



MDS

Modellbahn Decoder System

Hardwarebeschreibung

Beschreibung des Systemaufbaus und aller Hardwarekomponenten für das MDS Modellbahn Decoder System MDS.

Herausgeber: MDS
Autor: Erich Landolt
Version: 1.3-31
Status: In Bearbeitung
Datum: 12.06.2023
Dokumenttyp: Benutzerhandbuch



Änderungsverwaltung

Version	Datum	Name	Änderung
1.0	01.02.2022	E. Landolt	Erste Version
1.1	15.02.2022	E. Landolt	Ergänzungen in div. Kapiteln
1.2	17.05.2023	E. Landolt	Generelle Überarbeitung und Vervollständigung
1.3	12.06.2023	E. Landolt	Präzisierungen im Bereich LEDBUS

Inhaltsverzeichnis

1	Systemübersicht	4
1.1	MDS Decoder	5
1.2	MDS Controller	5
2	Aufbau der Decoder	6
2.1	Benennung der MDS Komponenten	7
3	Decoder und Basisadapter	7
3.1	Decoder MDLIF5	8
3.1.1	Prinzipschema Stromversorgung	8
3.1.2	Hardware-Varianten	10
3.1.3	Bestückung und Konfiguration	10
3.1.4	Bedienungselemente	11
3.1.5	Befestigung	12
3.2	Basisadapter ADBAS5 und ADBAS5S	13
3.2.1	Prinzipschema Extern-Anschlüsse	13
3.2.2	Hardware-Varianten	14
3.2.3	Funktionsgruppen und Anschlüsse	15
3.2.4	Anschlussbelegung	16
3.2.5	Konfigurationsmöglichkeit	16
3.2.6	Befestigung und Verkabelung	17
3.3	Basisadapter ADBASE und SABASE	18
3.3.1	Schaltmatrix Ein- / Ausgänge	18
3.3.2	S88-Bus Anschlüsse	20
3.3.3	Anschlussbelegung ADBASE	21
3.3.4	Anschlussbelegung SABASE	23
3.3.5	Konfiguration MDS Decoder	23
3.3.6	Konfigurationsmöglichkeit	24
3.3.7	Konfiguration in MVS	24
4	Interface Module	26
4.1	IFBSP2 - Belegtmelder 3L Spannungsmessung 2-fach	26
4.1.1	Anschlussbelegung	27
4.1.2	Anschlussbeispiel	27
4.2	IFBST2 - Belegtmelder 2L Strommessung 2-fach	27
4.2.1	Anschlussbelegung	28
4.2.2	Anschlussbeispiel	28
4.3	IFBST1P - Belegtmelder 2L Strommessung mit Polarisierung	29
4.3.1	Anschlussbelegung	30
4.3.2	Anschlussbeispiel	30
4.4	IFMAG2 - Ansteuerung Magnetspulen 2-fach	30
4.4.1	Hardware-Varianten	31
4.4.2	Anschlussbelegung	31
4.4.3	Anschlussbeispiel	32
4.5	IFMOT2 - Ansteuerung Motor 2-fach	32



4.5.1	Hardware-Varianten	33
4.5.2	Anschlussbelegung	33
4.5.3	Anschlussbeispiel	33
4.6	IFREL2 - Ansteuerung Relais 2-fach	34
4.6.1	Hardware-Varianten	34
4.6.2	Anschlussbelegung	35
4.6.3	Anschlussbeispiel	35
4.7	IFSER2 - Ansteuerung Servo 2-fach	36
4.7.1	Hardware-Varianten	36
4.7.2	Anschlussbelegung	37
4.7.3	Anschlussbeispiel	37
4.8	IFLED4 - Ansteuerung LED 4-fach	37
4.8.1	Hardware-Varianten	38
4.8.2	Anschlussbelegung	38
4.8.3	Anschlussbeispiel	39
4.9	IFLEDB - Ansteuerung LEDBUS	40
4.9.1	Hardware-Varianten	40
4.9.2	Anschlussbelegung	41
4.9.3	Anschlussbeispiel	41
4.10	IFKEY4 – Tasten/Schalter 4-fach	42
4.10.1	Hardware-Varianten	42
4.10.2	Anschlussbelegung	42
4.10.3	Anschlussbeispiel	43
4.11	IFKEY2L – Beleuchtete Tasten 2-fach	43
4.11.1	Anschlussbelegung	44
4.11.2	Anschlussbeispiel	44
4.12	IFGDZ1 – Gateway zu Digitalzentrale	44
4.12.1	Anschlussbelegung	45
5	Beschreibung LEDBUS	45
5.1	LEDBUS-Kabel	48
6	LEDBUS-Adapter	49
6.1	ADSIGH – Adapter Typ H für Signale mit Anschlussdrähten	49
6.1.1	Leiterplatte	49
6.1.2	Mechanischer Aufbau	51
6.2	ADSIGM – Adapter Typ M für Signale mit Stecksocket	51
6.2.1	Leiterplatte	52
6.2.2	Mechanischer Aufbau	52
6.3	ADLED3 – LED-Adapter für 3 LEDs	52
6.3.1	Hardware-Varianten	53
6.3.2	Anschlussbelegung	53
6.3.3	Anschlussbeispiel	53
6.4	ADLED6 – LED-Adapter für 6 LEDs	54
6.4.1	Hardware-Varianten	54
6.4.2	Anschlussbelegung	54
6.4.3	Anschlussbeispiel	55
6.5	ADLED9 – LED-Adapter für 9 LEDs	55
6.5.1	Hardware-Varianten	56
6.5.2	Anschlussbelegung	56
6.5.3	Anschlussbeispiel	56
6.6	ADLBV1 und ADLBV2 – LEDBUS Verteiler	57
6.6.1	Anschlussbeispiel	57
6.7	ADRGB2 und ADRGB5 – RGB-LED Adapter	58
6.7.1	Anschlüsse	59

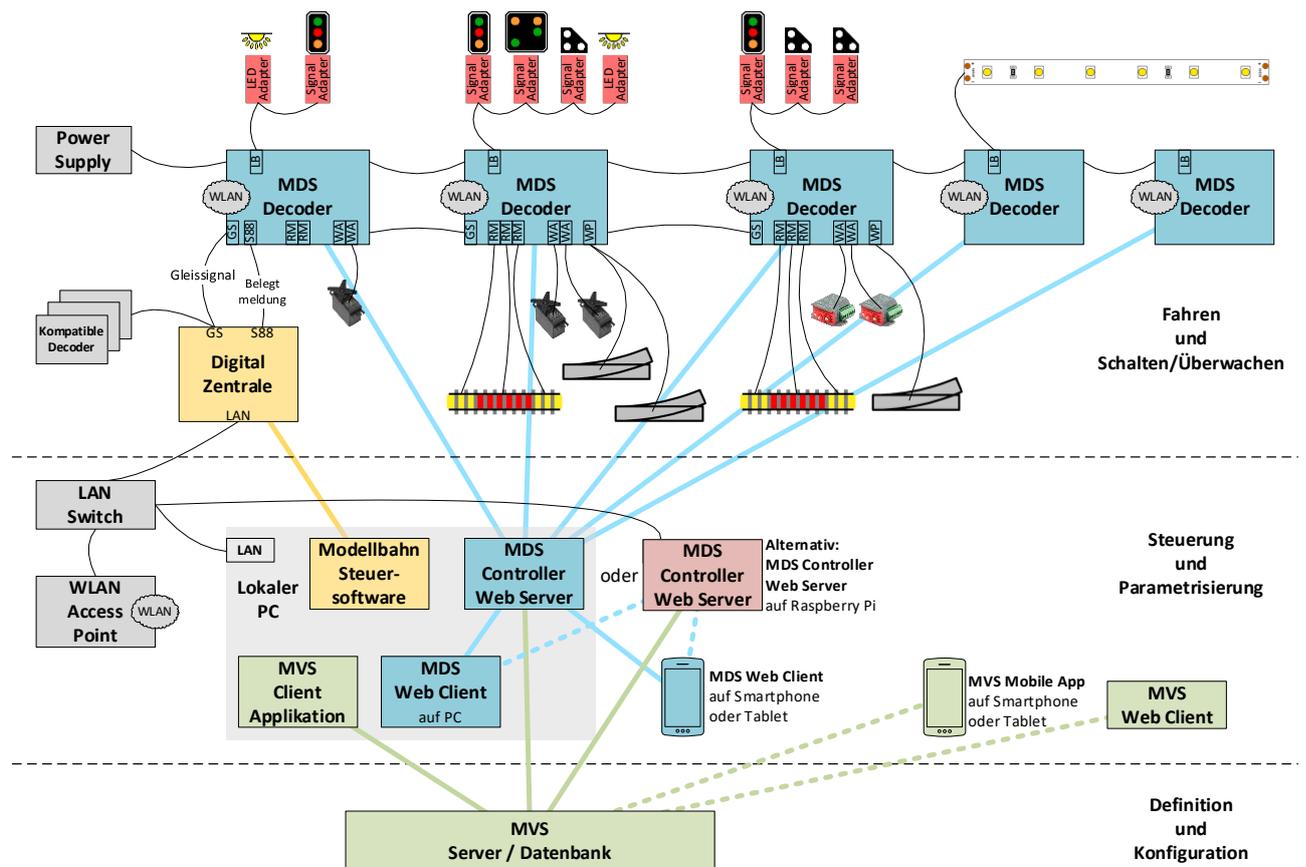


1 Systemübersicht

Das Modellbahn Decoder System MDS stellt eine neue und vollständig integrierte Art der stationären Zubehördecoder für Modellbahnanlagen dar. Das System besteht aus den drei Hauptkomponenten:

- **MDS Decoder**
Die MDS Decoder sind kleine, jedoch sehr universell einsetzbare Zubehördecoder, welche die verschiedensten Komponenten wie Weichen, Signale, Belegtmelder, Lichtsteuerungen und -animationen mit einem einzigen Decodertyp ansteuern können. Mit der dezentralen Platzierung der Decoder auf der Anlage können die Komponenten mit kurzen Anschlusskabeln angeschlossen werden.
Die Versorgungsspannung wird über eine 2-Draht Ringleitung zugeführt. Der Datenverkehr erfolgt über das Drahtlosnetzwerk WLAN, so dass hierzu keine zusätzliche Verkabelung notwendig ist.
- **MDS Controller**
Der MDS Controller ist die Schaltzentrale für die Kommunikation der Digitalzentrale mit den Decodern sowie der Benutzer mit den Decodern. Die Kommunikation mit den Decodern erfolgt über die WLAN-Schnittstelle. Neben den Daten, welche zum Betrieb der Anlage erforderlich sind, werden auch die Konfigurationsdaten der Decoder und die Firmware-Updates übertragen.
Jede Anlage hat einen MDS Controller, welcher als Softwarekomponente auf dem Modellbahn-Steuer-PC installiert ist. Mit einem normalen Web-Browser auf dem PC aber auch auf dem Tablet oder Smartphone können die Decoder über den MDS Controller konfiguriert, abgefragt und parametrisiert werden.
Alternativ kann die MDS Controller Software auch auf einem Raspberry Pi Kleincomputer ausgeführt werden. In diesem Fall wird der PC für den Betrieb der Anlage nicht benötigt.
- **Modellbahn Verwaltung MVS**
Das Modellbahn Verwaltungssystem MVS, welche in erster Linie für die Verwaltung des Rollmaterials eingesetzt wird, wurde für die MDS Umgebung stark erweitert. Alle gesteuerten Komponenten wie Weichen, Signale, Beleuchtungen, Belegtmelder usw. werden mit der MVS Applikation komfortabel erfasst und in der zentralen MVS Datenbank gespeichert.
Der MDS Controller holt die Daten seiner Decoder direkt aus der MVS Datenbank ab und konfiguriert sowohl die Decoder wie auch die Benutzeroberfläche für die Parametrisierung.
Die MVS Client Applikation wird nur für die Konfiguration der Decoder benötigt, nicht aber für den Betrieb der Anlage.

Das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten wird in der nachfolgenden Skizze erläutert.



1.1 MDS Decoder

Der MDS Decoder basiert auf einem leistungsfähigen Microcontroller mit WLAN Funktionalität und stellt für den Anschluss der Anlage-Komponenten wie Weichen, Signale, Belegtmelder, Beleuchtungen usw. eine Anzahl Steckplätze für die Interface Module bereit. Jedes Interface Modul hat eine bestimmte Funktionalität, welche von der Firmware des Microcontroller unterstützt wird.

Die Interface Module sind steckbar ausgeführt, so dass der Benutzer die gemäss der Anlagesituation erforderlichen Funktionen beliebig und universell auf den Decoder übertragen kann.

Über den LEDBUS können durch die Bus-Struktur viele LEDs mit minimalem Verkabelungsaufwand angeschlossen werden. Unterstützt werden Signale, Einzelne LEDs, LED-Gruppen oder LED-Streifen als Beleuchtungsanimationen.

1.2 MDS Controller

Der MDS Controller bildet die Steuerzentrale für den Betrieb, die Konfiguration und die Parametrisierung aller MDS Decoder.

Der MDS Controller besteht aus zwei Teilen:

- Der **MDS Controller Server** läuft im Hintergrund und führt alle Kommunikations- und Steuervorgänge von und zu den MDS Decodern durch. Der MDS Controller Server wird automatisch gestartet, so dass die Anlage sofort betrieben werden kann.
- Der **MDS Controller Client** ist die Benutzeroberfläche der Steuerung und Überwachung der MDS Decoder.

Im **Betrieb** der Modellbahnanlage werden die von der Digitalzentrale empfangenen Befehle für die Ansteuerung von Weichen, Signalen usw. vom MDS Controller an die ihm bekannten MDS Decoder weitergeleitet, welche dann die eigentliche Ansteuerung vornehmen. Gleiches gilt für die Gleis-Belegzustände, welche die MDS Decoder an den MDS Controller senden und von diesem an die



Digitalzentrale weitergeleitet werden. Der Betrieb des MDS Controller läuft im Hintergrund, der Benutzer muss keine manuelle Bedieneraktionen ausführen.

Im **Betrieb** gibt es auch Beleuchtungen und Licht-/Bewegungsanimationen, welche nicht von der Digitalzentrale gesteuert sind. Diese werden vom Benutzer über den MDS Controller manuell aufgerufen, so dass solche Spezialeffekte mit einem einzigen Bedienungsgerät auf der ganzen Anlage angesteuert werden können.

Die **Konfiguration** der einzelnen Decoder legt fest, welche Elemente und Komponenten von welchem Decoder angesteuert werden. Diese mit der MVS Applikation erfasste Decoder-Konfiguration wird vom MDS Controller einmalig von der MVS Datenbank gelesen und an die Decoder übertragen und dort persistent gespeichert. Der MDS Controller kann diese Konfigurationsdaten nur anzeigen, nicht aber ändern.

Mit der **Parametrisierung**, auch als Detailkonfiguration bezeichnet, wird die Ansteuerung der Komponenten an die reale Umgebung auf der Anlage definiert und auf dem Decoder persistent gespeichert. Beispiele: Endstellung von Servoantrieben, Impulsdauer von Magnetantrieben, Helligkeiten von Signalleuchten usw.

