

Lastenheft

Einbau und Inbetriebnahme eines frei programmierbaren CAN-Bus Systems für den Kraft- oder Nutzfahrzeug Einsatz

Für das Projekt: Haupttastatur für alle Fahrzeuge

Freigabe		Bearbeitet durch	Version	Änderungsdatum	Evaluationsdatum
Name	Datum				
<i>Balkenhol</i>	<i>20.09.2022</i>	<i>37-2/37-23</i>	<i>Version 1.2.3</i>	<i>20.09.2022</i>	<i>31.12.2022</i>

Inhalt

1.	Haupttastatur	4
2.	Beschreibung der Funktionen der Akustischen-Sondersignalanlage, des Kennlichts und sonstiger Funktionen	9
	- / -	9
2.1	Beschreibung der Funktionsschaltung des Blaulichts	9
2.1.1	Blitzlicht blau „Dreifachblitz“	9
2.1.2	Drehlichtmodus	10
2.1.3	Nachtabenkung	11
2.1.4	Heckwarnsystem	11
2.1.5	Fahrtrichtungsanzeiger und Bremslicht	11
2.1.6	Prioritäten der Signalanlage	12
2.1.7	Ladeerhaltung des Fahrzeugs	13
2.1.8	Fahrzeugstatus-Leuchte	13
3.	Prüfverfahren	14
4.	Dokumentation	16
5.	Literatur- Foto und Revisionsverzeichnis:	16

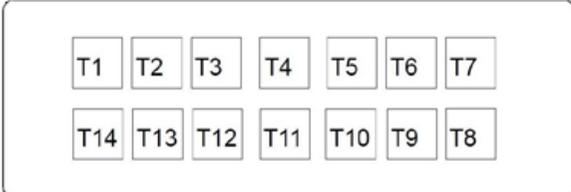
Amt für Brandschutz,
Rettungsdienst,
Zivil- und Katastrophenschutz

Lastenheft



Haupttastatur für alle Fahrzeuge

1. Haupttastatur

Funktionen – 14er Haupttastatur					
					
Einbauort:	Mittelkonsole oder Armaturenbrett nach Absprache!				
Taste	Symbol	Farbe aktiv	Farbe inaktiv	Bedingung/Verriegelung	Hinweise
T1		Blau	Weiß	<p>Sammelschalter</p> <p>Bedingung:</p> <p>Schaltet alle optischen Warneinrichtungen (Frontbalken, Heckbalken, Frontblitzer, Seitenblitzer bzw. blauen halben Kennleuchte im Bereich der vorderen Stoßfänger zur seitlichen Absicherung im Kreuzungsbereich) im voreingestellten Modus ein. Die Blitzmuster finden sich unter 8. Folgende Tasten werden ein bzw. ausgeschaltet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blaulicht vorne - Blaulicht hinten T2 - Front und Seitenblitzer T3 - Funkhauptschalter T5 (Funk bleibt beim Ausschalten an) - Elektro-Stadt T12 wird vorgewählt 	Symbol: Nr. 3.5.13 Rundum- Kennleuchte

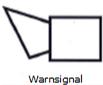
Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

