

# Klassifizierte Anforderungen zur Verbesserung von Reviews: Erste Erfahrungsberichte bei Anforderungsdokumenten von Mercedes Benz

Daniel Ott  
Research and Development  
Daimler AG  
P.O. Box 2360, 89013 Ulm, Germany  
daniel.ott@daimler.com

## I. MOTIVATION

Verschiedene Faktoren wie z.B. der Technologie-Fortschritt und steigende Kundenerwartungen bedingen, dass heutige industrielle Anforderungsdokumente immer komplexer und umfangreicher werden. Aktuelle Anforderungsdokumente von Mercedes Benz besitzen beispielsweise zum Teil über 50.000 Doors-Objekte [1], dies entspricht über 2000 Seiten Text. Durch dieses Wachstum steigt auch die Fehlerwahrscheinlichkeit in diesen Dokumenten und gleichzeitig stoßen heute verwendete Review-Techniken an ihre Grenzen. Dies liegt neben der Größe des Prüflings auch an der großen Anzahl zusätzlicher Dokumente (z.B. Normen, Kfz-Vorschriften), die während des Reviews in Betracht gezogen werden müssen. Bei Mercedes Benz sind das 30-300 zusätzliche referenzierte Dokumente pro Anforderungsdokument [1]. Nach einer aktuellen Studie bei Mercedes Benz [2] sind besonders Fehler, die inhaltliche Qualitätskriterien, wie Konsistenz, Vollständigkeit und Korrektheit betreffen, nur noch sehr schwer in Anforderungsdokumenten zu finden.

Ein Ansatz zur Verbesserung des Review-Prozesses ist die Themenkarte (Details in [3], [4]). Dabei soll durch die Aufteilung in kleinere Bereiche inhaltlich zusammengehörender Anforderungen ein menschlicher Inspektor diese Anforderungen einfacher nach inhaltlichen Qualitätskriterien kontrollieren können, ohne jeweils die ganzen Dokumente durchsuchen zu müssen. Zum Beispiel werden während des Reviews alle Anforderungen des Anforderungsdokuments und seiner referenzierten Dokumente gesammelt und dargestellt, die das Thema „Unfallerkennung“ betreffen.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden die ersten Ergebnisse und daraus gewonnen Erfahrungen aus Untersuchungen mit der Themenkarte vorgestellt.

## II. EINSATZ THEMENKARTE: ERSTE ERFABRINGSBERICHTE

In einer ersten Anwendung der Themenkarte auf einen realen Datensatz der Daimler AG, bestehend aus einem Anforderungsdokument zu einem Sitzsteuergerät und drei zusätzlichen Dokumenten, konnten viele Indikatoren für die Anwendbarkeit der Themenkarte gesammelt werden (Details siehe [3]). Darunter fällt die Abdeckung von Anforderungen

durch Themen, die mehrfache Zuordnung von jeder Anforderung zu verschiedenen Themen, die Größe der Themen und die Streuung der Anforderungen zu einem Thema über die Dokumente.

Diese Indikatoren sind allerdings noch kein belastbarer Nachweis für den tatsächlichen Nutzen der Themenkarte beim Review-Prozess. Um dies zu Belegen, wurde ein Experiment an der Universität Ulm in Kooperation mit Mercedes Benz durchgeführt (Details siehe [4]). Für dieses Experiment wurden drei reale Datensätze von Mercedes Benz durch das Einfügen von fiktiven Parametern anonymisiert. In jeden dieser Datensätze wurden nach der typischen Fehlerverteilung in Anforderungsdokumenten der Daimler AG [2] 100 Fehler induziert. Die drei Datensätze wurden dann von 8 Master-Studenten in drei Phasen einem normalen Review, einer Themen-Identifikation und -Klassifikation und einem Review mit Themenkarte unterzogen. Mangels eines Werkzeugs zur Themen-Visualisierung wurde dabei das Filtersystem von IBM Doors verwendet.

Wie auch bereits in der Untersuchung des Sitzsteuergerät sind auch in diesem Experiment Indikatoren für die Anwendbarkeit der Themenkarte vorhanden. Tabelle II beschreibt einige Merkmale und Indikatoren der drei Datensätze, dabei steht die Abkürzung „P“ für Prüfling und „rD“ für referenziertes Dokument.

Tabelle I  
EXPERIMENT ERGEBNISSE

	Bereich	Durchschnitt
<b>Gefundene Fehler NR</b>	66 - 144	110
<b>Gefundene Fehler RTK</b>	63 - 127	92
<b>Gefundene indizierte Fehler NR</b>	22 - 56	35
<b>Gefundene indizierte Fehler RTK</b>	22 - 48	36
<b>Gefundene Inkonsistenzen NR</b>	19 - 32	27
<b>Gefundene Inkonsistenzen RTK</b>	11 - 40	27
<b>Gefundene Unvollständigkeiten NR</b>	17 - 51	40
<b>Gefundene Unvollständigkeiten RTK</b>	21 - 47	35

Leider zeigen die Ergebnisse der Untersuchung kaum Unterschiede zwischen einem normalen Review und einem Review mit Themenkarte. Diese Ergebnisse sind in Tabelle I zusammengefasst, „NR“ steht dabei für normaler Review und „RTK“ für Review mit Themenkarte. Allerdings