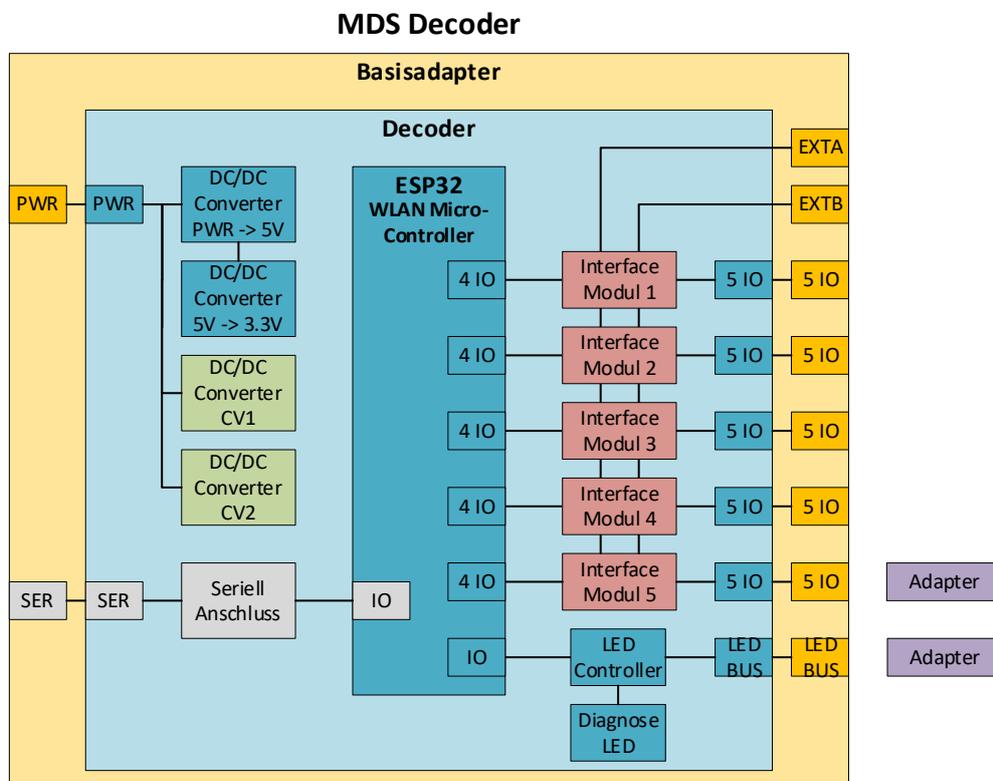
2 Aufbau der Decoder

Der MDS Decoder basiert auf einem leistungsfähigen Microcontroller mit WLAN Funktionalität und stellt für den Anschluss der Anlage-Komponenten wie Weichen, Signale, Belegtmelder, Beleuchtungen, Tasten usw. eine Anzahl Steckplätze für die Interface Module bereit. Jedes Interface Modul hat eine bestimmte Funktionalität, welche von der Firmware des Microcontroller unterstützt wird.

Die Interface Module sind steckbar ausgeführt, so dass der Benutzer die gemäss der Anlagesituation erforderlichen Funktionen beliebig und universell auf den Decoder übertragen kann.

Jeder Decoder besteht aus den folgenden Einheiten:

Blockschema Decoder





Basisadapter

- Passiver Basisadapter zur Aufnahme des Decoders
- Schraubklemmen für Anschlüsse der Peripheriegeräte
- Stecker für LEDBUS-Flachkabel

Decoder

- Decoder mit Microcontroller, WLAN-Schnittstelle und Onboard Spannungswandler
- Aufnahme von zusätzlichen Spannungswandlern
- Aufnahme von Interface Modulen
- Diagnose-LED und Anschlussmöglichkeit LEDBUS

Converter

- Aufsteckbare Spannungswandler (DC/DC Converter) für verschiedene Spannungen

Interface

- Aufsteckbare Interface Module für verschiedenste Funktionen
 - Ansteuerung von Magnetspulen, Motorantrieben, Servomotoren, Relais
 - Ansteuerung von Einzel-LEDs und LEDBUS
 - Belegtmelder für Spannungsmessung (3-Leiter), Strommessung (2-Leiter) mit Herzstückpolarisierung
 - Abfragen von Schalter und Tasten sowie Ansteuerung beleuchteter Taster
 - Gleissignaldetektor mit S88

Adapter

- Stecker-Adapter für den Anschluss von anderen Stecksystemen
- LEDBUS Adapter für Signale, Beleuchtungen aller Art

2.1 Benennung der MDS Komponenten

Alle Hardware-Komponenten sind nach einem einheitlichen Schema bezeichnet:

MDxxxNy	Modularer Decoder (Prozessoreinheit mit Spannungsversorgung)
CVxxxNy	Converter (DC/DC-Converter, ist auf Controller aufgesteckt)
IFxxxNy	Interface (Schnittstelleneinheit, ist auf Controller aufgesteckt)
ADxxxNy	Adapter (Anschluss an die externe Peripherie)
SAxxxNy	Steckeradapter (Übergangsadapter zu externen Geräten)
MPxxxNy	Montageplatte (Hilfselement ohne elektrische Funktion)

xxx bezeichnet die Funktionalität

N steht für die Anzahl oder eine spezielle Eigenschaft

Y ist optional und steht für eine zusätzliche spezielle Eigenschaft

3 Decoder und Basisadapter

In diesem Kapitel sind alle Teilkomponenten des Decoders beschrieben.

- Decoder MDLIF5
- Basisadapter ADBAS5 und ADBAS5S
- Converter CVSDC2
- Basisadapter ADBASE und SABASE



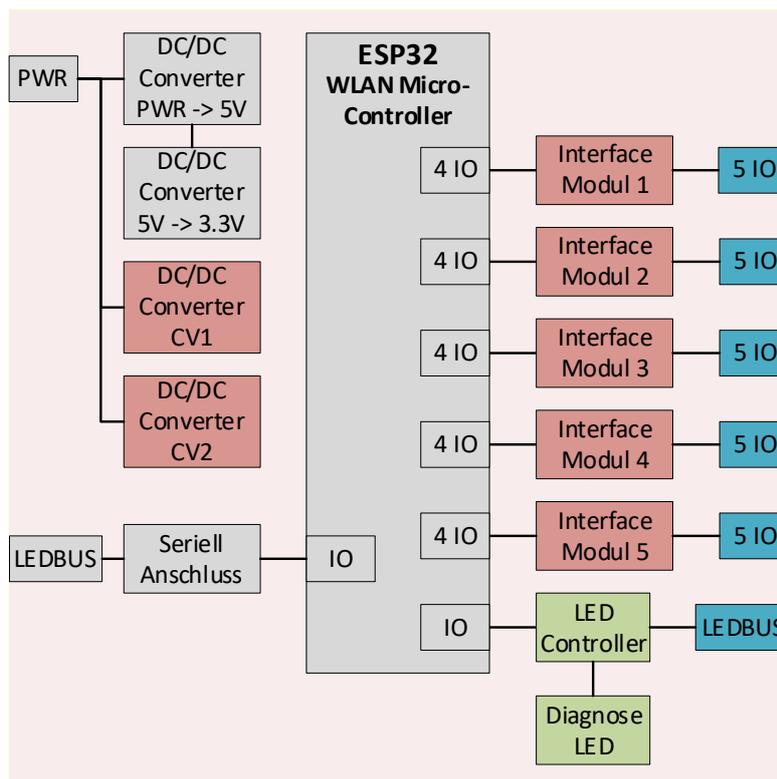
3.1 Decoder MDLIF5

Als Microcontroller wird der ESP32 in der Ausführung ESP32-WROOM-32E verwendet. Für die Interaktion gegen aussen stehen 5 gleichwertige Bestückungsplätze für Interface Module zur Verfügung.

Hauptmerkmale

- WLAN Microcontroller ESP32 in der Ausführung ESP32-WROOM-32E mit Onboard PCB-Antenne und 16 MB Flash-Speicher
- Interne Erzeugung der benötigten Versorgungsspannungen ab Eingang 16-22 V DC (PWR)
- Bestückungsplätze für 2 optionale DC/DC Converter für zusätzliche Spannungen
- Bestückungsplätze für maximal 5 Interface Module, je mit 4 IO-Ports zum Prozessor (Intern) und 5 IO-Ports zur Aussenwelt (Extern).
- Anzeige des Betriebszustandes mittels 3 LEDs
 - Grüne LED: Betriebs-Status
 - Rote LED: Fehlersituation
 - Blaue LED: Betriebs-Modus
- Montage mit Stiftleisten auf Basisadapter
- Keine Direktanschlüsse von Kabel, damit der Austausch bei Defekten unkompliziert möglich ist

Blockschema



3.1.1 Prinzipschema Stromversorgung

Die Stromversorgung des Decoders erfolgt mit einer Gleichspannung von 6 V bis 24V. Die Höhe ist abhängig von den bestückten Interface Modulen und muss mindestens 1 V höher sein als die höchste Verbraucherspannung. Im Normalfall wird die Modellbahnspannung (ca. 16 – 21 V) verwendet.

Die verschiedenen Spannungen werden mit Hilfe von Onboard- und optionalen Spannungsreglern erzeugt:

- Eingangsspannung PWR: 18V für Magnetantriebe
- DC/DC Regler: 12V für Motorantriebe, Sonderspannung LEDBUS



- DC/DC Regler: 5V für Servomotoren, Relais, an LEDBUS angeschlossene Signale und Beleuchtungen
- LDO Regler: 3.3V für Microcontroller

Auf dem Basisadapter ADBAS5 sind die beiden Klemmenpaare PWR durchgeschlauft, so dass eine einfache Verkabelung möglich ist. $I_{max} = ???$ A.

Auf dem Decoder werden die internen Spannungen +5V und +3.3V mittels Onboard DC/DC Reglern erzeugt.

- Step-Down Converter von PWR nach +5V, $I_{max} = 1.0A$
 - für LDO-Converter 3.3V und für Onboard-LED
 - für Interface Module IF1-5 und LEDBUS 5V falls Converter CV1 mit Brücke versehen
- LDO-Converter von 5V nach 3.3V für Microcontroller ESP32, $I_{max} = 0.5A$

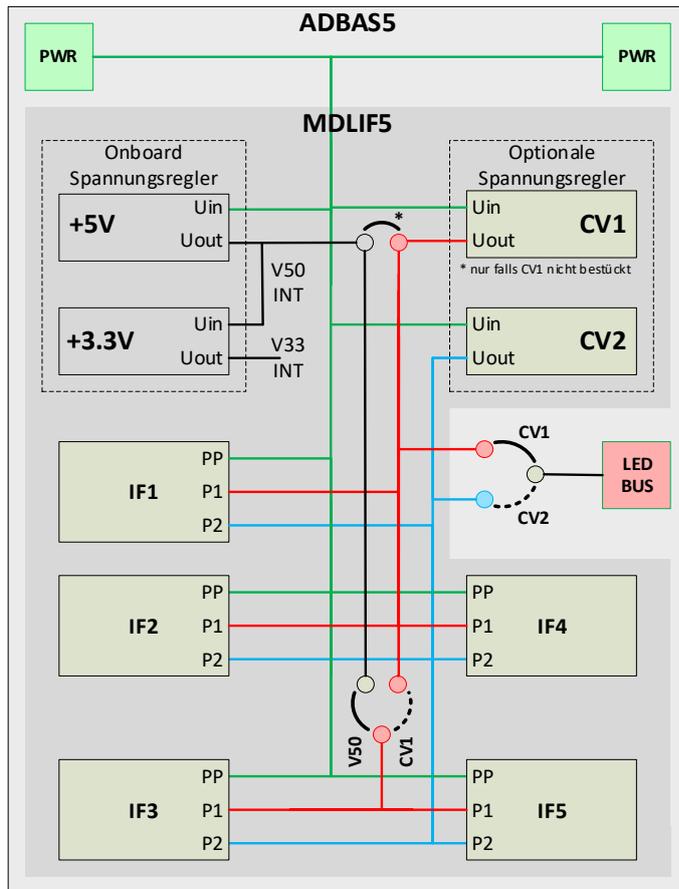
Optional können zwei weitere Spannungsregler aufgesteckt werden:

- CV1: Ist immer ein CVSDC2-5 Regler: $U_{out} = 5V$, $I_{out} = 1A$

Für Decoder mit kleinem Leistungsbedarf kann der Converter CV1 weggelassen werden. Anstelle des Converters wird eine Brücke gesteckt, um die interne Spannung +5V als P1 den Interface Modulen zuzuführen.
- CV2: Verschiedene Spannungen möglich, je nach Anforderungen der Interface Module
 - CVSDC2-5 ($U_{out} = 5V$, $I_{out} = 1A$)
 - CVSDC2-12 ($U_{out} = 12V$, $I_{out} = 1A$)
 - Andere Spannungen auf Anfrage möglich

Für die maximale Flexibilität wird jedes der 5 Interface Module mit allen 3 Spannungen versorgt:

- PWR (grün) → PP (typ. 18 bis 21V DC)
- CV1 (rot) → P1 (+5V)
- CV2 (blau) → P2 (+5V, +12V, andere)



Je nach Spannung- und Strombedarf sowie den eingesetzten Interface Modulen können sich die Anforderungen überschneiden, die gewählte Konfiguration ist dann nicht umsetzbar. Bsp: IFMOT2 benötigt 12V, also ist CV2 mit einem 12V Regler belegt. Falls auf dem Decoder erhöhter Bedarf nach 5V Speisung gegeben ist (z.B. viele Servos oder umfangreiche LEDBUS-Konfigurationen), muss die Zuteilung der Komponenten zum Decoder angepasst werden, sofern der 5V Regler auf CV1 nicht genügend Leistung abgeben kann.

3.1.2 Hardware-Varianten

Für den Basisadapter ADBAS5 gibt es verschiedene Hardware-Varianten:

Bereich	Variante	Bedeutung	Anpassung
5V Speisung für IF3 und IF5	-P0*	Als 5V Speisung der Interface Module IF3 und IF5 wird die interne +5V Speisung verwendet.	Entfernen und neu Einlöten des SMD Widerstandes (1206)
	-P1	Als 5V Speisung der Interface Module IF3 und IF5 wird der aufgesteckte Converter CV1 (+5V).	Entfernen und neu Einlöten des SMD Widerstandes (1206)

3.1.3 Bestückung und Konfiguration



Element		Bestückung / Konfiguration
Frontseite		Steckplatz für Interface Modul IF4
		Steckplatz für Interface Modul IF5
		Stromversorgung für IF3 und IF5:
		<p>Konfiguration V50: +5V Stromversorgung der IF3 und IF5 wird ab internem DC/DC-Converter genommen. Standardkonfiguration ab Werk</p>
Rückseite		Steckplatz für Interface Modul IF1
		Steckplatz für Interface Modul IF2
		Steckplatz für Interface Modul IF3
		Steckplätze für zusätzliche DC/DC Converter:
Rückseite		Steckplatz CV1 für +5V DC/DC Converter
		<p>Steckplatz CV1 mit Überbrückungsstecker Falls kein +5V DC/DC Converter gesteckt ist, muss der Überbrückungsstecker zwingend vorhanden sein</p>
		<p>Steckplatz CV2 für DC/DC Converter mit verschiedenen Ausgangsspannungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> +5V DC +12V DC

3.1.4 Bedienungselemente

Element		Bedienung / Aussage
Taster RST		<ul style="list-style-type: none"> 1 mal kurz drücken Decoder wird im Normalbetrieb neu gestartet alle Daten bleiben erhalten 1 mal kurz drücken, dann innerhalb 5 Sekunden nochmals kurz drücken Decoder wird im Access Point Modus neu gestartet Über WLAN-Client kann der SSID und Kennwort des Decoders gesetzt werden innerhalb von 5 Sekunden 3 mal kurz drücken Decoder wird mit der Factory Firmware neu gestartet Mit der Factory Firmware kann man den Decoder normal bedienen, allerdings sind keine MDS spezifischen Funktionen und Daten verfügbar.



