

Deliverable D13.3

Anforderungen an das Gesamttestsystem

Version	2.0
Verbreitung	Öffentlich
Projektkoordination	Daimler AG
Versionsdatum	05.04.2010



sim^{TD} wird gefördert und unterstützt durch

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Beiträge wurden verfasst von

Andreas Hinnerichs – Fraunhofer FOKUS

Birgit Peetz – T-Systems GEI GmbH

Carsten Neumann – Fraunhofer FOKUS

Christian Schlotter – Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen

Dr. Guido Hoffmann – T-Systems GEI GmbH

Özgür Ünalán – Fraunhofer IESE

Torsten Ronneberger - Audi

Projektkoordination

Dr. Christian Weiß

Daimler AG

HPC 050 – G021

71059 Sindelfingen

Germany

Telefon +49 7031 4389 550

Fax +49 7031 4389 210

E-mail christian.a.weiss@daimler.com

Das sim^{TD} Konsortium übernimmt keinerlei Haftung in Bezug auf die veröffentlichten Deliverables. Änderungen sind ohne Ankündigung möglich. © Copyright 2010 sim^{TD} Konsortium

The sim^{TD} consortium will not be liable for any use of the published deliverables. Contents are subject to change without notice. © Copyright 2010 sim^{TD} consortium

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	English Summary	3
3	Definition wesentlicher Begriffe	4
3.1	Gesamttestsystem	4
3.2	Anforderung an das Gesamttestsystem.....	5
4	Vorgehen zur Definition von Anforderungen	8
5	Verwertung der Anforderungen	11
5.1	Lebenszyklus einer Anforderung	11
5.2	Änderungsmanagementprozess	12
5.3	Reports	13
6	Resultate	14
7	Literaturverzeichnis	16
8	Abkürzungen	16
9	Glossar	16

Abbildungen

Abbildung 1: Vorgehen zur Definition von Anforderungen an das Gesamtestsystem.....	8
Abbildung 2: Anforderungs-Lebenszyklus.....	12
Abbildung 3: Anzahl Anforderungen pro Anforderungskategorie	14
Abbildung 4: Anzahl Anforderungen nach Status.....	14

Tabellen

Tabelle 1: Anforderungskategorien an das Gesamtestsystem.....	4
Tabelle 2: Spalten der Anforderungstabellen	5
Tabelle 3: D13.3 Änderungsmanagement und Verantwortlichkeiten	13

1 Zusammenfassung

Das Deliverable D13.3 „Anforderungen an das Gesamttestsystem“ besteht aus drei Teilen.

1. Tabellarische Sammlung von Anforderungen an das Gesamttestsystem
2. Das vorliegende Begleitdokument
3. Anhang A zum vorliegenden Begleitdokument mit einer Übersicht über die Anforderungen

Die in dem Deliverable D13.3 dargestellten Anforderungen wurden mit dem Ziel zusammengestellt, die aus dem Testumfeld stammenden Anforderungen zu sammeln, diese zu konsolidieren, gruppieren und in die projekteigene Anforderungsdatenbank [1] zu überführen. Damit soll eine konsistente Umsetzung der Anforderungen in den betroffenen Arbeitspaketen des Projekts sim^{TD} erzielt werden. Stellt sich im Projektverlauf heraus, dass eine Anforderung nicht umsetzbar ist, soll dies auf nachvollziehbare Weise dokumentiert werden können. Die Konsequenzen der Nicht-Umsetzbarkeit sollen geklärt werden können. Eine mögliche Konsequenz aus einer abgelehnten Anforderung kann die Anpassung eines zugehörigen Testfalls oder im Extremfall dessen Zurückweisung sein. Die mit diesem Deliverable ermittelten Anforderungen stellen also einen Arbeitsstand dar, der der Nachverfolgung im weiteren Projektverlauf bedarf. Das AP13 hat mit diesem Deliverable eine Infrastruktur geschaffen, auf deren Basis diese Weiterverfolgung stattfinden kann.

Die oben erwähnte tabellarische Sammlung von Anforderungen liegt in Form einer MS Excel-Datei vor, die in einem versionsverwalteten Projektarchiv abgelegt ist, siehe [1]. Zusätzlich wurden die Anforderungen in die Anforderungsdatenbank des Projekts importiert und liegen dort zur weiteren Verwendung, z. B. als Report, bereit.

Das vorliegende Dokument liefert Hintergrundinformationen zu den Anforderungen an das Gesamttestsystem. Der Anhang A listet die wichtigsten Bestandteile einer jeden Anforderung und bildet damit eine Teilmenge aller zur Verfügung stehenden Attribute der tabellarischen Sammlung von Anforderungen.

Im D13.3 wurden nur Anforderungen systematisch ermittelt, für die eine entsprechende Spezifikationslage gegeben war. Zukünftige Spezifikationen wurden demnach nicht berücksichtigt. Dazu zählen beispielsweise aus TP3:

- Definition der Tests der Tragenden Säulen
- Definition der Abnahmetests
- Last- und Zuverlässigkeitstests auf der ITS Central Station

sowie aus TP4:

- Versuchsszenarien
- Drehbücher

Das vorliegende Dokument gliedert sich wie folgt:

Kapitel 2 stellt eine Übersetzung der vorliegenden Zusammenfassung in die englische Sprache dar.

Kapitel 3 definiert die für das Verständnis dieses Dokuments wesentlichen Begriffe des Gesamttestsystems und der Anforderung.

