

# Situations- und szenariobasierte Entwicklung von Anforderungen in der technischen Entwicklung

Christian Allmann  
christian.allmann@audi.de  
Audi Electronics Venture  
Sachsstraße 18, 85080 Gaimersheim

## 1 Einführung

Der wachsende Anteil an Innovationen im Bereich der elektronischen und mechatronischen Systeme erfordert ein domänenübergreifendes und vernetztes Vorgehen in der Entwicklung. Die geschickte Kopplung von Aktivitäten des Anforderungsmanagements mit denen des Risiko- und Qualitätsmanagements bilden hierfür die Grundlage denkbarer Vorgehensmodelle. Eine der Herausforderungen im Automotive-Bereich bei der Gestaltung entsprechender Modelle und Leitfäden ist einerseits die Berücksichtigung der wachsenden Systemkomplexität und andererseits die sichere, zuverlässige und benutzerfreundliche Interaktion des Systems mit dem Benutzer sicherzustellen. Gerade letzterer Punkt ist zu Entwicklungsbeginn schwierig zu berücksichtigen, da die Bedürfnisse der Kunden oftmals unscharf formuliert und bei genauerer Analyse voneinander abweichend beschrieben sind. Ein definiertes Vorgehen kann an dieser Stelle durch frühzeitige Ermittlung und Analyse der Umgebungseinflüsse und deren Auswirkungen, sowie der Anforderungen aus Kundensicht, beispielsweise hinsichtlich Bedienbarkeit und Sicherheit, einen wesentlichen Beitrag für die Entwicklung zuverlässiger und kundengerechter Systeme leisten (All07, AM07).

In vielen heutigen Entwicklungen konvergieren alle Anstrengungen in die Erstellung eines einzelnen Prototyps. Dieser vereint die Potentiale und Grenzen der technischen Machbarkeit und spiegelt andererseits sehr anschaulich das mögliche Look-and-Feel für folgende Kundenkliniken wieder. Stellt ein Prototyp das alleinige Entwicklungsprodukt da, so reduziert man die Entwicklungsaufwände, die Entscheidungen und Kompromisse auf ein Produkt. Dies hat den Nachteil, dass Entscheidungen nur schwer nachvollziehbar werden und Analysen erst spät durchgeführt werden können. Reine funktionale Prototypen reichen heute nicht aus, um in frühen Phasen Kundenakzeptanz, Marktanforderungen, Systemsicherheit und Umfeldanforderungen zu berücksichtigen und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten zu erfassen. Hierzu werden im Folgenden die drei wesentlichen Gruppen von Szenarien zur Erhebung von Anforderungen vorgestellt, die unter den Randbedingungen in der Vorentwicklung entwickelt und evaluiert wurden. Ferner wird ein kurzer Einblick in das auf Wikitechnologie basierende Erhebungstool gegeben.

## 2 Szenariobasierte Erhebung von Anforderungen

Szenarien existieren in unterschiedlichen Formen und Ausprägungen (siehe Sut98, Jac92). Trotz ihrer Vorteile, die vor allem auf ihre Anschaulichkeit zurückzuführen sind, macht dies die gezielte Verwendung von Szenarien schwierig, da zum Beispiel die Überprüfung bestimmter Ziele oder Teilziele einer Methodik immer auf dem Vorhandensein bestimmter Eigenschaften beruht. Je mehr unterschiedliche Typen von Szenarien eine Methodik betrachtet, desto mehr Kriterien und Richtlinien für deren Verwendung werden benötigt, was wiederum in einem größeren Aufwand für ihre Anwendung resultiert. Für eine leichtgewichtige Methodik bedarf es demnach einer Einschränkung der möglichen Ausprägungen von Szenarien. Abbildung 1 zeigt die Gruppierung der Szenarien im Überblick, die im Folgenden kurz erläutert werden.