				<ul style="list-style-type: none"> - Eltrohorn wird vorgewählt T13 - Sofern vorhanden HTB2-Leuchten - Textmatrix „Feuerwehr Einsatz“ (wenn vorhanden); <p style="background-color: yellow;">Mit Aktivierung des Sammelschalter „Blaulich“ soll die Funktion Start-Stop deaktiviert werde bzw. über einen Adapter.</p>	
T2		Blau	Weiß	<p>Hinteres Blaulicht</p> <p>Bedingung: T1 aktiv.</p> <p>Das hintere Blaulicht wird eingeschaltet bzw. ausgeschaltet. Hinweis: Sofern vorhanden bleiben die seitlichen HTB2-Leuchten an!</p>	Symbol: Nr. 3.5.13 Rundum- Kennleuchte mit Text „H“
T3		Blau	Weiß	<p>Abschaltung Blitzer</p> <p>Bedingung: T1 aktiv.</p> <p>Frontblitzer, Seitenblitzer und direkt nach vorne strahlende Blaulichter (Frontblitzer im Balken, Spot und Weitwinkel) werden abgeschaltet um eine Blendung zu vermeiden.</p> <p>Die restlichen Blaulichter gehen Zulassungskonform in den Drehlicht Modus.</p> <p>T3 wird zusätzlich automatisch abgeschaltet, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Handbremse und / oder Parkstellung betätigt -Taster T7 getätigt wird 	Symbol: Nr. 3.5.14 Frontkennleuchte
T4		Grün	Gelb	<p>Heckwarnsystem (HWS Heckblitzer gelb)</p> <p>Bedingung:</p> <p>Das Heckwarnsystem wird ein- und ausgeschaltet, auch wenn das Blaulicht parallel eingeschaltet wird. In diesem Fall blinken Blau und Orange abwechselnd.</p> <p>Bei einer Geschwindigkeit über 15km/h wird das Heckwarnsystem automatisch ausgeschaltet.</p>	Symbol: Nr. 3.5.16

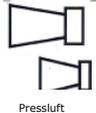
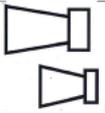
Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

T5	 FUNK	Grün	Weiß	Hauptschalter Funksystem	Symbol: Nr. 3.5.23 Funkgerät Hauptschalter mit Text: „Funk“
				Bedingung: Schaltet sich mit der Zündung, dem Sammeltaster T1 oder durch Tastendruck ein. Schaltet den Digitalfunk (MRT). Beim Herausziehen des Zündschlüssels soll folgendes passieren: Bei KdoW, PKW, MTF usw. soll das Funksystem abgeschaltet werden. Bei allen anderen Einsatzfahrzeugen soll das Funksystem eingeschaltet bleiben Keyless Systemen: Mit abschließen des Fahrzeuges wird erst der Funk abgeschaltet – Voraussetzung die Zündung ist aus.	
T6	TMO DMO GATEWAY	Siehe Beschreibung	Weiß	Betriebsarten des Digitalfunk	Farbanzeige: Grün: TMO Gelb: DMO Blau: Gateway
				Bedingung: Taste T5 aktiv. Bei Betätigung des Tasters soll zwischen den Betriebsarten TMO, DMO, Gateway geschaltet werden. Die Gateway-funktion soll nur mit gezogener Feststellbremse und/oder P-Stellung angewählt werden. Bei eingeschalteter Gateway-Funktion soll bei einer Geschwindigkeit von über 15km/h die Funktion Gateway automatisch auf TMO umstellen.	
T7		Grün	Gelb	Einsatzstellentaster	
				Bedingung: Geschwindigkeit unter 15 km/h Schaltet Taste T3 (Abschaltung Blitzer), Taste T4 (Heckwarnsystem), die Innenraumbeleuchtung auf 100 % (Farbe Weiß) ein, das Warnblinklicht ein, sowie die gesamte Umfeldbeleuchtung ein. Wenn erforderlich soll eine Drehzahlerhöhung durchgeführt werden. Ausgeschaltet werden die Funktionen Front- und Seitenblitz T3 und Sammelschalter Horn T14. Evtl. erfolgt eine Statusabfrage ob alle Kriterien erfüllt sind und die Farbe grün wird aktiv.	

