Industrienorm geschaffen. Qualität ist demnach „... die Gesamtheit von Merkmalen (und Merkmalsausprägungen) einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen.“ ([DIN94], S. 33)

⁸ Die Begriffsverwendung *mittelbares* und *unmittelbares Modell* ist den Arbeiten von STRAHRINGER entlehnt (vgl. [St96], S. 24ff).

⁹ als Ausrichtung einer Leistungserstellung am Abnehmer der Leistung (vgl. [Wi00], S. 962 bzw. [Pf00], S. 744)

¹⁰ GARVIN beschreibt daneben den *transzendenten, produktbezogenen, anwenderbezogenen, prozess- oder fertigungsbezogenen* und *Preis-Nutzen-bezogenen* Ansatz (vgl. [Ga84], S. 25ff).

In einer Untersuchung von Techniken zur Produktentwicklung (vgl. [He00], S. 200ff) wird von HERZWURM festgestellt, dass die Instrumente des Requirements Engineering sich grundsätzlich zur Transformation natürlichsprachlicher Benutzeranforderungen in formale oder semiformale Spezifikationen eignen. Es wird jedoch weder zwischen Kunde und Benutzer getrennt,¹¹ noch wird die Wichtigkeit festgestellter Anforderungen und Informationen über die Konkurrenz erfasst. Die Ergebnisse des Requirements Engineering sind zudem nur mit erheblichen Problemen kommunizierbar, nicht zuletzt weil sie sich an technischen Aspekten der Informationssysteme orientieren. Die anderen dort untersuchten Instrumente der Produktentwicklung decken nur Teilaufgaben ab. Die Erfassung und Überprüfung von Anforderungen erweist sich sowohl aus philosophischer als auch sozialer Perspektive als problematisch. Mit dem konstruktivistischen Modellbegriff wurde bereits die Möglichkeit einer objektiven Wahrnehmung der Welt ausgeschlossen. Entsprechendes muss auch für die Erfassung von Anforderungen und daraus abgeleiteten Qualitätsmerkmalen gelten, zumal aus sozialer Sicht u. a. unterschiedliche Bildungsniveaus, Aufgabengebiete und Machtverhältnisse innerhalb einer Organisation widerspruchsfreie Anforderungen an die Qualität nahezu ausschließen und zudem einem ständigen Wandel unterwerfen.

4. Quality Function Deployment

Beim QFD dominiert „... die Zielsetzung einer hohen Kundenzufriedenheit, die über den zusätzlichen Schritt einer nicht formalen Lösungsbeschreibung und die kohärente, kundenfokussierte Ausrichtung des Entwicklungsprozesses erreicht werden soll.“ ([He00], S. 203) Das QFD hat somit die Erfassung und Gewichtung von Kundenbedürfnissen zum Ziel (vgl. [Zink95], S. 284ff). In diesem Verfahren liegt ein erhebliches Potential für die methodische Unterstützung der Kundenorientierung in einem Unternehmen (vgl. [Malo99], S. 59f). Aus dieser Tatsache wird die Verwendbarkeit bei der Bewertung von Produkten des Method Engineering abgeleitet, wie sie in Abschnitt 2 vorgestellt wurden.

Das von AKAO Mitte der 1960er Jahre für Schiffswerften entwickelte QFD (vgl. [Ak93]) wird in Deutschland insbesondere durch das QFD Institut Deutschland e.V. gefördert (siehe dazu [He03]). Es dient der Umsetzung von Kundenbedürfnissen in Produkt- und Prozessanforderungen. Im Zentrum des QFD steht das *House of Quality* (HoQ) (vgl. [SK94], S. 1ff). Dieses ermöglicht in einer Priorisierungsmatrix die Strukturierung und Objektivierung von möglicherweise nicht quantifizierbaren Kundenanforderungen, indem diesen einzelne in der Fachsprache der Produktentwickler definierte Messgrößen zugeordnet werden.

Innerhalb der Matrix gestatten die Zeilen x_i ($i = 1, \dots, n$) und Spalten y_j ($j = 1, \dots, m$) das Eintragen von Korrelationswerten w_{ij} ($i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m$), die angeben, wie stark die Ausprägung von y_j die Ausprägung von x_i beeinflusst. Die absolute Gewichtung berechnet sich in jeder Zeile nach folgender Formel:

¹¹ Dies ist insofern von Bedeutung, da so nur unmittelbare Forderungen der Benutzer erfasst werden und mittelbare Forderungen anderer Interessengruppen, die zwar Kunde jedoch nicht Benutzer sind, außer Acht gelassen werden.

$$aw(y_i) = \sum_{i=1}^n rw(x_i) * w_{ij}$$

Die relative Gewichtung jeder Spalte berechnet sich wie folgt:

$$rw(y_i) = \frac{aw(y_i)}{\sum_{j=1}^m aw(y_j)}$$

Das Beispiel aus Abbildung 3 ist [HSM00] entnommen und zeigt eine aus den Formeln resultierende Matrix. Mit der Matrix wird die Analyse der Beziehungen zwischen zwei Arten von Information und eine Quantifizierung der Größe der Korrelation zwischen beiden ermöglicht. Im Ergebnis erfolgt eine Priorisierung der einen Information durch Gewichtung der anderen Information (vgl. [HSM00], S. 22).

	y_1	y_2	y_3	relative weight $rw(x_i)$
x_1	$w_{11}=1$	$w_{12}=9$	$w_{13}=3$	0,4
x_2	$w_{21}=9$	$w_{22}=0$	$w_{23}=1$	0,3
x_3	$w_{31}=0$	$w_{32}=3$	$w_{33}=3$	0,2
x_4	$w_{41}=3$	$w_{42}=0$	$w_{43}=9$	0,1
absolute weight $aw(y_j)$	3,4	4,2	3,0	Σ 10,6
relative weight $rw(y_j)$	0,32	0,4	0,28	Σ 1

Abbildung 3: Beispiel einer Priorisierungsmatrix (vgl. [HSM00], S. 22f)

Im HoQ werden aus Anforderungen des Marktes schrittweise Parameter von Produkten und Dienstleistungen des Unternehmens abgeleitet, auf die ein unmittelbarer Einfluss möglich und messbar ist. Der Abschnitt 4 wird den Nachweis erbringen, dass nicht nur sehr unterschiedliche Qualitätskriterien existieren, sondern zusätzlich eine Subjektivität der Bewertung durch unterschiedliche Rollen im Umgang mit den Methoden beachtet werden muss. Festzustellen ist weiterhin, dass im Kontext der Methoden sehr wenige Qualitätskriterien existieren, die für die *Ersteller* von Methoden von Interesse sind. Dies birgt die Gefahr in sich, dass aus eigenem Antrieb nur qualitativ minderwertige Methoden definiert werden. Mittelbar führt dies jedoch zu Nachteilen in der Anwendung. Das QFD verspricht bei konsequenter Anwendung Abhilfe zu verschaffen, indem durch den Kunden bewertete Produktcharakteristika ermittelt werden können.¹²

¹² Weitere Vorteile der Anwendung des QFD werden von HERZWURM umfassend beschrieben (vgl. [HSM00], S. 7ff).