Tabelle II  
STATISTIKEN DER DATENSÄTZE

Datensatz document	Türsteuergerät (TSG)				Instrument Cluster (IC)				Parktronik Warnelement (PWE)			
	P	rD1	rD2	rD3	P	rD1	rD2	rD3	P	rD1	rD2	rD3
PDF-Seiten	67	12	8	33	46	18	8	26	46	18	8	14
Anforderungen	1085	70	71	346	542	96	71	356	558	96	71	115
Wörter / Anforderung	11.0	31.4	16.9	13.0	14.2	31.2	16.9	13.5	14.6	31.2	16.9	17.6
Objekte	1223	83	89	519	752	123	89	513	746	123	89	166
Objekte zu Themen	1223	72	57	359	725	29	81	181	734	47	55	163
Zuordnungen zu Themen	5440	186	153	1343	2772	122	260	446	2805	145	264	752
Themenanzahl	87				81				79			

fällt auch auf, dass unabhängig vom Review-Verfahren nur ein kleiner Anteil der induzierten Fehler gefunden wurde. Außerdem erscheint dieser Anteil mehr von der einzelnen Studentengruppe abhängig zu sein als von den verwendeten Verfahren. Wir nehmen dies als Indikator dafür, dass die Experiment-Ergebnisse nicht aussagekräftig sind. Diverse andere Indikatoren und Einflussfaktoren lassen ebenfalls an der Aussagekraft des Experiment zweifeln. Diese sind wie folgt (nach Priorität sortiert, beginnend mit dem Wichtigsten):

- Die Datensätze sind zu groß und komplex. Die Studenten hatten starke Motivationsverluste beim Review der Dokumente.
- Keine zeitliche Beschränkung des Reviews, dadurch ist kaum zu unterscheiden, ob eine Verbesserung durch die Themenkarte nicht auch durch unterschiedliche Leistung der Studentengruppen entstanden sein könnte.
- Unzureichende Werkzeug-Unterstützung. Das Doors-Filterssystem führt zu mühseligem Zurechtfinden von welchen Quellen einzelne Anforderungen eines Themas stammen.
- Unterschiedliche Motivation und Leistung der Studentengruppen wirkt sich positiv/negativ auf das Ergebnis aus
- Negative Auswirkungen einer unvollständigen Themen-Identifikation oder -Klassifikation auf den Review mit Themenkarte

Wir kommen also zu dem Schluss, dass dieses erste Experiment keinen belastbarer Nachweis für den tatsächlichen Nutzen der Themenkarte beim Review-Prozess erbringt.

### III. GEPLANTES FOLGEEEXPERIMENT

Um trotzdem den Nutzen der Themenkarte zu belegen, werden wir in einem Folgeexperiment, ebenfalls in Kooperation mit der Universität Ulm, gezielt den genannten Einflussfaktoren entgegensteuern. Dies geschieht in dem die Studenten in zwei Gruppen unterteilt werden und die Rolle eines Zulieferers für Mercedes Benz übernehmen. Die Studenten werden die jeweiligen Anforderungsdokumente (bestehend aus zwei der Datensätze aus dem letzten Experiment) als Vertragsgrundlage zwischen Mercedes Benz und Zulieferer einem Review mit und ohne Themenkarte unterziehen, für bestimmte beschriebene Funktionalitäten Tests spezifizieren

und diese Funktionalitäten anschließend in der grafischen Entwicklungsumgebung Rhapsody mittels UML-Modellen realisieren und die Funktionalität testen. Zusätzlich wird ein Wettkampf-Szenario zwischen den zwei Studentengruppen gebildet. Der Review mit und ohne Themenkarte wird dabei an dem selbst entwickelten Tool „ReCaRe“ (Review with Categorized Requirements) zur Visualisierung von Themen durchgeführt werden. Dieser Experimentaufbau hat diverse Vorteile:

- Hohe Studentenmotivation durch Folgeaktivitäten nach dem Review und weitere Motivation durch Wettbewerbs-Szenario
- Entschärfung der Größe und Komplexität der Datensätze durch Einschränkung des Reviews auf Sicht des Zulieferers und funktionale Aspekte
- Für Themenkarte optimierte Werkzeugunterstützung
- Bereitgestellte, hochqualitative Themen-Identifikation und -Klassifikation nach einheitlichem Verfahren erstellt

Durch diesen Aufbau erhoffen wir uns aussagekräftige Ergebnisse über den Review mit Themenkarte.

### IV. AUSBLICK

Sollte dieses Folgeexperiment die positiven Auswirkungen der Themenkarte auf den Review-Prozess zeigen, ist eine Erweiterung des Werkzeugs „ReCaRe“ um Algorithmen zur automatischen Themen-Identifikation und -Klassifikation geplant.

### LITERATUR

- [1] F. Houdek, "Challenges in Automotive Requirements Engineering," *Industrial Presentations by REFSQ 2010, Essen*.
- [2] D. Ott, "Defects in Natural Language Requirement Specifications at Mercedes-Benz: An Investigation using a Combination of Legacy Data and Expert Opinion," *International Requirements Engineering Conference 2012, Chicago, 2012*.
- [3] —, "Konzept Themenkarte zur Verbesserung von Reviews: Kategorisierung von Anforderungsdokumenten und mitgelieferten Unterlagen," *GI-Fachgruppentreffen Requirements Engineering, 2011*.
- [4] D. Ott and A. Raschke, "Review Improvement by Requirements Classification at Mercedes-Benz: Limits of Empirical Studies in Educational Environments," *International Workshop on Empirical Requirements Engineering, 2012*.