

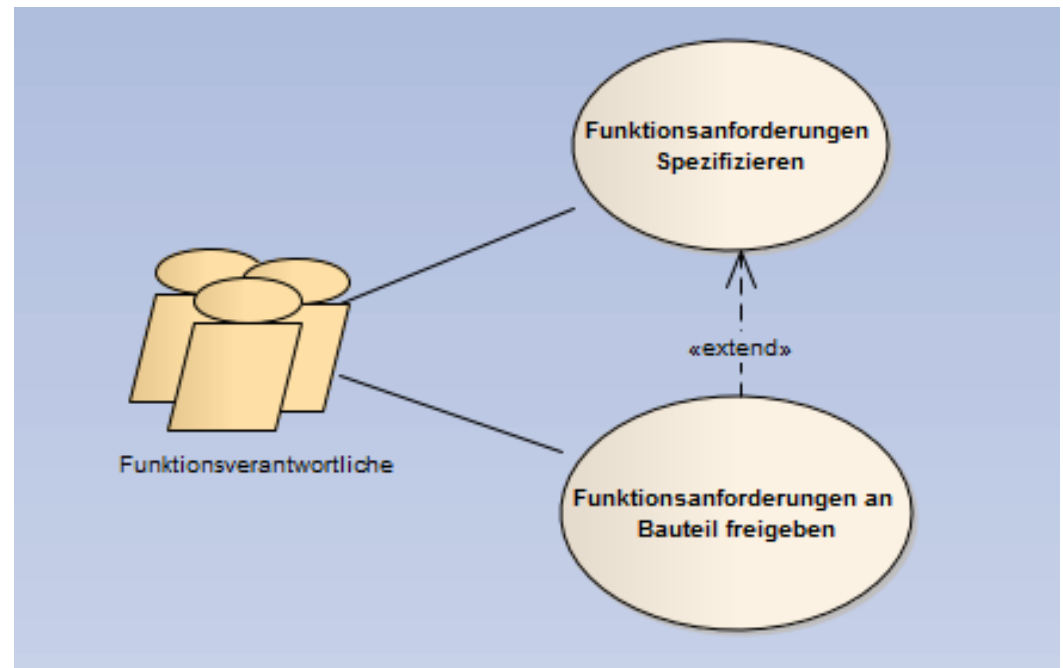
Standardisierte Prüfungen von Anforderungen bei der Entwicklung von automobilen Steuergeräten

Robert Schmidt, Dr. Hans-Werner Wiesbrock

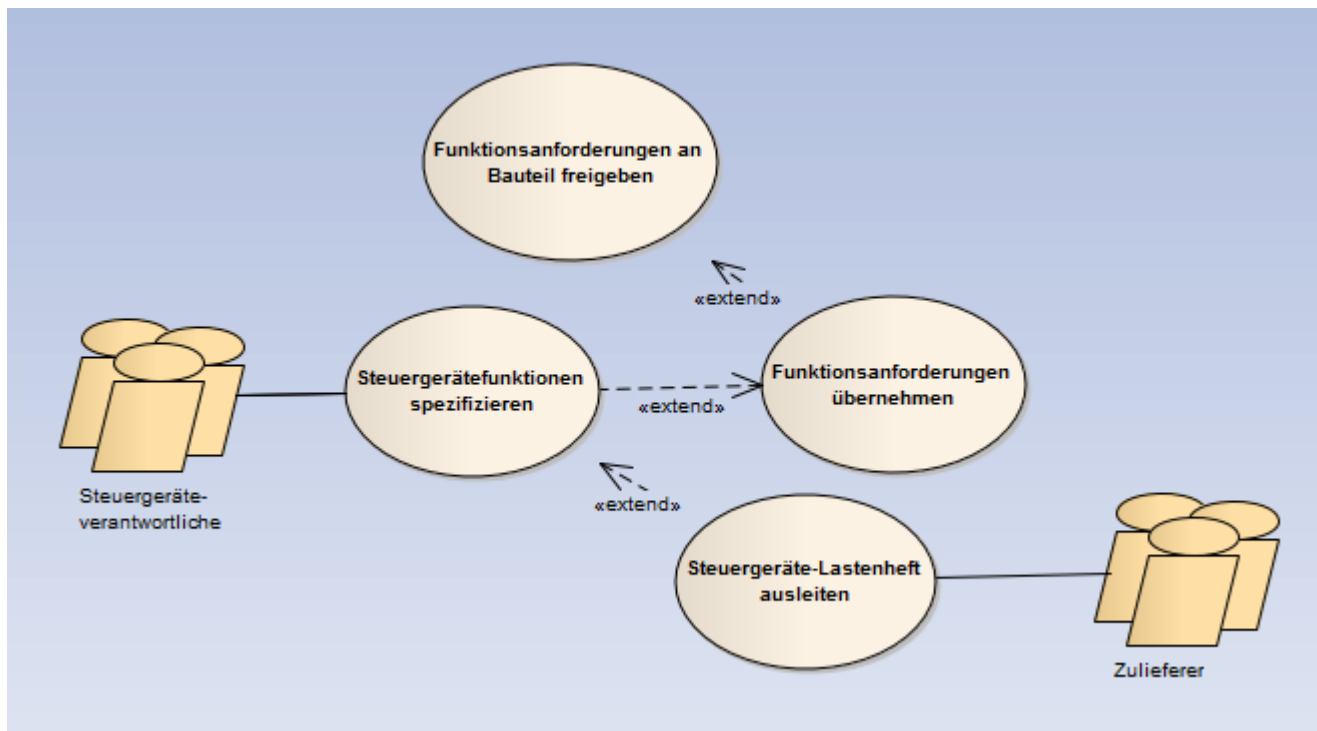
{robert.schmidt|hans-werner.wiesbrock}@itpower.de