Kapitel 4 beschreibt das Vorgehen im Arbeitspaket AP13 zur Ermittlung der Anforderungen an das Gesamttestsystem.

Kapitel 5 schildert Möglichkeiten der Verwertung, also des weiteren Umgangs mit den vorliegenden Anforderungen an das Gesamtttestsystem. Es richtet sich an potenzielle Kunden im Projekt.

Kapitel 6 fasst die wesentlichen Resultate aus der Ermittlung der Anforderungen zusammen.

2 English Summary

Deliverable D13.3 „Complete test system requirements“ consists of three parts:

1. Tabular collection of the complete test system's requirements
2. The present explanatory document
3. Appendix A of the present explanatory document outlining the requirements

The requirements specified in the deliverable D13.3 have been compiled with the aim of determining the requirements in the context of the test environment, consolidating them and transferring them to the project's requirements database [1]. This is to achieve a consistent implementation of the requirements in the respective work packages of the sim^{TD} project. Should a requirement turn out not to be fulfilled during the course of the project, the fact shall be documented in a traceable manner. The consequences of not implementing a particular rejected requirement shall be made clear. One such consequence might, for instance, be the adaptation of the particular test case or, if all fails, the omission of the test case. Therefore, the requirements specified as part of this deliverable represent a work in progress, which needs to be followed up in the course of this project. With this deliverable the AP13 has set up an infrastructure on the basis of which such a follow up can be carried out.

The above mentioned tabular collection of requirements is presented in the form of an MS Excel file, which is stored in a version controlled project archive, see [1]. The present document provides background information about the complete test system requirements. Appendix A lists the key components of each requirement; hence, it forms a subset of all of the available attributes of the tabular collection of requirements.

For the deliverable D13.3 only such requirements have been systematically collected for which there existed the respective specification documents. Hence, future specifications are not covered. They include in TP3:

- Definition of tests for the supporting pillars
- Definition of acceptance tests
- Tests of performance and reliability of the ITS Central Station

As well as in TP4:

- Trial scenarios
- Trail scripts

The present document is structured as follows:

Chapter 3 defines the terms complete test system and test system requirement, which are both vital for the understanding of this deliverable.

Chapter 4 describes the process implemented in AP13 for determining the complete test system requirements.

Chapter 5 points out possible ways of further processing the present requirements. It addresses potential customers within the sim^{TD} project.

Chapter 6 summarises some key results found during the specification of the test system requirements.

3 Definition wesentlicher Begriffe

Da die beiden Begriffe des Gesamttestsystems und der Anforderung an das Gesamttestsystem wesentlich sind für das Verständnis dieses Deliverables, werden sie im folgenden erläutert.

3.1 Gesamttestsystem

Die Definition des Begriffs Gesamttestsystem ist stark angelehnt an die Bedeutung des Testsystems. Gemäß sim^{TD} Glossar [3] ist das Testsystem definiert als „Bezeichnung des Gesamtsystems im Testgelände mit dem Ziel, die Funktionen technisch zu erproben.“ Ferner wird dort präzisiert, dass es sich um die „Bezeichnung der Softwarekomponenten [handelt], die [...] die Durchführung der Versuche ermöglichen. Hierzu zählen: Prüfstand, Versuchsdatenverarbeitung (d.h. Livedatenaufzeichnung, Messdatenaufzeichnung) und Versuchsunterstützung (d.h. Flottenmanagementsystem, Testablaufplanung, Versuchssteuerung, Fahrerbefragung).“

Zum Zweck der Ermittlung der aus dem Testumfeld stammenden Anforderungen wurde die Bedeutung des im sim^{TD} Glossar verwendeten Begriffs des Testsystems im Sinne der oben erwähnten Präzisierung interpretiert. Um jedoch das Gesamtprojekt im Auge zu behalten und sich nicht ausschließlich auf Anforderungen an Softwarekomponenten zu fokussieren, wurden weitere für das Testumfeld wesentliche Entitäten betrachtet.

Bei diesen Entitäten handelt es sich um die organisatorischen Entitäten Testgelände und Versuchsgebiet. Weiterhin werden Anforderungen an das Gesamttestsystem insgesamt ermittelt. Dabei handelt es sich um Anforderungen, die für mehrere Anforderungskategorien gelten, z. B. für Versuchsdatenverarbeitung und Fahrerbefragung. Diejenigen Anforderungen, die sich auf Soft- und Hardware-Komponenten außerhalb des klassischen Testsystems beziehen, werden in der Anforderungskategorie der Externen Komponenten zusammengefasst.

Diese erweiterte Sicht auf das Testsystem hat zu der folgenden Kategorisierung geführt.

Tabelle 1: Anforderungskategorien an das Gesamttestsystem

Testumgebungen	
	Prüfstand
	Testgelände
	Versuchsgebiet
Testsystem	
	Flottenmanagement
	Fahrerbefragung
	Testplanung und Versuchssteuerung
	Versuchsdatenverarbeitung
Gesamttestsystem	
	Anforderungen an das Gesamttestsystem, also an Testumgebungen und/oder Testsystem
Externe Komponenten	
	Inklusive Versuchszentrale, IVS, IRS, Simulation

3.2 Anforderung an das Gesamttestsystem

In Anlehnung an das sim^{TD} Glossar handelt es sich bei einer Anforderung an das Gesamttestsystem um eine zu erfüllende, aus dem Testumfeld stammende Bedingung oder Eigenschaft eines Produkts, z. B. einer Funktion oder eines Systems. Die Anforderung bezieht sich auf eine der oben genannten Anforderungskategorien.