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

T8	 Warnsignal	Blau	Weiß	Starktonhorn: TASTER-Funktion Bedingung: Taste T1 aktiv Schaltet das Starktonhorn ein, als Taster-Funktion. Das Horn ertönt somit nur solange, wie die Taste gedrückt wird.	Symbol: Nr. 3.5.20 Warnsignal
T9		Grün	Gelb	Aufschaltung des Tonträgers Bedingung: Radio eingeschaltet Der Tonträger (Radio, mp3, CD) soll auf den / die Außenlautsprecher /Endstufe der Sondersignalanlage durchgeschaltet werden. Die Sondersignalanlage hat Vorrang vor der Radioaufschaltung	
T10		Rot blinkend	keine Beleuchtung	Störmeldung Bedingung: Störmeldungen jeglicher Art sollen optisch angezeigt werden. Hierzu soll der Taster rot blinken und ein Signalton ertönen. Der Signalton kann durch Drücken des Tasters quittiert werden. Folgende Störungen sollen angezeigt werden: <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsüberwachung - PSM / Fahrzeugdiagnose - Sicherungsauslösung - Sondersignalanlage 	
T11		Grün	Weiß	Hausnummern-Suchscheinwerfer (im Balken) Bedingung: Durch Drücken der Taste T11 wird der Hausnummern Suchscheinwerfer auf beiden Seiten des Balkens ein- bzw. ausgeschaltet. Bei einer Geschwindigkeit von über 15 km/h soll der Suchscheinwerfer automatisch ausgeschaltet werden.	
T12		Blau	Weiß	Umschaltung elektronisches Signal Bedingung: Durch Drücken der Taste T12 soll zwischen den beiden Einstellungen des Signaltons (Stadt/Land) geschaltet werden.	Farbanzeige: Blau: Stadt Weiß: Land

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

T13		Blau	Weiß	Auswahl der Pressluft-Fanfare (Martinhorn)	Symbol: Nr. 3.5.19 Akustische Sondersignal anlage mit Text Pressluft
				Bedingung: Taste T1 aktiv Martinhorn wird eingeschaltet.	
T14		Blau	Weiß	Sammelschalter Horn	Symbol: Nr. 3.5.19 Akustische Sondersignal anlage
				Bedingung: Taste T1 aktiv Schaltet das vorgewählte akustisches Sondersignal (T12). <ul style="list-style-type: none"> - Bei Betätigung des Fußtasters soll ebenfalls T14 aktiviert werden, Bedingung T1 aktiv. - Hupentaster – Pressluft-Fanfare wird für eine Sequenz wiedergegeben, Bedingung Taste T1 aktiv Grundsätzlich ist das „Elektro Horn“ und „Stadt“ vorgewählt wenn die Taste T1 aktiv ist. Bei kurzzeitiger Betätigung des HDK (Horndruckknopfes -> Autohupe) ertönt die Klangfolge nach über eine akustische Warneinrichtung. Bei normalen betätigen löst nur die „Autohupe“ aus.	

2. Beschreibung der Funktionen der Akustischen-Sondersignalanlage, des Kennlichts und sonstiger Funktionen

- / -

2.1 Beschreibung der Funktionsschaltung des Blaulichts

2.1.1 Blitzlicht blau „Dreifachblitz“

Balken vorne: Die Module in den Balken blitzen alternierend im Dreifachblitz: LC mit F3, F2, F1, F0 alternierend zu RC mit F5, F6 und F7

Es blitzt hierbei immer nur eine Hälfte des Vorderbalkens im Wechsel mit der anderen Hälfte des Balkens inkl. der entsprechenden Endkappen.

Balken vorne „Dreifachblitz alternierend“

	F3	F2	F1	F0	F5	F6	F7	
Module No								
unction Pos1Pos2								
	Indicator						Indicator	
	1	2	3	7	8	9	10	
89952210	BA	BO	BOS	BO	BOS	BO	BA	89952220
Left Corner	X	X	X	X	X	X	X	Right Corner
	0	0	0	0	0	0	0	
Module No								
unction Pos1Pos2								
Color Pos1Pos2	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	

Balken hinten: Der hintere Balken blitzt komplett synchron im Dreifachblitz: LC, RC synchron mit R3, R2, R1, R0, R5, R6, R7

Balken hinten „Dreifachblitz“

Module No								
Function Pos1/Pos2								
	1	2	3	7	8	9	10	
89952210	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	89952220
Left Corner								Right Corner
	0	1	1	1	1	1	0	
Module No	R3	R2	R1	R0	R5	R6	R7	
Function Pos1/Pos2	Indicator	Brake				Brake	Indicator	
Color Pos1/Pos2	BA	BR	BA	BO	BA	BR	BA	

