

Fit4HV-Speicher Projekte

Einführung in das Thema HV-Speicher bei EA-4

08.01.2020



Inhalt

1	Organisatorisches	4	Softwaregrundlagen HV-Speicher
2	Entwicklungsprozess	5	Absicherung HV-Speicher
3	Allgemeine Grundlagen HV-Speicher	6	Abkürzungen & Anhang



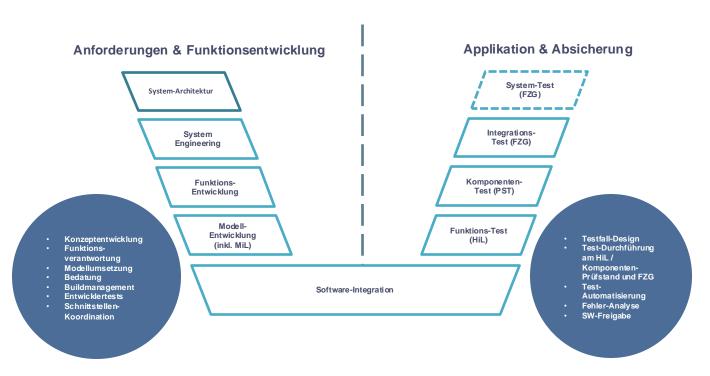
1.

Organisatorisches



Das V-Modell

Vorgehensmodell in der Softwareentwicklung





Multi-Projekt-Plan (MPP)

O M 4

Kurze Erläuterung

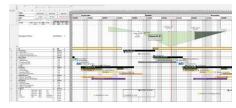
Der MPP ist ein komplexer Zeitplan, welcher Informationen wie relevante I-Stufen, Meilensteine, Abgaben und weitere projektbezogene Informationen für die gesamte Projektvielfalt enthält.

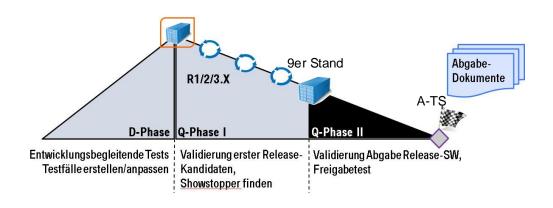
Der MPP kann unter folgendem Link aufgerufen werden:

file:///\europe.bmw.corp\WINFS\EA-proj\E-Antrieb\15_Module\MJ_Hochvolt-Speicher\FuA\01_Multiprojektplanung\PLAN_BK-HVS_MPP_Detail.xlsm

Grundsätzlich können die dort abgebildeten Dreiecke wie folgt verstanden werden:

4er Stand







2.

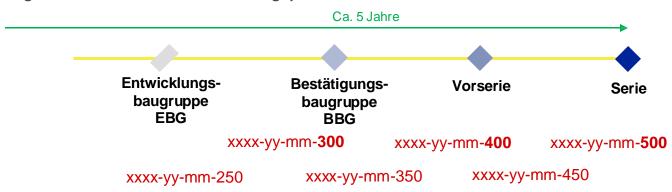
Entwicklungsprozess

Entwicklungsprozess



I-Stufen

Es gibt mehrere I-Stufen im Entwicklungsprozess.



Die Bezeichnung einer I-Stufe ist immer wie folgtaufgebaut:

xxxx: Codierbaureihenverbund

yy: Jahr, indem SOP ist mm: Monat, indem SOP ist

So bedeutet z.B. die I-Stufe 1001-18-03-490, dass das Projekt für SP15, welches im März 2018 in SOP geht, gerade in der Phase zwischen Vorserie und Serie steht.





I. Stufen

Der I (Integration) – Stufen Plan bildet die Zeitschiene der Softwareentwicklung eines Fahrzeugs ab. Er dient als Basis für alle Entwicklungsarbeiten und Testaktivitäten. Eine I-Stufe beschreibt dabei den aktuellen Software-Stand eines Fahrzeugs. Innerhalb des I-Stufen-Plans ist festgelegt:

- Zu welchem Zeitpunkt eine I-Stufe fertig gestellt sein soll
- Welche Anforderungen in welcher I-Stufe erfüllt werden müssen
- Welche Validierungsschritte zu welchem Zeitpunkt durchgeführt werden müssen.

Zu den wichtigsten I-Stufen zählen:

1300	Konzeptüberblick
1350	Fertigstellung des Konzepts: Implementierung von konzeptionellen Änderungen ist abgeschlossen
1400	Funktionsentwicklung abgeschlossen: nur noch bugfixing, neue Funktionen nur Aufgrund von Anforderungen der OEM-Projektleitung oder wenn sie zwingend erforderliche sind
I 450	FuSimit bugfixing abgeschlossen
I 490	nahe Serienreife: nur noch kleinere bugfixes
I 500	Serienstand: kein bugfixing mehr



O M

Entwicklungsprozess

Bedeutung der einzelnen I-Stufen

I-Stufen	*-1xx	* - 2xx	* - 3xx	* - 4xx	* - 500
EA- Funktionen	systemfunktionen				
		Antriebsfunktionen	EA-Funktionsfreeze	Erreichen der Serienqualität (Restfehler-Beseitigung)	Keine Funktions- entwicklung
EA- HW Reife	A-Muster	B-Muster	C-Muster	Serienstand / EWAK	fehle rfrei
EA- Funktionsreife	eingeschränkter Fahrbetrieb	grundlegend unter def. Randbedingungen	vollständig	robust gegen Missbrauch	fehlerfrei
EA- Datenreife		Grundbedatung Ziel Fahrbarkeit	Bedatung dauerlauftauglich	Feinbedatung Ziel Fahrverhalten /Akustik	DOC-Qualität SOP-tauglich
EA-Notlaufreaktion Sicherheitskonzept		Notaus Schalter	vorhanden mit Notaus Schalter	in allen Betriebsbedingungen implementiert	DOC-Qualität SOP-tauglich
Funktions- Querwirkungen		in Bearbeitung	in Bearbeitung	sichergestellt	DOC-Qualität SOP-tauglich
Funktionen / SW-Bugfixes	möglich	möglich	möglich	möglich	nicht zulässig
EA-Erprobung / Abs	sicherung	Funktionsprüfung / Bedatu	ng	Feinbedatung	KNT / KNG Intensivphase



Entwicklungsprozess



Meilensteine in den einzelnen I-Stufen

Eine Integrationsstufe ist in mehrere Meilensteine unterteilt. Für Altran sind lediglich die Meilensteine zwischen A-TS und Sab relevant.



A-TS (Abgabe HW/SW an Teilsysteme):

Die Komponenten (HW und SW) werden inkl. eines bewerteten Status an die Teilsysteme für Tests und an Laborfahrzeuge zum Aufbau übergeben. Ab diesem Meilenstein sind keine HW-Änderungen mehr möglich.

FS (Festschreibung):

Die TS-Umfänge inkl. eines bewerteten Status aller relevanten Probleme werden an die Systemstellen übergeben. Ab diesem Meilenstein sind keine SW - und Datenänderungen für die aktuelle I-Stufe mehr möglich, die nicht vom Change Control Board explizit autorisiert bzw. gefordert werden.