Abgrenzung

Für das D13.3 wurden ausschließlich Anforderungen hinsichtlich des Gesamttestsystems erhoben. Das Gesamttestsystem ist ein Teil des sim^{TD} Gesamtsystems, welches bis dato noch nicht im Detail spezifiziert ist. Somit erweitern die im D13.3 erhobenen Anforderungen die Anforderungsdatenbank, indem sie zu den Funktionsanforderungen sowie zu den Anforderungen weiterer Systemkomponenten hinzu kommen. Mit dieser Teilspezifikation wird die Gesamtsystemspezifikation vervollständigt.

Ausnahme

Wurde eine Anforderung identifiziert, die keiner Komponente des Gesamttestsystems zugeordnet werden konnte, sondern im Rahmen der Test- und Versuchsdurchführung die Funktionalität einer sim^{TD} Funktion oder einer weiteren Systemkomponente umfasst, so wurde die Anforderung der betreffenden Systemkomponente zugewiesen (siehe Anforderungen an Externe Komponenten). Zwei Beispiele sollen dies erläutern.

1. Wenn in einem Testfall erwähnt wird, dass im Testgelände eine mit bestimmten Merkmalen ausgestattete Straßenkreuzung vorhanden sein muss, wurde diese Anforderung im Deliverable D13.3 festgehalten.
2. Wenn in einem Testfall der Zustand einer Funktion aus der Ferne modifizierbar sein muß oder sollte, so wurde dies als eigene Anforderung an die Funktion oder die betroffene Komponenten aufgenommen.

Im Laufe der Spezifikation der Anforderungen an das Gesamttestsystem hat es sich ergeben, dass auch Anforderungen vorgeschlagen wurden, die für andere Komponenten oder Entitäten gelten und für das Gesamttestsystem nicht oder nur am Rande von Belang sind. Diese Anforderungen wurden in der Anforderungskategorie *Anforderungen an Externe Komponenten* zusammengefasst, um einen Anlaufpunkt für das Projekt sim^{TD} für deren Nachverfolgung bereitzustellen. Im engeren Sinne sind sie nicht Bestandteil dieses Deliverables.

Konkret besteht eine Anforderung an das Gesamttestsystem aus den in der folgenden Tabelle aufgeführten Bestandteilen.

Tabelle 2: Spalten der Anforderungstabellen

Spaltenname	Bedeutung	Pflichtfeld
ID	Eindeutige ID der Anforderung	-
Kurzbeschreibung	Sehr kurze Beschreibung der Anforderung	X
Version	Hochzählende Nummer, wenn Anforderungen geändert werden. Wird vom Autor und dem fachlich Verantwortlichen vergeben, sobald eine neue Version erstellt wird.	-

Spaltenname	Bedeutung	Pflichtfeld
Typ der Anforderung	Verbindlichkeit der Anforderung Muss (mandatory) Soll (desirable): Anforderung soll umgesetzt werden, z. B. da die entsprechenden Ressourcen verfügbar sind Darf-Nicht: Antonym zu Muss Sollte-Nicht: Antonym zu Soll	X
Priorität (Business Value)	Normal (0 - 300) Wichtig (> 300 - 1200) Kritisch (> 1200 - 3000) Die Zahlenangaben stellen eine Unterpriorisierung dar, die aus einer feineren Bewertung der Implementierung der Testsystemkomponenten stammt. Wurde dieses optionale Attribut von den Reportern nicht genutzt, so wird der Wert standardmäßig auf 0 gesetzt und bei der Bewertung durch den fachlich Verantwortlichen entsprechend angepasst.	-
Art der Anforderung	Funktional Technisch (Hardware, OS, Screen, etc.) Anzeige (Look and Feel) Qualität (Performance, Security, etc.) Rechtlich (Standards, Versicherung, etc.)	X
Externe Komponenten	Einzutragen, falls diese Anforderung auch Einfluss auf externe Komponenten hat. Die genaue Befüllung wurde dem Reporter überlassen.	-
Betroffene Gesamttestsystem-Komponenten	Alle Flottenmanagement Testablaufplanung Versuchssteuerung Testablaufplanung / Versuchssteuerung Versuchsdaten Prüfstand Testgelände Versuchsgebiet und weitere detaillierte Komponenten des Testsystems	X
Beschreibung	Eine genaue Beschreibung der Anforderung	X
Referenz auf Anforderung	Falls Bezug zu einer anderen Anforderung besteht, eindeutiger Bezeichner derselben. Es können mehrere solcher Anforderungsreferenzen angegeben werden.	-
Eintragsdatum	Datum, an dem die Anforderung in die Tabelle eingetragen wurde	X
Autor (Gefordert von)	Ansprechpartner für die Anforderung. In Einzelfällen konnte dieses Feld nicht befüllt werden. In dem Fall ergibt sich die Herkunft der Anforderung aus der Quelle und ggf. auch dem Reporter. Der Autor ist verantwortlich für die Testdurchführung, wobei er hierbei von anderen in der Regel unterstützt wird.	-