Wenn es sich nicht um ein „Doppel-Balken-System“ handelt, blitzen die hinteren Module synchron mit der linken Ecke (LC, mit R3, R2, R1, R0, R5, R6, R7 alternierend zu RC). Das bedeutet für das gesamte Blitzmuster: LC mit F3, F2, F1, F0, R3, R2, R1, R0, R5, R6, R7 alternierend zu RC mit F5, F6 und F7

2.1.2 Drehlichtmodus

Beim Drehlichtmodus leuchten die in die Blaulichtbalken eingebauten Module in einem vorbestimmten Muster. Durch dieses Muster wird eine Drehlichtfunktion dargestellt.

Balken vorne: In diesem Modus leuchten ausschließlich die Module in den Balkenköpfen, sowie auf beiden Seiten die ersten Eckmodule. (LC, RC, F3 und F7)

Balken hinten: In diesem Modus leuchten ausschließlich die Module in den Balkenköpfen, sowie auf beiden Seiten die ersten Eckmodule. (LC, RC, R3 und R7)

2.1.3 Nachtabsenkung

Die Nachtabsenkung des Blaulichts wird durch einen Sensor im Balken der Firma Standby erkannt. Hierdurch wird bei Dunkelheit die Helligkeit des Blaulichts reduziert. Dieser Umstand soll ein Blenden der anderen Verkehrsteilnehmer reduzieren.

2.1.4 Heckwarnsystem

Blitzlicht „Dreifachblitz“ inklusive Heckwarnsystem:

Balken hinten: Der hintere Balken blitzt im Wechsel mit dem Heckwarnsystem, sprich gelbe Module (R3, R1, R5 und R7) alternierend zu den blauen Modulen (LC, RC, R2, R0, R6)
 Der Drehlichtmodus wird dann nur über die Eckmodule LC und RC dargestellt.

Balken hinten „Dreifachblitz“ mit Heckwarnsystem.

Drehlichtmodus inklusive Heckwarnsystem:

Balken hinten: Das Heckwarnsystem blitzt. Der Drehlichtmodus wird über die Endkappen dargestellt.

Balken hinten „Drehlichtmodus“ mit Heckwarnsystem

2.1.5 Fahrtrichtungsanzeiger und Bremslicht

Die Fahrtrichtung und das Bremslicht sollen ebenfalls im Balken dargestellt werden. Für die Fahrtrichtungsanzeige sollen die Module F3 und F7 im vorderen und R3 und R7 im

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

hinteren Balken bei entsprechendem Signal gelb blinken. Wichtig ist hierbei, dass der Blinkrhythmus identisch mit dem Blinkverhalten des Fahrgestells ist und die Leuchten zeitgleich ein- und ausgeschaltet werden.

Das Bremslicht soll im hinteren Balken durch die Module R2 und R6 dargestellt werden. Auch hier soll das Bremssignal zeitgleich zum Fahrgestell dargestellt werden. Eine Verzögerung im Leuchtverhalten zwischen Balken und Fahrgestell ist zu verhindern.

2.1.6 Prioritäten der Signalanlage

Über die Programmierung des zu verwendenden Standby Balkens (aktuell Typ W3) kann eine Priorisierung der Funktionen durch eingehende Signale erfolgen.

Sollten somit zwei verschiedene Signale durch das System am Balken anliegen, z.B. **Heckwarnsystem** und Blaulicht, so erfolgt auf Grund der Priorisierung die Beschaltung der einzelnen LED Module.

