

Schriften zur Medienproduktion

RESEARCH

Stephan Hörold

# Instrumentarium zur Qualitätsevaluation von Mobilitätsinformation



Springer Vieweg

---

# Schriften zur Medienproduktion

## Herausgegeben von

H. Krömker, Ilmenau, Deutschland

P. Klimsa, Ilmenau, Deutschland

Diese Schriftenreihe betrachtet die „Medienproduktion“ als wissenschaftlichen Gegenstand. Unter Medienproduktion wird dabei das facettenreiche Zusammenspiel von Technik, Content und Organisation verstanden, das in den verschiedenen Medienbranchen völlig unterschiedliche Ausprägungen findet.

Im Fokus der Reihe steht das Finden von wissenschaftlich fundierten Antworten auf praxisrelevante Fragestellungen der Medienproduktion. Umfangreiches Erfahrungswissen soll hier systematisch aufbereitet und in generalisierbare, so weit wie möglich theoriegeleitete Erkenntnisse überführt werden. Da im Bereich Medien der Rezipient eine besondere Rolle spielt, räumt die Schriftenreihe der Mensch-Maschine-Kommunikation einen hohen Stellenwert ein.

**Herausgegeben von**

Prof. Dr. Heidi Krömker,  
Fachgebiet Medienproduktion,  
TU Ilmenau

Prof. Dr. Paul Klimsa,  
Fachgebiet Kommunikations-  
wissenschaft, TU Ilmenau

---

Stephan Hörold

# Instrumentarium zur Qualitätsevaluation von Mobilitätsinformation

 Springer Vieweg

Stephan Hörold  
Ilmenau, Deutschland

Dissertation Technische Universität Ilmenau, 2016

Schriften zur Medienproduktion

ISBN 978-3-658-15457-8

ISBN 978-3-658-15458-5 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-15458-5

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Strasse 46, 65189 Wiesbaden, Germany

*„Mobilitätsinformation muss so gestaltet werden, dass der Grund für die  
Mobilität und nicht die Mobilität selbst im Vordergrund steht.“*

Leitmotiv für die vorgelegte Arbeit, Stephan Hörold

## Vorwort

*„In jede hohe Freude mischt sich eine Empfindung der Dankbarkeit.“*

Marie Freifrau von Ebner-Eschenbach, Schriftstellerin

In diesem Sinne möchte ich mich zuerst bei Univ.-Prof. Dr. Heidi Krömker für die Unterstützung und Betreuung meiner Dissertation bedanken. Zu dieser Unterstützung gehörte auch die besondere Möglichkeit, meine Zwischenergebnisse zu publizieren und somit in einen vielfältigen wissenschaftlichen Austausch zu treten. Den Gutachtern Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Linß und Dr. Peter Raue möchte ich für die Übernahme der Gutachten ebenfalls ausdrücklich danken.

Meinen Kollegen und Kolleginnen der Technischen Universität Ilmenau sowie den Partnern aus den Mobilitätsforschungsprojekten danke ich für den Austausch zum Anwendungsfeld der Mobilitätsinformation und die Unterstützung bei der Erschließung der Facetten der Mobilität. Hervorzuheben sind dabei Cindy Mayas und Dr. Marcel Norbey, Berthold Radermacher, Eberhardt Kurtz, Kurt Stern und Werner Kohl.

Abschließend gilt mein Dank meiner Familie - Wencke, Dieter, Walburga, Andrea, Matthias und Philip - für die Unterstützung meiner wissenschaftlichen Arbeiten und die stetige Bereitschaft, das gesteckte Ziel gemeinsam mit mir zu erreichen.

Stephan Hörold

## Kurzfassung

Die Mobilitätsinformation ist ein wesentlicher Bestandteil der Mobilität, insbesondere für den Zugang und die Nutzung der verschiedenen vernetzten Mobilitätsangebote für die Reise von Tür zu Tür. Werden diese Mobilitätsangebote aus Sicht der Nutzer als Mobilitätsraum begriffen, in dem sich die Mobilitätsnutzer mit ihren verschiedenen Charakteristika und Mobilitätsverhalten bewegen, so bildet die Mobilitätsinformation den Informationsraum, der die Informationsinhalte und -systeme beinhaltet, aus denen der Informationsbedarf der heterogenen Mobilitätsnutzer erfüllt werden kann. Der Qualität der Information kommt in diesem Sinne im Mobilitätsraum, auch unter der Betrachtung der technischen Weiterentwicklung von Informationssystemen und -kanälen, eine zunehmend stärkere Bedeutung zu. Diese Bedeutung wird auch von den Mobilitätsanbietern wahrgenommen, sodass neue Informationssysteme etabliert und in den Informationsraum eingebunden werden. Allerdings kommen weiterhin primär solche Evaluationsmethoden zum Einsatz, die zwar die von den Mobilitätsnutzern subjektiv empfundene Qualität der Mobilitätsinformation erfassen, aber kaum Rückschlüsse auf die verschiedenen Ebenen der Mobilitätsinformation zulassen und somit nur eingeschränkt zur Identifikation von konkreten Verbesserungspotenzialen dienen können.