Entwicklungsprozess



Meilensteine in den einzelnen I-Stufen

Eine Integrationsstufe ist in mehrere Meilensteine unterteilt. Für Altran sind lediglich die Meilensteine zwischen A-TS und Sab relevant.



SF (Systemfreeze):

Ab diesem Zeitpunkt ist keinerlei SW- und Datenänderung für die aktuelle I-Stufe mehr möglich. Das Gesamtsystem ist integriert.

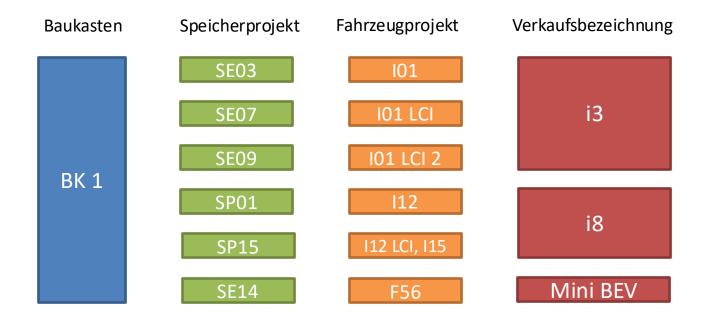
SAb (Systemabgabe):

SAb-Abschlussbesprechung: Es entsteht ein konsolidierter und bewerteter Status der E/E-Module bezüglich der Funktionsumfänge und der Systemfunktion.



O M I

Zuordnung HV-Speicher und Projekt BK 1





HV-Speicher Zuordnung HV-Speicher und Projekt BK 2

	Baukasten	Speicherprojekt	Fahrzeugprojekt	Verkaufsbezeichnung	Autosar	CLAR/FAAR
		SP03	F15	X5 PHEV		
		SP05	F45	2er active Tourer		
		5805	F60	Mini Countryman		
		SP11	F49	X1 lang CN		
		3711	M13	Zinoro		
		SP13	F49 LCI	X1 lang CN	AS-3	FAAR
		5F13	M13 LCI	Zinoro	A3-3	
			F48	X1 PHEV		
		SP45	F39	X2 PHEV		
		5F45	F45 LCI	2er active Tourer		
			F60 LCI	Mini Countryman		
	BK 2	SP09	F30	3er Lim PHEV		
	BN 2	SP12	G38	5er Lim lang PHEV		
		SP46	G38 LCI	Set Littlang PHEV		
			G11	7er Lim PHEV		
		SP06	G12	7er Lim lang PHEV		
			G30	5er Lim PHEV		
		SP44	G05	X5 PHEV	AS-4	CLAR
			G01	X3 PHEV	7.0-4	
			G11 LCI	7er Lim PHEV		
		SP41	G12 LCI	7er Lim lang PHEV		
		5141	G30 LCI	5er Lim PHEV		
			G20	3er Lim PHEV		
			G21	3er Touring PHEV		



HV-Speicher Zuordnung HV-Speicher und Projekt

	kasten	BMU-Lieferant	Speicher- projekt	Fahrzeug- projekt	Verkaufs- bezeichnung
	Gen 5.1		SE10 SE11	i20	iX
	BEV		SE16	G08	iX3
		Panasonic	SE26 SE27	G26	i4
Gen 5	Gen 5.2 BEV	Fanasonic	SE28 SE29 SE30	G70	i7
			SE36 SE37	G28	i4 CN
	Gen 5		SP52	U06, U11, U10	2er Active Tourer, X1, C2, Mini Countyman
	PHEV	Vitesco	SP54	G09, G05LCI	X8, X5
	FIILV		SP56	G70, G60	5er, 7er

Fit4HV-Speicher Projekte

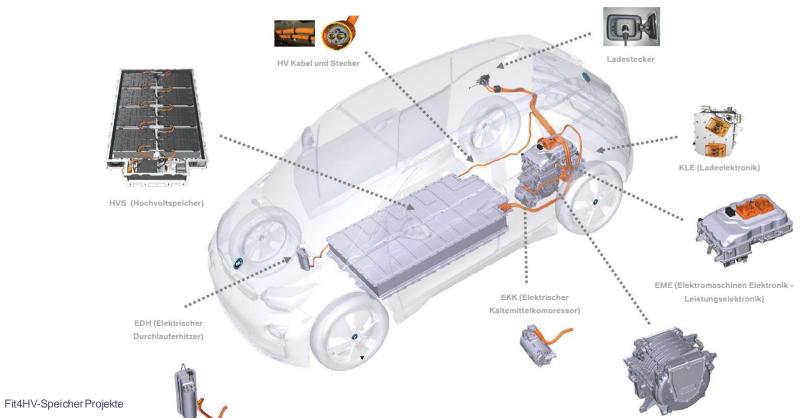
altran

3.

Allgemeine Grundlagen HV-Speicher

O M 42

HV Gesamtsystem



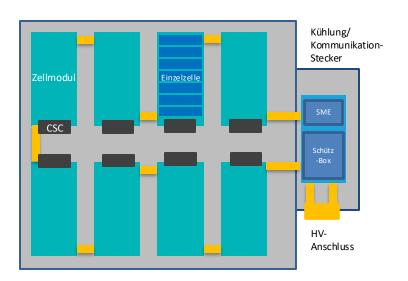
E-Motor



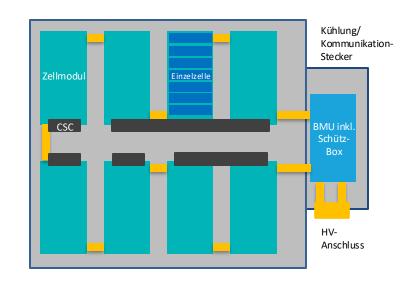


Schematische Darstellung Hochvolt-Speicher (HVS) bis Gen 5

vor Gen 5



Gen 5



CSC: Cell Supervisory Circuit



Funktionsweise Precharge

2 Relais:

- Sehr hoher Anfangsstrom durch kapazitive Anteile, geringen Widerstand und hohe Spannung
- · Lichtbogen zerstört Schalter bei häufigem schalten

Mit Vorlade-Relais:

- Vorladerelais und Relais des Gegenpols schließen zuerst
- Strombegrenzung durch seriellen Widerstand
- Problemloses schließen des dritten Relais nach laden der kapazitiven Anteile
- Öffnen des Vorladerelais

LH-Ausleitung:

Die SME HL muss die Vorladung folgendermaßen steuern:

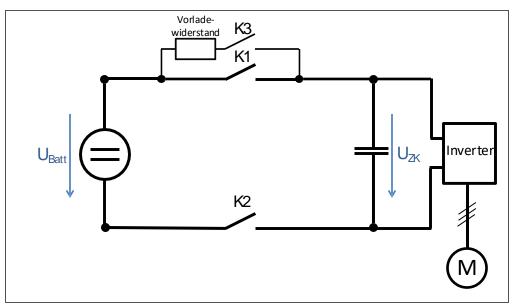
1.Zustand: Schließen von K3

2.Zustand: Schließen von K2 (die Zwischenkreisspannung steigt jetzt an)

3. Zustand: Schließen von K1 und K3 anschließend öffnen

Mit:

K1: positiver Schuetz K2: negativer Schuetz K3: Vorlade-Schuetz



Quelle: LH-Ausleitung EA_HVSM_PA_5358 (geänderte Abbildung)



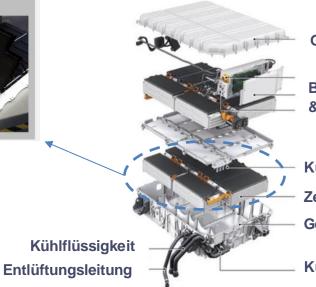
Explosionsdarstellung HVS











Gehäuseoberschale

BMU & HV Anschlüsse

Kühlrohre

Zellmodule 1

Gehäuseunterschale

Kühlmittelverteiler

O M H

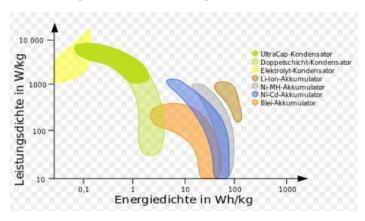
Li-Ionen Speicher

Allgemeines:

Li-Ionen Speicher sind elektrochemische Energiespeicher, die u.a. im Bereich Elektromobilität und Photovoltaik Anwendung finden.

Vorteile im Vergleich zu anderen Energiespeichern:

- Hohe Energiedichte
- Thermische Stabilität
- Geringer Memory-Effekt
- Geringe Selbstentladung





O M 4

Li-lonen Zelle

Aufbau:

- Die Zelle besteht aus nicht wässrigem Elektrolyt, einer Kathode (z.B. NMC, NCA, LFP, LTO), einer Anode (i.d.R. Graphit) und einem Separator (Polypropylen, Polyethylen u.a. keramische Anteile etc.), welcher die Elektroden vor direktem Kontakt schützt
- Dem Komposit der Elektroden werden i.d.R. Additive beigefügt
- Der Elektrolyt besteht aus Solut bzw. Salz (LiPF6) + Solvent bzw. Lösungsmittel (EC, DMC, DC)
- Das Elektrodenmaterial ist auf Stromableiter aufgetragen
 Stromableiter Anode: Kupfer; Stromableiter Kathode: Aluminium
- Elementarzellen werden als Pochzellen, prismatische oder zylindrische Zellen gewickelt oder gestapelt

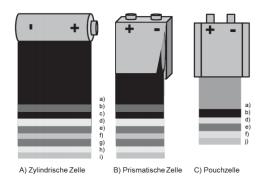


Abbildung 3: Aufbau einer zylindrischen (A), einer prismatischen (B) und einer Pouchzelle (C) mit a) und c) die Anodenbeschichtung, b) der Kupferableiter, d) und h) der Separator, e) und g) die Kathodenbeschichtung, f) der Aluminiumableiter, i) das Gehäusematerial und j) eine mit Kunststoff beschichtete Aluminiumfolie.

Quelle:

https://cuvillier.de/uploads/preview/public_file/10 700/9783736996342_Leseprobe.pdf



O M 4

Li-Ionen Zelle

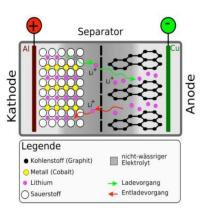
 Die Stromerzeugung in einer geladenen Li-Ionen Zelle basiert auf der Potentialdifferenz der Elektroden in einem elektrochemischen Prozess

Prinzip:

Entladung:

- Li-lonen lagern sich aus dem Aktivmaterial der Anode aus (Deinterkalation)
- Die Li-Ionen bewegen sich durch den porösen Separator zur Kathode
- Parallel werden Elektronen über den Stromableiter und einen elektrischen Verbraucher weiter in die Kathode transportiert
- Die Li-Ionen interkalieren in die Partikel des Kathodenmaterials
- ⇒ Oxidation an der Anode + Reduktion an der Kathode

Übliche Klassifizierung der Elektroden für den Entlade-Fall: Anode als negative Elektrode und Kathode als positive Elektrode



https://www.youtube.com/watch?v=ueoSvlB9y5s https://www.youtube.com/watch?v=p8ecZ5oK7Fc





Controller Area Network-Bus

Ein CAN-Bus-System vernetzt die elektronischen Baugruppen wie Steuergeräte im Fahrzeug miteinander und stellt dadurch den Datenaustausch zwischen den Geräten auf einer einheitlichen Plattform sicher.

Konzept:

- Nachricht/Nutzdaten werden als Bitfolge in Form von Rechteckimpulsen auf die CAN-Leitung gegeben.
- Alle Nachrichten werden an alle Geräte gesendet und jedes Gerät entscheidet, ob er die Daten einer empfangen Nachricht verarbeitet.
- Alle Knoten am Netz sind gleichberechtigt.
- Im Fahrzeugbereich werden grundsätzlich zwei verschiedene Spannungspegel und Bezugspotentiale unterschieden: High-Speed CAN und Low-Speed CAN

Vorteile:

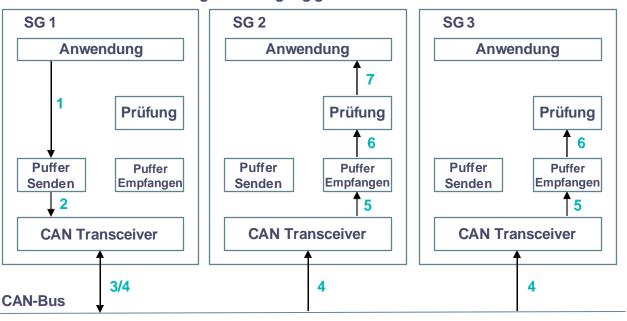
- Systemübergreifende Diagnose über mehrere Steuergeräte
- Hohe Übertragungssicherheit (Sämtliche Fehler und Unterbrechungen werden eindeutig und sicher erkannt)



O M 4

Prinzip der Datenübertragung auf dem CAN-Bus

Die von Steuergerät (SG) 1 gesendete Nachricht wird von beiden anderen SG eingelesen, aber nur bei SG 2 der Anwendung zur Verfügung gestellt.



in den Sendepuffer
2- Daten werden in Botschaft
gepackt und an den Sende/Empfangsbaustein übergeben
3- Ausgabe der Bitfolge auf den
CAN-Bus
4- Einlesen der Bitfolgevom
CAN-Bus
5- Transfer der Botschaft in
Empfangspuffer

Empfangsbotschaft und Prüfung

7 – Übergabe der Daten an

6 - Auslesen der

Anwendung

auf Verwertbarkeit

1- Anwendung übergibt Daten

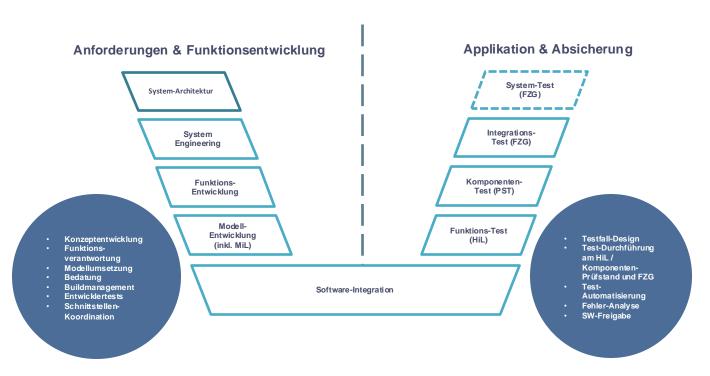
4.