1. Hintergrund
2. Lösungsansatz
3. Aus der Praxis
4. Aussicht

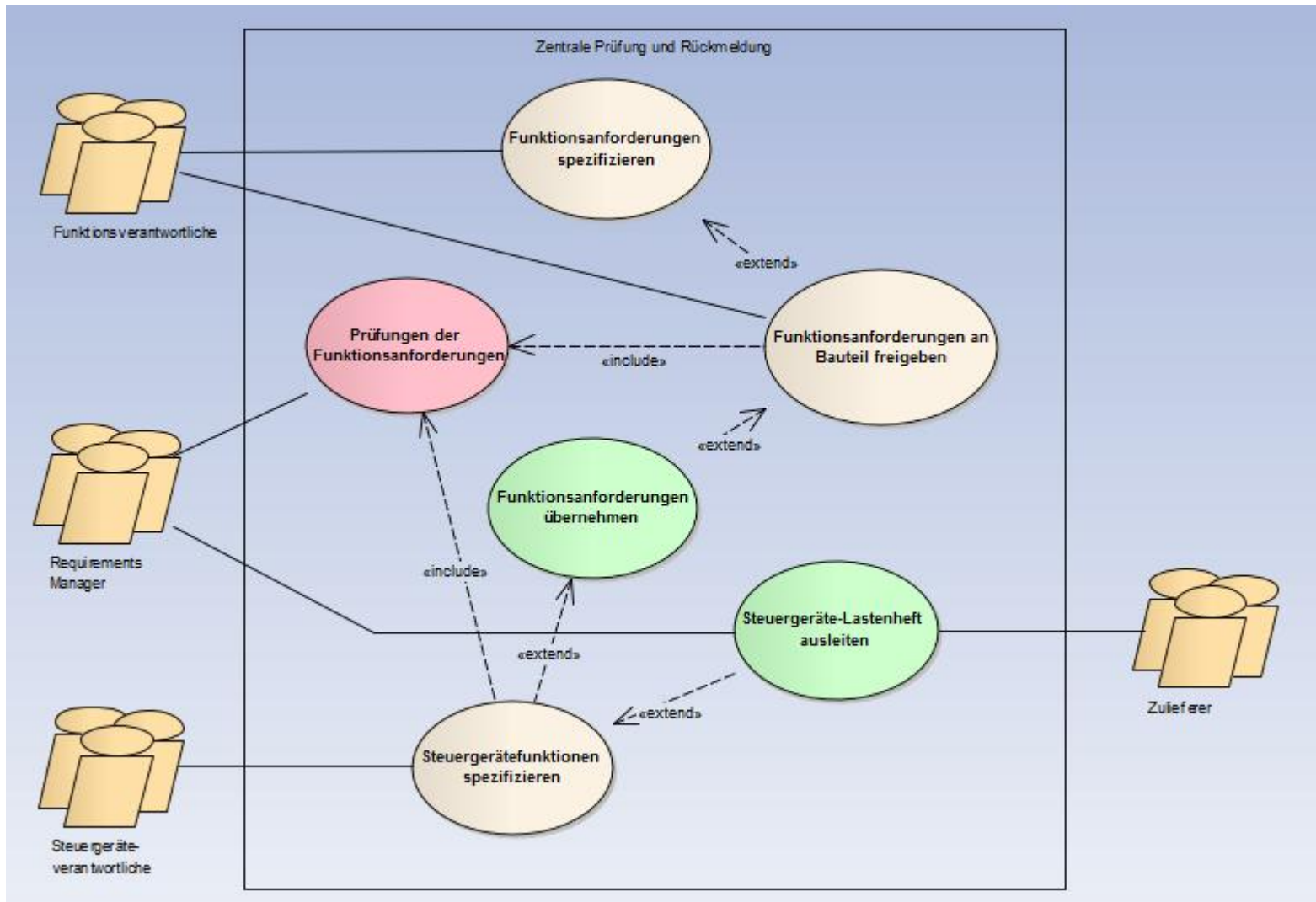
- Funktionen sollen fahrzeugmodell-übergreifend gleich sein
- Spezifikation von Funktionen in ihren logischen Abläufen
- Verwendung logischer Signale, z.B: si_Geschwindigkeit
- Freigabe nach Review