Diese Herausforderung wird im Rahmen der Entwicklung des Instrumentariums zur Qualitätsevaluation von Mobilitätsinformation (IQMI) adressiert. Dazu werden der Mobilitäts- und der Informationsraum definiert sowie das Qualitätsmodell für die Mobilitätsinformation entwickelt. Die allgemeinen nutzerorientierten Merkmale des Usability Engineering werden hierzu durch spezifische Merkmale aus der Mobilitätsnutzung erweitert und bilden die Grundlage für die Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Bestimmung der Qualität der Mobilitätsinformation. Diese umfassen die Bestimmung der Informationsinhalte auf Basis des Informationsbedarfs, die Analyse des Informationsflusses entlang der Reise und die Evaluation der Systemgestaltung einzelner Systeme sowie übergreifend zwischen den Systemen.

Auf Basis dieser Grundlagen, Methoden und Werkzeuge wird ein Instrumentarium zur Qualitätsevaluation in drei Auditstufen entwickelt, mit Mobilitätsexperten praxisorientiert evaluiert und in zwei Mobilitätsräumen am Fallbeispiel des öffentlichen Personenverkehrs angewendet. Die Anwendung umfasst eine umfangreiche Evaluation der zwei Mobilitätsräume in den Teilbereichen Informationsinhalt, Informationsfluss und Systemgestaltung, u. a. aus der Perspektive verschiedener zuvor abgeleiteter typischer Nutzergruppen und anhand von typischen Orten und Reiseketten innerhalb des Mobilitätsraums.

Die Auswertung zeigt auf, wie die erhobenen Daten gezielt eingesetzt werden können, um die Qualität der Mobilitätsinformation zu bestimmen sowie Verbesserungspotenzi-



ale zu identifizieren. Diese identifizierten Verbesserungspotenziale werden abschließend in typischen Herausforderungen zusammengefasst.

Das entwickelte Instrumentarium ermöglicht und unterstützt in einem sich stetig weiter vernetzten Mobilitätsraum eine Verbesserung der bestehenden und den Aufbau von neuen Informationssystemen, die Integration von verschiedenen Mobilitätssystemen sowie die Ableitung von Forschungsschwerpunkten.

## Abstract

The mobility information, which provides information before and on-trip, is an essential part of using mobility offerings. Thereby, it supports and assists users along the travel chain, from door to door. The heterogeneous mobility users found within mobility systems, are faced not only with different mobility offerings but widespread information systems, providing information through different channels. The primary goal of these information systems is to fulfill the information needs of these heterogeneous users, with their different characteristics and mobility behaviors.

Following a concept of service quality, mobility information is one of the major quality criteria of mobility. Especially due to the fast technical development, the increasing importance of mobility information is recognized by transport companies as well. However, actual evaluation methods, which still focus mainly on questionnaires and interviews with users to collect data about perceived quality, can normally not provide profound data on improvement potential.

This challenge is addressed within the development of the framework for the quality evaluation of mobility information (IQMI), which is introduced and developed within this work. The basic definition of the dimensions of mobility and mobility information is the prerequisite for the following development of the quality model for mobility information. Main criteria used within this quality model are efficiency, effectiveness and satisfaction as well as reliability, consistency and transparency. The development of methods and tools is based on these criteria and focuses on the information needs, flow of information and the system design.

The actual framework consists of a three stage audit system combining the developed methods and tools. The framework is evaluated with experts and applied within two mobility systems in Germany. The results are analyzed and discussed to improve the mobility system itself and the framework within the defined areas of information needs, flow of information and the system design. Public transport serves as an example for a complex mobility system and therefore, the final results are summarized as typical challenges for public transport mobility systems.

The results show that the framework is suitable to address the different dimensions of quality. In addition, the framework can be used by developers as source of information, especially in regard to the context of use and the information needs.