Spaltenname	Bedeutung	Pflichtfeld
Quelle	Angabe einer sonstigen Quelle neben dem Autor, falls vorhanden. Zum Beispiel ein Dokument oder die Testfall-ID aus D13.2, aus dem die Anforderung extrahiert wurde. Es können mehrere Quellen angegeben werden.	-
Reporter	Name desjenigen, der die Anforderung für das Gesamtttestsysteem eingetragen hat	X
Fachlich Verantwortlicher	Person, die fachlich für die Anforderung verantwortlich ist. Der fachlich Verantwortliche prüft, ob die Anforderung gerechtfertigt, durchführbar oder notwendig ist und wird im weiteren Projektverlauf auch für deren Umsetzung verantwortlich sein. Sollten mehrere Personen jeweils für einzelne Aspekte zuständig sein, koordiniert der fachlich Verantwortliche die Einzelaktivitäten. Der fachlich Verantwortliche ist dafür verantwortlich, dass die Anforderung finanziert bzw. Materialien und Dienstleistungen beschafft werden, er muss diese Dinge jedoch nicht selbst finanzieren oder beschaffen. Er ist nicht automatisch verantwortlich für die Testdurchführung.	X
Status	Zustand innerhalb des Lebenszyklus: Vorgeschlagen InDiskussion Angenommen Abgelehnt (Grund siehe Kommentar) Implementiert Verifiiziert Eine angenommene Anforderung ist aus heutiger Sicht erfüllbar. Sie kann aus Ressourcengründen (Zeit, Personal, ...) nachträglich abgelehnt werden. Wird eine Anforderung abgelehnt, kann man den übrigen Spalten erste Implikationen der Ablehnung entnehmen, z. B. kann anhand der Spalte Quelle festgestellt werden, ob durch die Anforderung bestimmte Testfälle betroffen sind.	X
Offene Fragen	Wichtige zu klärende Punkte für die Anforderung.	-
Kommentar	Freies Feld für Kommentare. Ablehnungen von Anforderungen werden hier begründet.	-

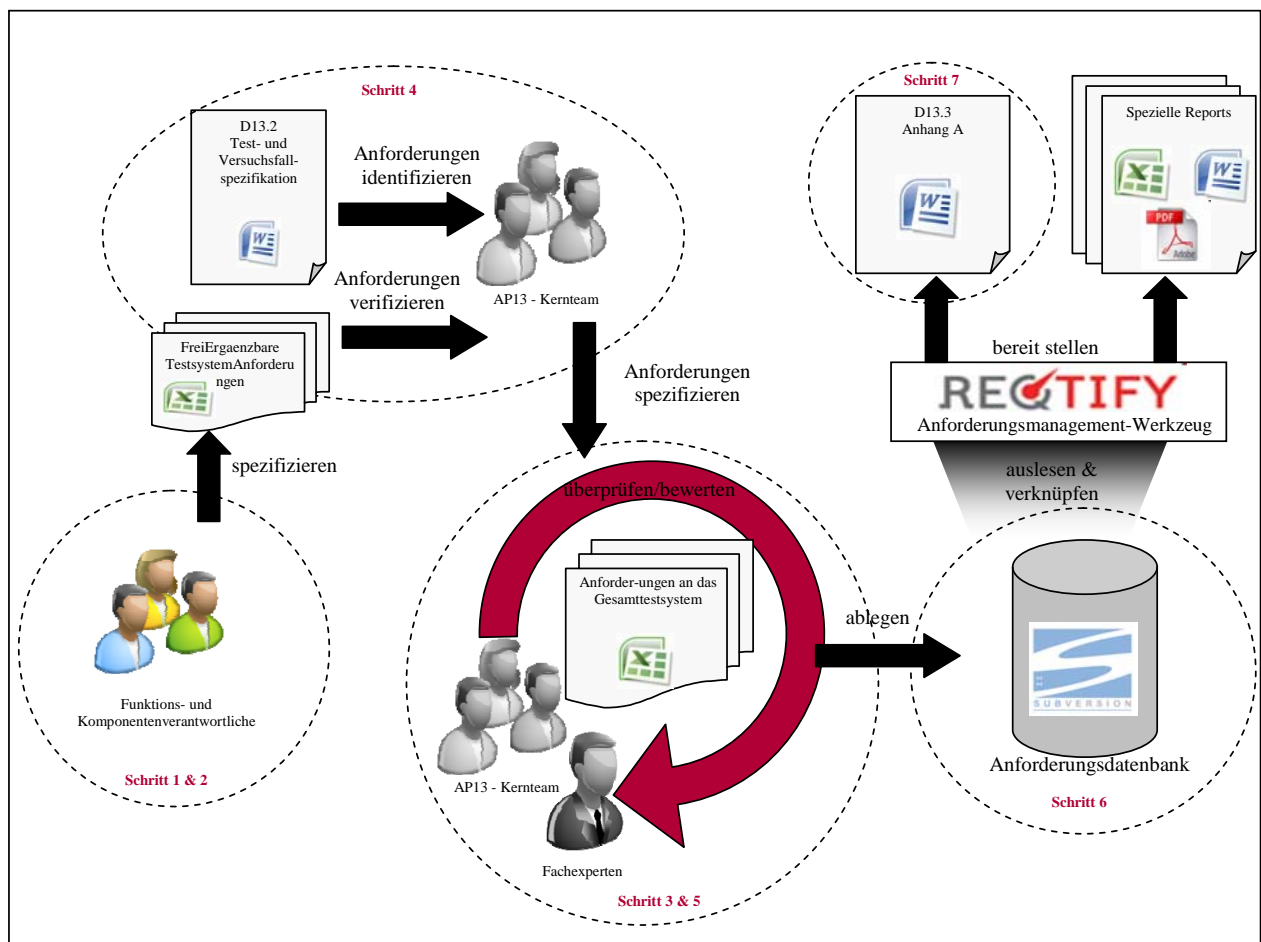
4 Vorgehen zur Definition von Anforderungen

Die Anforderungen an das Gesamttestsystem wurden in den nachfolgend erläuterten Schritten im Rahmen der AP13-Arbeiten ermittelt. Die einzelnen Schritte wurden von einem D13.3 Kernteam koordiniert, das durch die Projektpartner Fraunhofer Fokus, T-Systems und dem HLSV gestellt wurde.