Softwaregrundlagen HV-Speicher



Das V-Modell

Vorgehensmodell in der Softwareentwicklung







Softwaregrundlagen – Differenzierung LI/BK/Gen 5/Gen 6

BK = **Baukasten**: Momentan gibt es drei verschieden Baukästen (BK1-BK3), wobei BK1 und BK2 beide aus dem selben Ursprungsbaukasten (früher als LI bezeichnet) entstammen und sich daher sehr ähnlich sind. BK 3 wurde ab Gen 5 neu eingeführt und unterscheidet sich grundlegend. Ein Baukasten stellt immer ein vollständiges Simulink-Modell dar, welches zum "bauen" (In C-Code schreiben) der funktionsfähigen Software benötigt wird. Jeder Baukasten ist in "baukastenform" erstellt. Das heißt, jeder Baukasten kann mehrere Projekte bedienen, wobei immer nur die relevanten Bereiche "aktiviert" und mit den projektindividuellen Daten versorgt werden.

LI: LI bezeichnet eine Produktionslinie bei BMW, auf der das entsprechende Projekt "umgesetzt bzw. hergestellt" wird. Anfänglich (BK1) wurde diese Abkürzung noch für HVS-Projekte verwendet. Diese Bezeichnung ist veraltet und wird bei neuen Projekten nicht mehr eingesetzt.

Gen 5 = Generation 5: Eine neue Generation stellt immer ein komplett neues Projekt dar und ist die größte Einheit in der Projekte einsortiert werden können. Das heißt im vergleich zu einer vorherigen Generation kann sich Hard- und Software komplett verändem. I.d.R. heißt das auch neue Fahrzeuge. Eine Generation kann verschiedene Projekte enthalten. Umgangssprachlich werden im HVS-Bereich mit Gen 5 alle BK3 Projekte bezeichnet, da BK3 momentan nur für Gen 5 Projekte verwendet wird.

Gen 6 = Generation 6: Wird aktuell neu entwickelt. Neuerung: Umschaltmatrix (400V <-> 800V)





PWF-Konzept (Parken, Wohnen, Fahren)

Parken: Fahrzeug steht, ist gesichert und

es gibt keine Kundenaktivität

Wohnen: Kunde im Fahrzeug. Keine

Fahrbereitschaft hergestellt.

Folgende Funktionen sind nutzbar:

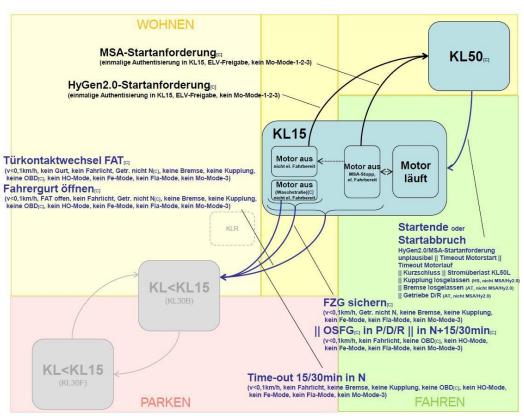
Komfort - und Entertainment,

sowie Konfiguration

(Fahrzeugeinstellungen)

Fahren: Fahrbereitschaft ist hergestellt

(Geschwindigkeit irrelevant).







Softwaregrundlagen – Softwarearchitektur / Simulink-Modell

Functional LSW (HL = High evel)

 Umsetzung Batteriefunktionalitäten: Ansteuerung physikalischer Größe, Schätzung/Berechnung interner Zustände, State Maschine, Ersatzwertstrategie, Fehlerreaktion

Low Level (LL) & Basissoftware (BSW)

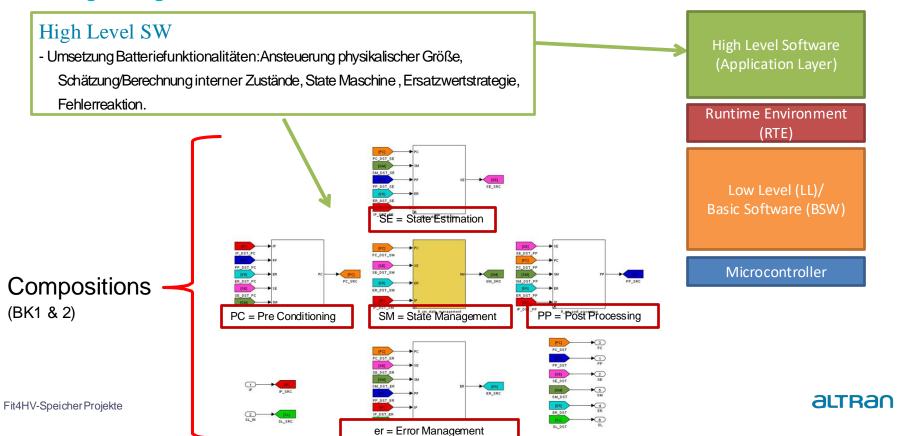
- Entwicklung einfachster Funktionen zur korrekten Ansteuerung der HL-Funktionen
- Plausibilisierung
- Kommt vom Zulieferer und wird in Abstimmung mit der LL-Funktionsentwicklung und HL-Funktionsentwicklung entwickelt
- Abdeckung elementarer Funktionen

Autosar Abstraktion auf höchster Ebene High Level Software (Application Layer) Runtime Environment (RTE) Low Level (LL)/ Basic Software (BSW) Microcontroller

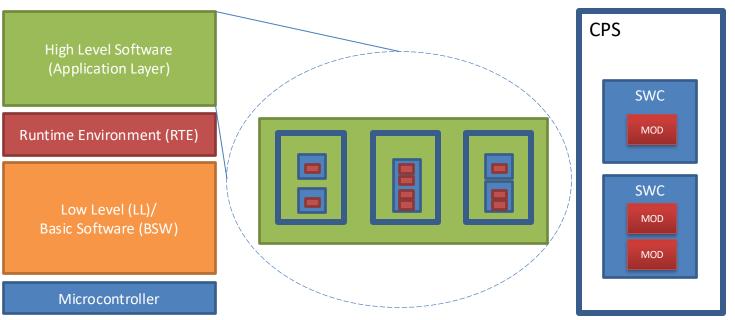




Softwaregrundlagen – Softwarearchitektur / Simulink-Modell



Software Architektur – High Level Gen 5



Composition (CPS)

Software-Component (SWC)

Runnable/Module/Container
(MOD)



Softwaregrundlagen – Softwarearchitektur / Simulink-Modell BK1 & BK2

Software Compositions Battery (SWCPS_b)

In BK3

Jede Composition besteht aus mehreren Components. Abgesehen von Matlab Subsystemen stellen die Components die unterste Ebene des Modells dar.

IN



Pre Conditioning: In dieser Composition werden Eingangssignale aufbereitet. Dies beinhaltet Filterung, Ersatzwertbildung (insbesondere bei Aufstart), Plausibilisierung mit anderen Signalen und Erzeugung generischer (projektunabhängiger) Signale.