The framework for quality evaluation of mobility information supports the continuous and new development of information systems as well as an integration of different mobility offerings. In addition, new research focuses can be derived, by applying the framework or its separate methods.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	vii
<b>Kurzfassung</b> .....	ix
<b>Abstract</b> .....	xi
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	xvii
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	xxi
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	xxvii
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Motivation .....	1
1.2 Vorgehen und Methodik .....	3
1.3 Stand von Forschung und Praxis.....	5
1.3.1 Nutzerklassifikation .....	6
1.3.2 Qualitätskriterien und Erhebungsmethoden.....	10
1.3.3 Normen und Standards des öffentlichen Personenverkehrs .....	14
1.3.4 Informationskanäle und Hintergrundsysteme .....	19
1.3.5 Zusammenfassung und Herausforderungen.....	20
1.4 Forschungsziel .....	21
1.5 Aufbau und Inhalt .....	23
<b>2. Perspektiven der Mobilität</b> .....	<b>27</b>
2.1 Begriffsklärung Mobilität .....	27
2.2 Ausprägungen der Mobilität .....	32
2.2.1 Modell des Mobilitätsraums .....	32
2.2.2 Nutzer im Mobilitätsraum.....	35
2.2.3 Teilbereiche der vernetzten Mobilität.....	36
2.3 Stationen entlang der Reise.....	45
2.3.1 Reisekette .....	45
2.3.2 Mobilität im Tageskontext.....	48
2.4 Mobilitätsinformation .....	49
2.4.1 Informationsbegriff.....	50
2.4.2 Informationskette .....	52
2.4.3 Informationsraum.....	54
2.4.4 Klassifikation der Informationssysteme .....	58

<b>3. Qualitätsmodell für die Mobilitätsinformation .....</b>	<b>65</b>
3.1 Perspektiven des Qualitätsbegriffs.....	65
3.2 Qualität von Mobilitätsinformation in der Literatur.....	69
3.2.1 Qualität im Usability Engineering.....	69
3.2.2 Qualität von Mobilitätsdienstleistungen.....	72
3.2.3 Qualität von Mobilitätsinformationssystemen.....	78
3.2.4 Offene Fragestellungen der Literatur.....	82
3.3 Empirische Analyse zur Qualität von Mobilitätsinformation.....	83
3.3.1 Methodisches Vorgehen.....	83
3.3.2 Konzeption und Durchführung.....	84
3.3.3 Auswertung.....	86
3.4 Entwicklung des Qualitätsmodells.....	96
3.4.1 Grundlagen des Qualitätsmodells.....	97
3.4.2 Definition der Qualitätsmerkmale.....	100
3.4.3 Teilbereiche der Qualität der Mobilitätsinformation.....	107
3.4.4 Qualitätsmodell für die Mobilitätsinformation.....	111
3.4.5 Teilbereiche der Qualität und weiteres Vorgehen.....	113
<b>4. Nutzungskontext der Mobilitätsinformation .....</b>	<b>119</b>
4.1 Mobilitätsnutzer.....	119
4.1.1 Mobilitätspattern.....	120
4.1.2 Nutzercharakteristika.....	122
4.1.3 Fallstudie: Nutzerbeschreibung im ÖV.....	123
4.2 Aufgaben entlang der Reisekette.....	127
4.2.1 Aufgaben im Mobilitätskontext.....	127
4.2.2 Fallstudie: Aufgabenanalyse im ÖV.....	129
4.3 Umgebung entlang der Reisekette.....	132
4.3.1 Kontextfaktoren.....	132
4.3.2 Fallstudie: Haltestellenkontext im ÖV.....	133
<b>5. Bestimmung der Qualitätsmerkmale.....</b>	<b>139</b>
5.1 Informationsinhalte.....	139
5.1.1 Definition Informationsbedarf.....	139
5.1.2 Methode zur Bestimmung des Informationsbedarfs.....	140
5.1.3 Fallstudie: Informationsbedarfsanalyse im ÖV.....	143
5.1.4 Diskussion.....	149