Die einfache Anwendbarkeit führte zu einem weltweiten Einsatz des QFD auf unterschiedlichen Gebieten, wie beispielsweise in der Software- oder Automobilindustrie (vgl. [HSM00], S. 12). Wenn mit Hilfe des QFD im Rahmen dieses Beitrages Methoden bewertet werden, ist ein erster wichtiger Schritt die Identifikation von *Kunden*. Es erscheint in Ermangelung eines offensichtlichen *Marktes* für Methoden sinnvoll, unter dem Begriff des Kunden vor allem die Benutzer einer Methode und deren organisatorischen Kontext, z. B. Projektleiter, zu verstehen. Indirekt werden damit auch bewusst die Bedürfnisse Dritter erfasst, die ein Interesse an den Produkten der Methode besitzen, also z. B. Kunden einer mit der Methode entwickelten Software.

Vereinfacht wird eine Untersuchung und Erfassung der Kundenbedürfnisse für die Methodenbewertung vor allem durch die Tatsache, dass sie bereits von zahlreichen Autoren strukturiert und beschrieben wurden, da sie zu einem der Schwerpunkte der WI gehören.¹³ Der folgende Abschnitt wird ausgewählte Quellen auf diesem Gebiet vorstellen. Neben den Anforderungen werden in Abschnitt 5 Merkmale von Methoden erhoben, die sich direkt überprüfen lassen. Auf eine Angabe allgemeingültiger Merkmale wird verzichtet. Vielmehr werden diese für einen beispielhaften Anwendungsfall formuliert. Die Forderung nach möglichst konkreten und messbaren Methodenmerkmalen schränkt deren Allgemeingültigkeit naturgemäß ein.

5. Anforderungen an Methoden

5.1. Anforderungen an Modelle

Modelle bilden zum einen in ihrer Eigenschaft als Produkt von Methoden und zum anderen als deren mögliche Spezifikationsform einen geeigneten Ausgangspunkt bei der Bewertung der Qualität von Methoden. Modelle bilden die Voraussetzung für die erfolgreiche Planung und Gestaltung von komplexen Systemen und sind ein Mittel zur Kommunikation für den Systementwickler und interessierten Nutzern (vgl. [Fr98], S. 5). Jedoch erscheinen nur wenige Kriterien der Modellqualität objektiv messbar. REMME fordert z. B. von der in Modellen und bei der Erstellung verwendeten Sprache folgende Eigenschaften (vgl. [Re97], S. 43):

- Nach kurzer Einarbeitungszeit leicht erlernbar, damit die Modelle als Instrument der Kommunikation eingesetzt werden können
- Übersichtliche und klare Darstellungen
- Veränderungen müssen mit angemessenem Aufwand möglich sein
- Komplexität des Realitätsbezuges muss reduziert werden, Analysen dessen müssen möglich sein

¹³ Problematisch ist diese Tatsache nur, wenn die Beschreibungen lediglich der guten Positionierung der eigenen Methode dienen.

- Integrierbarkeit in die Sprache des Unternehmens

FRANK unterstreicht den interdisziplinären Charakter der Bestimmung einer Modellqualität bzw. der Qualität der verwendeten Modellsprache. Zusätzlich existiert die Forderung nach einer Investitionssicherheit für Unternehmen, die Mitarbeiter in der Modellierung schulen oder Werkzeuge beschaffen (vgl. [Fr98a], S. 5f). Aspekte, wie z. B. Intuitivität und Verständlichkeit, sind Herausforderungen mit erkenntnistheoretischem, psychologischem, soziologischem und philosophischem Hintergrund.

Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) bieten Kriterien, nach denen Modelle bewertet werden können (vgl. [Sc98], S. 112). Die GoM wurden eingeführt, um semantische Gestaltungsempfehlungen für die Modellierung zu geben und vorhandene Freiheitsgrade bei der Modellierung so einzuschränken, dass die Zielgerichtetheit der Informationsmodellierung erhöht wird. Damit wurde nach Meinung von BECKER ET AL. die Grundlage für intersubjektiv vergleichbare Modelle gelegt (vgl. [Bec+95], S. 437). SCHÜTTE verfolgt in seiner Arbeit das Ziel der Bewertung von Modellen anhand der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung und die Zielvorgabe durch die GoM für die Modellierung selbst. Er legt dabei den nutzerbezogenen Qualitätsbegriff zu Grunde (vgl. [Sc98], S. 112). Insbesondere die *Sprach-* und *Konstruktionsadäquanz* aus den GoM sind den Anforderungen an Methoden hinzuzufügen.

5.2. Ontologische Qualifizierung von Modellierungssprachen

Ziel der in diesem Abschnitt beschriebenen Qualifizierung ist die Bewertung der Qualität der Repräsentation der Wahrnehmung. Als bekanntester Vertreter dient das Bunge-Wand-Weber Modell (BWW) als Hilfsmittel zur ontologischen Qualifizierung von Modellierungssprachen der Darstellung der Realwelt. Es definiert eine Menge von *Kern-Phänomenen*, die in der Entwicklung von Informationssystemen bei der Modellierung eingesetzt werden (vgl. [WW95], S. 203ff). Um deren strukturelle und dynamische Eigenschaften beschreiben zu können, werden von WAND und WEBER in ihrer Gesamtheit für diese Aufgabe ausreichende Konzepte gefordert. Nach der Analyse mit Hilfe des BWW lassen sich zu folgenden Punkten Aussagen über die Konzepte formulieren (vgl. [GR00], S. 77):

- Ontologische Unvollständigkeit: Ein *konstruktives Defizit* existiert für die Sprache genau dann, wenn einem der ontologischen Konstrukte kein Konzept aus der Grammatik der Modellsprache zugeordnet werden kann.
- Ontologische Klarheit: Diese ist gegeben, wenn für die analysierte Grammatik folgende Defekte ausgeschlossen werden können:
 - *Konstruktüberladung*: In der Grammatik existiert für ein ontologisches Konstrukt mehr als ein Konzept.