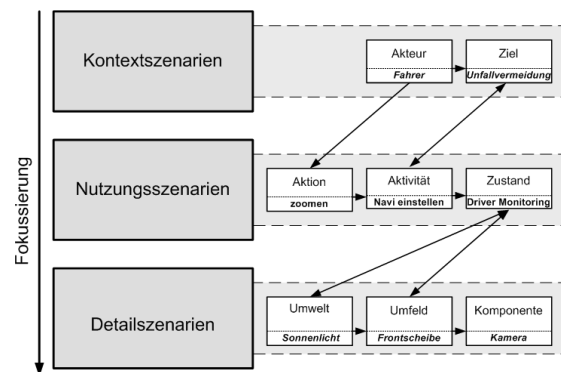


Abbildung 1: Szenariengruppen am Beispiel

**Kontext-Szenarien** : Bei dieser Art von Szenario steht die Beschreibung des Systems in seiner Umgebung im Vordergrund. Hierbei können nicht nur direkte Interaktionen mit dem System, sondern auch für das System relevante Randbedingungen, wie Umgebungsmerkmale oder externe Vorgänge beschrieben werden. Der hohe Anteil an Umgebungsinformationen bedingt auch die Betrachtung nicht-funktionaler Anforderungen an das Systemverhalten. Die beschriebenen Elemente sind dabei im Hinblick auf die Abstraktion allgemein gehalten. Aufgrund der Allgemeinheit der Betrachtung sind Kontext-Szenarien langlebig, d.h. sie werden zu einem frühen Zeitpunkt er-

fasst und behalten weitestgehend ihre Gültigkeit. Falls notwendig, können Kontext-Szenarien erweitert oder verfeinert werden. Die Erfassung dieses Typs von Szenario erfolgt informell in Form von natürlichsprachlichem Text.

**Nutzungs-Szenario** : In einem Nutzungs-Szenario steht eine Funktionalität oder Anwendung des Systems im Vordergrund, die sich durch eine bestimmte Abläufe beschreiben lässt: zum Beispiel eine Interaktion mit einem Benutzer aber auch systeminterne Vorgänge ohne Einwirkung von außen. Auch hier sollen die in der Beschreibung verwendeten Elemente allgemein gehalten werden, falls nötig können aber auch bereits konkrete Instanzierungen genutzt werden. Auch Nutzungs-Szenarien sind entsprechend langlebig und können bei Bedarf erweitert oder verfeinert werden. Die Erfassung dieses Typs von Szenario erfolgt semi-formal in Form von strukturiertem Text.

**Detail-Szenarien** : Sie fokussieren auf eine eingegrenzte Situation oder einen bestimmten Ausschnitt der Systemfunktionalität oder ein Merkmal der Systemumgebung, welche typischerweise nicht-funktionale Anforderungen an das System stellen. Zuvor allgemein gehaltene Typen werden in Form konkreter Instanzen auf deren Eigenschaften hin untersucht, um beispielsweise deren Einfluss auf das Systemverhalten bewerten zu können. Dafür werden Detail-Szenarien meist zu einem späteren Zeitpunkt erfasst und können auch wieder verworfen werden, wenn sich der Einfluss als nicht relevant herausstellt. Die Erfassung von Detail-Szenarien erfolgt informell in kurzen Sätzen, Bildern oder Skizzen.

### 3 Tooleinsatz

Nutzungs-Szenario	
ID	N-153
Typ	Anwendungsfall
Titel	Sekundenschlaf feststellen
Ziel	Fahrer bei Sekundenschlaf warnen
Akteur1	Fahrer

Normalablauf	Normalablauf
<p><b>Sekundenschlafwarnung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System erfasst Augen über die Kamera</li> <li>2. System wertet den Lidschlag aus</li> <li>3. Fahrer fährt mit Geschwindigkeit größer 5</li> <li>4. System erkennt Sekundenschlaf</li> <li>5. System warnt den Fahrer</li> </ol>	<p><b>Normalablauf</b></p> <p>Name: Sekundenschlafwarnung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System erfasst Augen über die Kamera</li> <li>2. System wertet den Lidschlag aus</li> <li>3. Fahrer fährt mit Geschwindigkeit größer 5</li> <li>4. System erkennt Sekundenschlaf</li> <li>5. System warnt den Fahrer</li> </ol>