Element		Bedienung / Aussage												
LED STS Status (grün)		<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet nicht / Blinkt nicht (immer dunkel) Decoder läuft nicht (keine Stromversorgung oder blockiert) Blinkt permanent in tiefer Kadenz Decoder ist im Access Point Modus (IP Adresse 192.168.100.1, Kennwort = '12345678') Blinkt permanent in hoher Kadenz Decoder ist in Startsequenz (Reboot) Leuchtet permanent Decoder läuft normal WLAN Signalstärke ist sehr gut (4) oder gut (3) Blinkt mit 1-2 Impulsen im Sekundenrhythmus Decoder läuft normal WLAN Signalstärke ist genügend (2) bis schlecht (1) <p>WLAN Signalstärke: 4: sehr gut bis 1: schlecht, Bedeutung ähnlich dem WLAN-Symbol auf dem Mobiltelefon </p>												
LED ERR Error (rot)		<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet / Blinkt nicht Decoder läuft ohne Fehler Blinkt mit N Impulsen im Sekundenrhythmus Decoder hat Fehlersituation entdeckt, die Anzahl Impulse N gibt Aufschluss über die Fehlersituation <table border="1"> <thead> <tr> <th>Impulse</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Beim Vergleich der gespeicherten Decoderkonfiguration mit der neu geladenen Decoderkonfiguration wurden Differenzen festgestellt</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Der Decoder kann keine Verbindung zum MDS Controller herstellen</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Beim Einlesen der Decoderkonfiguration sind Fehler aufgetreten (ungültige Adressen, zu viele Einträge, fehlendes Device, ungültige LEDBUS-Id, ...)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ungültiger Dateiname der Decoderkonfiguration oder der Decoderparameter</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Alle anderen Fehlersituationen</td> </tr> </tbody> </table>	Impulse	Beschreibung	1	Beim Vergleich der gespeicherten Decoderkonfiguration mit der neu geladenen Decoderkonfiguration wurden Differenzen festgestellt	2	Der Decoder kann keine Verbindung zum MDS Controller herstellen	3	Beim Einlesen der Decoderkonfiguration sind Fehler aufgetreten (ungültige Adressen, zu viele Einträge, fehlendes Device, ungültige LEDBUS-Id, ...)	4	Ungültiger Dateiname der Decoderkonfiguration oder der Decoderparameter	5	Alle anderen Fehlersituationen
Impulse	Beschreibung													
1	Beim Vergleich der gespeicherten Decoderkonfiguration mit der neu geladenen Decoderkonfiguration wurden Differenzen festgestellt													
2	Der Decoder kann keine Verbindung zum MDS Controller herstellen													
3	Beim Einlesen der Decoderkonfiguration sind Fehler aufgetreten (ungültige Adressen, zu viele Einträge, fehlendes Device, ungültige LEDBUS-Id, ...)													
4	Ungültiger Dateiname der Decoderkonfiguration oder der Decoderparameter													
5	Alle anderen Fehlersituationen													
LED MOD Modus (blau)		<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet / Blinkt nicht Decoder ist im Normalmodus Leuchtet permanent Die Decodererkennung (U-Id) wurde über die Web-Oberfläche eingeschaltet Blinkt mit 5 Impulsen im Sekundenrhythmus Decoder wurde mit der minimalen Firmware ab Fabrik (Factory Firmware) gebootet. Bevor der Decoder verwendet werden kann, muss die aktuelle Firmware geladen werden und die Konfiguration aktualisiert und bestätigt werden. 												

3.1.5 Befestigung

Der Decoder wird auf den Basisadapter aufgesteckt. Zuerst muss sichergestellt werden, dass die Stifte genau auf den Buchsen aufliegen. Bitte beachten, dass die äussersten Kontakte der Buchsenleiste mit Blindsteckern ausgestattet sind, um eine fehlerhafte Platzierung des Decoders zu vermeiden.

Der Decoder kann nun vorsichtig durch Andrücken aufgesteckt werden. Die 2*24 Kontakte geben zwar etwas Widerstand, aber trotzdem bitte keine Gewalt anwenden.

Um den Decoder vom Basisadapter zu lösen, diesen über die Längsachse mit kleinen Wippbewegungen nach oben abziehen. Das geht nur, wenn der Basisadapter auf dem Untergrund festgeschraubt ist.



Auf keinen Fall darf auf die PCB-Antenne des WLAN Prozessors Kraft ausgeübt werden.

3.2 Basisadapter ADBAS5 und ADBAS5S

Der Basisadapter stellt die Schnittstelle zwischen dem Decoder mit den steuernden Interface Modulen und den angeschlossenen Komponenten wie Weichenantriebe, Motoren, Signale, Gleisabschnitte, Beleuchtungen, Tasten usw. dar.

Der Basisadapter ADBAS5S ist für die Verbindung mit der Digitalzentrale zusätzlich mit einer S88N-Buchse ausgestattet

Hauptmerkmale

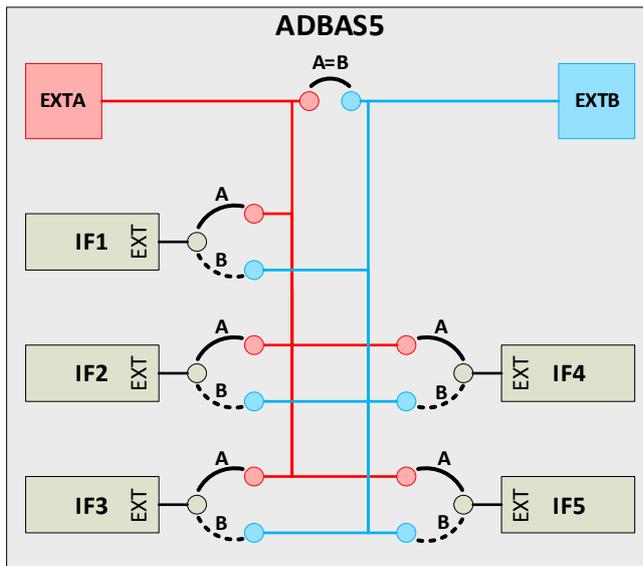
- Die Stiftleisten nehmen den Decoder MDLIF5 mit maximal 5 Interface Modulen auf, mit Positionierstiften wird verhindert, dass der Decoder versetzt aufgesteckt wird.
- Die Anschlüsse für die Speisung-Ringleitung sind doppelt ausgeführt. Mit dieser Durchschlaufung kann die Verkabelung einfacher ausgeführt werden.
- Die Anschlüsse für die zusätzlichen Signale (EXT) können entweder durchgeschlauft werden oder können separat zu jedem Interface zugeführt werden. Damit ist eine sehr flexible Konfiguration der benötigten Interfaces möglich.
- An den Schraubklemmen der Interfaces werden die externen Komponenten wie Gleisbelegtmelder, Weichenantriebe, Motoren, Tasten usw. angeschlossen.
- Über die S88N Buchse wird der Decoder an den S88 Bus angeschlossen und die Daten zur Digitalzentrale übertragen.
- Über den LEDBUS-Stecker werden alle Signale und andere LED-Beleuchtungen angeschlossen.
- Der Basisadapter enthält nur Schraubklemmen und Stiftleisten aber keine aktiven Elemente. Er kann damit nur mechanisch, nicht aber elektrisch defekt sein. Der Austausch von defekten Decodern wird dadurch viel einfacher, da der Basisadapter ohne Demontage und Abklemmen der Kabel an seinem Platz montiert bleiben kann.
- Um eine ebene Montageauflage zu erreichen, wird eine passende Montageplatte verwendet.
- Der Basisadapter wird mit Schrauben an die Anlageplatte oder die Spantenbretter geschraubt.

3.2.1 Prinzipschema Extern-Anschlüsse

Jeder Decoder hat zwei getrennte Extern-Anschlüsse, welche unabhängig für verschiedene Verwendungen auf den Interface Modulen genutzt werden können:

- Zuführung des Gleissignals für Belegtmelder, Weichen-Herzstückpolarisierung oder Protokoll-Detektion
- Zuführung für Belegtmelder von unterschiedlichen Boosterkreisen
- Zuführung von anderen Versorgungsspannungen (z.B. 24V für DC-Motoren)
- Zusätzliche Ein- oder Ausgänge von Interfaces

Beide Extern-Anschlüsse sind zweipolig ausgeführt und sind galvanisch getrennt auf die Interface-Plätze geführt. Je nach Interface-Typ ist es möglich, dass die galvanische Trennung aufgehoben wird.



Mit der Verbindung «A=B» wird die Betriebsart bestimmt. Die Verbindung «A=B» kann mit zwei Steckbrücken (Jumper) oder zwei Lötbrücken (Drahtbrücke oder 0 Ω in SMD Bauform 1206) gesetzt werden.

Betriebsart EXT A = EXT B (Verbindung A=B vorhanden)

In diesem Fall sind die beiden Klemmenpaare EXTA und EXTB miteinander verbunden, der EXT-Anschluss wird also durchgeschleuft. In diesem Fall sind die Interface Module immer am gleichen EXT angeschlossen.

Betriebsart EXT A / EXT B getrennt (Verbindung A=B nicht vorhanden)

Alternativ können die beiden Klemmenpaare EXTA und EXTB separat zu den Interface Modulen geführt werden, falls auf den Interface Modulen zwei unterschiedliche EXT-Signale notwendig sind.

Für jedes Interface Modul kann der EXT-Anschluss mit zwei Steckbrücken (Jumper) oder zwei Lötbrücken (Drahtbrücke oder 0 Ω in SMD Bauform 0805) definiert werden:

- Steck- oder Lötbrücke A: EXTA wird zum EXT-Anschluss des Interface Moduls geführt
- Steck- oder Lötbrücke B: EXTB wird zum EXT-Anschluss des Interface Moduls geführt
- keine Steck- oder Lötbrücke: EXT-Anschluss des Interface Moduls ist frei / unbenutzt

3.2.2 Hardware-Varianten

Für den Basisadapter ADBAS5 und ADBAS5S gibt es verschiedene Hardware-Varianten:

Bereich	Variante	Bedeutung	Anpassung
EXT zu IF1-IF5	-ER*	Für die Konfiguration der Extern-Anschlüsse werden 0Ω Widerstände (SMD 1206 für A=B, SMD 0805 für EXT an IF) verwendet.	Entfernen und neu Einlöten der SMD Widerstände
	-EJ	Für die Konfiguration der Extern-Anschlüsse werden Steckbrücken (Jumper) verwendet.	Umstecken der Jumper (RM 2.0mm)
	-ES	Für die Konfiguration der Extern-Anschlüsse werden Drahtbrücken verwendet.	Auslöten und neu Einlöten der Drahtbrücken
LEDBUS-Speisung	-L1 / -L2 oder -L1R/L2R	Für die Konfiguration der LEDBUS-Stromversorgung wird ein 0Ω Widerstand (SMD 0805) verwendet. L1 für Speisung ab CV1 L2 für Speisung ab CV2	Entfernen und neu Einlöten des SMD Widerstandes Achtung: Sehr wenig Platz zum Löten



	-LJ oder -L1J/L2J	Für die Konfiguration der LEDBUS- Stromversorgung wird eine Steckbrücke (Jumper) verwendet. L1 für Speisung ab CV1 L2 für Speisung ab CV2	Umstecken der Jumper (RM 2.0mm)
--	-------------------------	---	------------------------------------

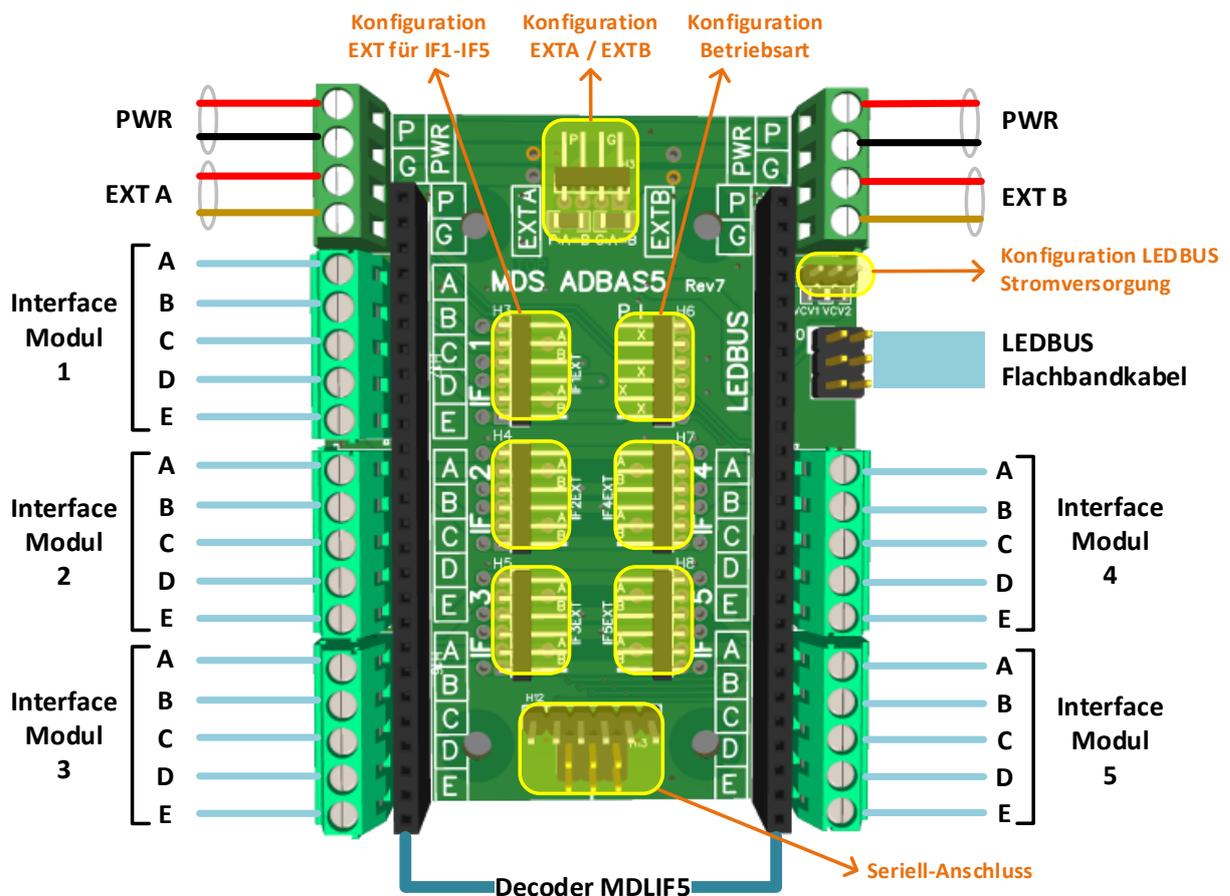
Standardkonfiguration im Auslieferungszustand:

- EXT A = EXT B (A=B verbunden)
- EXT A zu IF1-IF5 (immer A verbunden)
- LEDBUS Speisung ab CV1 (5V)
- Betriebsmodus P

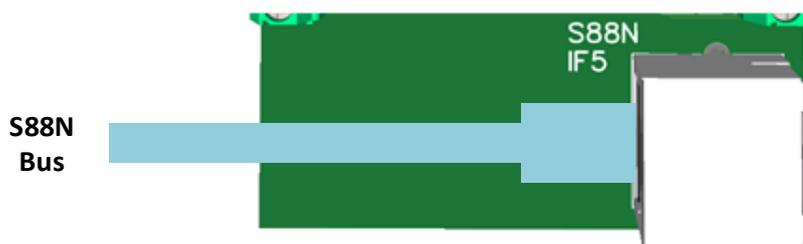
Bei den Ausführungen mit Steckbrücken kann der Anwender die Konfiguration durch Umstecken des Jumpers selbständig vornehmen. Da die Jumper im Rastermass 2.0 mm recht klein sind, empfiehlt sich der Einsatz einer Pinzette.

Anwender mit guten technischen Kenntnissen und entsprechend ausgerüsteter Werkstatt (LötKolben mit feiner Spitze, SMD-Pinzette, Lupe) können die gelöteten Varianten selbständig verändern. Alternativ kann das auch vom Hersteller gemacht werden.

3.2.3 Funktionsgruppen und Anschlüsse



Der Basisadapter ADBAS5S ist genau gleich aufgebaut, hat anstelle der Schraubklemmen von Interface 5 die S88N RJ45-Buchse.