Zunächst wurden Anforderungskategorien und eine Anforderungsvorlage definiert. Für die einzelnen Anforderungskategorien haben die Komponentenverantwortlichen Tabellen zur Erfassung der Anforderungen erstellt. In der untenstehenden Abbildung werden diese Tabellen als *Anforderungen an das Gesamttestsystem* bezeichnet. Das D13.3 Kernteam hat die Tabellen und Anforderungskategorien mit den übrigen AP13 Partnern abgestimmt.

Die nachfolgende Abbildung stellt die am D13.3-Anforderungsmanagement beteiligten Parteien und Bausteine schematisch dar. Die in der Zeichnung erwähnten Schritte werden in der nachfolgenden Vorgehensbeschreibung erläutert. Bezeichnungen aus der Abbildung sind in der Vorgehensbeschreibung *kursiv* markiert.

Abbildung 1: Vorgehen zur Definition von Anforderungen an das Gesamttestsystem



Schritt 1:

Erste Befüllung der Tabellen durch die Komponentenverantwortlichen. Die Tabellen wurden für alle Projektpartner einsehbar in einem projekteigenen Kollaborationswerkzeug abgelegt (*FreiErgaenzbareTestsystemAnforderungen*).

Schritt 2:

Mehrere, zeitlich verteilte Aufrufe innerhalb des Projekts wurden von AP13 initiiert, um weitere Anforderungen zu erheben. In einer speziellen, von allen Projektpartnern editierbaren Datei (*FreiErgaenzbareTestsystemAnforderungen*) hat jeder Projektmitarbeiter die Möglichkeit, neue Anforderungen an das Gesamtestsysteem zu stellen.

Schritt 3:

Zyklische Überprüfung dieser neuen Anforderungen und Zuordnung zu einer oder mehreren Anforderungskategorien (Befüllung der Tabellen *D13.3 Anforderungen an das Gesamtestsysteem*). Die so entstandenen Anforderungstabellen wurden im Versionskontrollsystem Subversion abgelegt. Im Falle von durch die fachlich Verantwortlichen abgelehnten Anforderungen wurden die Autoren entsprechend benachrichtigt. Ein Ablehnung erfolgte, wenn eine Anforderung technisch nicht umsetzbar oder nicht verfügbar ist (z.B. nicht ausreichende Streckenlänge im Testgelände) oder aus Ressourcengründen. Bei Bedarf fand eine Detailabstimmung statt. Näheres zu abgelehnten Anforderungen: siehe Kapitel 5.1 dieses Dokuments.

Schritt 4:

Analyse der technischen und nicht-technischen Test- und Versuchsfälle des D13.2 [4] und Extraktion weiterer Anforderungen (Ergänzung der Tabellen *D13.3 Anforderungen an das Gesamtestsysteem*). Die Bewertung der Anforderungen ist entsprechend des unter Schritt 3 genannten Prozesses erfolgt.

Schritt 5:

Konsolidierung aller Anforderungen durch das D13.3 Kernteam. Dies umfasste u. a. eine Vollständigkeitsprüfung, Klärung von fachlichen Verantwortlichkeiten, Festlegung des Status (angenommen, begründet abgelehnt, etc.), Eliminierung von Dubletten, verfeinerte Zuordnung einer Anforderung zu Komponenten.

Schritt 6:

Import der Anforderungstabellen in die Anforderungsdatenbank des Projekts (*Anforderungsdatenbank*).

Schritt 7:

Erstellung eines Reports, der die wichtigsten Attribute (5-7 von insgesamt 18) einer jeden Anforderung aufführt, um einen Kurzüberblick über die Anforderungen zu erhalten, ohne alle Excellisten einzeln durchgehen zu müssen (*D13.3 Anhang A*). Weitere Reports können bei Bedarf im weiteren Projektverlauf erstellt werden (*Spezielle Reports*).

Schritt 4, die D13.2-Analyse und Extraktion weiterer Anforderungen aus der Test- und Versuchsspezifikation, wurde durch das D13.3-Kernteam vorgenommen. Dabei haben zwei Experten für das klassische Testsystem die Anforderungen zu den Testsystem-nahen Anforderungskategorien Prüfstand, Flottenmanagement, Fahrerbefragung, Testplanung, Versuchssteuerung und Versuchsdatenverarbeitung spezifiziert. Ein Vertreter aus TP3 hat sich auf die Anforderungen an das Testgelände fokussiert, während ein Vertreter aus TP4 sich mit den Anforderungen an das Versuchsgebiet beschäftigt hat.