5.2 Informationsfluss .....	150
5.2.1 Anforderungen an den Informationsfluss .....	150
5.2.2 Evaluation des Informationsflusses .....	152
5.3 Systemgestaltung .....	155
5.3.1 Anforderungen an die Systemgestaltung .....	156
5.3.2 Evaluationsmethoden .....	158
5.4 Operationalisierung der Verlässlichkeit, Konsistenz und Transparenz .....	160
5.4.1 Verlässlichkeit .....	160
5.4.2 Konsistenz .....	161
5.4.3 Transparenz .....	163
<b>6. Instrumentarium zur Qualitätsevaluation .....</b>	<b>165</b>
6.1 Anforderungen an das Instrumentarium .....	165
6.2 Entwicklung des Instrumentariums .....	167
6.2.1 Definition des Evaluationsverfahrens .....	167
6.2.2 Stufen des Instrumentariums .....	179
6.3 Expertenevaluation des Instrumentariums .....	189
6.3.1 Methodisches Vorgehen .....	189
6.3.2 Ergebnisse der Expertenevaluation .....	190
6.4 Anwendung des Instrumentariums .....	195
6.4.1 Vorbereitung der Evaluation .....	196
6.4.2 Durchführung der Evaluation .....	198
6.4.3 Zwischenauswertung und Anpassung .....	199
6.5 Auswertungsübersicht .....	202
6.5.1 Auswertung der Evaluation der Informationsinhalte .....	202
6.5.2 Auswertung der Evaluation des Informationsflusses .....	212
6.5.3 Auswertung der Evaluation der Systemgestaltung .....	216
6.6 Evaluation des Instrumentariums .....	223
6.6.1 Reliabilität des Instrumentariums .....	223
6.6.2 Validität des Instrumentariums .....	226
6.6.3 Diskussion .....	227
<b>7. Typische Herausforderungen der Mobilitätsinformation .....</b>	<b>229</b>
7.1 Herausforderungen des Informationsinhaltes .....	230
7.2 Herausforderungen des Informationsflusses .....	234
7.3 Herausforderungen der Systemgestaltung .....	236
<b>8. Fazit und Ausblick .....</b>	<b>239</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>245</b>

---

<b>Glossar .....</b>	<b>263</b>
<b>Anhang I: Leitfaden Experteninterview .....</b>	<b>265</b>
<b>Anhang II: Audit-Anweisungen .....</b>	<b>266</b>
<b>Anhang III: Erweiterte Reisekette .....</b>	<b>278</b>
<b>Anhang IV: Expertenbefragung – Fragebogen .....</b>	<b>279</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vorgehensmodell und eingesetzte Methoden.....	4
Abbildung 2:	Wegezzweck auf Basis des Gesamtverkehrsaufkommens nach (Follmer 2010, S. 116).....	8
Abbildung 3:	Aufbau und Inhalte der Arbeit.....	25
Abbildung 4:	Vorgehen zur systematischen Analyse der Perspektiven der Mobilität .....	27
Abbildung 5:	Auswirkungen identifizierter Kernaussagen auf die Teilbereiche Nutzer, Verkehrsmittel und Technik .....	31
Abbildung 6:	Ebenen des Mobilitätsraums.....	33
Abbildung 7:	Durchdringung des Mobilitätsraums aus Nutzersicht .....	36
Abbildung 8:	Aufbau des öffentlichen Personenverkehr nach (Dziekan 2011, S. 318).....	40
Abbildung 9:	Reisekette im öffentlichen Personenverkehr (Hörold et al. 2013a, S. 86).....	46
Abbildung 10:	Erweiterte Reisekette mit Beispielaufgaben aus Car-Sharing, MIV und ÖPV.....	48
Abbildung 11:	Ebenen des Informationsraums .....	56
Abbildung 12:	Durchdringung des Informationsraums aus Nutzersicht .....	58
Abbildung 13:	Ebenen der Klassifizierung von Mobilitätsinformationssystemen.....	61
Abbildung 14:	Vorgehen zur systematischen Entwicklung des Qualitätsmodells für die Mobilitätsinformation .....	65
Abbildung 15:	Dienstleistungs-Qualitätskreis nach (DIN EN 13816, S. 6).....	67
Abbildung 16:	Systemakzeptanz nach (Nielsen 1993, S. 25).....	70
Abbildung 17:	Berufserfahrung der befragten Experten (n=11) .....	87
Abbildung 18:	Auswertung Expertenbefragung zur Fahrgastinformation mit Standardabweichung (n=11).....	88
Abbildung 19:	Auswertung Expertenbefragung zu Informationsmedien mit Standardabweichung (n=11).....	89
Abbildung 20:	Auswertung Expertenbefragung zur Weiterentwicklung der Fahrgastinformation (n=11).....	90