3.2.4 Anschlussbelegung

Anschlussgruppe	Anschluss	Verwendung	Bemerkung
PWR	P und G	Stromversorgung (Ringleitung) 16 V bis 22 V DC, Strombedarf des Decoders je nach Bestückung der Interface Module und LEDBUS-Adapter	Klemmen Links und Rechts sind miteinander verbunden
EXT A	P und G	Externer Anschluss A für die Versorgung des EXT-Anschlusses der Interfaces IF1..IF5	
EXT B	P und G	Externer Anschluss B für die Versorgung des EXT-Anschlusses der Interfaces IF1..IF5	
Interface Modul IF1	A,B,C,D,E	Anschlüsse des Interface Moduls IF 1 Die Anschlüsse sind je nach Interface-Typ unterschiedlich → siehe sep. Kapitel	
Interface Modul IF2	A,B,C,D,E	Anschlüsse des Interface Moduls IF 2 Die Anschlüsse sind je nach Interface-Typ unterschiedlich → siehe sep. Kapitel	
Interface Modul IF3	A,B,C,D,E	Anschlüsse des Interface Moduls IF 3 Die Anschlüsse sind je nach Interface-Typ unterschiedlich → siehe sep. Kapitel	
Interface Modul IF4	A,B,C,D,E	Anschlüsse des Interface Moduls IF 4 Die Anschlüsse sind je nach Interface-Typ unterschiedlich → siehe sep. Kapitel	
Interface Modul IF5	A,B,C,D,E	Anschlüsse des Interface Moduls IF 5 Die Anschlüsse sind je nach Interface-Typ unterschiedlich → siehe sep. Kapitel	
LEDBUS	LEDBUS	Stiftleiste für Anschluss des LEDBUS über 6-pol Flachbandkabel	
Decoder		Buchsenleisten für die Aufnahme des Decoders	
Serial	H14, H15	Serielle Schnittstelle des Decoders, wird ausschliesslich für Entwicklung, Test und Initialisierung (erstmaliges Laden der Firmware) verwendet	Nicht bestückt

3.2.5 Konfigurationsmöglichkeit

Die Konfigurationsmöglichkeiten sind abhängig von der Hardware-Variante.

Konfiguration	Anschluss	Bedeutung
EXTA / EXTB		Separate Einspeisung EXTA / EXTB zu den Interfaces IFx Wird verwendet falls nicht alle Interface Module die gleiche EXT-Zuführung benötigen



		<p>Gemeinsame Einspeisung EXTA zu allen Interfaces IFx und Durchschlaufung zu EXTB Wird verwendet falls alle Interface Module die gleiche EXT-Zuführung haben oder die EXT-Zuführung nicht benötigt wird</p>
EXT IF1 EXT IF2 EXT IF3 EXT IF4 EXT IF5		<p>EXTA an EXT-Anschluss von IFx</p>
		<p>EXTB an EXT-Anschluss von IFx</p>
		<p>EXT-Anschluss von IFx ist frei / unbenutzt</p>
LEDBUS-Speisung		<p>Speisung des LEDBUS von Converter CV1 (5V DC)</p>
		<p>Speisung des LEDBUS von Converter CV2 (5V DC oder 12 V DC, je nach Bestückung auf Decoder)</p>
Betriebsart		<p>Der Decoder wird im Normalmodus betrieben, keine Kommunikation über serielle Schnittstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPU GPIO35 ist High für Modus P • CPU GPIO3 ist Anschluss IF34
		<p>Der Decoder wird im Entwicklungs- und Initialisierungsmodus betrieben, Kommunikation über serielle Schnittstelle ist möglich</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPU GPIO35 ist Low für Modus I (1-2) • CPU GPIO34 ist Anschluss IF34 (3-4) • CPU GPIO3 ist Serialport Rx D (5-6)

3.2.6 Befestigung und Verkabelung

Der Basisadapter wird mit der mitgelieferten Montageplatte auf einer ebenen Fläche angeschraubt. Mit der Montageplatte ist sichergestellt, dass keine elektrischen Kontakte vorstehen, der Basisadapter kann daher auch auf Metallflächen platziert werden.

Für die Befestigung müssen unbedingt Senkschrauben (z.B. Holzschrauben D=3mm, L=12mm) verwendet werden. In der Regel genügen zwei Schrauben, diagonal angeordnet.

Als Anschlusskabel werden vorzugsweise Litzen mit typ. 0.25 mm² (max. 0.5 mm²) verwendet. Es empfiehlt sich, alle Anschlusskabel mit Aderendhülsen zu versehen.



Abmessungen

Die äusseren Abmessungen der Basisadapter sind:

- ADBAS5: Breite: 59 mm, Höhe: 76 mm
- ADBAS5S: Breite: 59 mm, Höhe: xx mm

Für den effektiven Platzbedarf müssen die Kabelabgänge links und rechts berücksichtigt werden.

Die Dicke des gesamten Decoders, also Basisadapter, Decoder und Abdeckung beträgt 29 mm.

3.3 Basisadapter ADBASE und SABASE

Der Basisadapter ADBASE stellt eine Spezialvariante des Basisadapters ADBAS5 dar und wird als universelle Schalt- und Steckerplattform für die Digitalzentrale verwendet.

Folgende Funktionen sind vorhanden:

- Der auf dem Basisadapter ADBASE aufgesteckte MDS Decoder stellt die Schnittstelle zur Digitalzentrale dar, da das Interface IFGDZ1 fester Bestandteil davon ist. Damit wird sowohl die Detektion des Gleissignals wie auch die Beleginformationen über den S88 Bus abgedeckt. Für die Anlage wird somit kein weiterer Decoder mit dem Basisadapter ADBAS5S und dem Interface IFGDZ1 benötigt.
- Mit der Schaltmatrix können mehrere Quellen des Bahnsignals (Hauptgleis Ausgang und Programmiergleis Ausgang der Digitalzentrale, externe Programmiergeräte) universell auf die verschiedenen Verbraucher (Bahnstrom der Anlage, integriertes Programmiergleis sowie zusätzliche Gleisanschlüsse wie Rollenprüfstand, Programmiergleis usw.) geschaltet werden. Über Tasten werden die Relais der Schaltmatrix angesteuert, der aktuelle Status wird mit mehrfarbigen LEDs angezeigt.

Über den aufgesteckten MDS Decoder werden die Relais, Tasten und LEDs der Schaltmatrix geschaltet. Die Zuordnung zwischen Tasten, Relais und Anzeige ist dabei nicht fest in der Firmware des Decoders programmiert sondern wird vom Benutzer wie alle anderen geschalteten Elemente über die Anlage-Elemente und -Komponenten sowie die Decoderanschlüsse zugeordnet.

- Der S88N-Ausgang des Interface IFGDZ1 wird über mehrere Konfigurationsoptionen der Digitalzentrale zugeführt. Gemäss Definition stellt das Interface IFGDZ1 immer den letzten S88-Decoder in einem S88-Bus dar. Falls weitere S88-Decoder anderer Hersteller vorhanden sind, müssen diese zwischen dem IFGDZ1 und der Digitalzentrale eingefügt werden.
- Über gut zugängliche Anschlüsse werden die wichtigsten Signale der Digitalzentrale nach aussen geführt. Damit entfällt das teils mühsame oder fast unmögliche Umdrehen der Digitalzentrale, um an die Stecker zu kommen. Im Weiteren wird das S88-Signal einheitlich auf die Norm S88N mit den entsprechenden RJ45 Buchsen geführt.
- Manchmal gibt es die Situation, dass die Digitalzentrale temporär auch an anderen Orten verwendet wird. Damit man nicht bei jedem Wechsel immer wieder alle Stecker an der korrekten Position einstecken muss, kann man die feste Anlageverkabelung an den Steckeradapter SABASE führen. Die Digitalzentrale mit dem Basisadapter ADBASE kann dann sehr einfach und verpolungssicher mit dem Steckeradapter SABASE verbunden werden.

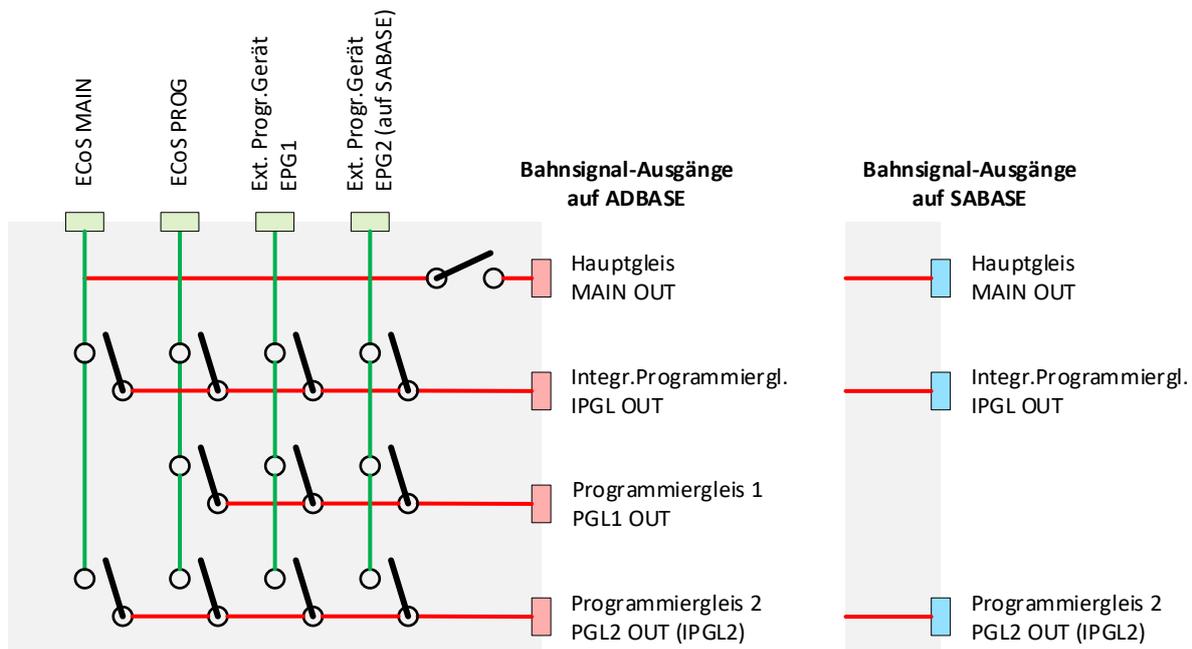
Mit dem ADBASE werden grundsätzlich alle Arten von Digitalzentralen unterstützt.

- ESU ECoS1, CS1R, ECoS2
- Märklin CS1, CS2, CS3
- Uhlenbrock Intellibox
- Andere Produkte

Je nach Produkt sind die Anschlusskabel vom ADBASE zur Digitalzentrale unterschiedlich.

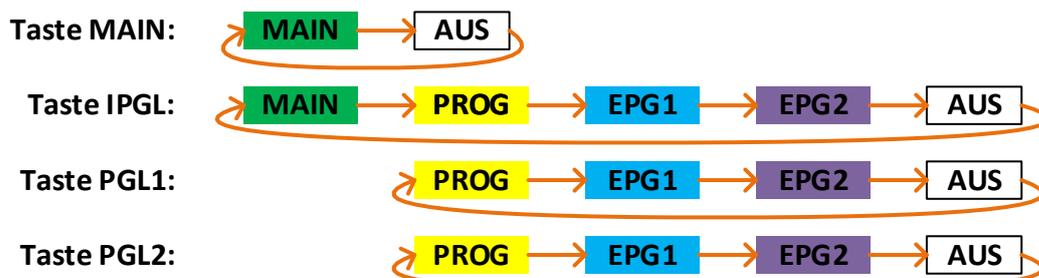
3.3.1 Schaltmatrix Ein- / Ausgänge

Die verschiedenen Eingänge (grün) werden mit Relais 2-polig auf die verschiedenen Ausgänge (rot) geschaltet.



Eingang / Ausgang	Anschluss an	Stecker / Klemme
Eingang MAIN	Hauptgleis Ausgang der Digitalzentrale	Schraubklemme mit kurzem Kabel zu MAIN-Anschluss der Digitalzentrale
Eingang PROG	Programmiergleis Ausgang der Digitalzentrale	Schraubklemme mit kurzem Kabel zu PROG-Anschluss der Digitalzentrale
Eingang EPG1	Ausgang eines externen Programmiergerätes	MSTB-Stecker auf ADBASE
Eingang EPG2	Ausgang eines externen Programmiergerätes	MSTB-Stecker auf SABASE
Ausgang MAIN OUT	Bahnstromversorgung der Anlage	MSTB-Stecker auf ADBASE und SABASE
Ausgang IPGL OUT	Integriertes Programmiergleis der Anlage	MSTB-Stecker auf ADBASE und SABASE
Ausgang PGL1 OUT	Zusätzliches Programmiergleis oder Rollenprüfstand	MSTB-Stecker auf ADBASE
Ausgang PGL2 OUT	Zusätzliches Programmiergleis oder Rollenprüfstand	MSTB-Stecker auf SABASE

Mit den Tasten werden die Eingänge den Ausgängen zugeordnet, wobei mit jedem Tastendruck der nächste Ausgang (inkl. Stellung AUS) angesteuert wird.



Die RGB-LEDs zeigen folgende Farben an:



- MAIN auf Ausgang:** ■ **EPG1 auf Ausgang:** ■
PROG auf Ausgang: ■ **EPG2 auf Ausgang:** ■
Ausgang ausgeschaltet: (dunkel)

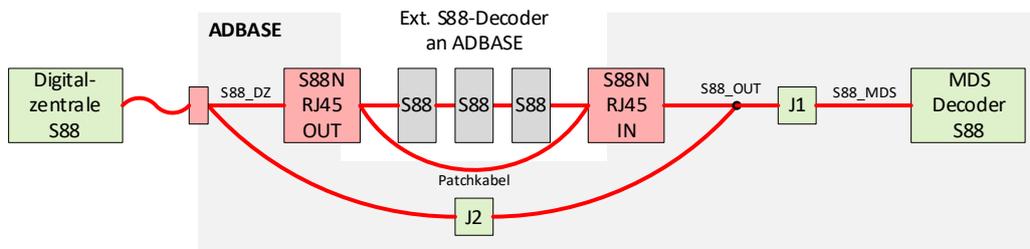
3.3.2 S88-Bus Anschlüsse

Falls neben dem MDS Decoder noch weitere externe S88 Rückmeldedecoder vorhanden sind, werden diese zwischen den beiden Anschlüssen **S88N RJ45 OUT** und **S88N RJ45 IN** angeschlossen. Die kann auf dem Basisadapter ADBASE und/oder auf dem Steckeradapter SABASE erfolgen.

Falls die Anschlüsse **S88N RJ45 OUT** und **S88N RJ45 IN** bestückt sind aber aktuell keine externen S88 Rückmeldedecoder anzuschliessen sind, können diese mit einem kurzen RJ45-Patchkabel überbrückt werden.

Hinweis: Die S88-Bezeichnung OUT bezieht sich immer auf den Ausgang der Digitalzentrale. Dort wird das S88 Takt- und Ladesignal erzeugt und an alle S88 Decoder ausgesendet.

ADBASE ohne SABASE

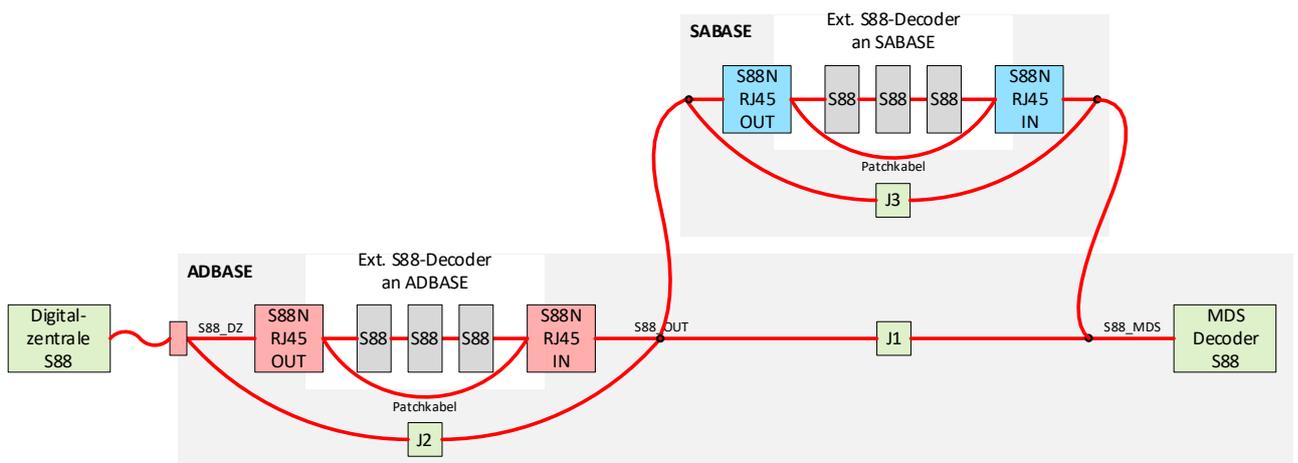


Die Jumpergruppe J1 ist in jedem Fall geschlossen.

