

# Allgemeine Hinweise zur Bewertung von Methoden (in verschiedenen Anwendungsbereichen)

Jörg D. Meißner

August 2006

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bewertungsproblem und -ansatz</b>	<b>2</b>
1.1	Seite 1 . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Bewerterrollen und schwerpunktmäßige Bewertungsaufgaben</b>	<b>3</b>
2.1	Seite 1 . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Bewertung von Modellen und Methoden im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten</b>	<b>5</b>
3.1	Seite 1 . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Bewertung von Softwareprodukten im Rahmen von Systempla- nung, -entwicklung und -betrieb</b>	<b>6</b>
4.1	Seite 1 . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Bewertung von Innovationen</b>	<b>7</b>
5.1	Seite 1 . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Hinweise zur Durchführung der qualitativen Bewertung</b>	<b>8</b>
6.1	Seite 1 . . . . .	8
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>10</b>
7.1	Seite 1 . . . . .	10

# 1 Bewertungsproblem und -ansatz

## 1.1 Seite 1

Die anwendungsorientierte Evaluation von Entscheidungs- und Optimierungsmethoden ist eine Bewertungsaufgabe, zu deren Erledigung prinzipiell die im Modul Bewertungsverfahren genannten Bewertungsmethoden in Betracht gezogen werden können. Allerdings ist das Methodenbewertungsproblem schlechtstrukturiert und die über die Methoden verfügbaren bewertungsrelevanten Informationen sind häufig nicht oder nur schwer vernünftig quantifizierbar. Deshalb beschränken wir uns hier auf eine vergleichsweise grobe **qualitative Bewertung** an Hand von Bewertungsaspekten und -kriterien.

Dieser einfache Ansatz mag gleichwohl in mehrfacher Weise hilfreich sein:

- Er ist in der Regel ausreichend, um die relative Eignung und Vorzieswürdigkeit von Methoden in einem Anwendungsbereich begründet abzuschätzen.
- Bei Bedarf für eine detailliertere und präzisere Bewertung kann er als Checkliste zur Identifikation, Operationalisierung und wo möglich Quantifizierung von als besonders bedeutsam erachteten Bewertungskriterien genutzt werden.
- Bei Bedarf für eine systematische und zusammenfassende vergleichende Bewertung durch Bewertungsverfahren können die als besonders bedeutsam erachteten Bewertungskriterien den Kriterienlisten entnommen werden.

## 2 Bewerterrollen und schwerpunktmäßige Bewertungsaufgaben

### 2.1 Seite 1

Die Bewertungsaufgabe ist in der Praxis in der Regel durch eine Reihe von Aspekten siehe determiniert:

- Verkehrliches Aufgabengebiet
- Institutionelle Anwendergruppe
- Anwendungszweck
- Bewertungszweck
- Bewertungsobjekt etc. (siehe Anhang)

Dies führt zu einer beachtlichen Vielfalt konkreter Aufgabenstellungen bei der Bewertung, für deren Gesamtheit man nur einige wenige allgemeine Hinweise geben kann. Mehr und gehaltvollere Hinweise sind vor allem möglich, wenn man die komplexe Bewertungsaufgabe aus der Sicht von einigen grundlegenden Bewerterrollen her typisiert. Für die **Bewerterrollen** kann man die Bewertungsaufgaben schwerpunktmäßig angeben und Bewertungsaspekte und -kriterien benennen, die für die Rollen als typisch anzusehen sind. Die Bewerterrollen werden logisch durch geeignete Verknüpfung der Art der bewertenden Aufgabenträger, ihrer Haupttätigkeitsart und den schwerpunktmäßig bewerteten Objekten gebildet und fangen nach unseren Erfahrungen die praktisch dominierenden Bewertungsichten vernünftig ein.

Für die Praxis grundlegend ist die Unterscheidung zwischen **fachlichen Bewertungen** auf der Ebene der verkehringenieurmäßigen Arbeit (Funktionssicht) und **Bewertungen durch Führungskräfte** aus institutioneller/organisatorischer Sicht (Entscheidungssträgersicht). Diese Unterscheidung gibt es in allen institutionellen Anwendergruppen.