- Logische Signale auf physikalische Daten abbilden
 - z.B.: si_Geschwindigkeit → moData.velocity
- Nach Review → Ausleitung Lastenheft

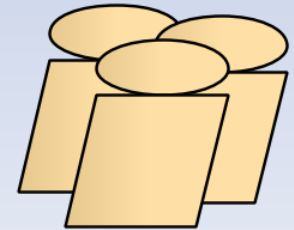
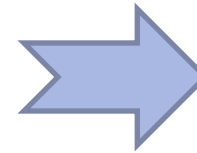


Hintergrund - Funktionsorientierte Steuergeräteentwicklung



Funktionale Probleme

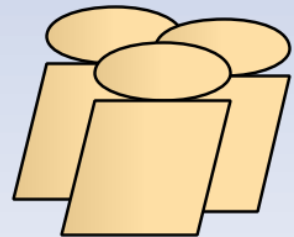
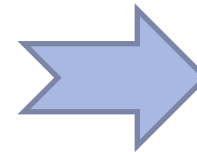
- Inkompatible Funktionalitäten
- Nicht vorhandene, benötigte physikalische Daten
- Widersprüchliche Konzepte und Architekturen
- ...



Steuergeräte-
verantwortliche

Formale Probleme

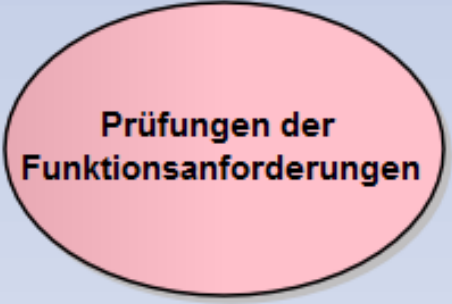
- Unterschiedliche Datenformate in den Funktions-Lastenheften
- Fehlende Kennungen kostenpflichtiger Änderungen bei Modellpflege
- Inkonsistente Status der Anforderungen
- Inkonsistente Klassifikation von Artefakten
- ...



Requirements
Manager

Lösungsansatz - Standardisierte Prüfungen

- Überprüfung von Klassifizierungen
- Überprüfung der Konsistenz
- Gültige CR-Markierung von Änderungen
- Alle nötigen Klassifizierungen gesetzt
- Alle nötigen Attribute belegt
- ...