Falls die externen S88 Rückmeldedecoder an ADBASE angeschlossen sind, muss J2 offen sein.

Falls keine externen S88 Rückmeldedecoder vorhanden sind, muss J2 geschlossen sein oder mit einem RJ45-Patchkabel überbrückt werden.

ADBASE mit SABASE



Die Jumpergruppe J1 ist in jedem Fall offen.

Falls die externen S88 Rückmeldedecoder nur an ADBASE angeschlossen sind, muss J2 offen sein, J3 muss geschlossen oder mit einem RJ45 Patchkabel überbrückt sein.

Falls die externen S88 Rückmeldedecoder nur an SABASE angeschlossen sind, muss J2 geschlossen oder mit einem RJ45 Patchkabel überbrückt sein, J3 muss offen sein.

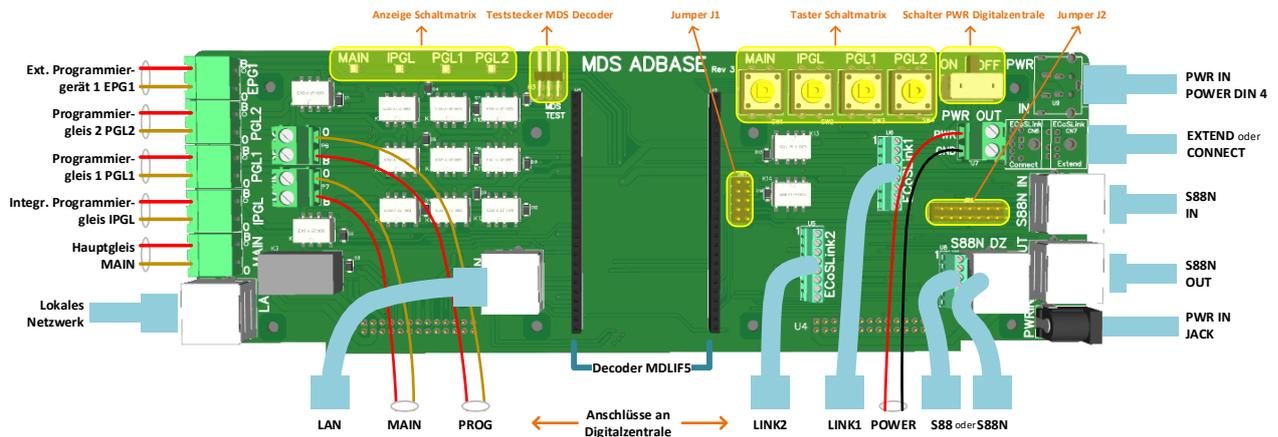


Falls die externen S88 Rückmeldedecoder an ADBASE und an SABASE angeschlossen sind, muss J2 und J3 offen sein.

Falls keine externen S88 Rückmeldedecoder vorhanden sind, muss J2 und J3 geschlossen sein oder mit je einem RJ45-Patchkabel überbrückt werden.

Daneben gibt es noch den Fall, dass ADBASE mit SABASE verwendet wird, aber nur für die Stromversorgung und das Bahnsignal. In diesem Fall ist J1 geschlossen, J2 geschlossen oder mit einem RJ45-Patchkabel überbrückt und J3 ist offen.

3.3.3 Anschlussbelegung ADBASE



Externe Anschlüsse

Anschluss	Verwendung	Steckertyp auf ADBASE
PWR IN JACK	Stromversorgung 16 V bis 22 V DC Netzteil der ESU ECoS kann direkt verwendet werden	PWR JACK 5.5mm / 2.1mm
PWR IN POWER DIN 4	Stromversorgung 16 V bis 22 V DC Netzteil der Märklin CS2/CS3 kann direkt verwendet werden	POWER DIN 4
S88N IN S88N OUT	S88N Bus für externe S88 Rückmeldedecoder OUT ist näher an der Digitalzentrale als IN	RJ45
EXTEND	CAN-BUS für Erweiterungen Bei ESU ECoS: «ECoS Link Extend» Bei Märklin CS2/CS3: «Märklin CAN Bus»	MINI-DIN-9
CONNECT	CAN-BUS für externe Geräte Bei ESU ECoS: «ECoS Link Connect» Bei Märklin CS2/CS3: «Märklin Geräteanschluss»	MINI-DIN-7
Lokales Netzwerk	Lokales Netzwerk / Ethernet vom LAN Switch zur Digitalzentrale	RJ45
Hauptgleis MAIN	Hauptanschluss des Anlage-Bahnstroms	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Integr. Progr.gleis IPGL	Anschluss des in die Anlage integrierten Programmiergleises	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Programmiergleis 1 PGL1	Anschluss für externes Programmiergleis, z.B. Rollenprüfstand, Aufgleis-Gleis, weiteres Programmiergleis	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Programmiergleis 2 PGL2	Anschluss für externes Programmiergleis, z.B. Rollenprüfstand, Aufgleis-Gleis, weiteres Programmiergleis	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Ext. Progr.gerät 1 EPG1	Anschluss für ein externes Programmiergleis, z.B. LokProgrammer	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme



Teststecker MDS Decoder	Anschluss für Inbetriebnahme von MDS Decodern			6 pol. Stiftleiste RM 2.54mm kann z.B. mit Flachkabel zu abgesetztem ADBAS5 geführt werden
	Pin 1 + 2	PWR	Stromversorgung 16..22V DC	
	Pin 3	MAIN_B	Bahnstrom B	
	Pin 4	MAIN_0	Bahnstrom 0	
	Pin 5 + 6	GND	GND	

Bitte beachten: Die Digitalzentralen von Märklin und ESU haben eine unterschiedliche Belegung der MSTB Stecker/Buchsen:

Anschluss Typ 1	Anschluss Typ 2
	
für Märklin CS2, CS3	für ESU ECoS1, ECoS2, CS1R

Anschlüsse zur Digitalzentrale

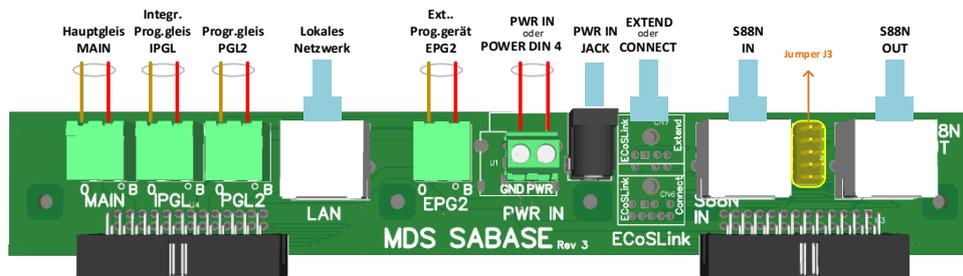
Die fest montierten Anschlüsse an die Digitalzentrale werden mit kurzen Kabeln geführt, so dass der ADBASE nahe an der Rückseite der Digitalzentrale zu stehen kommt.

Anschluss	Verwendung	Steckertyp auf ADBASE	Steckertyp auf Digitalzentrale	
POWER	Stromversorgung der Digitalzentrale, 16 V bis 22 V DC	Schraubklemme 2-pol	ESU ECoS: JACK 5.5/2.1 Märklin CS2/CS3: POWER-DIN-4	
S88	S88 Bus von Digitalzentrale	Schraubklemme 6-pol	ESU ECoS: 6-pol. S88-Stecker	
S88N	S88 Bus von Digitalzentrale	RJ45 Buchse	Märklin CS2/CS3: RJ45	
LINK1 (CONNECT)	CONNECT von ADBASE	Schraubklemme 8-pol	MINI-DIN-7 für CONNECT	
		Pin 1		PWR
		Pin 2 + 6		GND
		Pin 3		GLB
		Pin 4		CANH
		Pin 5		GL0
LINK1 (EXTEND)	EXTEND von ADBASE	Schraubklemme 8-pol	MINI-DIN-9 für EXTEND	
		Pin 1 + 2 + 8		GND
		Pin 3		GLB
		Pin 4		PWR
		Pin 5		TERM
		Pin 6		CANH
		Pin 7		GL0
Pin 9	CANL			
LINK1 (CONNECT)	CONNECT von SABASE	Siehe oben	MINI-DIN-7 für CONNECT	
LINK1 (EXTEND)	EXTEND von SABASE	Siehe oben	MINI-DIN-9 für EXTEND	
MAIN	Hauptgleisanschluss der Digitalzentrale	Schraubklemme 2-pol	MSTB Stecker Anschluss Typ 1 für Märklin CS Anschluss Typ 2 für ESU ECoS	
PROG	Programmiersgleisanschluss der Digitalzentrale	Schraubklemme	MSTB Stecker	



		2-pol	Anschluss Typ 1 für Märklin CS Anschluss Typ 2 für ESU ECoS
LAN	Lokales Netzwerk / Ethernet zur Digitalzentrale	RJ45	RJ45

3.3.4 Anschlussbelegung SABASE



Externe Anschlüsse

Anschluss	Verwendung	Steckertyp auf SABASE
PWR IN JACK	Stromversorgung 16 V bis 22 V DC Netzteil der ESU ECoS kann direkt verwendet werden	PWR JACK 5.5mm / 2.1mm
PWR IN	Stromversorgung 16 V bis 22 V DC	Schraubklemme
PWR IN POWER DIN 4	Stromversorgung 16 V bis 22 V DC Netzteil der Märklin CS2/CS3 kann direkt verwendet werden	POWER DIN 4
S88N IN S88N OUT	S88N Bus für externe S88 Rückmeldedecoder OUT ist näher an der Digitalzentrale als IN	RJ45
EXTEND	CAN-BUS für Erweiterungen Bei ESU ECoS: «ECoS Link Extend» Bei Märklin CS2/CS3: «Märklin CAN Bus»	MINI-DIN-9
CONNECT	CAN-BUS für externe Geräte Bei ESU ECoS: «ECoS Link Connect» Bei Märklin CS2/CS3: «Märklin Geräteanschluss»	MINI-DIN-7
Ext. Progr.gerät 2 EPG2	Anschluss für ein externes Programmiergleis, z.B. LokProgrammer	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Lokales Netzwerk	Lokales Netzwerk / Ethernet vom LAN Switch zur Digitalzentrale	RJ45
Programmiergleis 2 PGL2	Anschluss für externes Programmiergleis, z.B. Rollenprüfstand, Aufgleis-Gleis, weiteres Programmiergleis	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Integr. Progr.gleis IPGL	Anschluss des in die Anlage integrierten Programmiergleises	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme
Hauptgleis MAIN	Hauptanschluss des Anlage-Bahnstroms	MSTB, Anschluss Typ 1 Option: Schraubklemme

3.3.5 Konfiguration MDS Decoder

Der MDS Decoder MDLIF5 ist fix mit folgenden Interfaces bestückt:

- IF1: IFMAG 2 zur Ansteuerung der Relais
- IF2: IFMAG 2 zur Ansteuerung der Relais
- IF3: IFMAG 2 zur Ansteuerung der Relais
- IF4: IFKEY4 für den Anschluss der 4 Auswahl Tasten der Ausgänge
- IF5: IFGDZ1 für die Protokollerkennung des Gleissignals und für die Erzeugung des S88-Signals



Offen: alle notwendigen AnlageElemente, AnlageKomponenten und AnlageDecoderAnschlüsse aufführen

3.3.6 Konfigurationsmöglichkeit

Es gibt verschiedenste Konfigurationsmöglichkeiten durch unterschiedliche Bestückung.

Standardmässig sind alle Stecker und Buchsen bestückt, ausser bei S88 Digitalzentrale (nur S88N RJ45 Buchse) und bei Extend/Connect (nur Connect).

Anstelle der MSTB Stecker können auf Anfrage auch Schraubklemmen im RM 5.08mm oder 3.81mm eingesetzt werden.

Andere Bestückungsvarianten auf Anfrage.

3.3.7 Konfiguration in MVS

Für die Verknüpfung der Auswahltasten, der Ansteuerung der Relais und der Statusanzeige muss die folgende Konfiguration in der MVS Applikation eingegeben werden.

AnlageElemente und AnlageKomponenten

Die folgenden AnlageElemente sowie die dazugehörigen AnlageKomponenten müssen erstellt werden. Die fettgedruckten Bezeichnungen sind als Vorschlag zu verstehen und können vom Benutzer frei definiert werden

AnlageElement erstellen	AnlageElementTyp und AE KomponenteTyp auswählen	AnlageKomponente erstellen	AK KomponenteTyp auswählen Detail eingeben
Bahnstrom Auswahltaster	Bahnstromversorgung Bahnstrom Auswahltaster	Bahnstrom Auswahltaster MAIN	ADBASE Auswahltaster
		Bahnstrom Auswahltaster IPGL	ADBASE Auswahltaster
		Bahnstrom Auswahltaster PGL1	ADBASE Auswahltaster
		Bahnstrom Auswahltaster PGL2	ADBASE Auswahltaster
Bahnstrom MAIN	Bahnstromversorgung Bahnstrom Ansteuerung MAIN	REL-MAIN-OUT	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 1
Bahnstrom IPGL	Bahnstromversorgung Bahnstrom Ansteuerung IPGL	REL-IPGL-MAIN	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 1
		REL-IPGL- PROG	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 2
		REL-IPGL-EPG1	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 3
		REL-IPGL-EPG2	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 4
Bahnstrom PGL1	Bahnstromversorgung Bahnstrom Ansteuerung EPGL	REL-PGL1- PROG	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 1
		REL-PGL1-EPG1	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 2
		REL-PGL1-EPG2	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 3
Bahnstrom PGL2	Bahnstromversorgung Bahnstrom Ansteuerung EPGL	REL-PGL2- PROG	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 1
		REL-PGL2-EPG1	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 2
		REL-PGL2-EPG2	ADBASE Ansteuerung Relais Nummer (Reihenfolge) = 3
Bahnstrom Statusanzeige	Bahnstromversorgung Bahnstrom Statusanzeige	Bahnstrom Statusanzeige MAIN	ADBASE Statusanzeige MAIN
		Bahnstrom Statusanzeige IPGL	ADBASE Statusanzeige IPGL



		Bahnstrom Statusanzeige PGL1	ADBASE Statusanzeige PGL1
		Bahnstrom Statusanzeige PGL2	ADBASE Statusanzeige PGL2

Konfiguration AnlageDecoder

Die Hardware des AnlageDecoders muss gemäss der folgenden Liste definiert werden. Ebenso die dazugehörigen Interface-Anschlüsse und die LEDBUS-Anschlüsse

AnlageDecoder HW	Interface Typ	HW Variante	Anschluss	Verknüpfung
IF1	IFMAG2	-P1	IF1-OUT-1	REL-IPGL-MAIN
			IF1-OUT-2	REL-IPGL-PROG
			IF1-OUT-3	REL-IPGL-EPG1
			IF1-OUT-4	REL-IPGL-EPG2
IF2	IFMAG2	-P1	IF2-OUT-1	REL-MAIN-OUT
			IF2-OUT-2	REL-PGL1-PROG
			IF2-OUT-3	REL-PGL1-EPG1
			IF2-OUT-4	REL-PGL1-EPG2
IF3	IFMAG2	-P1	IF3-OUT-1	REL-PGL2-PROG
			IF3-OUT-2	REL-PGL2-EPG1
			IF3-OUT-3	REL-PGL2-EPG2
			IF3-OUT-4	<ohne>
IF4	IFKEY4	-K4	IF4-KEY-1	Bahnstrom Auswahltaster MAIN
			IF4-KEY-2	Bahnstrom Auswahltaster IPGL
			IF4-KEY-3	Bahnstrom Auswahltaster PGL1
			IF4-KEY-4	Bahnstrom Auswahltaster PGL2
IF5	IFGDZ1	-GS	IF5-GDZ-GSD	Auswahl: Zubehördecoder DCC
			IF5-GDZ-S88	Auswahl: Rückmeldedecoder', Offset = 0
LEDBUS			Position 1-1	ADBASE Statusanzeige PGL2 Position=1, Subposition=1
LEDBUS			Position 1-2	ADBASE Statusanzeige PGL1 Position=1, Subposition=2
LEDBUS			Position 1-3	ADBASE Statusanzeige IPGL Position=1, Subposition=3
LEDBUS			Position 1-4	ADBASE Statusanzeige MAIN Position=1, Subposition=4

Elemente mittels MDS Kommandos verknüpfen

Mit den MDS Kommandos werden die Befehle von den Tasten zur Relais-Ansteuerung und von dort zur Statusanzeige weitergeleitet. Als MDS Kommando ist jeweils die MDS Identifikation einzugeben.