Alternativszenarien	Alternative hinzufügen
<p><b>Warnunterdrückung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Fahrer fährt mit Geschwindigkeit kleiner</li> <li>4.1 System erkennt Sekundenschlaf</li> <li>5.1 System unterdrückt die Warnung</li> </ol>	<p><b>Alternative hinzufügen</b></p> <p>Name: Warnunterdrückung</p> <p>Nummerierung: 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3. Fahrer fährt mit Geschwindigkeit kleiner 5</li> <li>4. System erkennt Sekundenschlaf</li> <li>5. System unterdrückt die Warnung</li> </ol>

Ausnahmen	
<p><b>erkennt Augen nicht</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 System kann Augen nicht erfassen</li> <li>2.1 System warnt Fahrer über die Anzeige,</li> </ol>	

Abbildung 2: Eingabeformular im Wikitool

Die zentrale Funktion des eingangs angesprochenen Wikitools ist die Erstellung und Bearbeitung von Artefakten. Dabei wird die Eingabe und Änderung von

Informationen je nach Artefakt über ein Eingabeformular vorgenommen. Abbildung 2 zeigt das vorgesehene Formular für Nutzungsszenarien auf der rechten und die dazugehörige Ansicht auf der linken Seite. Die jeweilige Vorlage übernimmt im Hintergrund die Verknüpfung der Elemente und die Darstellung der Seite, so dass definierte Abhängigkeiten und Attribute für den Benutzer transparent erzeugt werden. Zusätzlich zu den durch die Formulare und Vorlagen automatisch erzeugten Relationen, können diese auch manuell vorgenommen werden. Dies ermöglicht die flexible Beschreibung von Relationen zu Wissens-elementen, beispielsweise im informellen Fließtext von Kontext-Szenarien. Durch die Struktur im Wiki ist die Navigation bereits sehr effizient. Weiter verbessern lässt sich die Übersichtlichkeit des Wikis durch die semantische Suche. Die Semantische Suche erleichtert viele Entwicklungsschritte und unterstützt im Besonderen die Phase der Bewertung. Hier können die erhobenen und verifizierten Szenarien z.B. möglichen Technologiealternativen zugeordnet und auf Basis allgemeiner Metriken bewertet werden.

### 4 Ausblick

Die vorgestellte Gruppierung von Szenarien in Verbindung mit dem Wikitool erlaubt eine frühzeitige, durchdringende Systemanalyse von Mensch-Maschine-Interaktionen, ein besseres Verständnis über Wirkzusammenhänge zwischen Funktionen, Komponenten und ihrer Umwelt. In der Summe kann damit eine effizientere Beurteilung der System-sicherheit, -zuverlässigkeit und Kundenakzeptanz unabhängig vom Status des Prototyps abgegeben werden. Dieses Vorgehen ist insbesondere notwendig, wenn die technologische Gestaltung des Systems noch nicht geklärt und Kundennutzen, Kosten, etc. gegenüber einzelnen Technologiealternativen (z.B. andere Sensorik, Bildverarbeitung, Komponente) bewertet werden müssen. Die dokumentierten, referenzierten und vernetzten Anforderungen sind über die Analyse und Bewertung des Systems hinaus nützlich, da sie die Basis für spätere Systemtests bilden.

### 5 Referenzen

[All07] Allmann, C.: Automobile Vorentwicklung, Anforderungsmanagement auf der grünen Wiese? Softwaretechnik Trends, Band 27, Heft 1, 2007.

[AM07] Allmann, C.; Müller, R.: Berücksichtigung von Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalysen in der technischen Vorentwicklung, 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, 2007.

[Jac92] Jacobson, I.: Object-oriented software engineering: a use-case driven approach, Addison-Wesley, 1992.

[Sut98] Sutcliffe, A.: Scenario-based requirements analysis, Requirements Engineering Journal Vol. 3, No. 1, 1998, S. 48-65.