Prüfungen der
Funktionsanforderungen

- Liste der Standardprüfungen für alle Lastenhefte stetig erweiterbar!
- Auffälligkeiten werden zurückgemeldet

Lösungsansatz - Checkmodul in DOORS

- Anforderungswerkzeug im Automotive Bereich: IBM Rational DOORS
- Standardisierte Prüfungen im „Checkmodul“ spezifiziert und verwaltet
- Verschiedene Checkmodule möglich

The screenshot shows the 'Check Definition' table in IBM Rational DOORS. The table has columns for ID, Type, CheckAttribute, CheckValue, and Equations. Red circles and lines highlight specific entries and values. A red box at the top right asks 'Status konsistent?', pointing to the 'p1' value in the 'Equations' column of row 260. Another red box at the bottom right asks 'Alle Änderungen als CR markiert?', pointing to the 'CR215' value in the 'CheckValue' column of row 543. A red box at the bottom left asks 'Überschriften dürfen keine Anforderungen sein!', pointing to the 'Object Heading' value in the 'CheckAttribute' column of row 546. The table data is as follows:

ID	Type	CheckAttribute	CheckValue	Equations	Comment
CHK_1	1 Standard Checks				
CHK_260	Check			p1	prüft die Konsistenz der Stati Setzung
CHK_261	p1	Consistency	Status	verworfen,gültig	
CHK_545	Check			p1 && p2	prüft die Konsistenz der Typ Setzung
CHK_546	p1	!=	Object Heading		
CHK_547	p2	==	Type	Heading	
CHK_543	Check			p1 && p2	
CHK_544	p1	BaselineCompare		20 Januar 2012	
CHK	p2	Contains	Change Request	CR215	

• Status konsistent?

• Alle Änderungen als CR markiert?

• Überschriften dürfen keine Anforderungen sein!