State Estimation: In dieser Composition wird der Zustand der Batterie geschätzt. Beispiele für geschätzte Signale sind Ladezustand, Leistung, Energie und Alterung. Weiterhin sind hier die Aufzeichnung in Histogrammen und die Ausgabe über das Diagnose-Interface enthalten.

MAIN '

State Management: In dieser Composition wird der Zustand der Batterie geregelt. Dies beinhaltet beispielsweise Zustandsautomat, Vorlademanagement, Temperaturmanagement und Vorgabe der Betriebsgrenzen.

Post Processing:

Diese Composition beinhaltet Funktionen zur Aufbereitung der Signale vor der Ausgabe an die Basissoftware (Zustandsautomat, ...) und Peripherie (Fahrzeug-CAN, Diagnose-CAN, S-Box-CAN, CSC-CAN, Ansteuerung von Ventil und Pumpe, Ein- und Ausschalten von S-Box, CSCs, evtl. Schützen).

DIAG



Error Management: Diese Composition beinhaltet Funktionen zur Erkennung, Speicherung und Eskalation von Fehlern verschiedenen Ursprungs (Zustandsfehler, Kommunikationsfehler, von der Peripherie erkannte und rückgemeldete Fehler).







Softwaregrundlagen – Softwarearchitektur / Simulink-Modell BK3

Software Compositions HV-Speicher (BMW_CPS_HvsXX)

Jede Composition (CPS) besteht aus mehreren Components(SWC). Jede SWC besteht aus einer oder mehreren Runnables (Lib_BMW_MOD_XX). Diese Runnables unterteilen eine SWC nach ihren Unterfunktionen.

BMW_SWC_HvsXXIn: In dieser Composition werden Eingangssignale aufbereitet. Dies beinhaltet Filterung, Ersatzwertbildung (insbesondere bei Aufstart), Plausibilisierung mit anderen Signalen und Erzeugung generischer (projektunabhängiger) Signale.

BMW_SWC_HvsXXMain: In dieser Composition werden die Hauptfunktionen der CPS umgesetzt. Dies ist abhängig

BMW_SWC_HvsXXOut: Diese Composition beinhaltet Funktionen zur Erkennung, Speicherung und Eskalation von Fehlern verschiedenen Ursprungs (Zustandsfehler, Kommunikationsfehler, von der Peripherie erkannte und rückgemeldete Fehler).

BMW_SWC_HvsXXNvBlockX: In dieser Composition werden NVs (Non-Volatile – Nicht flüchtiger Speicher) angelegt. Diese werden hier als Eingänge definiert. In anderen SWCs wo diese NVs verwendet werden soll, werden sie als Eingänge (zum lesen) und/oder Ausgänge (zum schreiben) angelegt.

Abkürzung	Bedeutung (deutsch)	Bedeutung (englisch)
HvsEnP	HVS Energieprognose	HVS Energy Prognosis
HvsInt	HVS Integration	HVS Integration
Hvslwks	HVS Innenwiderstandskorrekturschätzer	HVS Internal Resistance Correction Estimator
HvsKaB	HVS Kapazitätsbestimmung	HVS Capacity Estimation
HvsLaM	HVS Lademanagement	HVS Charge Management
HvsLzP	HVS Ladezeitprognose	HVS Charge Time Prognosis
HvsPoP	HVS Leistungsprognose	HVS Power Prognosis
HvsSam	HVS Strangmanager	HVS Battery Setup Manager
HvsSI	HVS Safety Layer	HVS Safety Layer
HvsSoc	HVS SOC Management	HVS SOC Management
HvsSvI	HVS Signalverarbeitung Strom	HVS Signalprocessing Current
HvsSvU	HVS Signalverarbeitung Spannung	HVS Signalprocessing Voltage
HvsSym	HVS Zellsymmetrierung	HVS Cell Balancing
HvsTeM	HVS Thermomanagement	HVS Thermal Management
HvsZeT	HVS Zelltemperaturen	HVS Cell Temperature
HvsZsm	HVS Zustandsmanagement	HVS State Management

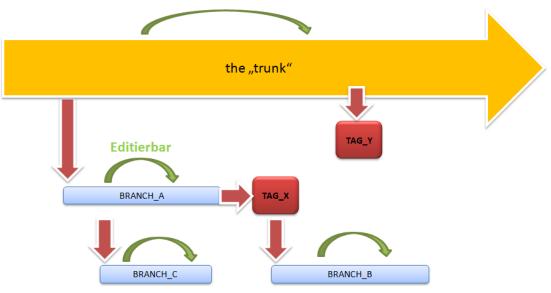




Softwaregrundlagen – Softwarearchitektur / Simulink-Modell

Währende der Software-Entwicklung wird auf verschiedenen Ebenen gearbeitet. Die meisten Veränderungen werden in einem Branch erstellt und getestet (Funktionsmuster - FuMu). Erst im Anschluss werden sie im Trunkeingebaut.

Trunk	Hauptentwicklungspfad, alle zukünftige Release werden von diesem Pfadausgeleitet. Dieser Pfad ist (aus der Seite von ASCENT System) immer editierbar.
Branches	Entwicklungszweig, ist auch editierbar. Ein Branch kann aus dem Trunk, aus einem Tag oder aus einem anderen Branch kommen.
Tag	Der Tagist ein gefreezter Stand und daher nicht mehr editierbar. Der Tagkann ausdem Trunk oder aus einem Branch kommen. Der Tagwird benutzt um bestimmte SW-Stände abzugeben.





O M H

Softwarestände – Namenskonvention

Jeder offizielle SW-Stand wird mit folgender Namenskonventionversehen.

BK1/BK2

<u>BK3</u>

Bsp.: AS4_R33_D30_9_01

Bsp.: BMU_R33_D30_6_01

• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
AS4	AS4=AUTOSAR-Standard 4 / bedient alle Projekte, die mit BK2 und AS4 erstellt wurden
AS3	BK2-Projekte mir AUTOSAR-Standart3erstellt
SE07, SE03,SE10,SE16	BK1 Projekte beginnen mit der ECU-Variante (kein AUTOSAR-Standart im Namen)
R33	Release 33 (wird nur hochgezählt - aktueller Release hat höchste Zahl)
D10	Für Definitionsphase (erster Teil V-Modell)
D20	Für Qualitätsprüfphase (zweiter Teil V-Modell)
D30	Finale Abgabeversion
4	Offizieller Stand (wird von EA-412 gebaut)
5	Bei Funktionsmustern zu verwenden (ME)
6	Bei Softwareständen Funktionsentwickler (FE) und STSP (EA-47)
9	Offizieller Stand (wird von Preh, Panasonic, Vector etc. gebaut (LowLevel und als fertige Gesamtsoftware abgegeben)
01	Zähler: Zählt die Stände (insbesondere bei Fumus) hoch