AnlageKomponente	MDS Status	MDS Kommando (für MDS Id)
ADBASE Auswahltaster MAIN	KeyPressed	ADBASE Ansteuerung MAIN
ADBASE Auswahltaster IPGL	KeyPressed	ADBASE Ansteuerung IPGL
ADBASE Auswahltaster PGL1	KeyPressed	ADBASE Ansteuerung PGL1
ADBASE Auswahltaster PGL2	KeyPressed	ADBASE Ansteuerung PGL2
ADBASE Ansteuerung MAIN	Aus	ADBASE Statusanzeige MAIN:Aus
	Main	ADBASE Statusanzeige MAIN:Main
ADBASE Ansteuerung IPGL	Aus	ADBASE Statusanzeige IPGL:Aus
	Main	ADBASE Statusanzeige IPGL:Main



	Prog	ADBASE Statusanzeige IPGL:Prog
	Epg1	ADBASE Statusanzeige IPGL:Epg1
	Epg2	ADBASE Statusanzeige IPGL:Epg2
ADBASE Ansteuerung PGL1	Aus	ADBASE Statusanzeige PGL1:Aus
	Prog	ADBASE Statusanzeige PGL1:Prog
	Epg1	ADBASE Statusanzeige PGL1:Epg1
	Epg2	ADBASE Statusanzeige PGL1:Epg2
ADBASE Ansteuerung PGL2	Aus	ADBASE Statusanzeige PGL2:Aus
	Prog	ADBASE Statusanzeige PGL2:Prog
	Epg1	ADBASE Statusanzeige PGL2:Epg1
	Epg2	ADBASE Statusanzeige PGL2:Epg2

4 Interface Module

Aufbau

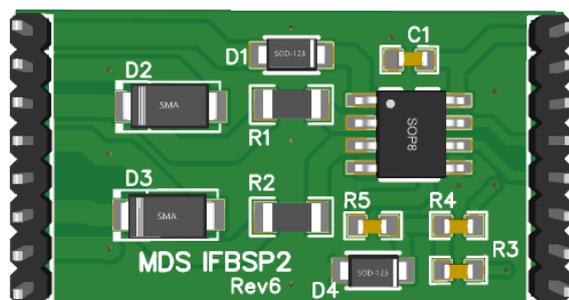
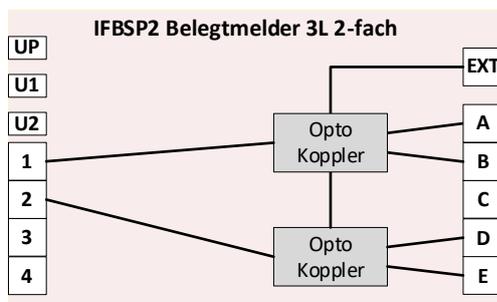
Die Schnittstellen zu den externen Komponenten werden über die Interface Module bereitgestellt. Auf dem Decoder MDLIF5 bis zu 5 Interfacemodule mit den verschiedensten Funktionen platziert werden. Damit erreicht man mit nur einer Grundversion eine sehr flexible Zusammensetzung der Decoder für alle möglichen Anwendungen.

Jedes Interface Modul hat die gleiche Baugröße und die gleichen Anschlüsse:

- Abmessungen der Leiterplatte: B = 26mm, H = 14 mm
- 8 Anschlüsse im 2 mm Raster auf Intern-Seite
 - 4 Anschlüsse für IO-Ports des Controllers (IO1, IO2, IO3, IO4), entsprechen IFx1-IFx4
 - 4 Anschlüsse für Speisung CV1→P1, CV2→P2, PWR→PP und GND
- 8 Anschlüsse im 2 mm Raster auf Extern-Seite
 - 2 Anschlüsse für EXT-Anschluss (EXTA, EXTB)
 - 5 Anschlüsse für externe Komponenten (IOA, IOB, IOC, IOD, IOE), diese sind jeweils 1:1 auf die 5 Schraubklemmen auf dem Basisadapter verbunden (IFxA - IFxE)
 - 1 Anschluss GND

4.1 IFBSP2 - Belegtmelder 3L Spannungsmessung 2-fach

Mit dem Interface IFBSP2 kann der Belegungszustand auf 2 unterschiedlichen Gleisabschnitten des 3-Leiter Gleises bestimmt werden. Die Belegung wird mittels galvanisch getrennter Spannungsmessung ermittelt.



Hauptmerkmale

- Abfrage von zwei Belegzuständen mit galvanisch getrennter Spannungsmessung für 3-Leiter Gleis.



- Schnelle Diode für die Überbrückung der zweiten Halbwelle zur Verbesserung der Fahrzuverlässigkeit bei verschmutzten Schienen.
- Beide Rückmelder werden vom gleichen Gleissignal (EXT) gespeisen. Es werden die Protokolle mm2, mfx und dcc unterstützt. Die Austastlücke für die Rückmeldung an die Zentrale wird berücksichtigt.

Elektrische Kennwerte

-

Einschränkung

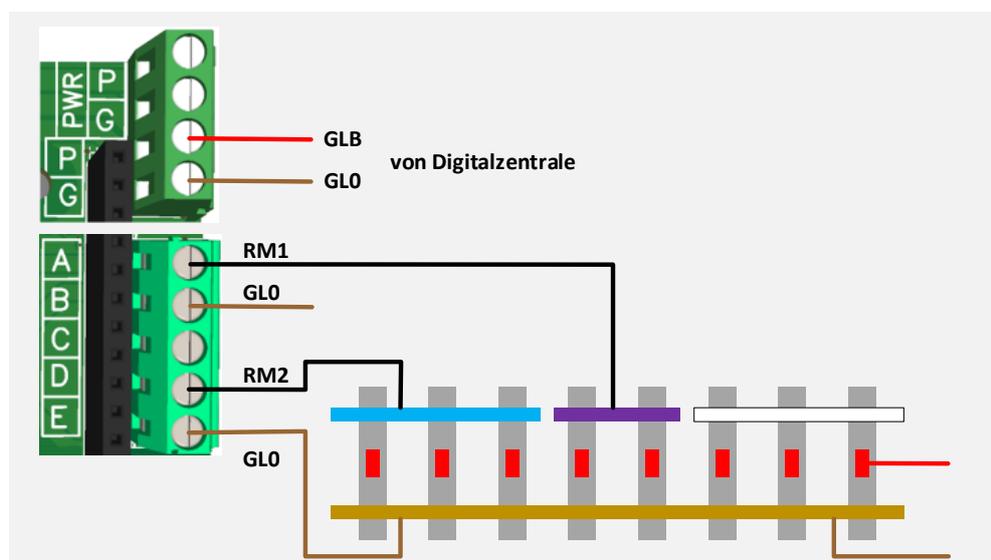
- Pro Decoder können maximal 10 Belegzustände abgefragt werden (alle 5 Interfaces belegt). Die LEDBUS-Funktionalität kann parallel dazu vollumfänglich genutzt werden.
- Pro Decoder werden maximal 2 unterschiedliche Gleissignale (Boosterkreise) unterstützt (EXTA, EXTB). Die Konfiguration auf des Basisadapter ADBAS5 muss entsprechend angepasst werden.

4.1.1 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	GLB, GL0	Gleissignal	Falls die beiden Gleisabschnitte in verschiedenen Boosterkreisen liegen, müssen die beiden EXT-Anschlüsse des Basisadapters separat verwendet werden
IFxA	RM1	Gleisanschluss 1 R	Galvanisch getrennt
IFxB	GL0	Gleisanschluss 1 0	Galvanisch getrennt
IFxC	-		
IFxD	RM2	Gleisanschluss 2 R	Galvanisch getrennt
IFxE	GL0	Gleisanschluss 2 0	Galvanisch getrennt

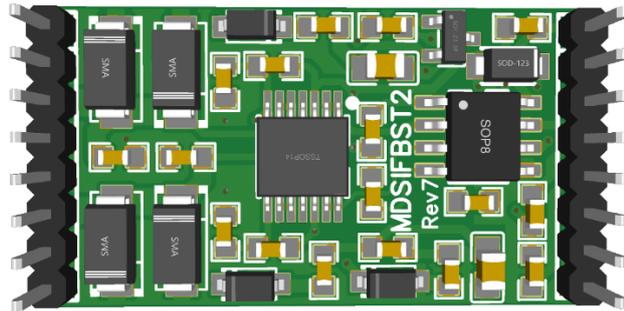
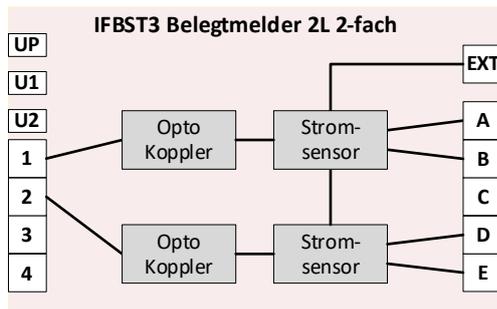
4.1.2 Anschlussbeispiel

Anschluss von 2 Rückmeldeabschnitten bei einem 3-Leiter Gleis.



4.2 IFBST2 - Belegtmelder 2L Strommessung 2-fach

Mit dem Interface IFBST2 kann der Belegungszustand auf 2 unterschiedlichen Gleisabschnitten des 2-Leiter Gleises bestimmt werden. Die Belegung wird mittels galvanisch getrennter Strommessung ermittelt.



Hauptmerkmale

- Abfrage von zwei Belegzuständen mit galvanisch getrennter Strommessung für 2-Leiter Gleis.
- Anschluss an die Gleise erfolgt über Schraubklemmen für den isolierten Gleisabschnitt wie auch für die gegenüberliegende Schiene. Damit erübrigt sich der Einsatz von weiteren Klemmen oder Lötstreifen.
- Beide Rückmelder werden vom gleichen Gleissignal (EXT) gespeist. Es werden die Protokolle mm2, mfx und dcc unterstützt. Die Austastlücke für die Rückmeldung an die Zentrale wird berücksichtigt.

Elektrische Kennwerte

-

Einschränkung

- Pro Decoder können maximal 10 Belegzustände abgefragt werden (alle 5 Interfaces belegt). Die LEDBUS-Funktionalität kann parallel dazu vollumfänglich genutzt werden.
- Pro Decoder werden maximal 2 unterschiedliche Gleissignale (Boosterkreise) unterstützt (EXTA, EXTB). Die Konfiguration auf des Basisadapter ADBAS5 muss entsprechend angepasst werden.

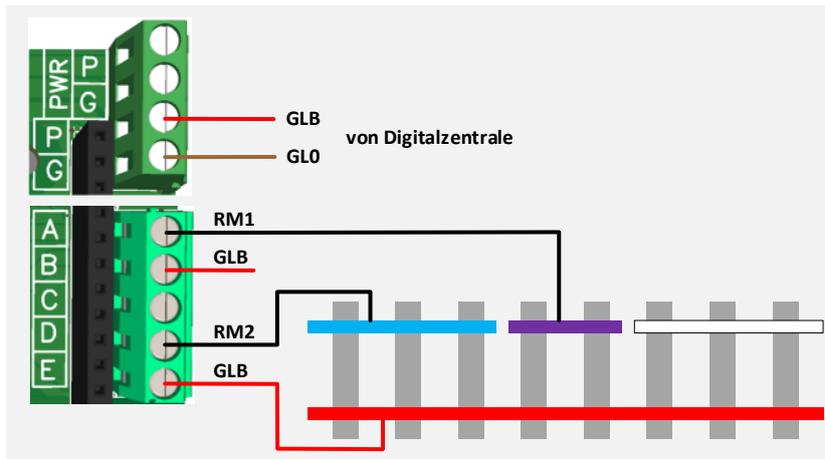
4.2.1 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	GLB, GL0	Gleissignal	Falls die beiden Gleisabschnitte in verschiedenen Boosterkreisen liegen, müssen die beiden EXT-Anschlüsse des Basisadapters separat verwendet werden
IFxA	RM1	Gleisanschluss 1 R	Galvanisch getrennt
IFxB	GLB	Gleisanschluss 1 B	Galvanisch getrennt
IFxC	-		
IFxD	RM2	Gleisanschluss 2 R	Galvanisch getrennt
IFxE	GLB	Gleisanschluss 2 B	Galvanisch getrennt

4.2.2 Anschlussbeispiel

Anschluss von 2 Rückmeldeabschnitten bei einem 2-Leiter Gleis.

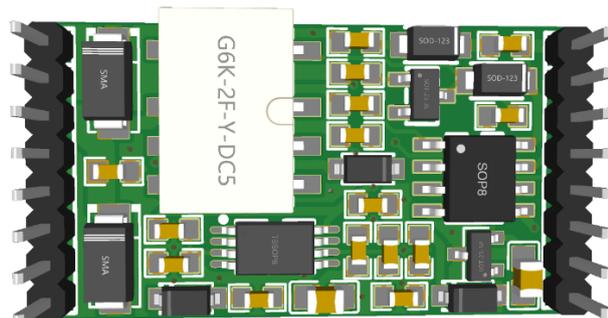
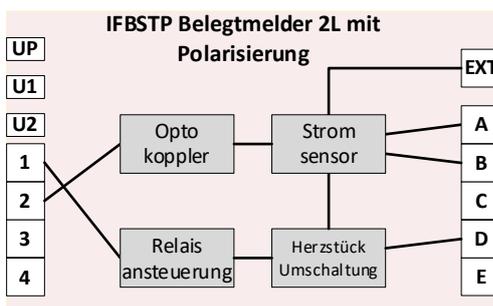
Bitte beachten, dass der durchgängige Schienenstrang auf dem Potential GLB und nicht etwa auf GL0 liegt.



4.3 IFBST1P - Belegtmelder 2L Strommessung mit Polarisierung

Mit dem Interface IFBST1P kann der Belegungsstatus auf einem Gleisabschnitt des 2-Leiter Gleises bestimmt werden. Die Belegung wird mittels galvanisch getrennter Strommessung ermittelt.

Zusätzlich kann über das Relais das Herzstück einer Weiche mit dem korrekten Potential angesteuert werden (Herzstück-Polarisierung).



Hauptmerkmale

- Abfrage des Belegzustandes mit galvanisch getrennter Strommessung für 2-Leiter Gleis.
- Relais für Umschaltung der Polarität des Weichenherzstücks.
- Anschluss an die Gleise erfolgt über Schraubklemmen für den isolierten Gleisabschnitt, für die gegenüberliegende Schiene sowie für das Weichenherzstück. Damit erübrigt sich der Einsatz von weiteren Klemmen oder Lötstreifen.
- Der Rückmelder wird vom Gleissignal (EXT) gespeist. Es werden die Protokolle mm2, mfx und dcc unterstützt. Die Austastlücke für die Rückmeldung an die Zentrale wird berücksichtigt.

Elektrische Kennwerte

-

Einschränkung

- Pro Decoder können maximal 5 Weichenherzstücke angesteuert und der Belegzustand der Weiche abgefragt werden (alle 5 Interfaces belegt). Die LEDBUS-Funktionalität kann parallel dazu vollumfänglich genutzt werden.
- Pro Decoder werden maximal 2 unterschiedliche Gleissignale (Boosterkreise) unterstützt (EXTA, EXTB). Die Konfiguration auf des Basisadapter ADBAS5 muss entsprechend angepasst werden.