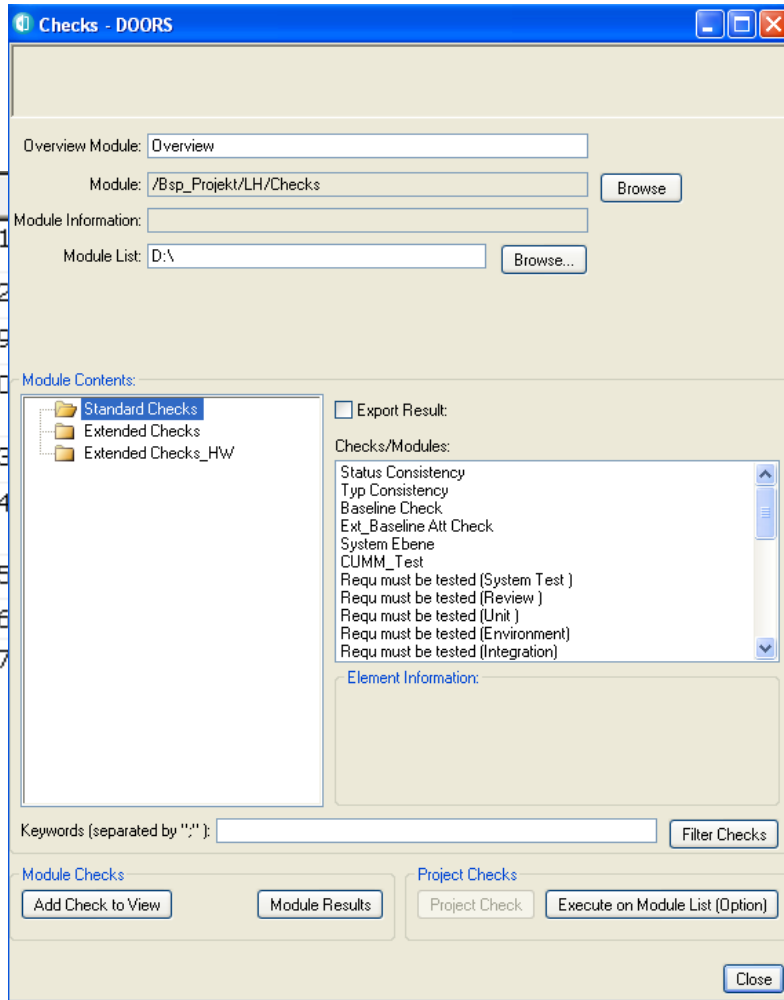
Lösungsansatz - Checkmodul in DOORS

„Check“ aus jedem Modul über Menü aufrufbar

ID	Produktanforderungen	Typ
LH_A_1	1 Beleuchtung	Überschrift
LH_A_2	1.1 Funktionsanforderungen	Überschrift
LH_A_9	1.2 Beschreibung	Überschrift
LH_A_10	Das Signal so_Beleuchtung_ansteuern ist so lange aktiv, wie das Signal si_Beleuchtung_anfordern gesetzt ist.	Anforderung
LH_A_3	1.2.1 Innenraumbeleuchtung	Anforderung
LH_A_4	Die Innenraumbeleuchtungsdsdgdoliudsfgol dient zum Beleuchten des Innenraumes des Fahrzeuges.w3rth	Information
LH_A_5	1.2.1.1 Eingaben	Überschrift
LH_A_6	si_Beleuchtung_anfordern	Anforderung
LH_A_7	1.2.1.2 Ausgaben	Überschrift

Lösungsansatz - Checkmodul in DOORS

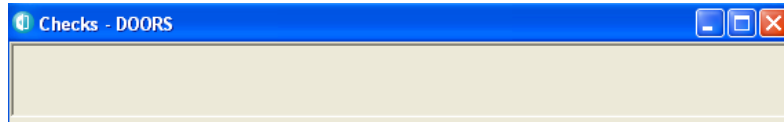
„Check“ aus jedem Modul über Menü aufrufbar



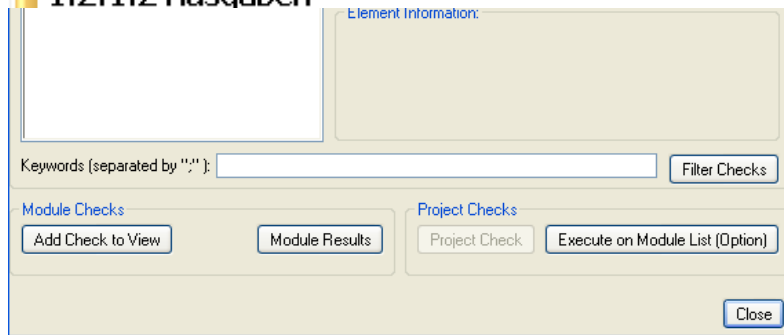
ID	Typ
	Überschrift
	Überschrift
	Überschrift
Signal	Anforderung
	Anforderung
des Innenraumes	Information
	Überschrift
	Anforderung
	Überschrift

Lösungsansatz - Checkmodul in DOORS

„Check“ aus jedem Modul über Menü aufrufbar



ID	Produktanforderungen	Typ	Status Objekt	Status Consistency	Typ Consistency
LH_A_1	1 Beleuchtung	Überschrift	gültig	0	0
LH_A_2	1.1 Funktionsanforderungen	Überschrift	gültig	0	0
LH_A_9	1.2 Beschreibung	Überschrift	gültig	0	0
LH_A_10	Das Signal so_Beleuchtung_ansteuern ist so lange aktiv, wie das Signal si_Beleuchtung_anfordern gesetzt ist.	Anforderung	gültig	0	0
LH_A_3	1.2.1 Innenraumbeleuchtung	Anforderung	gültig	0	1
LH_A_4	Die Innenraumbeleuchtungsdsdgdoludsfgol dient zum Beleuchten des Innenraumes des Fahrzeuges.w3rth	Information	gültig	0	0
LH_A_5	1.2.1.1 Eingaben	Überschrift	verworfen	0	0
LH_A_6	si_Beleuchtung_anfordern	Anforderung	gültig	1	0
LH_A_7	1.2.1.2 Ausgaben	Überschrift	gültig	0	0



- Check Ergebnisse werden als Layout Spalten in DOORS gespiegelt
 - d.h. nur lesender Zugriff nötig
- **Rückmeldung an Verantwortlichen über DOORS!**

- Intensiver Einsatz seit einigen Jahren bei Zulieferer und OEM
- Pro Ausleitung > 60 Lastenhefte
 - Im Schnitt > 300 Anforderungen je LH
 - > 10 verschiedene Prüfungen, wachsend
 - Performanz → Alle Prüfungen max. 1 Tag