Softwaregrundlagen – Bedatung & Codierung BK1 & BK2

<pre><farammane> = name of parameter</farammane></pre>												
Cranamanno - name or parameter												
***************************************	***********											
cbalFarameterDef.TunableCodingDef =												
chal Tunable Parameter												
************************************	***********											
BE ADAPTED BY USER												
ing Convention: P <datatype> <paramsame></paramsame></datatype>												
<pre><datatyfe> = [F64 - float64 t, F32 - float32 t,</datatyfe></pre>												
U32 - uint32 t, U16 - uint16 t, U08												
132 - int32 t, 116 - int16 t, 108 -												
<pre><faramulme> = name of parameter</faramulme></pre>												
the state of the s												

obalFarameterDef.TunableLdbDef =												
'O FB2 LUT OCV integral',	4 Name											
'float32 t',												
"150et32_t", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269	# DateType	681 1.0478 1.22	83 1.4095	1,5914	1.7743	1,9587	2.1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3,1059
'fintil',	# DateType	681 1.0478 1.22	83 1.4095	1,5914	1.7743	1.9587	2.1452	2.3333	2.5232	2,7151	2,9093	3,1059
"float32 t", "[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269	# DateType 6 0.3386 0.5128 0.6895 0.8	681 1,0478 1.22	83 1.4095	1,5914	1,7743	1.9587	2.1452	2.3333	2,5232	2.7151	2,9093	3.1059
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "2", "100",	# DateType 6 0.3386 0.5128 0.6895 0.8 # Min	681 1,0478 1.22	83 1.4095	1.5914	1.7743	1.9587	2.1452	2.3333	2,5232	2.7151	2,9093	3,1059
"100"31 2", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "2", "100", "1,	# DateType 6 0.3386 0.5128 0.6835 0.8 # Min # Max # DocUnits		83 1.4295	1,5914	1.7743	1.9587	2.1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3.1059
"[0 0.065] 0.1325 0.2009 0.269	# Detallype 0.3328		83 1.4095	1.5914	1.7743	1.9587	2.1452	2.3333	2,5232	2.7151	2,9093	3.1059
"10 0.0651 0.1325 0.2009 0.263 "0", "100", "1, "Simulinit Offline OCV integral through th	# DateType 6 0.3386 0.5128 0.6835 0.8 # Min # Max # DocUnits		83 1.4095	1.5914	1.7743	1,9587	2.1452	2,3333	2.5232	2.7151	2.9093	3,1059
"10 0.0631 0.1325 0.2009 0.263	# Doors ID		83 1.4095	1,5914	1.7743	1.9587	2.1452	2,3333	2.5232	2.7151	2,9093	3,1059
"[0 0.0451 0.1325 0.2009 0.269	# Descripe 6 0.3386 0.5128 0.695 0.8 # Min # Max # Doctonite e whole SOC rampe/100' # Descrip # Docton ID		83 1.4295	1,5914	1.7743	1.9587	2.1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3.1059
"10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "5", "100", "5imulink: Offline OCV integral through th	# DetaType 0.3386 0.8128 0.6955 0.8 # Him # Him # Hox # DocOntra e whole SOC range/100' # Descrip # Docz ID		83 1,4095	1.5914	1.7743	1.9587	2,1452	2,3333	2,5232	2.7151	2.9093	3.1059
"[0 0.061 0.125 0.200 0.269 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.	# DetaType 0.3326 0.532 0.695 0.695 # Min # Max # Document #	tion										
"10 0.063 0.1225 0.2009 0.263 "0", "100", "Einslink: Offline OCV integral through th "", "	# DetaType 6 0.3386 0.5128 0.695 0.8 # Min # Max # Docodnits e whole SOC range/100' # Descrip # Doce ID # Same # DetaType 6 0.3386 0.5128 0.6955 0.8 0.695 0.8	tion										
"[0 0.061 0.1225 0.2009 0.269	# DetaType 0.3326 0.5128 0.6955 0.8 # Man # Man # DetaType c whole 50C range/100 # Descrip # Doors ID # Same # DetaType 6 0.3386 0.5128 0.6955 0.8	tion										
"10 0.0631 0.1325 0.2009 0.263 "0" "100", "5imulink: Offline OCV integral through th "" "0 F32 LWT OCV integral 01", "float32,0", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.265	# DetaType 0 0.3386 0.5128 0.6955 0.8 # Min # Mex # Doctoring # Doctoring # Doctoring # DataType 6 0.3386 0.5128 0.6955 0.8 # Min # Mix	tion										
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260	# DetaType 0.3386	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.0451 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100",	# DataType 6 0.3326 0.5128 0.695 0.695 # Man # Hoas # Hoas # Document #	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260 0.260	# DetaType 0.3386	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.0451 0.1325 0.2009 0.269 "5", "100', "Similar Offline OCV integral through th "5", "5", "5", "10 0.0451 0.1325 0.2009 0.265 "6", "100', "5", "100', "5", "5", "5", "5", "5",	# DataType 6 0.3326 0.5128 0.695 0.695 # Man # Hoas # Hoas # Document #	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0" "100", "Similars Offline OCV integral through th "" "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100", "100", "2686 SDI O-Muster: Offline OCV integral t	# DataType 6 0.3326 0.5128 0.695 0.695 # Man # Hoas # Hoas # Document #	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.065 0.1225 0.2009 0.269	# DataType 6 0.3326 0.5128 0.695 0.695 # Man # Hoas # Hoas # Document #	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.0451 0.1325 0.2009 0.269 "5", "100', "Similar Offine OCV integral through th "6", "5", "10 0.0451 0.1325 0.2009 0.269 "6", "100',	# DataType 0 0.3326 0.5128 0.6955 0.6955 0.5 # Min # Max # Docomit # Min # Min # Min # Docomit # Doco	tion 581 1.0478 1.22										
"[0 0.043] 0.1225 0.2009 0.263 "0", "100", "Similars Offline OCV integral through th "flowing To CV integral 01", "flowing To CV integral 01", "flowing To CV integral 01", "10 0.0631 0.1325 0.2009 0.263 "100", "26Ab 50I C-Muster: Offline OCV integral 0", "26Ab 50I C-Muster: Offline OCV integral 0", "10 0.532 INT OCV integral 02",	# DataType 6 0.3386 0.5128 0.6955 0.6 # Min # Mon # Docontits # Whole 30C range/100' 0 # Descrip # Doors ID # DotaType 6 0.3386 0.5128 # DataType 6 0.5386 0.5128 # DetaType # Min # Pax # Doors ID # Exx # Doors ID # Min # Doors ID	tion 581 1.0478 1.22 # Description	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "5", "100', "8 imminish Offline OCV integral through th "6", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "6", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "5", "100', "2655 501 O.1325 0.2009 0.269 "5", "100',	# DataType 0 0.3326 0.5128 0.6355 0.6355 0.5 # Man # Max # DotaType 0 0.3326 0.5128 0.6355 0.5 # DataType	tion 581 1.0478 1.22 # Description	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0481 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100", "100", "100", "100", "100", "100", "100", "100 0.0481 0.1325 0.2009 0.269 "100", "100 0.0481 0.1325 0.2009 0.269 "100",	# DataType 6 0.3326 0.5128 0.6955 0.6 # Man # Hoan # Hoan Boothirs # whole SOC range/100' # Boors ID # Boar # Bane # DataType 6 0.3386 0.51286 0.6936 0.8 # Boors ID # Boors	tion 581 1.0478 1.22 # Description	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "5", "100", "8 imminus Offline OCV integral through th "6", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "6", "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "6", "100", "100", "5 F32 INT OCV integral OCV integral through the occupance of the occupance o	# DetaType 0.3386 0.5128 0.6955 0.8 # Man # Man # Man # DetaType 0.3386 0.512 0.6955 0.6955 0.6955 * DetaType 2 Decar ID # Doors ID # DetaType 2 Decar ID # Exam # Exam	tion 581 1.0478 1.22 # Description	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0481 0.1325 0.2009 0.269 "0", "10", "Similar Offline OCV integral through th "0", F32 LNT OCV integral 01", "float32 0", "100 0.0481 0.1325 0.2009 0.269 "0", "129, "268A 501 0.681 0.1325 0.2009 0.769 """ " " " " " " " " " " " " " " " " "	# DataType 0 0.3386 0.5128 0.6955 0.6955 0.6955 # Man # Hax # DocUnits # whole SOC range/1000 # DetaType 6 0.3386 0.5125 0.6955 0.8 # Man # DocUnits # Docun	tion 581 1.0478 1.22 # Description 1.046925 1.227348 1.4	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0" "100", "100", "Similars Offline OCV integral through th "100", "[10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100", "2685 501 0.8325 0.2009 0.269 "0", "100",	# DetaType 0.3326	tion 581 1.0478 1.22 # Description 1.046925 1.227348 1.4	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0451 0.1325 0.2009 0.269 "0" "10", "Similar Offline OCV integral through th "10", "5	# DataType 0 0.3386 0.5128 0.6955 0.6955 0.6955 # Man # Hax # DocUnits # whole SOC range/1000 # DetaType 6 0.3386 0.5125 0.6955 0.8 # Man # DocUnits # Docun	tion 581 1.0478 1.22 # Description 1.046925 1.227348 1.4	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0" "100", "Similars Offline OCV integral through th "" "10 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0", "[0 0.0651 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100", "2655 501 0.1325 0.2009 0.269 "0", "100",	# DataType 0.3386 0.5128 0.6955 0.8 # Man # Man # Man # Doctoria # Doctoria # Doctoria # DataType 0.3386 0.5128 0.6959 0.8 # Doctoria # Mane # Exac # DataType # Doctoria # Mane # DataType DataType DataType Mane # Mane # Mane DataType DataType Min # Mane # Mane # DataType DataType DataType DataType Min # Mane # Doctoria # Mane # DataType DataType Min # Mane # Doctoria # Doctor	tion 581 1.0478 1.22 # Description 1.046925 1.227348 1.4	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059
"[0 0.0451 0.1325 0.2009 0.269 "0" "10", "Similar Offline OCV integral through th "10", "5	# DataType 0.3326	tion 581 1.0478 1.22 # Description 1.046925 1.227348 1.4	1,4095	1.5514	1,7743	1,9587	2-1452	2.3333	2.5232	2.7151	2,9093	3-1059