- Konstruktredundanz: In der Grammatik existiert ein Konzept, das sich mehreren ontologischen Konstrukten zuordnen lässt.
- Konstruktüberschuss: In der Grammatik existieren Konzepte, die sich keinem ontologischen Konstrukt zuordnen lassen.

Nach einer Untersuchung der bisher mit dem BWW erzielten Ergebnisse bei der Analyse von Modellierungssprachen,¹⁴ stellen GREEN und ROSEMANN fest, dass die Konstrukte *concievable state space*, *concievable event space* und *lawful state space* bisher in noch keiner Grammatik identifiziert wurden.¹⁵ An dieser Stelle ist nach Meinung von GREEN und ROSEMANN eine Reduzierung der Anforderungen notwendig, da das BWW in diesem Punkt „over-engineered“ ist.

Wenn das BWW nicht zu umfangreiche Anforderungen stellt, so definieren Modellierungssprachen zumeist bewusst eine bestimmte Perspektive. Dementsprechend muss das BWW vor der Anwendung für den entsprechenden Fokus „individualisiert“ werden. Daneben existiert auch eine Notwendigkeit der Erweiterung des BWW. GREEN und ROSEMANN weisen darauf hin, dass in Unternehmen Konstrukte, wie das der Strategie oder des unternehmensweiten Ziels, im BWW keine Entsprechung besitzen (vgl. [GR00], S. 82f). OPDAHL und HENDERSON-SELLERS haben bei der Anwendung des BWW zur Bewertung des Object-oriented Process, Environment and Notation (OPEN) (vgl. [GLY97], S. xv) folgende Ergebnisse formuliert (vgl. [OH99]):

- Das BWW ist geeignet zur Analyse von Modellkonstrukten zur Repräsentation *konkreter Dinge*, weniger jedoch für *mentale Konzepte*.¹⁶
- Neben *konkreten Dingen* und *mentalenen Konzepten* werden *soziale Konstrukte* als dritte Kategorie von Phänomenen identifiziert, die zwar in Modellen abgebildet, jedoch vom BWW nicht ontologisch auf Vollständigkeit überprüft werden können.

¹⁴ Angewendet wurde das BWW bisher für Datenflussdiagramme (DFD), das Relationenmodell, das Entity-Relationship Model (ERM), die Object Modelling Language (OML) der OPEN Spezifikation, die Unified Modeling Language (UML) und einige andere daten- und funktionsorientierte Grammatiken.

¹⁵ Dies wird auch durch die später von OPDAHL und HENDERSON-SELLERS durchgeführte Untersuchung der UML bestätigt (vgl. [OH02], S. 49ff).

¹⁶ OPDAHL und HENDERSON-SELLERS bezeichnen z. B. eine mentale Aggregation als Zuordnung von vorher nicht in Beziehung stehenden Dingen zu einem Ganzen, ohne diese Dinge physisch zu bewegen oder zu verändern; Eine physische Aggregation ist die Zusammenfügung von Teilen zu einem Ganzen (vgl. [OH99]).

Zusammenfassend wird ersichtlich, dass das BWW nach einer geeigneten Anpassung ein Hilfsmittel bei der Bewertung von Modellierungssprachen ist, wenn diese sich auf eine konkrete Gegenstandsebene beziehen.¹⁷ Zur Untersuchung der Konzepte von Modellierungssprachen wird im späteren Verlauf des Beitrages die *ontologische Unvollständigkeit* und *Klarheit* überprüft.

5.3. Allgemeine Methodenanforderungen

SINZ formuliert allgemein für die Anforderungen an „gute“ Methoden folgende Schwerpunkte (vgl. [Si98], S. 27f):

- Unterstützung bei der Aufstellung umfassender Modelle: Abbildung von Struktur und Verhalten von Systemen
- Unterstützung bei der Aufstellung richtiger Modelle: Konsistenz und Vollständigkeit bezüglich des Begriffssystems und Struktur- und verhaltenstreu gegenüber abgebildeter Realität
- Unterstützung bei der Aufstellung geeigneter Modelle: Bezug zu Modellierungszweck
- Unterstützung bei Komplexitätsbewältigung von Modellen: Mehrstufige Verfeinerung, Außen- und Innensicht von Systemen, Ebenen und Sichten

Für den Vergleich und die Bewertung von Methoden und die darin enthaltenen Metamodelle nach messbaren Kriterien schlagen VAN HILLERSBERG und KUMAR die nähere Untersuchung folgender Punkte mit den entsprechenden Fragestellungen vor (vgl. [VK99], S. 114f):

- Scope: Welche Bandbreite besitzen die Konzepte?
- Basis: In welcher Teildisziplin der Systementwicklung hat die Methode ihren Ursprung (z. B. Programmierung, Analyse, Entwurf)?
- Formalität: Wie präzise ist die Methode definiert (formal, semiformal, informal)?
- Prozess: Wie erfolgte die Definition der Methode, wie wurde sie validiert?

¹⁷ Vom Autoren dieses Beitrages wurde beispielsweise zur ontologischen Bewertung von Methoden zur Entwicklung von Methoden eine entsprechende Anpassung des BWW vorgenommen, in welcher vor allem die Abstraktionsebene des ursprünglichen BWW angehoben und neue Konstrukte hinzugefügt wurden.

Für den Prozess der Validierung von Methoden schlagen die Autoren weiter vor, zu untersuchen, ob die Validierung durch den Erzeuger, ein Komitee oder die breite Öffentlichkeit erfolgt ist. Er unterscheidet die interne Validierung, als eine begrenzte und subjektive Bewertung durch die Autoren mit einer Prüfung auf Vollständigkeit und Konsistenz, und die externe Validierung, die beispielsweise über drei unabhängige und nicht an der Entwicklung beteiligte Experten erfolgen kann, oder bei der die Methode über Seiten im Internet einer breiten Öffentlichkeit zur Validierung zur Verfügung gestellt wird (vgl. [VK99], S. 114).