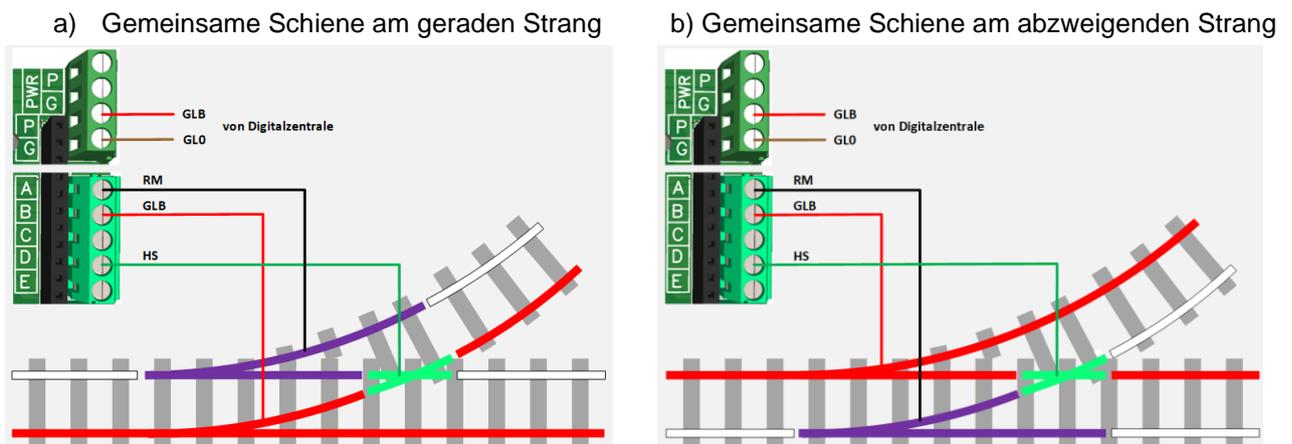
4.3.1 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	GLB, GL0	Gleissignal	Falls die beiden Gleisabschnitte in verschiedenen Boosterkreisen liegen, müssen die beiden EXT-Anschlüsse des Basisadapters separat verwendet werden

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	GLB, GL0	Gleissignal	
IFxA	RM	Gleisanschluss Aussenschiene	Galvanisch getrennt
IFxB	GLB	Gleisanschluss B (gegenüberliegend)	Galvanisch getrennt
IFxC	-		
IFxD	HS	Gleisanschluss Herzstück	Galvanisch getrennt
IFxE	GLB	Gleisanschluss B (gegenüberliegend)	Galvanisch getrennt

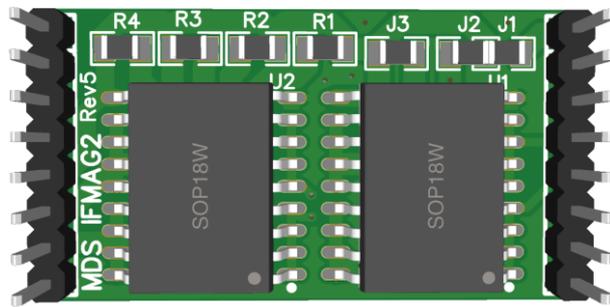
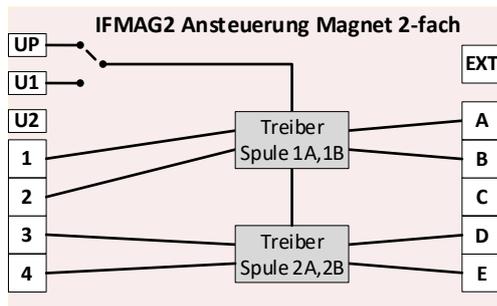
4.3.2 Anschlussbeispiel

Anschluss einer 2-Leiter Weiche mit Herzstückpolarisierung und Rückmeldeabschnitt.



4.4 IFMAG2 - Ansteuerung Magnetspulen 2-fach

Mit dem Interface IFMAG2 können Einfach- oder Doppelspulen-Magnete wie auch normale Verbraucher wie Lampen, Relais usw. angesteuert werden.



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von zwei Magnet-Doppelspulenantrieben für Weichen oder bis zu 4 Magnet-Einfachspulenantriebe wie z.B. für Entkopplungsgleise, Formsignale, bewegte Figuren usw. oder bis zu 4 elektrische Verbraucher wie Lampen, Relais usw.
- Impulsbreiten können durch den Benutzer für jeden Ausgang (Magnet oder Verbraucher) einzeln konfiguriert werden.
- Anschluss der externen Magnete und Verbraucher über Schraubklemmen.

Elektrische Kennwerte

-

Einschränkung

- Pro Decoder können maximal 10 Magnet-Doppelspulen oder 20 Magnet-Einfachspulen oder 20 elektrische Verbraucher angeschlossen werden. Die LEDBUS-Funktionalität kann parallel dazu vollumfänglich genutzt werden.

4.4.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
Stromversorgung Magnetspulen oder Ausgänge	-PP	Stromversorgung der Magnetspulen oder Ausgänge direkt ab PWR-Eingang (15..21V)	
	-P1	Stromversorgung der Magnetspulen oder Ausgänge erfolgt über Converter CV1 (5V)	
	-P2	Stromversorgung der Magnetspulen oder Ausgänge erfolgt über Converter CV2 (12V oder andere Spannung)	

4.4.2 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	-	-	
IFxA	COIL1A	DS-Magnet 1 Spule A oder ES-Magnet 1 Spule oder elektrischer Verbraucher 1	
IFxB	COIL1B	DS-Magnet 1 Spule B oder ES-Magnet 2 Spule oder elektrischer Verbraucher 2	
IFxC	COIL 12C	Gemeinsamer Rückleiter Spulen 1-4	

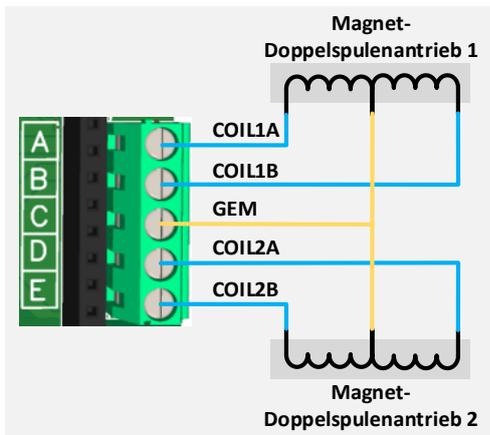


IFxD	COIL 2A	DS-Magnet 2 Spule A oder ES-Magnet 3 Spule oder elektrischer Verbraucher 3	
IFxE	COLI 2B	DS-Magnet 2 Spule B oder ES-Magnet 4 Spule oder elektrischer Verbraucher 4	

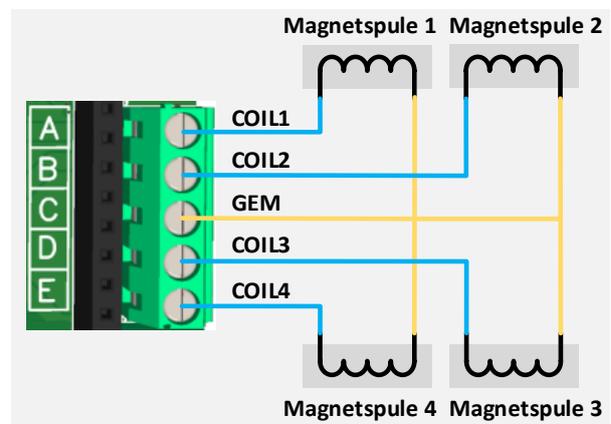
Es sich auch gemischte Belegungen möglich: Doppelspulen-Magnet auf den Anschlüssen A und B plus je ein Einfach-Magnet oder elektrischer Verbraucher auf den Anschlüssen D und E.

4.4.3 Anschlussbeispiel

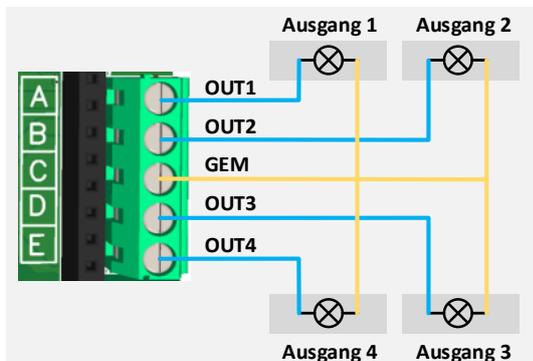
Beispiel 1: 2 Magnet-Doppelspulenantriebe



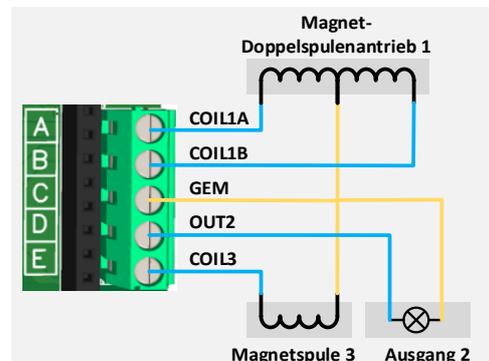
Beispiel 2: 4 Einfach-Magnete



Beispiel 3: 4 Ausgänge (Lampen, Relais,...)



Beispiel 4: Gemischt Doppel / Einfach / Ausgang

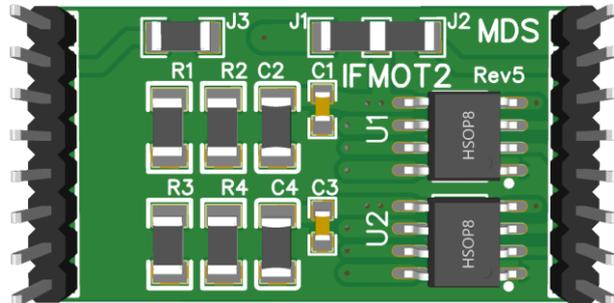
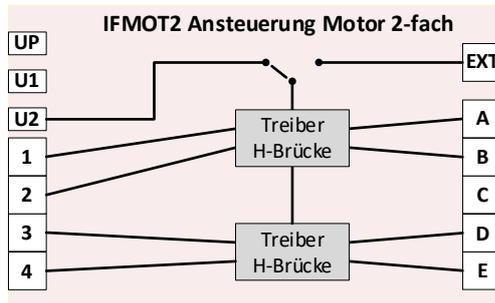


4.5 IFMOT2 - Ansteuerung Motor 2-fach

Mit dem Interface IFMOT2 können 2 Weichenmotoren mit Umpolarisierung der Versorgungsspannung angesteuert werden.



Blockschema



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von zwei Weichenmotoren mit Umpolarisierung der Versorgungsspannung
- Endlagen und Bewegungsdauer können durch den Benutzer für beide Motoren einzeln konfiguriert werden.
- Anschluss der Motoren über Schraubklemmen.
- Die Stromversorgung der Motoren kann alternativ über den EXT-Eingang erfolgen. Dies stellt keine galvanische Trennung zwischen Decoder und ext. Spannungsquelle dar.

Elektrische Kennwerte

-

Einschränkung

- Pro Decoder können maximal 10 Motorantriebe angeschlossen werden. Die LEDBUS-Funktionalität kann parallel dazu vollumfänglich genutzt werden.

4.5.1 Hardware-Varianten

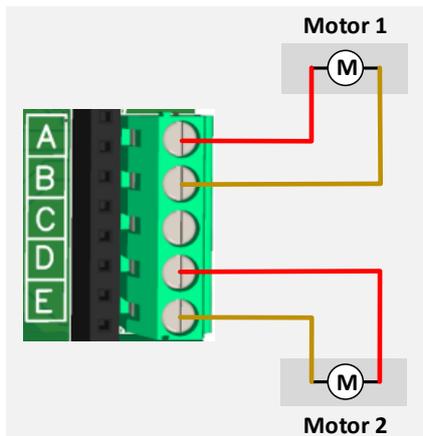
Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
Stromversorgung Motor	-PE	Stromversorgung der Motoren erfolgt über Extern-Anschluss (typ. 12V, 24V)	
	-P2	Stromversorgung der Motoren erfolgt über Converter CV2	

4.5.2 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	VMOT	Externe Versorgungsspannung	vgl. Hardware-Varianten
IFxA	MOT1A	Motor 1 Anschluss A	
IFxB	MOT1B	Motor 1 Anschluss B	
IFxC	-		
IFxD	MOT2A	Motor 2 Anschluss A	
IFxE	MOT2B	Motor 2 Anschluss B	

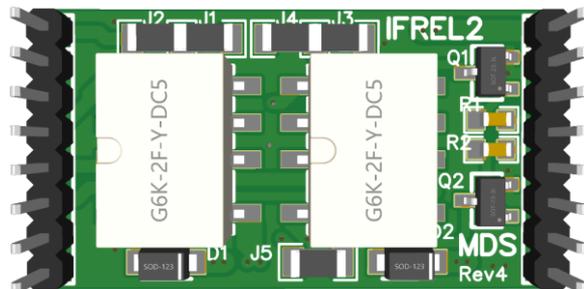
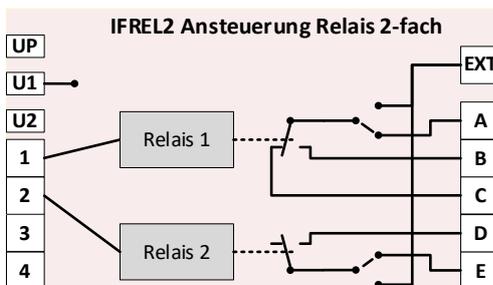
4.5.3 Anschlussbeispiel

Anschluss von 2 Weichenmotoren.



4.6 IFREL2 - Ansteuerung Relais 2-fach

Mit dem Interface IFREL2 können 2 Relais in verschiedener Konfiguration angesteuert werden.



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von zwei unabhängigen Relais.
- Anschlüsse Relais 1: Ruhekontakt, Mittenkontakt, Arbeitskontakt, Relais 2: Mittenkontakt, Arbeitskontakt.
- Verwendung als Ein-/Ausrichter für Stromlosabschnitte z.B. in Schattenbahnhöfen.
- Anschluss der Verbraucher über Schraubklemmen.

4.6.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
Konfiguration Relais 1 und Relais 2	-RU	Beide Relais als Umschalter alle 3 + 2 Relaiskontakte sind auf IOA..IOE gelegt	 sowie
	-RE	Beide Relais als Gleisspannungsschalter Beide Mittenkontakte sind auf EXTP (=Gleissignal) gelegt, damit ergibt sich Stromlosschaltung von Gleisabschnitten	
	-CR	Beide Relais als doppelte Herzstückpolarisierung (beide Ruhekontakte sind verbunden) Anschlüsse: GLB an REL1R RM von IFBST2 an REL1A und	 sowie



		REL2A HS1 an REL1M HS2 an REL2M Beide Aussenschienen (GLB) müssen gleiches Potential haben	
--	--	--	--

4.6.2 Anschlussbelegung

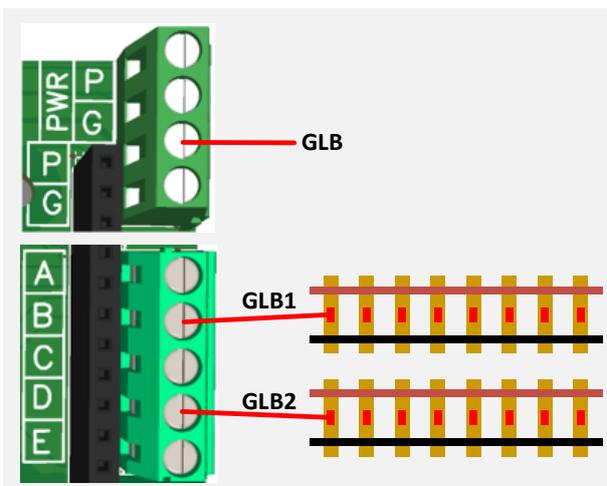
Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	GLB	Gleissignal	GL0 nicht verwendet
IFxA	MK1	Mittenkontakt Relais 1	
IFxB	AK1	Arbeitskontakt Relais 1	Geschaltetes Gleissignal bei Hardware-Variante -1E
IFxC	RK1	Ruhekontakt Relais 1	
IFxD	AK2	Arbeitskontakt Relais 2	Geschaltetes Gleissignal bei Hardware-Variante -2E
IFxE	MK2	Mittenkontakt Relais 2	

4.6.3 Anschlussbeispiel

Beispiel 1: Anschluss von beliebigen geschalteten Verbrauchern mit galvanischer Trennung.