Die fachliche Bewertung ist vor allem durch die Art der Tätigkeit stark geprägt. Hier ist zu unterscheiden zwischen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten einerseits und Tätigkeiten der meist rechnergestützten Erledigung verkehrlichen Aufgaben der Praxis andererseits, die hier unter Systemplanung, -entwicklung und -betrieb zusammengefasst werden.

Schließlich erweitert sich - von der fachlichen Bewertung in Forschung und Entwicklung beginnend bis hin zur Bewertung durch Entscheidungsträger - der Bewertungsgegenstand von Modellen und Methoden über Prototypen und marktfähige Softwareprodukte bis hin zur praktischen Umsetzung von Innovationen.

Die hier vorgeschlagenen Determinanten, Bewerterrollen und deren schwerpunktmäßige Bewertungsaufgaben sind hier dargestellt.

<b>Art der Tätigkeit</b> <b>Aufgabenart</b>	Forschung und Entwicklung	Systemplanung, -entwicklung und -betrieb
Fachaufgaben	Bewertung von Modellen, Methoden, Prototypen	Bewertung von Prototypen und Softwareprodukten
Führungsaufgaben	Bewertungen von Innovationen	

### **Bewerterrollen und schwerpunktmäßige Bewertungsaufgaben**

### 3 Bewertung von Modellen und Methoden im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten

#### 3.1 Seite 1

Bei Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich des Verkehrswesens ist die Bewertung von Modellen und Methoden in mehrfacher Hinsicht unverzichtbar:

- Sie ist notwendiger Bestandteil der kritischen Auseinandersetzung mit dem Stand der Wissenschaft und ihrer Umsetzung in die Praxis.
- Der „state of the art“ ist zudem vielfach Ausgangspunkt für die begründete Formulierung von Forschungs- und Entwicklungsbedarf und -potenzialen sowie der Erfolg versprechenden Initiierung und Durchführung entsprechender Vorhaben.
- Und - last but not least - sind die Entwicklung und/oder die Anwendung von Modellen und Methoden häufig wesentlicher Bestandteil der Ergebnisse, die ebenfalls einer Bewertung bedürfen.

Die Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten sind meist als Berichte oder als technisch-wissenschaftliche Veröffentlichungen verfügbar, zudem als Prototyp oder als EDV-Programm (Software). Dabei kann es sich bei der Softwareart im Einzelfall auch um Standardsoftware handeln, wenn im Rahmen professioneller Softwareentwicklung ein marktfähiges Produkt Hauptgegenstand der Entwicklungsarbeit ist.

Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten sind in erster Linie bei den institutionellen Gruppen „Forschungsinstitute und Hochschulen“ anzutreffen, verstärkt aber auch in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von „Industrie- und Beratungsunternehmen“.

Bewertungsaspekt	Bewertungskriterien
Problemdefinition	Allgemeinheit, Praxisbedingungen
Gültigkeit (Validität)	formal (Daten), empirisch (Struktur -u. Verhalten), pragmatisch (Zweck)
Lösungsmächtigkeit (Effektivität)	Lösungsqualität, Lösungswahrscheinlichkeit, Lösungssteuerbarkeit
Lösungsaufwand (Effizienz)	Datenversorgung, Implementierungs- und Betriebsaufwand
Benutzbarkeit	Dokumentation, Verständlichkeit, Abwendungsergebnisse, Übertragbarkeit

**Schwerpunktmäßig relevante Bewertungsaspekte und -kriterien bei der Bewertung von Modellen und Methoden in Forschung und Entwicklung**

## 4 Bewertung von Softwareprodukten im Rahmen von Systemplanung, -entwicklung und -betrieb

### 4.1 Seite 1

Als Haupttätigkeit ist hier die Bewältigung einer konkreten verkehrlichen Aufgabe der Praxis zu sehen. Die Aufgabe kann die Planung, die Entwicklung oder den Betrieb von Systemen und/oder Infrastrukturen des Verkehrs beinhalten und zu ihrer Erledigung auch teilweise oder ganz kompetenten Auftragnehmern übertragen werden. Dabei werden in der Regel auch vorhandene Prototypen implementiert oder am Markt verfügbare Softwareprodukte eingesetzt und gegebenenfalls angepasst und/oder erweitert oder zusätzlich nötige Software spezifisch entwickelt und betrieben.