Neben diesen oben genannten Anforderungen liefert ZELEWSKI bei der Bewertung von Petri-Netzen den Ansatz einer relativen Vorteilhaftigkeitsbewertung, in deren Rahmen die einzelnen Petri-Netz-Varianten auf ihre Eignung zur Modellierung von Systemen hin untersucht werden (vgl. [Ze96], S. 369f). Der von ihm formulierte Kriterienkatalog bewertet im ersten Teil die Modellierungsfähigkeit und Universalität des Ansatzes, welche sich aus der Menge an Sachverhalten ergibt, die der Ansatz zu beschreiben vermag (vgl. [Ze96], S. 370). Den zweiten Teil der Modellierungsgüte unterteilt er in pragmatisch determiniert mit der zentralen Fragestellung „Lassen sich reale Probleme praxisgerecht lösen?“ und theoretisch determiniert. Pragmatische Determinanten sind im Wesentlichen:

- Konstruktivität (Unterstützung der Konstruktion von Modellen durch Prinzipien, wie hierarchische Modellverfeinerung oder Modulbildung),
- Analysierbarkeit (Vielfalt der Auswertungsmöglichkeiten, die die Methode für ihre Modelle bietet),
- Effizienz des Modellierers bei der Anwendung der Methode zur Modellkonstruktion und -auswertung und
- Benutzerfreundlichkeit (z. B. durch Unterstützung von grafischen Darstellungen)

5.4. Zusammenfassung

Zusammengefasst aus diesem Abschnitt und unter Einbeziehung der Arbeiten von BRINKKEMPER ET AL. (vgl. [BSH99], S. 219) ergeben sich die in Abbildung 4 dargestellten Anforderungen an Methoden.

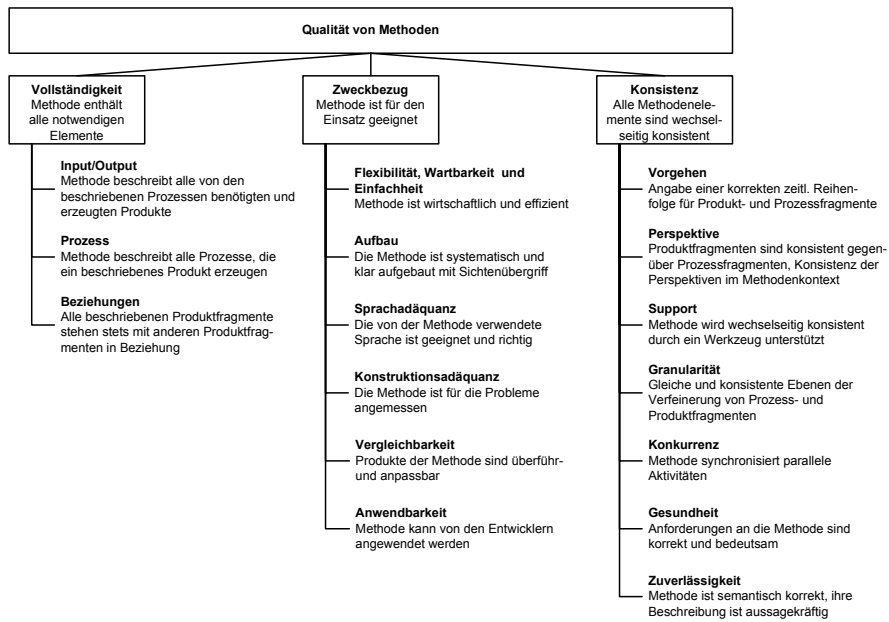


Abbildung 4: Anforderungen an Methoden

Die *Vollständigkeit* und *Konsistenz* der Methoden bezieht sich im Wesentlichen auf die Ausführungen von BRINKKEMPER ET AL. (vgl. [BSH99], S. 219), die sich vor allem durch die Arbeiten von ZELEWESKI und SINZ belegen lassen. Der Zweckbezug ergibt sich aus Überlegungen zu den GoM.

Für diesen Beitrag wurden die dargelegten allgemeinen Anforderungen entsprechende dem Vorgehen zur Ermittlung eines HoQ gewichtet. Die Ergebnisse des paarweisen Vergleichs sind der Abbildung zu entnehmen. Die entstandene Rangfolge der Anforderungen erhebt nicht den Anspruch auf Situationsunabhängigkeit und unterliegt zudem der subjektiven Beurteilung des Autors. Sie dient zum einen der Demonstration der Technik des paarweisen Vergleichs bei der Gewichtung von Anforderungen an Methoden und zum anderen der Argumentation zur Definition einer neuen Methode des ME aufgrund der Defizite vorhandener Ansätze. Deren Ausmaß und damit auch die Rangfolge der Anforderungen sind letztlich jedoch vernachlässigbar.

	Input/Output	Prozess	Beziehungen	Flexibilität, Wartbarkeit und Einfachheit	Aufbau	Sprachadäquanz	Konstruktionsadäquanz	Vergleichbarkeit	Anwendbarkeit	Vorgehen	Perspektive	Support	Granularität	Konkurrenz	Gesundheit	Zuverlässigkeit	Relatives Gewicht
Input/Output	1,00	0,33	9,00	0,33	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,33	1,00	0,33	0,11	0,11	3,3%
Prozess	3,00	1,00	9,00	0,33	1,00	0,33	0,11	0,33	0,11	1,00	3,00	3,00	1,00	0,33	0,33	0,11	4,4%
Beziehungen	0,11	0,11	1,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,33	0,33	0,33	0,11	0,11	0,11	0,11	0,5%
Flexibilität, Wartbarkeit und Einfachheit	3,00	3,00	9,00	1,00	3,00	1,00	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	6,7%
Aufbau	9,00	1,00	9,00	0,33	1,00	0,33	0,33	1,00	0,33	0,33	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00	1,00	7,9%
Sprachadäquanz	9,00	3,00	9,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,33	0,33	3,00	3,00	9,00	9,00	9,00	1,00	9,8%
Konstruktionsadäquanz	9,00	3,00	9,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	9,00	9,00	3,00	1,00	10,1%
Vergleichbarkeit	9,00	3,00	9,00	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00	1,00	0,33	0,33	6,2%
Anwendbarkeit	9,00	9,00	9,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00	0,33	9,3%
Vorgehen	9,00	1,00	9,00	1,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,33	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	0,33	6,9%
Perspektive	9,00	0,33	3,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	0,33	0,33	4,4%
Support	3,00	0,33	3,00	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	0,33	0,11	2,6%
Granularität	1,00	1,00	9,00	0,11	0,33	0,11	0,11	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,11	0,11	3,5%
Konkurrenz	3,00	3,00	9,00	0,33	0,11	0,11	0,11	1,00	0,11	0,33	0,33	3,00	3,00	1,00	0,11	0,11	4,6%
Gesundheit	9,00	3,00	9,00	0,33	0,33	0,11	0,33	3,00	0,33	1,00	3,00	3,00	9,00	9,00	1,00	0,33	9,0%
Zuverlässigkeit	9,00	9,00	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	9,00	9,00	9,00	3,00	1,00	10,7%
	95,1	47,1	124,0	14,2	18,7	12,2	7,6	24,9	8,4	16,2	27,1	38,0	67,1	69,1	27,8	7,3	100%

Abbildung 5: Paarweiser Vergleich der Methodenanforderungen

Mit dem Ziel der Ausgestaltung eines HoQ werden im folgenden Abschnitt wahrnehmbare Eigenschaften von Methoden der Informatik und WI zusammengestellt. Die Anwendung einer Priorisierungsmatrix in diesem Kontext, die zur Erstellung eines HoQ notwendig ist, erfordert eine nominale Qualifizierung der bei den Methoden beobachteten Eigenschaften. Hierzu wird die Skala $\{0; 3; 9\}$ angewendet, um eine abgestufte Bewertung zu ermöglichen.