Anforderungen an das Gesamtttestsystem sowie Anforderungen an Externe Komponenten wurden gemeinschaftlich ermittelt. Bei Ermittlung einer Anforderung an mehrere Teile des Gesamtttestsystems wurde diese Anforderung als Anforderung an das Gesamtttestsystem spezifiziert. Dabei wurde den betroffenen Komponenten eine Referenz auf die Anforderung hinzugefügt und von dem jeweiligen fachlich Verantwortlichen bewertet. Je nach Testumgebung bzw. Testsystem-Komponente kann es unterschiedliche Bewertungen einer Anforderung an das Gesamtttestsystem geben. Bei gleichen Bewertungen wurde diese Bewertung auch der Anforderung an das Gesamtttestsystem hinzugefügt. Bei Anforderungen, die unterschiedliche Aspekte von ähnlichen Gesamtttestsystemsituationen behandeln, wurden Querverweise zwischen diesen Anforderungen hergestellt. Zum Beispiel die Gesamtttestsystemsituation einer sich wiederholenden Kreisfahrt während eines technischen Versuches muss einerseits durch eine geeignete Strecke (TSysVGebR_005 „Geeigneter BAB-Abschnitt (für "Runde")“) im Versuchsgelände abgedeckt werden und andererseits mit Hilfe der Testablaufplanung (TSysVSteuR_073 Route: Schleifen) auch als Route modellierbar sein. Im Anschluss an die Extraktion der Anforderungen aus dem D13.2 wurden entsprechende Querverweise zwischen Anforderungen unterschiedlicher betroffener Komponenten hinzugefügt.

5 Verwertung der Anforderungen

Die Anforderungen an das Gesamttstsystem werden aus einer Reihe von Gründen erhoben. Es geht darum, das Testumfeld vorzubereiten, indem systematisch Anforderungen von verschiedensten Projektmitarbeitern identifiziert, verfeinert, bewertet und im Projekt kommuniziert, umgesetzt und verifiziert werden. Dieses Verfahren wird im unten beschriebenen Lebenszyklus schematisch dargestellt.

Die Anforderungen an die Software-Komponenten des Testsystems gehen fließend in die Entwicklungsarbeiten im Rahmen von AP24 ein und wurden durch das Entwicklungs-Team bezüglich ihrer Priorität (Business Value) genau bewertet, um eine Grundlage für die Implementierungsreihenfolge und Wichtigkeit der einzelnen Features zu erhalten. Dabei wird sichergestellt, dass angenommene Anforderungen mit der Priorität „Kritisch“ und „Wichtig“ umgesetzt werden können. Weiterhin werden die Anforderungen an das Testgelände und das Versuchsgebiet im Rahmen von TP3 und TP4 verwendet.

Der Umgang mit Anforderungen ist ein lebendiger Prozess, der naturgemäß Änderungen unterliegen kann. Dafür kann es die unterschiedlichsten Gründe geben. Beispielsweise lässt sich durch eine bestimmte, eingesetzte Hardware eine Anforderung an die Performanz einer Software nicht mehr einhalten oder ein geplanter Testfall ist durch die Hardware nicht mehr wie geplant durchführbar. Wie aus AP13-Sicht ein solcher Änderungsprozess im Projekt sim^{TD} aussehen kann, wird im Unterkapitel Änderungsmanagementprozess beschrieben.

5.1 Lebenszyklus einer Anforderung

Jede Anforderung durchläuft einen Lebenszyklus. Der Lebenszyklus von Anforderungen ist in Abbildung 2 dargestellt. Initial ist jede Anforderung *Vorgeschlagen*.

Eine *vorgeschlagene* Anforderung kann *Angenommen* oder *Abgelehnt* werden. Im Zuge dessen wird sie typischerweise mit dem Autor und dem fachlich Verantwortlichen diskutiert. Wenn sie *angenommen* wurde, wird sie *Implementiert* und anschließend *Verifiziert*. *Abgelehnte* Anforderungen erhalten eine Begründung der Ablehnung; in den im D13.3 verwendeten Excel-Tabellen befindet sich diese in der Spalte *Kommentar*. Der Autor der Anforderung wird benachrichtigt und kann die Anforderung wieder *InDiskussion* bringen.

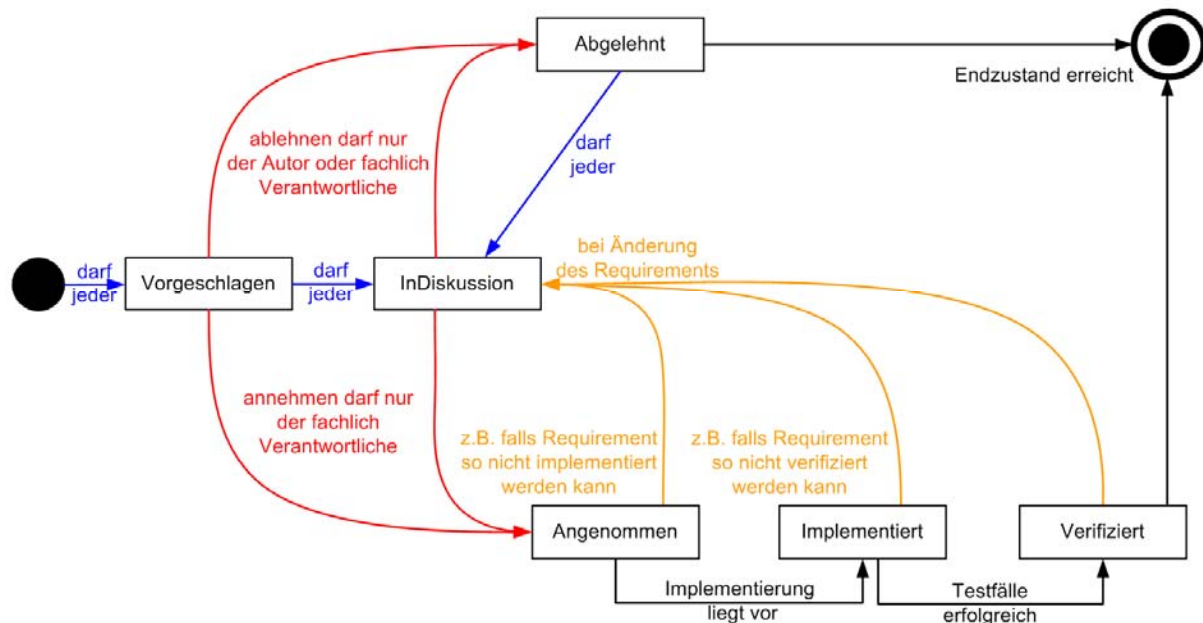
Zu beachten ist:

1. Eine Anforderung kann nur von dem fachlich Verantwortlichen *angenommen* werden.
2. Eine Anforderung darf nur von dem Autor oder dem fachlich Verantwortlichen *abgelehnt* werden.
3. Bei einer Änderung der Anforderung wechselt diese in den Zustand *InDiskussion*.

Abgelehnte Anforderungen werden nicht realisiert. Im Fall einer Ablehnung muss der fachlich Verantwortliche die Autoren benachrichtigen. Dies ist auch für die Zukunft empfehlenswert. Durch die Klärung zwischen fachlich Verantwortlichem und Autor werden die Konsequenzen einer Ablehnung herausgearbeitet. Gegebenenfalls kann der Autor oder ein anderer Beteiligter die Anforderung wieder in den Status *in Diskussion* setzen. Eine *abgelehnte* Anforderung gilt erst am Projektende von sim^{TD} als final, bis dahin sind theoretisch Änderungen möglich.

Das nachfolgende Diagramm stellt den Lebenszyklus schematisch dar.

Abbildung 2: Anforderungs-Lebenszyklus



5.2 Änderungsmanagementprozess

Es wird davon ausgegangen, dass existierende Anforderungen sich im Projektverlauf ändern und neue Anforderungen hinzukommen können. Dieses Unterkapitel stellt einen Vorschlag zum Zeitpunkt der Berichtslegung aus AP13-Sicht dar, wie mit derartigen Änderungen umgegangen werden kann.

Mit der finalen Bereitstellung dieses Deliverables D13.3 an den Projektträger wird das Deliverable zu einem sogenannten Baseline-Dokument. Aufgrund der Aufteilung des Deliverables D13.3 auf mehrere Dokumente (Begleitdokument, Anhang A, Exceltabelle) wird es also auf physikalischer Ebene mehrere Baseline-Dokumente geben. Auf Basis dieser Dokumente erfolgen eventuell notwendige Änderungen.

Die Änderungen werden entsprechend des projektweiten Änderungsmanagement-Prozesses behandelt. Dieser wird im Projekthandbuch beschrieben, siehe [6] im Literaturverzeichnis dieses Dokuments.

Dabei besteht das Change Control Board jeweils aus dem fachlich Verantwortlichen und dem Autor der Anforderung. Die Dokumentation der Änderungen erfolgt über eine Folgeversion der Baseline-Anforderungstabelle (Exceltabelle, siehe [1]) und bei Bedarf über eine Folgeversion des Baseline-Begleitdokuments.

Um auch in Zukunft die Steuerung, Kontrolle und Verwaltung von Anforderungen gemäß der oben beschriebenen Verfahren (D13.3-Vorgehensbeschreibung, Lebenszyklus) sicherzustellen, soll nach Bereitstellung der D13.3 Baseline Dokumente wie folgt mit den Anforderungen an das Gesamttestsystem umgegangen werden.

Tabelle 3: D13.3 Änderungsmanagement und Verantwortlichkeiten

Nr.	Aufgabe	Verantwortlich
1	Selbständiges Vorantreiben der Klärung von Anforderungen im Status <i>in Diskussion</i>	Fachlich Verantwortlicher klärt mit dem Autor. Fehlt der Autor, dann Klärung mit dem Verantwortlichen für die Quelle. Fehlen Autor und Quelle, dann Klärung mit dem Reporter.
2	Erhebung neuer Anforderungen, einschließlich der selbständigen, kontinuierlichen Pflege der Exceldatei <i>TestsystemAnforderungenGesamt.xls</i> im projekteigenen Versionierungstool [1]. Überwachung und zyklische Bereitstellung von Deltareports an die beteiligten Projektpartner, initial einmal monatlich. Bei Bedarf kann der Zyklus verkürzt oder verlängert werden. Aus den Reports werden die Änderungen seit dem letzten Deltareport ersichtlich.	Alle Projektpartner IESE
3	Überwachung der Implementierung und Verifikation angenommener Anforderungen, einschließlich der Änderung des Status (Spalte „Status“) von Anforderungen. Die Änderungen können den in Zeile 2 genannten Deltareports entnommen werden.	Die Arbeitspakete (AP) von TP3 und TP4 sowie AP24, vertreten durch die jeweiligen AP-Leiter.
4	Risikomanagement bei abgelehnten oder zu spät umgesetzten oder verifizierten Anforderungen.	Fachlich Verantwortlicher, Autor. IESE unterstützt.
5	Kommunikation im Projekt, z. B. durch Erstellung und Bekanntmachung von Reports, Sicherstellung und Überwachung der Dokumentation von Änderungen an den Anforderungen.	IESE

Je später im Projektverlauf Änderungswünsche zu den Anforderungen gewünscht werden, desto schwieriger kann es sein, die Änderungswünsche zu berücksichtigen, da bereits eine Reihe von Abhängigkeiten existieren können.