Die Bewertung der in Software implementierten Modelle und Methoden ist hier nur noch ein Bewertungsobjekt im Rahmen einer umfassenden Produktbewertung. Darin gehören Modelle und Methoden zum Bereich Funktionalität, der Art und Umfang der Softwarefunktionen zur automatisierten Aufgabenerledigung enthält. Neben der Funktionalität sind aber für die umfassende Beurteilung der Qualität von Softwareprodukten eine Reihe weiterer Bewertungsaspekte und -kriterien sinnvoll, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Bewertungsaspekt	Bewertungskriterien
Funktionalität	Angemessenheit, Richtigkeit, Interoperabilität, Ordnungsmäßigkeit, Sicherheit
Zuverlässigkeit	Reife, Fehlertoleranz, Wiederherstellbarkeit
Benutzbarkeit	Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit
Effizienz	Zeitverhalten, Verbrauchsverhalten
Änderbarkeit	Analysierbarkeit, Modifizierbarkeit, Stabilität, Prüfbarkeit
Übertragbarkeit	Anpassbarkeit, Installierbarkeit, Konformität, Austauschbarkeit

#### Schwerpunktmäßig relevante Bewertungsaspekte und -kriterien bei der Bewertung der Softwarequalität (nach DIN E 66272 und ISO/IEC 9126)

Die Bewertungsaspekte Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit und Effizienz sind vor allem aus Sicht der Endbenutzer bedeutsam, die die Software zur rechnerunterstützten Erledigung ihrer praktischen verkehrlichen Aufgaben nutzen. Die Aspekte Änderbarkeit und Übertragbarkeit sind vor allem für die Pflege, Wartung und Anpassung der Software bedeutsam, die in der Regel durch kompetente IT-Fachkräfte erfolgt.

## 5 Bewertung von Innovationen

### 5.1 Seite 1

Die Bewertung von Softwareprodukten ist hier nur noch eine Bewertungsobjekt/-aspekt im Rahmen einer umfassenden Bewertung der mit dem Softwareeinsatz und -betrieb verbundenen Reorganisation einzelner Arbeitsbereiche oder ganzer Arbeitsprozesse.

<b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Bewertungskriterien</b>
Qualitätsverbesserung	Informationen vielfältiger, aktueller, weniger Fehler, etc.
Rationalisierung	Vereinheitlichung, Verschlanung, Beschleunigung etc.
Wirtschaftlichkeit	Kostentransparenz, -beeinflussung und -reduktion
Sozialverträglichkeit	Mensch als Entscheidungsträger, Durchführender, Betroffener
Organisational-Fit	Zuständigkeiten, Prozeduren, Innovations-/Risikoneigung etc.
Umwelt-Fit	Rahmenbedingungen insbes. rechtliche, politische etc.

#### **Schwerpunktmäßig relevante Bewertungsaspekte und -kriterien bei der Bewertung von Innovationen durch Entscheidungsträger**

Die Entscheidungsträgersicht ergänzt am stärksten die bisher behandelten Sichten. Aus der fachlichen, personellen und finanziellen Verantwortung für den jeweiligen Zuständigkeitsbereich und seine Einbettung in eine Organisation und/oder ein organisatorisches Umfeld dominieren typischerweise Machbarkeits-, Nutzen- und Aufwandsaspekte.