6. Merkmale von Methoden

6.1. Reifegrad und Validierung

Die Methode muss eine gewisse Reife erreicht haben, bevor sie eingesetzt werden kann. Um diesen Reifegrad messbar zu gestalten, werden die folgenden im Text hervorgehobenen Kriterien näher untersucht. Von der Methode sollten nach Möglichkeit bereits mehrere **Versionen** existieren. Da eine Versionierung in der Regel nicht explizit erfolgt, werden bereits wesentliche Veränderungen nach der Erstveröffentlichung als Weiterentwicklung betrachtet.

- 0: Nach der Erstveröffentlichung erfolgt keine Änderung mehr an der Methode.
- 3: Es existieren Veröffentlichungen über einen Zeitraum von 5 Jahren, die auf eine Weiterentwicklung schließen lassen. Zudem werden Einflüsse anderer Methoden deutlich.
- 9: Die Methode wird explizit versioniert und besitzt eine nachvollziehbare Versionsfamilie.

Durch das Vorhandensein von **Werkzeugen** zur Methode wird eine gewisse Praxisrelevanz des Ansatzes unterstellt, da im Allgemeinen die Erstellung und Pflege von Methoden computergestützt erfolgen sollte.

- 0: Es existiert kein Werkzeug.
- 3: Es existieren Prototypen, die zumindest einen Nachweis der Funktionstüchtigkeit der Methode liefern können.
- 9: Es existiert ein marktreifes Produkt, dessen Entwicklung noch nicht eingestellt wurde.

Da die Reife einer Methode durch eine wissenschaftliche Fundierung des Ansatzes positiv beeinflusst wird, wird die Art und Anzahl der wissenschaftlichen **Veröffentlichungen** bewertet.

- 0: Es existieren keine Fachbücher oder Dissertationen zu diesem Thema.
- 3: Es existieren zahlreiche Tagungsbeiträge über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren.
- 9: Es existiert mindestens eine Dissertationsschrift oder ein vergleichbares Fachbuch zum Ansatz. In der Regel erscheinen damit auch begleitend Tagungsbeiträge und Veröffentlichungen in Fachzeitschriften.

Die **interne Validierung** der Methode erfolgt durch deren Entwickler. Eine fachgruppenübergreifende Konstellation von Praktikern und Wissenschaftlern ist von Vorteil.

- 0: Es existieren nur Publikationen eines Autors.
- 3: Es existieren Publikationen mehrerer Personen, die sich aber einer Institution bzw. Fachrichtung zuordnen lassen (z. B. ein Lehrstuhl).
- 9: Der Ansatz wurde von Personen unterschiedlicher Fachrichtungen entwickelt.

Ohne **externe Validierung** ist eine Bewertung der Methode von außen nicht möglich. Nicht an der Entwicklung beteiligte Personen müssen Zugang zu den Grundlagen und Zusammenhängen innerhalb der Methode erhalten.

- 0: Es existieren keine frei verfügbaren Veröffentlichungen.
- 3: Auf Anfrage sind Materialien erhältlich.
- 9: Die Methode wird transparent für Außenstehende entwickelt. Beispielsweise wird hier eine umfassende Offenlegung des Ansatzes im Internet positiv bewertet.

Ohne deren inhaltliche Qualität zu bewerten, weist bereits eine **Dokumentation** des Ansatzes auf eine gewisse Reife hin.

- 0: Es existieren weder zum möglicherweise vorhandenen Werkzeug noch zur Methode selbst Dokumente, die diese beschreiben.
- 3: Die Methode ist dokumentiert, eine Anwendung erfordert jedoch zahlreiche Schritte, die nicht beschrieben sind oder z. B. nur durch Schulungen vermittelt werden.
- 9: Es existiert eine nachvollziehbare, strukturierte und mit Beispielen belegte Dokumentation des Ansatzes.

Ansätze, die in mehr als zwei Punkten mit 0 bewertet wurden, sind im Rahmen dieser Arbeit nicht näher untersucht worden, da belegbare Aussagen zur Methode nicht möglich waren.

6.2. Eigenschaften der Meta-Modellsprache

Methoden müssen ihre Produkte definieren. Für Methoden des ME können deshalb die im Folgenden näher erläuterten Merkmale der Modellierungssprache bestimmt werden. Die **Ontologische Klarheit** gewährleistet die Eindeutigkeit der Begriffe einer Methode. Sie basiert auf der im Abschnitt 4.6 erarbeiteten ontologischen Qualifizierung von Modellierungssprachen.

- 0: Die Sprache ist durch Konstruktredundanz und -überladung gekennzeichnet. Für in dieser Sprache erstellte Modelle kann deren Inhalt nicht eindeutig sein.
- 3: Die ontologische Redundanz wird kritischer bewertet als die Überladung, da in Methoden vielfach Spezialisierungen der Konstrukte aus Tabelle 3 auftreten werden. Entsprechend werden Sprachen, die Überladungen enthalten aber keine Redundanzen, mit diesem Wert beschrieben.
- 9: Ein Konstruktüberschuss wird nicht nachteilig bewertet, Konstruktüberladung und -redundanz müssen jedoch ausgeschlossen werden, um die Sprache einerseits als flexibel und andererseits als präzise für den Einsatz beim ME zu bezeichnen.

Die Bewertung der **Ontologischen Vollständigkeit** anhand der Tabelle 3 impliziert, dass mit ihr nicht nur alle Begriffe einer Modellierungssprache des ME erfasst wurden, sondern dass diese Zusammenstellung auch abschließend erfolgte. Um die Bewertung zu objektivieren, wird auf eine streng binäre Skala (vollständig oder nicht) verzichtet und an ihre Stelle ebenfalls eine dreistufige angesetzt.