Klick auf das Bild öffnet die Datei!



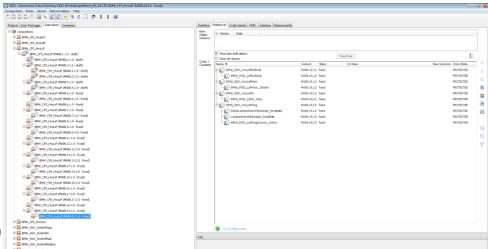


Softwaregrundlagen – Bedatung & Codierung BK3

Das Grundprinzip der Bedatung ist im BK3 gleich wie in den alten BK. Im Gegensatz zum BK1 & BK2 findet die initiale Bedatung aber nicht direkt über m-files statt, sondern über ein Tool namens ADD (Automotive Data Dictionary). ADD ist ein Datenbanktool zum Anlegen, Verwalten und Exportieren von Parametern und Signalen. Diese werden als ddx files exportiert und dann von Matlab umgewandelt.

In der Gen5 werden alle Parameter in ADD angelegt und verwaltet. (außer Interface Parameter zwischen CPS)
Grundsätzlich Unterscheidet man:

- Input-Signale (Signale die von der Runnable gelesen werden)
- Output-Signale (Signale welche an eine andere SWC gehen)
- lokale Parameter (Lokale Variablen innerhalb einer Runnable)
- globale Parameter (Globale Parameter für CPS)