Aus diesem Grund wurde durch die Feuerwehr Mülheim eine entsprechende Reihenfolge festgelegt, welche Signale Vorrang haben:

1. **Heckwarnsystem**
2. Fahrtrichtungsanzeiger / Warnblinker
3. Blaulicht
4. Bremslicht

Im oben genannten Beispiel (Signal Rückwarnsystem und Blaulicht = ein) wird, auf Grund der Priorisierung das Rückwarnsystem eingeschaltet und die zuvor blau blinkenden Module auf gelb umgeschaltet. Nicht vom Rückwarnsystem beschaltete Module bleiben natürlich entsprechend der anderen Signale ansteuerbar, sprich blau, durch das Blaulichtsignal.

Erklärung nur LED Module folgt! Genau wie die Hinweise auf die LV Positionen!

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

2.1.7 Ladeerhaltung des Fahrzeugs

Der Rettboxstecker soll immer beim Fahrzeug ausgeworfen werden, auch bei einem Sicherungsausfall des vorgeschalteten Ladegeräts bzw. der Gebäudeelektronik. Ist ein Auswerfen nicht möglich, soll eine Startverriegelung einen Motorstart verhindern.

2.1.8 Fahrzeugstatus-Leuchte

Die Statusleuchte des Fahrzeugs, welche im Bereich des Amaturenbretts verbaut wird, soll bei Einspeisung den Zustand des Fahrzeugs anzeigen. Es muss ausgeschlossen werden, dass die Lampe während der Fahrt eingeschaltet ist.

Hierzu gibt es zwei verschiedene Anzeigefarben:

Status leuchtet grün:

Die Lampe leuchtet immer dann grün, wenn kein Fehler anliegt, keine Sicherung ausgelöst hat o.ä. Des Weiteren muss das Fahrzeug eingespeist sein und die Batterien (Starter und Zusatzbatterien) werden geladen - 12 V bzw. 24 V liegen an den Batterien an und ein Ladestrom fließt und alle SUB-Systeme sind in Ordnung und das Lade- und Batteriemangement wird aufgeladen bzw. ist geladen.

Status blinkt rot:

Die Lampe blinkt rot, wenn ein Fehler anliegt, eine Sicherung ausgelöst hat und/oder der Rettboxstecker eingesteckt, jedoch keine Spannung am Fahrzeug anliegt. (Ggf. defekt am vorgeschalteten Ladegerät oder der Gebäudeelektronik).

den bzw. ist geladen. Batterie bzw. Batterien werden nicht geladen und Fehlermeldung die durch frei programmierbares CAN-Bus System für den Kraft- oder Nutzfahrzeug Einsatz ausgewertet wird z.B. Sicherung "geflogen", Fahrzeugfehlermeldung des CAN-BUS, Convexis o.ä. Allgemein wird hier ein Fehler mit signalisiert – aber nur bei eingespeisten Fahrzeug, damit nicht eine „rote Blitzleuchte durch Stadtgebiet fährt“! Beispiele:

- 1.) 230 V liegt nicht an der Rettbox an obwohl Stecker steckt
- 2.) FI/LS Schalter hat ausgelöst
- 3.) Sicherungsausfall im Bereich der Automaten
- 4.) Batterien werden nicht geladen
- 5.) Fehler auf dem CAN-Bus bzw. Fahrzeug-SUB-Systeme
- 6.) ..

Status weißer Blitzer:

Fahrzeug erhält einen Einsatz und der Funk wird eingeschaltet. Der weiße Blitzer geht nach 4 Minuten wieder aus oder bei Zündung (Klemme 15)

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

3. Prüfverfahren

Das Fahrzeug sollte möglichst realitätsnah überprüft werden, vom Einspeisezustand bis hin zur Ankunft an der Einsatzstelle und der Rückfahrt zur Wache.