- 0: Die Sprache ist sowohl bei den Konzepten des statischen Teils (Modellelement, Eigenschaft, Konzept etc.) als auch bei denen des dynamischen Teils (Strategie, Transformation etc.) unvollständig. Insgesamt werden weniger als 50 % der Konstrukte abgebildet.
- 3: Die Sprache deckt wenigstens den statischen Teil der Konstrukte ab und es wird zwischen 50 % und 80 % der Konstrukte abgedeckt.
- 9: Die Sprache bildet sowohl den statischen als auch den dynamischen Teil der Konstrukte ab und es werden insgesamt mehr als 80 % der Konstrukte abgedeckt (Es fehlen also maximal 3 Konstrukte).

Die **Formalität** einer Sprache wird entsprechend der Kriterien aus Abschnitt 2.5.1 bestimmt. Einer formalen Sprache wird dabei die höchste Präzision bei der Anwendung unterstellt.

- 0: Informale Sprache
- 3: Semiformale Sprache
- 9: Formale Sprache

Mit dem Merkmal der ontologischen Qualifizierung lässt sich bereits der Sprachumfang der Modellierungssprache näher beschreiben. Die zugehörigen Merkmale bieten jedoch nur einen groben Anhaltspunkt über die Bestandteile der Sprache. Mit den folgenden Kriterien wird überprüft, ob die Abbildung bestimmter Methodenbestandteile möglich ist. Die Merkmale können dabei entweder erfüllt, nur in Ansätzen oder gar nicht erfüllt werden. Die Bewertung erfolgt entsprechend mit den Werten 0, 3 und 9. Es wird die Abbildung von **Konzepten und Beziehungen, Darstellungstechniken**,¹⁸ **Organisatorischen Rahmenbedingungen, Abstraktionsebenen**,¹⁹ **Produkt- und Prozessregeln, Dokumentationen, Sichten und Vorgehensmodellen** unterschieden.

6.3. Eigenschaften des Modellierungsprozesses

Zur Beurteilung des durch die Methode beschriebenen Prozesses wird untersucht, ob eventuell **Wiederverwendungsansätze** integriert werden. Im Mittelpunkt steht nicht die Anzahl der beschriebenen Ansätze, sondern die Qualität ihrer Integration in den Prozess des ME.

- 0: Die Methode beschreibt keine Form der Wiederverwendung von Methoden oder deren Fragmenten.
- 3: In den Beschreibungen zur Methode wird auf diese Ansätze Bezug genommen, deren Anwendung wird jedoch nicht explizit dargestellt und in den Prozess des ME integriert.
- 9: Es existiert zur Methode die Beschreibung von Wiederverwendungsansätzen. Deren Anwendung ist in den Prozess des ME integriert.

Die Methode des ME beschreibt Prozesse, die stets durch eine Organisation umgesetzt werden müssen. Die Festlegung menschlicher und maschineller Aufgabenträger erfolgt mit Hilfe eines **Organisationsmodells**.

- 0: Die Methode enthält keinerlei organisatorische Rahmenbedingungen.
- 3: Die Methode enthält Richtlinien, aus denen sich Rollen oder Stellen im Projekt ableiten lassen.
- 9: Teil der Methode ist ein detailliertes Organisationsmodell, welches beteiligte Rollen und deren Aufgabentypen innerhalb des ME beschreibt.

¹⁸ Ansätze, bei denen zur Abbildung von Darstellungsmitteln auf ein zugehöriges Werkzeug verwiesen wurde, wurden mit 0 bewertet, da Werkzeuge wie *Microsoft Visio* sich faktisch jedem Ansatz zuordnen lassen und entsprechend eine Beschreibung von Darstellungstechniken zulassen. Die Wertung mit 9 erfolgt nur, wenn innerhalb der Sprache die Definition von Darstellungsmitteln möglich ist.

¹⁹ Mit 9 wurden Sprachen bewertet, die mindestens auf einer Typebene die Methode und auf einer Instanzenebene deren Gegenstandsbereich beschreiben.

Die **Integration der Modellierungssprache** in das Vorgehen ermöglicht eine genaue Festlegung der Ergebnistypen. Fehlt dieser Zusammenhang, so stehen Vorgehen und Produkte des ME losgelöst nebeneinander und die Ableitung möglicher Meilensteine im ME-Projekt ist nicht möglich.

- 0: Der Zusammenhang zwischen Modellierungssprache und Vorgehensbeschreibung ist nicht oder nur grob beschrieben.
- 3: Die Vorgehensbeschreibung nimmt direkt Bezug auf die Modellierungssprache und damit auf die Ergebnistypen einzelner Aufgabentypen.
- 9: Zusätzlich existiert eine formale oder semiformale Vorgehensbeschreibung, die entsprechend der Zustände der Ergebnisse zu erledigende Aufgabentypen definiert.

Die **Modularität** des Vorgehens bestimmt die Möglichkeit, einzelne Phasen für ME-Projekte zu definieren. Die Abgeschlossenheit solcher Module gestattet deren Austausch durch alternative Techniken bei der Methodenentwicklung, die bei der Definition der Methode keine Beachtung fanden. Eine geringe Modularität einzelner Arbeitsgänge erschwert zudem die Übersicht über das Vorgehen. Die Modularität kann durch die Definition entsprechender Vorgehens- und Phasenmodelle positiv beeinflusst werden.

- 0: Es wird ein durchgängiges Verfahren beschrieben.
- 3: Im Vorgehen sind einzelne Phasen erkennbar, deren Abgrenzung erfolgt jedoch nicht in Bezug auf die Ergebnistypen der Phasen und deren Eigenschaften.
- 9: Es existieren klar definierte Phasen, deren Ein- und Austritt durch die Beschreibung bestimmter Produktmerkmale charakterisiert wird. Neben den detailliert beschriebenen Techniken existiert eine Beschreibung der Anforderungen an diese, um sie möglicherweise austauschen zu können.

Methoden werden aufgrund bestimmter Anforderungen entwickelt. Die Planung, Überwachung und Steuerung von deren Einhaltung ist Aufgabe der **Qualitätssicherung (QS)**.

- 0: Es wird mit der Methode des ME keine Planung oder Überwachung der Qualität der zu entwickelnden Methode beschrieben.
- 3: Die QS umfasst mindestens die Erhebung von Anforderungen an die Methode sowie Techniken zu deren Überprüfung.
- 9: Die beschriebene QS enthält zusätzlich eine Beschreibung konstruktiver Techniken der Planung und Steuerung der Qualität der zu entwickelnden Methode.

Vorgehens- und Phasenmodelle dienen der Kommunikation des Vorgehens. Aus entsprechend guten Modellen lässt sich eine Projektplanung ableiten. Mit zunehmender Detaillierung und einer formalen Beschreibung steigt die Möglichkeit, einzelne Aufgabentypen zu automatisieren.