## 6 Hinweise zur Durchführung der qualitativen Bewertung

### 6.1 Seite 1

1. **Zusammenstellung der relevanten Bewertungsaspekte und passender Bewertungskriterien** Möglichst vollständige Zusammenstellung aller relevanten, unterschiedlichen und inhaltlich überschneidungsfreien Bewertungsaspekte und inhaltliche Konkretisierung jedes Bewertungsaspektes in möglichst wenigen und inhaltlich überschneidungsfreien Bewertungskriterien. Hilfe: Bewertungsaspekte und -kriterien nach Bewerberrollen.
2. **Operationale Definition der benutzten Bewertungskriterien** Jedes zur Bewertung benutzte Bewertungskriterium sollte möglichst operational definiert werden, d.h. für alle an der Bewertung Beteiligten inhaltlich identisch und so, dass es intersubjektiv überprüft werden kann.
3. **Beziehungsanalyse der Bewertungsaspekte und -kriterien** Überschlägige Kategorisierung der Beziehung zwischen allen Bewertungsaspekten in
  - indifferent,
  - komplementär und
  - konfliktär.

Für eine konsistente Gesamtbewertung sind vor allem die konfliktären Bewertungsaspekte zu identifizieren und zu behandeln. Traditionelle Lösungen: Ausschluss oder Priorisierung. Die gewählte Behandlung ist auf die betroffenen Bewertungskriterien zu übertragen.

4. **Bestimmung der Bewertungskriterien für Vorauswahl (KO-Kriterien)** Aus der konfliktbereinigten Liste der Bewertungskriterien sind diejenigen auszuwählen, deren ausreichende Erfüllung als unverzichtbar angesehen wird (KO-Kriterien). Diese dienen typischerweise der Vorauswahl.
5. **Bewertung der übrigen Bewertungskriterien für Endauswahl** Da bei der Bewertung vorausgewählter Objekte in der Regel nicht alle dabei anzuwendenden Bewertungskriterien gleichermaßen bedeutsam sind, sind die Bewertungskriterien selbst zu bewerten. Dazu nutzt man in der Regel Priorisierung oder Gewichtung. Die Priorisierung erfolgt in der Regel in einigen wenigen Prioritätsklassen, die für eine grobe Bewertungsreihenfolge ausreichen. Die Gewichtung erfordert eine genaue quantitative Verteilung von Gewichten auf alle Bewertungskriterien dergestalt, dass deren Summe 1 oder 100 % ist.



6. **Bewertung der Bewertungsobjekte mit Bewertungskriterien** Bei den KO-Kriterien gibt es nur eine duale Bewertung (erfüllt/nicht erfüllt). Bei den sonstigen Kriterien erfolgt eine Bewertung der relativen Eignung der Bewertungsobjekte auf einer Rangskala, die in der Regel einer Notenskala entspricht.
7. **Zusammenfassende Gesamtbewertung** Bei Bedarf ist eine zusammenfassende Bewertung der relativen Vorziehendwürdigkeit der Objekte in der Endauswahl möglich. Sie erfolgt in der Regel mit der Punktwertmethode.

## 7 Anhang

### 7.1 Seite 1

#### 1. Hauptanwendergruppen (institutionell)

- Organe der Verkehrsplanung, -regulierung und -verwaltung auf allen staatlichen Ebenen
- Betreiber von Verkehrssystemen: Verkehrsbetriebe, -verbände, Speditions- und Logistikunternehmen etc.
- Industrieunternehmen: Hard- und Software
- Beratungsunternehmen: Ingenieurbüros, Hochschulinstitute etc.
- Forschungsinstitute und Hochschulen

#### 2. Hauptanwendungszwecke

##### Systementwicklung

Erstanwendung  
Voruntersuchung (Feasibility-Study)

...

##### Anwendungsentwicklung

Ablösung von Altsystemen  
Hauptuntersuchung (Systemimplementierung)

...

#### 3. Hauptbewertungszwecke

##### Fachliche Bewertung

Vorauswahl geeigneter Systeme

...

##### Managementbewertung

Endauswahl günstigstes System

...

#### 4. Hauptbewertungsobjekte

##### Modelle

Anwendungssoftware  
Insellösung

...

##### Methoden

Anwendungssysteme  
Prozesslösung

...