1. Fahrzeug befindet sich im abgeschlossenen Zustand – mit und ohne Einspeisung.
 Zu prüfen:
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand

2. Fahrzeug wird aufgeschlossen und die Türen geöffnet – mit und ohne Einspeisung.
 Zu prüfen:
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand (Beleuchtung der Tastatur geht an)

3. Fahrer befindet sich im Fahrzeug, Türen sind geschlossen. Radio-Modus eingeschaltet.
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand

4. Fahrer befindet sich im Fahrzeug, Türen sind geschlossen. Zündung wird eingeschaltet.
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand

5. Fahrer befindet sich im Fahrzeug, Türen sind geschlossen. Motor wird gestartet
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand

6. Probefahrt mit dem Fahrzeug bei Geschwindigkeiten unter und über 15 km/h
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand
 - Zu prüfen sind insbesondere die Geschwindigkeitsabhängigen Funktionssperren.
 - Prüfung der Eingangssignale von Convexis

7. Ankunft an der Einsatzstelle – Fahrzeug steht, Motor eingeschaltet. Einsatzstellentaster gedrückt.
 - Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

- Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand
8. Fahrzeug wird zurück zum Ausgangspunkt gefahren. Motor abgestellt. Zündung aus. Das Fahrzeug wird eingespeist (Rettbox).
- Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
 - Beleuchtung
 - Tastatur im Soll-Zustand
9. Überprüfung der Rettbox. Fahrzeug befindet sich an der Ladeerhaltung.
- Befindet sich die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) im Soll-Zustand
- Der Rettboxstecker wird blockiert, so dass ein Auswerfern verhindert wird.
- Der Motor sollte nun nicht starten können
- Der Rettboxstecker bleibt eingesteckt und die dahinter liegende Spannungsversorgung abgeschaltet. (Gegenstück des Rettboxsteckers z.B. der Schukosteckdose, wird gezogen)
- Die Statusleuchte (Leuchte Typ Zoli) sollte nun rot blinken, da der Rettboxstecker eingesteckt, jedoch keine Spannung anliegt.
10. Überprüfung der Nachtabenkung
- Sammelschalter Blaulicht (T1) wird getätigt. Handbremse gelöst, bei
 - Automatikfahrzeugen Leerlauf anwählen.
 - Blaulicht sollte nun im alternierenden Modus geschaltet sein.
 - Der Sensor im Blaulichtbalken wird abgedeckt.
 - Der Blaulichtbalken sollte nun im Modus „Nachtabenkung“ sein
11. Überprüfung Abschaltung Umfeldbeleuchtung
- Das Fahrzeug wird über Rettbox eingespeist.
 - Zur Simulation einer Fahrzeugüberprüfung werden Gerätefächer und/oder Türen geöffnet. Hierdurch sollte die Umfeldbeleuchtung eingeschaltet werden.
 - Nach einer Wartezeit von 30 Minuten, sollte die Umfeldbeleuchtung selbsttätig abgeschaltet werden.

Bei jeder neuen Programmierung der Zentralelektronik oder anderer SUB-Systeme ist das Gesamte Prüfverfahren wieder durchzuführen!

Amt für Brandschutz, Rettungsdienst, Zivil- und Katastrophenschutz	Lastenheft	 Mülheim an der Ruhr Stadt am Fluss
Haupttastatur für alle Fahrzeuge		

4. Dokumentation

Anforderungen an die Dokumentation (Benutzerhandbuch, Online-Dokumentation, Lehrbücher)

Dokumentation
Testbericht gemäß Lastenheft Position 8. Prüfverfahren Entwurfsschaltplan „Bussystem“ vor Einbau Schaltplan mit Gesamtdokumentation

5. Literatur- Foto und Revisionsverzeichnis:

2022-09-20 – V1.2.3 Wörter: 2.206 und 16 Seiten
 - gelbe Markierungen

2021-09-29 – V1.2.2 Wörter: 2.424 und 19 Seiten

2021-06-04 – V1.2.1

2021-05-05 – V1.2

2020-12-04 – V1.1

Verein Deutscher Ingenieure: VDI 2519 Vorgehensweise bei der Erstellung von Lasten-/Pflichtenheften Blatt 1, Dezember 2001

Verein Deutscher Ingenieure: VDI 2519 Lasten-/Pflichtenheft für den Einsatz von Förder- und Lagersystemen Blatt 2, Dezember 2001

Verein Deutscher Ingenieure: VDI/VDE 3694 Lasten-/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen, April 2014