- 0: Die Beschreibung erfolgt natürlichsprachig und damit informal.
- 3: Auf fachlicher Ebene existieren formale oder semiformale Vorgehensmodelle.
- 9: Das Vorgehen wird unter Angabe von Zielen und Strategien zusätzlich derart

beschrieben, dass zum einen eine hohe Modularität gegeben ist und zum anderen ein hoher Grad der Detaillierung vorliegt.

Das **Konfigurationsmanagement** umfasst die Teile Konfigurationsidentifikation, -buchführung, überwachung und –audit (vgl. [EDK02], S. 94).²⁰

- 0: Mit dem Vorgehen wird keiner der Teile des KM ausgestaltet.
- 3: Im Vorgehen erfolgt (meist mit Hilfe eines Werkzeuges) eine Identifikation von Konfigurationen und deren Buchführung.
- 9: Neben der Identifikation und Buchführung für Konfigurationen werden Techniken beschrieben, die deren Überwachung und Audits zur Planung und Steuerung von Änderungen an der Methode ermöglichen.

Zusammenfassend ergeben sich die u. a. in Abbildung 6 dargestellten messbaren Kriterien einer Methode. Zur Demonstration der Technik wurde die Tabelle um eine beispielhafte Bewertung von Methoden des Method Engineering ergänzt (siehe dazu [Gr03], S. 75ff). Zwischen den Anforderungen aus Abschnitt 5 und den Merkmalen dieses Abschnitts wurden auf der Skala {0; 1; 3; 9} in Abstufung ihrer Stärke die Zusammenhänge dokumentiert.

²⁰ Die Vorteilhaftigkeit eines Konfigurationsmanagements von Modellen wird von ESSWEIN ET AL. umfassend beschrieben (vgl. [EGK02]) und in diesem Beitrag als integraler Bestandteil von Methoden betrachtet.

	Reifegrad und Validierung										Meta-Modellsprache										Modellierungsprozess										Relatives Gewicht aus paarweisem Vergleich
	Versionen	Werkzeuge	Veröffentlichungen	Interne Validierung	Externe Validierung	Dokumentation	Ontologische Klarheit	Ontologische Vollständigkeit	Formalität	Konzepte und Beziehungen	Darstellungstechniken	Organisatorische Rahmenbedingungen	Abstraktionsebenen	Regeln	Dokumentation	Sichten	Vorgehensmodellen	Wiederverwendungsansätze	Organisationsmodell	Integration der Modellierungssprache	Modularität	Qualitätssicherung	Vorgehens- und Phasenmodell	Konfigurationsmanagement							
Input/Output						3		9		9	3											1			3,3%						
Prozess						3					9														4,4%						
Beziehungen						3		9														1			0,5%						
Flexibilität, Wartbarkeit und Einfachheit							1					3						9					3		6,7%						
Aufbau			1			9	3														9				7,9%						
Sprachadäquanz	1						9	9		3	3	3													9,8%						
Konstruktionsadäquanz	1		1				9	3														3			10,1%						
Vergleichbarkeit			1		3																				6,2%						
Anwendbarkeit							3			3	3							9	3	3					9,3%						
Vorgehen				3															9						6,9%						
Perspektive				3			3							9						9					4,4%						
Support									9															3	2,6%						
Granularität								3					9								3				3,5%						
Konkurrenz																			3						4,6%						
Gesundheit				3	9																				9,0%						
Zuverlässigkeit	3	9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10,7%						
Adonis	2,8%	5,3%	4,3%	2,4%	4,6%	6,7%	8,8%	5,7%	2,8%	3,1%	2,4%	2,4%	5,3%	3,5%	2,1%	2,1%	2,1%	6,1%	3,7%	2,4%	3,8%	4,8%	6,6%	6,2%	100%						
ViewPoints	3	9	0	3	3	9	9	3	3	9	9	0	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0					
MEMO	0	3	9	9	9	3	9	0	3	0	9	0	9	9	9	9	3	0	3	3	0	0	0	0	3	0					
JKOGGE	9	3	9	0	9	3	9	0	9	0	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MetaEdit+	9	3	9	0	9	9	9	0	9	0	9	0	9	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0					

Abbildung 6: Interdependenzmatrix aus Anforderungen und Merkmalen

7. Zusammenfassung und Ausblick

Der Beitrag hat mit dem Quality Function Deployment eine Technik zur Bewertung von Methoden der Informatik und WI vorgestellt. Der Abschnitt 5 dient dabei der Zusammenfassung allgemeingültiger und situationsunabhängiger Anforderungen. Die im Beitrag vorgenommene Gewichtung durch einen paarweisen Vergleich erfolgte subjektiv durch den Autor. Ziel ist eine wissenschaftliche Auseinandersetzung, deren Ergebnisse nachvollziehbar und kommunizierbar zu gestalten sind. Gerade zu diesen Zwecken erscheint die Matrix des HoQ sehr geeignet. Daneben bietet sie mit der Gegenüberstellung der Anforderungen und Eigenschaften einer Methode²¹ die Möglichkeit, Methoden zu bewerten und zielgerichtet zu gestalten.

Literaturverzeichnis

- [Ak93] AKAO, Y.: QFD - Quality Function Deployment. München: Verlag Moderne Industrie, 1992
- [BRS95] BECKER, J.; ROSEMAN, M.; SCHÜTTE, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. In: Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 435–445
- [BSH99] BRINKKEMPER, S.; SAEKI, M.; HARMSSEN, F.: Assembly Techniques for Method Engineering. In: PERNICI, B. (Hrsg.); THANOS, C. (Hrsg.): Advanced Information Systems Engineering - 10th International Conference, CAiSE '98. Berlin et al.: Springer, 1998 Lecture Notes in Computer Science 1413, S. 381–400
- [CA01] CRONHOLM, S.; ÅGERFALK, P. J.: On the Concept of Method in Information Systems Development. <http://www.ida.ilu.se/~stecr/publik.methconc.pdf>, 2001
- [DIN94] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (NORMENAUSSCHUSS QUALITÄTSMANAGEMENT, STATISTIK UND ZERTIFIZIERUNGSGRUNDLAGEN): DIN EN ISO 9000-1: Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung/ QM-Darlegung - Teil 1: Leitfaden für die Anwendung (ISO 9000-1:1994). 1994
- [Di02] DIETZSCH, A.: Systematische Wiederverwendung in der Software-Entwicklung. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2002
- [EDK02] Esswein, W.; Greiffenberg S.; Kluge, C.: Konfigurationsmanagement von Modellen. In: Sinz, E.J. (Hrsg.); Plaha, M. (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme - MobIS 2002, Proceedings zur Tagung 10. September 2002, Nürnberg. Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn 2002, S. 93-112.
- [FS01] FERSTL, O. K.; SINZ, E. J.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. 4. Auflage, München: Oldenbourg, 2001
- [Fr98] FRANK, U.: Evaluating Modelling Languages: Relevant Issues, Epistemological Challenges and a Preliminary Research Framework. In: FRANK, U. (Hrsg.); HAMPE, F. (Hrsg.): Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 15. Koblenz: Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Koblenz-Landau, 1998
- [Ga84] GARVIN, D. A.: What does Product Quality Really Mean? In: Sloan Management Review, 26 (1984) 1, S. 25–43
- [GLS97] GOLDKUHL, G.; LIND, M.; SEIGERROTH, U.: Method integration as learning process. In: The 5th Annual Conference on Methodologies Training and education of methodology practitioners and researchers. Preston: The British Computer Society, 1997 GLY97