O M I

Softwaregrundlagen – Bedatung & Codierung

waste masses in outsimes, angegoes was	er.					delauit	3503	25.02	3503	3503	2502	25.02	3200	3700	3500
Fahrzeugauftrag	Verwendung						FA-F015-SP03.aml	FA F45 SP05.aml	45 SP05 1803 1D	F45 SP05 1803.x	FA F60 SP05.aml	A F60 SP05 US.am	FA G11 SP06.xml	A G11 SP06 US.an	FA G12 SP06.
Abhängigkeit	Codierabhängigl	teilten													
Codierreihenverbund(im CAF-Editor)	Codierabhängigkeit					-	F015	F045	P045	F045	F056	F056	G011	G011	G011
Entwicklungsreihe	Codierabhängigkeit					_	P15	P45	P45	P45	F60	P60	G11	G11	G12
Ausführung	Codierabhängigkeit					_	-	ECE	ECE	ECE	ECE	US	ECE	US	ECE
Aufbaustand	Codierabhängigkeit					-	-	<18/03	>=18/03 66 <19/11	>=18/03 && <19/11	<20/07	<20/07	<19/03	<19/03	<19/03
SABAA CHINA	Codierabhängigkeit					_	-	-	-	-	_	-	-	-	-
SA909 Analysestecker	Codierabhängigkeit					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SASDE ABGASNORM BUG RDE	Contract of Pres					-	-	-	true	false	-	-	-	-	-
		Codierscha							0.100	Luise					
Codierschalter SW-Name	Cadierverte	ter SW- Datentyo	CAF Codiersignal	CAF Codiergruppe	CAF CAF- Datentsp										
P_U08_COD_OSD_MAX_MUX		t Britis	MAX.MUX	OBD_MULTIPLEXER	uireB.t	43	41	default	default	default	44	44	45	45	45
P_UU8_COD_NUM_MOD		uint8_t	NUM_MOD	ZELL_MODUL_KONFIGURATION	uint8.t	6	default	5	5	5	5	5	default	default	defaul
P DOS COD NUM CELLPERMOD		uind r	NUM CELLPERMOD	ZELL MODUL KONFIGURATION	uintB t	12	16	16	16	16	16	16	16	16	16
P DOS COD NOM MEGSPERMOD		t Briss	NUM MSGPERMOD	ZELL MODUL KONFIGURATION	uint6.t	6	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
P_UGB_COD_TSENS_SEL	Codierwert	uini6.r	TSENS, SEL	ZELL MODUL KONFIGURATION	uint8.t	7	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
P DOS COD CELL TYPE		L.Broiu	CELL_TYPE	HW_KONFIGURATION	uint8_t	1	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
P UGS COD CSC TYPE		uind r	CSC TYPE	HW KONFIGURATION	uins8.t	3	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
P TOB COD COOL PUMP PRESENT		uind r	COOL PUMP PRESENT	HN_KONFIGURATION	uind.t	0	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
P DOS COD Message Cat Gen	•	uind_t	Message_Cat_Gen	FAHRZEUG CONFIGURATION	uineB.t	2	1	1	1	1	1	1	default	default	defaul
P U08 COD On board el sys		uinit. I	On board et ous	FAHRZEUG CONFIGURATION	uint8.t	2	1	1	1	1	1	1	default	default	defaul
P DOS COD Vehicle		uind t	Vehicle	FAHRZEUG CONFIGURATION	uintB t	7	1	3	3	3	5	5	default	default	8
P DOS COD EES		uind r	EES. Typ	ZELL MODUL KONFIGURATION	uins8.t	7	1	3	3	3	3	3	default	default	defaul
P 008 COD Country		uind_r	Country_Typ	FAHRZEUG, CONFIGURATION	uintB.t	1	default	default	default	default	default	2	default	2	defaul
P U08 COD ISO Mon Disabled		1. Broku	ISC Mon. Disabled	FAHRZEUG CONFIGURATION	uineB.t	0	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
P U08 COD FUNKTION SWITCH		uin8.1	Function_Switch	FUNKTION, SCHALTER	uint8.t	0	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
K U08 E2 NrCelPck	•	uind r	E2 NiCelPok	FuSi_Codesparameter	uins8 t	6	default	5	5	5	5	5	default	default	defaul
K U08 E2 NrCelInPck		uind t	EZ NiCelnPok	FuSi, Codesparament	uinsB.t	16	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
K_U08_E2_CelTypId		und r	E2_CelTupid	FuSi Codesparameter	uint6_t	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K U08 E2 EesTypId	Codierwert	uind_t	E2_EesTypid	FuSi Coderparameter	uintB_t	0	1	2	2	2	2	2	1	1	1
K U08 E2 VehTypId	Codienwert	uind t	E2. VehTupid	FuSi Codercaraneter	uinsB.t	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Coorner	440	EZ MII JOU	I accordant was	GRAD,	255 255 255 255 255 255 255 255 255 255				-					_
K_U08_E2_DummySytes	NichtTesbarWegen	Luine (201	E2 DanneBates	FuSi Codescarameter	uine8 d201	255 255 255 255 255 255 255 255 255 255	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
K U08 E2 CscWatchdogPresent	•	uinti	E2_CodBlc_CocWatchdogPresent		uintB_t	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K U08 E2 CscHwNtcPlausi	Codienuert	und	E2 Chillic Codth NoPlausi	FuSi Codesparameter	uinß t	0	default	default	default	default	default	default	default	default	defaul
Y D00 72 Codfile Oal	Codienwert	unio	52 Custo Out	Full Cutamonaria	unito_c	165	GOTGOTE	on	deragic	go.	GETAGLE	on and	an	an	detant

Klick auf das Bild öffnet die Datei!



5.

Absicherung HV-Speicher

Absicherung

Absicherungsebenen



Hardware in the Loop (HiL)

Prüfstand (PST)

Fahrzeug (FZG)

Merkmale:

- Das SG (Steuergerät) ist der einzig reale Teil der Testumgebung.
- Alle weiteren Komponenten des Fahrzeuges und der Batterie werden simuliert und können unter praktischen und beliebigen Zuständen getestet werden.



- Geringerer Versuchsaufwand
- Geringere Kosten
- Frühzeitige Tests möglich
- Reproduzierbarkeit und Variation von Tests



 Kein Ersatz für weiterführende Tests im Systemverbund



Absicherung



Absicherungsebenen

Hardware in the Loop (HiL)

Prüfstand (PST)

Fahrzeug (FZG)

Merkmale:

- Der HV-Speicher befindet sich in einer Klimakammer, welche die Testumgebungsimuliert.
- In der Klimakammer werden Außentemperatur, Luftdruck sowie Luftfeuchtigkeit simuliert, wobei das reale Verhalten der einzelnen Zellen und des gesamten HV-Speichers beobachtet werden kann.



Testbedingungen

Aussagekräftigere Messergebnisse



- Höherer Versuchsaufwand
- Höhere Kosten
- Gefahr durch HV-Strom



Absicherung

Absicherungsebenen



Hardware in the Loop (HiL)

Prüfstand (PST)

Fahrzeug (FZG)

Merkmale:

- Das reales Verhalten aller SG (Steuergerät) und Komponenten im Gesamtverbundist beobachtbar.
- Das System "Fahrzeug" wird in realer Umgebung getestet.



- Test des Gesamtsystems "Fahrzeug"
- Funktionalitäten werden real sichergestellt



- Sehr hoher Versuchsaufwand
- Sehr hohe Versuchskosten

Überblick Aufgaben

CO MAN

Haupttätigkeitsfelder

Im Bereich HV-Speicher Absicherung fallen im Arbeitsalltag folgende Aufgaben an:

- · Anforderungs-Review
- Testfall-Definition
- · Test-Automatisierung
- Test-Durchführung (manuell & automatisiert an allen Testebenen)
- Testergebnis-Review
- Bug Reporting
- Fehler-Analyse
- ArbeitsSicherheitsFreigabe
- Testreihen Betreuung (Koordination, Automatisierung & Analyse)
- Vollumfänglicher TestReport zur SW-Freigabe
- Aufbau Geführter Tests am FZG
- FahrzeugErprobung (inklusive Heiß- & Kaltland)
- Serienbetreuung & Weiterentwicklung von Auffälligkeiten aus dem Feld
- TraceAnalyse von Massendaten
- Support Tätigkeiten (bei Problemen und Auffälligkeiten im Entwicklungsumfeld)
- Manuelle Tests an der Komponente mit TestRack



6.

Abkürzungen & Anhang

Abkürzungen

SE: Speicher Elektrisch SP: Speicher PHEV

SH: Speicher Hybrid (kein Ladestecker)

FPQ: Funktion Produkt Qualität

HSM: Hardware Security Manager (Flashen)

MPU: Memory Protection Unit (stellt sicher, dass keine sicherheitsrelevanten Daten überschrieben werden)

OPC: Open Circuit Voltage (Ruhespannung der Zelle)

FKT: Funktionskoordinator

PL-I: Projektleiter Integration (EA-403)

PL-M: Projektleiter Modul (Gesamtspeicherverantwortung)

MQI: Modul Qualitätsingenieur EES: Electrical Energy Storage BMU: Battery Management Unit

CCU: Combined Charger Unit (der BMU übergeordetes Ladesteuergerät)

CSC: Cell Supervising Circuit (Zellüberwachung)

RSTB: Ready for System Test Bench
SKFB: Steuerkreis Funktionsbaukasten
SBWE: Serienbegleitende Weiterentwicklung

ZSM: Zentraler State Manager

FRL: FuSi (funktionale Sicherheit) Reaktionslevel

ALM: Application Lifecycle Management IHKA: Intergrierte Heiz-und Kühlautomatik EKMV: Elektrischer Kältemittelverdichter ASIL: Automotiv Safety Integrity Level

ASF: Arbeitssicherheitsfreigabe OKT: Offboard-Kappazitäts-Test





Schematische Darstellung Hochvolt-Speicher (HVS) Gen 5