5.3 Reports

Da die Anforderungsdatenbank nicht nur die Inhalte des D13.3 sondern auch die anderer Deliverables enthält, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, zusammengesetzte Reports zu erstellen. Beispielsweise wäre denkbar, Auszüge aus den D13.3-Anforderungen mit den zugehörigen Test- und Versuchsfällen der D13.2 Test- und Versuchsspezifikation in einem kombinierten Report auszugeben.

6 Resultate

Mit diesem Deliverable D13.3 wird dem Projekt sim^{TD} eine Sammlung von Anforderungen an das Gesamtestsystem bereitgestellt, die für die Planung der technischen wie nicht-technischen Tests und Versuche in den Testumgebungen Prüfstand, Testgelände und Versuchsgebiet berücksichtigt werden sollten.

Die folgende Tabelle stellt eine Übersicht dar über die Anzahl Anforderungen pro Anforderungskategorie.

Abbildung 3: Anzahl Anforderungen pro Anforderungskategorie

Art der Kategorie	Anforderungskategorie	Anzahl Anforderungen
Testumgebungen	Prüfstand	52
	Testgelände	115
	Versuchsgebiet	81
Testsystem	Flottenmanagement	103
	Fahrerbefragung	3
	Testplanung und Versuchssteuerung	203
	Versuchsdatenverarbeitung	81
Gesamtestsystem	Anforderungen an das Gesamtestsystem	12
	Inklusive Versuchszentrale, IVS, IRS, Simulation	14
Gesamt		664

Bei den Anforderungen des D13.3 handelt es sich um einen stabilen ersten Stand, der im weiteren Projektverlauf verfeinert und bei Bedarf ergänzt werden kann. Die folgende Tabelle zeigt auf, in welchem Status sich die Anforderungen befinden.

Abbildung 4: Anzahl Anforderungen nach Status

Status	Anzahl Anforderungen
Vorgeschlagen	0
In Diskussion	138
Angenommen	375
Abgelehnt (begründet)	151
Implementiert	0
Verifiziert	0
Gesamt	664

Es fällt auf, dass eine Reihe von Anforderungen abgelehnt wurden. Hierfür gibt es vier Hauptgründe. Erstens: Das sim^{TD}-Logging stellt dem Projekt einen Dienst zur Verfügung, über den ein projektweites einheitliches Logging möglich ist. Diesbezügliche Anforderungen wurden berücksichtigt. Jedoch wurden Anforderungen bezüglich welche Daten wie geloggt werden sollen abgelehnt, da der Loggingdienst nur einen begrenzten Einfluss auf die Quelle der Daten hat (z.B. TSysVDataR_033, TSysVDataR_063, TSysVDataR_070). Zweitens: Weiterhin stellt der Prüfstand einen Bretttaufbau des sim^{TD}-Gesamtsystems dar, deren Softwareanteile ein detailliertes Debugging einzelner Teile nicht unterstützen können. Derlei

Anforderungen wurden demnach abgelehnt (z.B. TSysPrStR_027, TSysPrStR_032, TSysPrStR_033). Drittens: Es geht bei den abgelehnten Anforderungen häufig um Dubletten, die von mehreren Seiten parallel vorgeschlagen und vom D13.3 Team zu jeweils einer Anforderung zusammengefasst wurden (z.B. TSysPrStR_010, TSysVSteuR_105, TSysVDataR_008). Viertens wurden Anforderungen aus individuellen Gründen abgelehnt, weil beispielsweise die Anforderung aus technischen oder organisatorischen Gründen nicht erfüllbar ist (z.B. TSysTGeIR_039, TSysVGebR_060, TSysPrStR_040, TSysVSteuR_021, TSysVDataR_074).

Für die Weiterarbeit im Projekt empfiehlt es sich, Funktionen (Rollen) vorzusehen, die den weiteren Umgang mit den Anforderungen koordinieren und überwachen. Wie diese Funktionen gestaltet werden können, wurde im vorangegangenen Kapitel dargestellt.

7 Literaturverzeichnis

- [1] Anforderungen des D13.3 im versionskontrollierten Projektarchiv (Subversion Repository). Wird auch für die Aufnahme neuer Anforderungen aus dem Projekt weiterverwendet. Pfad: <https://svn.simtd.de/svn/sim-td/TP1/TestSystemAnforderungen/TestSystemAnforderungenGesamt.xls>.
- [2] Anforderungsdatenbank (Software: Reqtify), gehostet vom sim^{TD} Projektpartner Fraunhofer IESE
- [3] sim^{TD} Glossar, <https://svn.simtd.de/trac/sim-td/wiki/Glossar>
- [4] Deliverable D13.2 „Test- und Versuchsspezifikation“, Version 1.0, 22.01.2010
- [5] Messgrößen-Datenbank des AP24, <https://maggie.dcaiti.tu-berlin.de/simtd/measuring>
- [6] simTD-AP03-Projekthandbuch-V34_100223.pdf

8 Abkürzungen

ÄMP	Änderungsmanagementprozess in sim ^{TD}
ÄMT	Änderungs-Management-Team
AP	Arbeitspaket
HLSV	Projektpartner Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen
ID	Identifikator
IRS	ITS Roadside Station
IVS	ITS Vehicle Station
LOP	Liste offener Punkte
MS	Microsoft
OS	Operating System (Betriebssystem)

9 Glossar

Siehe sim^{TD}-Glossar [3].