Batch Betrieb

Außerdem erfolgreicher Einsatz im:

- Testmanagement
 - Anzahl erfolgreiche Tests von Anforderungen
 - Anzahl vorhandene Testspezifikationen zu Anforderungen
 - Testcoverage
 - ...
- Anforderungsmanagement
 - Von Entwicklern als ‚unklar‘ eingestufte Anforderungen
 - ...
- Projektmanagement
 - Anzahl neuer Anforderungen
 - Anzahl geänderter Anforderungen
 - ...

Erweiterung:

Statistische Auswertungen:

- Testabdeckung
- Anteil neuer Anforderungen
- Testanzahl
- ...

ID	Konfigurationsmodul für die statistische Auswertung von Modulen	CheckModulName	Active	PremiseCheck	AcceptanceCheck	Level
Conf_TC_1	1 Coverage Tests		False	Referenced Check	Consistency Check	2
Conf_TC_2	PH/Software/Features/Application/Control/EnergyRecuperation/Beh_EnergyRecuperationd	/Bsp_Projekt/LH/Checks	True	isRequirement	isTested	3
Conf_TC_3	/Vererbung/Basis	/Bsp_Projekt/LH/Checks	False	isRequirement	isChanged	4
Conf_TC_4	Software/Features/Application/Control/BrakingRequestPriorisation/Beh_BrakingRequestPriorisation	/Bsp_Projekt/LH/Checks	True	isRequirement	isInconsistent	5
Conf_TC_5	PH/Software/Features/Application/Control/BrakingRequestPriorisation/Beh_BrakingRequestPriorisation	/Bsp_Projekt/LH/Checks	False	All_Test	--	4

Grundmenge: Premise
Check=true

Relevanter Teil:
Acceptance Check=true

- Zentrale Verwaltung in Coverage Modul
- Ergebnisse in einem Result Modul

Bis zu welcher Kapitel
Tiefe?

Welche Module?

Aus der Praxis

The screenshot shows a software application window titled "'_03_09_14' current 0.0 in /Bsp_Projekt (Formal module) - DOORS". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Link, Analysis, Table, Tools, Discussions, User, EEKE2_BCM_menu, EEKE2_menu, Tau, Help) and a toolbar. The main area displays a table of test coverage results for the module 'Beh_BrakingRequestPrioritisation'.

ID	Test Coverage Modul: '_03_09_14'	Anzahl Tests
TC_2	2 Beh_BrakingRequestPrioritisation	
TC_3	2.1 Overview	0
TC_4	2.2 Changes	0
TC_5	2.3 Description	52
TC_6	2.3.1 General	3
TC_7	2.3.2 Release for diagnostic	1
TC_8	2.3.3 Braking request pre process	11
TC_9	2.3.3.1 Used Vehicle speed	4
TC_10	2.3.3.2 Evaluation for kind of braking	5
TC_11	2.3.4 Fill application request buffer	1
TC_12	2.3.5 Prioritisation	
TC_13	2.3.6 Error Actions	
TC_14	2.3.6.1 Cancel Activation	
TC_15	2.3.6.2 New activations are not allo	

The detailed view on the right shows the structure of the test case 'Beh_BrakingRequestPrioritisation' with the following sub-items:

- 1 Overview
- 2 Changes
- 3 Description
 - 3.1 General
 - 3.2 Release for diagnostic
 - 3.3 Braking request pre process
 - 3.4 application request buffer
 - 3.5 Prioritisation
 - 3.6 Error Actions
 - 3.7 Pwm Regulator
 - 3.8 Can Signals

The Object Identifier table on the far right lists the following identifiers:

Object Identifier
SRS_SW_BRR E_B_72
SRS_SW_BRR E_B_162
SRS_SW_BRR E_B_163
SRS_SW_BRR E_B_166
SRS_SW_BRR F R 164

- Ergebnisdarstellung in „Resultmodul“
- Struktur des Lastenhefts bleibt erhalten

- Erweiterung der Checkliste
- Konsistenz verlinkter Daten überprüfen

Zeit für Fragen!