²¹ Diese Gegenüberstellung erfolgte ebenso subjektiv durch den Autor dieses Beitrages und ist ebenfalls entsprechend als Diskussionsgrundlage zu verstehen.

- [GLY97] GRAHAM, I.; HENDERSON-SELLERS, B.; YOUNESSI, H.: The OPEN process specification. Harlow et al.: AddisonWesley, 1997
- [Gr03] GREIFFENBEERG, S.: Methodenentwicklung. Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Dissertation, 2003
- [GR00] GREEN, P.; ROSEMANN, M.: Integrated Process Modeling: An ontological overview. In: Information Systems, 25 (2000) 2, S. 73–87
- [HB97] HENDERSON-SELLERS, B.; BULTHUIS, A.: Object-Oriented Metamethods. New York et al.: Springer, 1997
- [HBO94] HARMSSEN, F.; BIRKEMPER, S.; OEL, H.: Situational Method Engineering for Information System Projects. In: OLLE, T. W. (Hrsg.); VERRIJN-STUART, A. A. (Hrsg.): Methods and Associated Tools for the Information Systems Life Cycle, Proceedings of the IFIP WG8.1 Working Conference CRIS 94, Amsterdam: Elsevier Science B. V., 1994, S. 169–194
- [He91] HERRMANN, H.-J.: Modellgestützte Planung im Unternehmen: Entwicklung eines Rahmenkonzeptes. Wiesbaden: Gabler, 1991 (Neue betriebswirtschaftliche Forschung 89)
- [He93] HEYM, M.: Methoden-Engineering: Spezifikation und Integration von Entwicklungsmethoden für Informationssysteme. Hochschule St. Gallen für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften, Dissertation, 1993
- [He00] HERZWURM, G.: Kundenorientierte Softwareproduktentwicklung. Stuttgart et al.: Teubner, 2000
- [He03] HERZWURM, G.; VEREIN ZUR FÖRDERUNG DER QFD-METHODE QFD INSTITUT DEUTSCHLAND E. V. (Hrsg.): QFD Institut Deutschland e. V. <http://www.qfd-id.de/>, Download: 30.05.2003, 2003
- [HSM00] HERZWURM, G.; SCHOCKERT, S.; MELLIS, W.: Joint Requirements Engineering - QFD for Rapid Customer-Focused Software and Internet-Development. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 2000
- [Mo84] DE MOLIÈRE, F.: Prinzipien des Modellentwurfs - Eine modelltheoretische und gestaltungsorientierte Betrachtung. Technische Hochschule Darmstadt, Dissertation, 1984
- [Oe93] OESS, A.: Total Quality Management: Die ganzheitliche Qualitätsstrategie. 3. Auflage, Wiesbaden: Gabler, 1993
- [OH99] OPDAHL, A. L.; HENDERSON-SELLERS, B.: Evaluating and improving OO modelling languages using the BWW-model. In: Proceedings of the Information Systems Foundations Workshop: Ontology, Semiotics and Practice, 1999
- [OH02] OPDAHL, A. L.; HENDERSON-SELLERS, B.: Ontological Evaluation of the UML Using the Bunge-Wand-Weber Model. In: Software and Systems Modeling, 1 (2002) 1, S. 43–67
- [Pf00] PFEIFER, W.: Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. 5. Auflage, München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 2000
- [Re97] REMME, M.: Konstruktion von Geschäftsprozessen: ein modellgestützter Ansatz durch Montage generischer Prozesspartikel. Wiesbaden: Gabler, 1997
- [Sc98] SCHÜTTE, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden: Gabler, 1998 (Neue betriebswirtschaftliche Forschung 233)
- [Si98] SINZ, E. J.: Modellierung betrieblicher Informationssysteme - Gegenstand, Anforderungen und Lösungsansätze. In: POHL, K. (Hrsg.); SCHÜRR, A. (Hrsg.); VOSSEN, G. (Hrsg.): Proceedings Modellierung '98, Angewandte Mathematik und Informatik, 1998, S. 27–28
- [SK94] SCHÖLER, H. R.; KÖPPEN, R. (Hrsg.): Einführung in die Methode des Quality Functional Deployments. Gifhorn: Verlag Dr. J. Heizmann, 1994
- [St73] STACHOWIAK, H.: Allgemeine Modelltheorie. Wien: Springer-Verlag, 1973

- [SH97] STAHLKNECHT, P.; HASENKAMP, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 9. Auflage, Berlin et al.: Springer, 1997
- [SGR97] STICKEL, E. (Hrsg.); GROFFMANN, H.-D. (Hrsg.); RAU, K.-H. (Hrsg.): GABLER Wirtschaftsinformatik-Lexikon. Wiesbaden: Gabler, 1997
- [St96] STRAHRINGER, S.: Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs. Aachen: Shaker, 1996
- [VK99] VAN HILLERGERSBERG, J.; KUMAR, K.: Using metamodeling to integrate object-oriented analysis, design and programming concepts. In: Information Systems, 24 (1999) 2, S. 113–129
- [WW95] WAND, Y.; WEBER, R.: On the deep structure of information systems. In: Information Systems Journal, (1995) 5, S. 203–223
- [Wi00] WISSENSCHAFTLICHER RAT DER DUDENREDAKTION (HRSG.): Duden, Das große Fremdwörterbuch. 2. Auflage, Mannheim et al.: Dudenverlag, 2000
- [Ze96] ZELEWSKI, S.: Eignung von Petrinetzen für die Modellierung komplexer Realsysteme - Beurteilungskriterien. In: Wirtschaftsinformatik, 38 (1996) 4, S. 369–381