Beispiel 2: Stromlosschaltung von isolierten Gleisabschnitten, hier am Beispiel beim 3-Leiter Gleis. Das Gleissignal GLB muss an den EXT-Anschluss geführt werden.



Beispiel 3: Herzstückpolarisierung von 2 Weichen

Vorteil gegenüber der Lösung mit IFBST1P:

- IFREL2 mit IFBST2: Für 2 Weichen wird nur die Hälfte eines IFBST2 benötigt (1 ½ Interfaces)

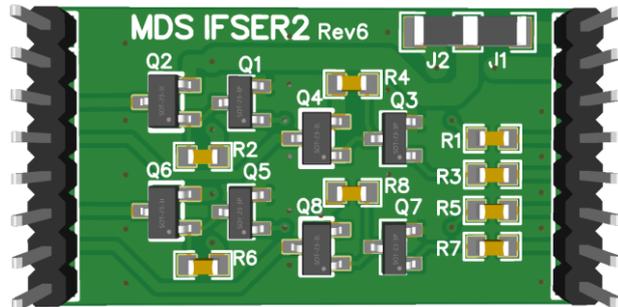
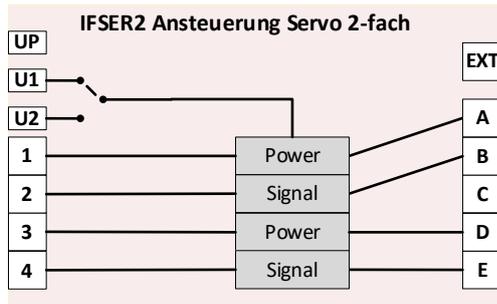


- IFBST1P: Für 2 Weichen werden 2 IFBST1P benötigt (2 Interfaces)
-

<Bild offen>

4.7 IFSER2 - Ansteuerung Servo 2-fach

Mit dem Interface IFMOT2 können 2 Servomotoren angesteuert werden.



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von zwei handelsüblichen Modellbau Servos mit PWM Ansteuerung, Pulsweite typ. 1000-2000µs.
- Endlagen, Mittenstellung und Bewegungsgeschwindigkeit können durch den Benutzer für beide Servos einzeln konfiguriert werden.
- Stromversorgung der Servos kann beim Erreichen der Endlage ausgeschaltet werden.
- Power-On Einschaltsequenz erfolgt für jeden Servo nach einer zufällig gewählten Wartezeit. Durch dieses zeitversetzte Einschalten vermindert sich die Lastspitze nach dem Einschalten der Modellbahnanlage.
- Anschluss der Servo über 3-polige Stiftleiste oder über Schraubklemmen.

Elektrische Kennwerte

- Typ. Strombelastung eines Servos in Bewegung: ca. xxx mA @ 5V
- Max. Strombelastung eines Servos bei nicht erreichter Endlage (Blockierung): ca. xxx mA @ 5V

Einschränkung

- Aufgrund einer technischen Einschränkung des ESP32 Prozessors können im MDS Decoder CTLIF5 maximal 4 der 5 Interface Steckplätze mit einem Interfacemodul IFSER2 belegt werden. Im Maximum können somit pro Decoder 8 Modellbauservos angesteuert werden.

4.7.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
Stromversorgung Servo	-P1	Stromversorgung der Servo über Converter CV1	
	-P2	Stromversorgung der Servo über Converter CV2	



4.7.2 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	-	-	
IFxA	SER1P	Stromversorgung Servo 1 (PIN 2)	*1
IFxB	SER1S	PWM-Signal Servo 1 (PIN 3)	*1
IFxC	GND Servo	GND der Servo (PIN 1)	*1
IFxD	SER2P	Stromversorgung Servo 2 (PIN 2)	
IFxE	SER2S	PWM-Signal Servo 2 (PIN 3)	

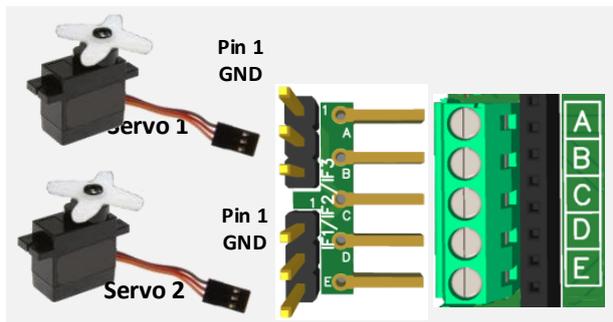
Bemerkung *1: Der Anschluss der Servo erfolgt mittels dem Steckeradapter SASER2R oder SASER2L. Dieser ist für folgende Belegung der Servo-Anschlusskabel ausgelegt:

- Pin 1: GND
- Pin 2: Stromversorgung 5V
- Pin 3: PWM Datensignal

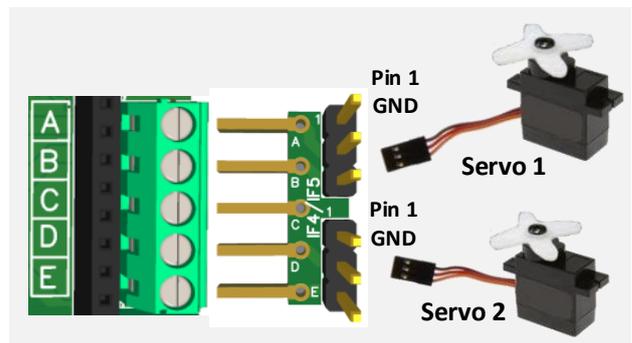
4.7.3 Anschlussbeispiel

Anschluss von 2 Modellbauservos mit 3 poliger Buchsenleiste. Als Übergang zu den Schraubklemmen von ADBAS5 wird der Steckeradapter SASER2R verwendet.

Beispiel 1: Servo an IF1, IF2 oder IF3



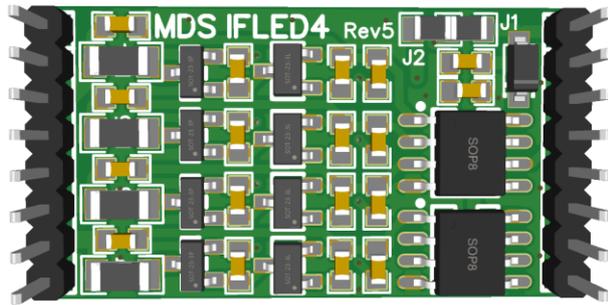
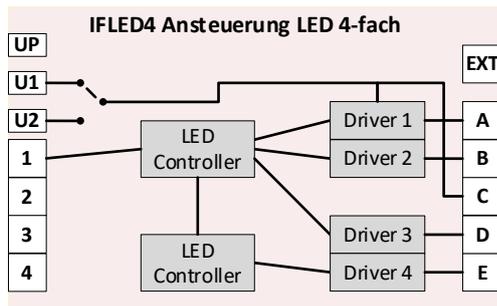
Beispiel 2: Servo an IF4 oder IF5



Hinweis: Für den Anschluss der Servo an IF1, IF2 oder IF3 wird der Adapter SASER2L benötigt, für den Anschluss an IF4 oder IF5 ist es der Adapter SASER2R.

4.8 IFLED4 - Ansteuerung LED 4-fach

Mit dem Interface IFLED4 können 4 Einzel-LEDs oder 3 LED Gruppen (Seriell und/oder Parallel) angeschlossen werden. Die LEDs können in der Helligkeit konfiguriert werden.



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von 4 einzelnen LEDs ohne Vorwiderstand
- Ansteuerung von 4 seriegeschalteten LED-Gruppen mit internem oder externem Vorwiderstand, mit Speisung 12V Reihenschaltung bis zu 4 LEDs möglich (je nach Farbe resp. Durchlassspannung)
- Ansteuerung von 4 serie- und parallelgeschalteten LED-Gruppen mit externem Vorwiderstand, mit Speisung 12V Reihenschaltung bis zu 4 LEDs möglich (je nach Farbe resp. Durchlassspannung)
- Anschluss der LEDs über Schraubklemmen.

Elektrische Kennwerte

- Max. Strombelastung der Relaiskontakte: ca. xxx mA @ 5V

4.8.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
Stromversorgung LED	-P1	Stromversorgung der externen LEDs über Converter CV1	
	-P2	Stromversorgung der externen LEDs über Converter CV2	
LED Betriebsart je für LED 1 - 4	-RC	LEDs werden im Konstantstrom Modus betrieben (kein Vorwiderstand, nur 1 LED)	
	-RM	LEDs mit Driver für serie- und/oder parallelgeschaltete LED Gruppen, Vorwiderstand auf Interface Modul	
	-RE	LEDs mit Driver für serie- und/oder parallelgeschaltete LED Gruppen, Vorwiderstand extern bei LED	

4.8.2 Anschlussbelegung

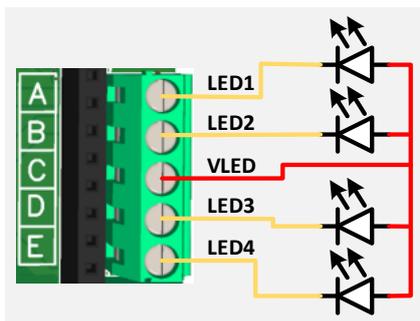
Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
-----------	------------	--------------	-----------



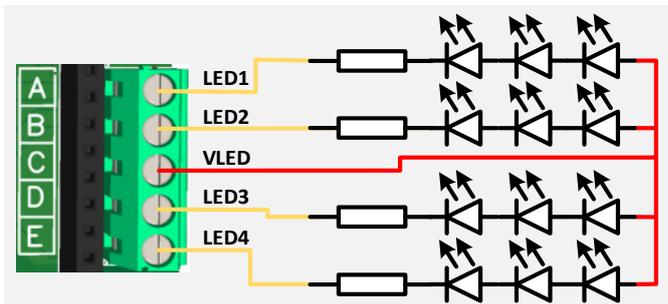
EXT	-		
IFxA	LED1	LED 1 Anschluss Kathode	
IFxB	LED2	LED 2 Anschluss Kathode	
IFxC	VLED	Gemeinsame Anode LED 1-4	
IFxD	LED3	LED 3 Anschluss Kathode	
IFxE	LED4	LED 4 Anschluss Kathode	

4.8.3 Anschlussbeispiel

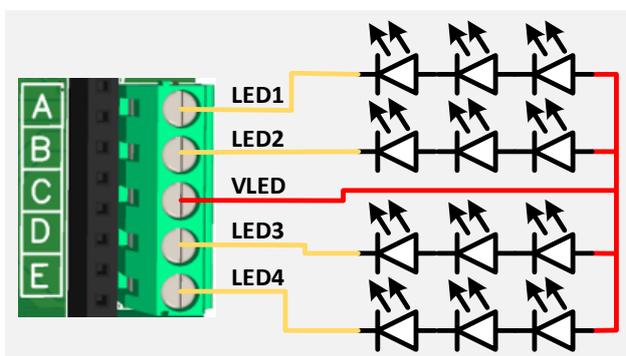
Beispiel 1: Anschluss von Einzel-LEDs ohne Vorwiderstand (Hardware-Variante -RC)



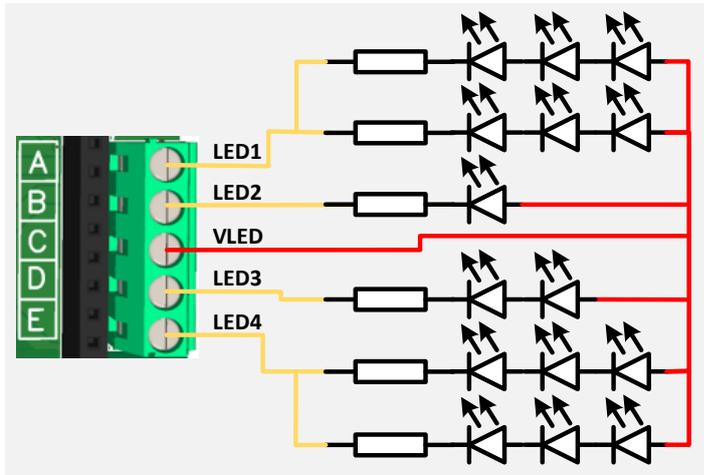
Beispiel 2: Anschluss von mehreren in Serie geschalteten LEDs mit externem Vorwiderstand (Hardware-Variante -RE)



Beispiel 3: Anschluss von mehreren in Serie geschalteten LEDs mit internem Vorwiderstand (Hardware-Variante -RM)

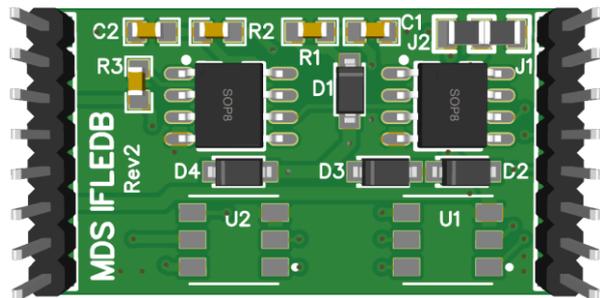
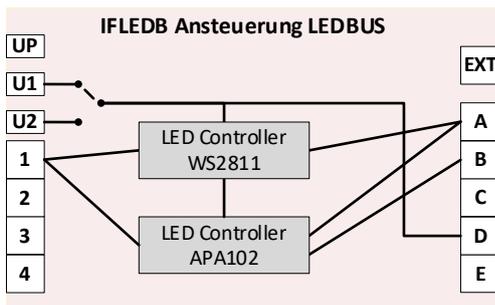


Beispiel 4: Anschluss von mehreren in Serie und Parallel geschalteten LEDs mit externem Vorwiderstand (Hardware-Variante -RE), hier nur LED 1 und LED 4 als Parallelschaltung gezeichnet.



4.9 IFLEDB - Ansteuerung LEDBUS

Das Interface IFLEDB stellt einen zusätzlichen LEDBUS auf Basis der WS2811-Smart LED Controller zur Verfügung. Alternativ können LED-Streifen basierend auf dem Protokoll APA102 angesteuert werden.

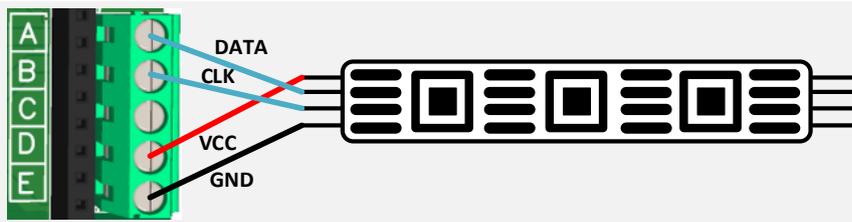


Hauptmerkmale

- Ansteuerung eines zusätzlichen LEDBUS als WS2811 Bus (nur Datasignal) oder als APA102 Bus (Data- und Clocksignal)
- Anschluss der Verbraucher über Schraubklemmen oder über LEDBUS Adapter mit 6 pol. Stiftleiste.

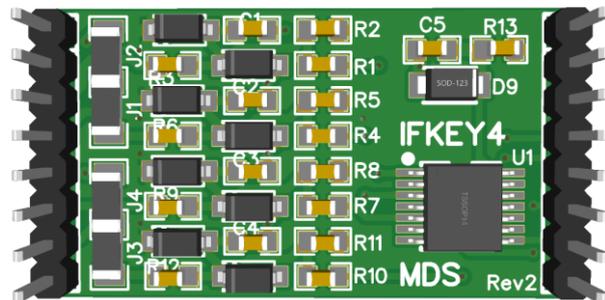
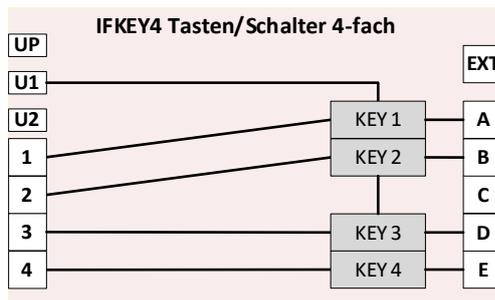
4.9.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
LED Controller Typ	-CW	LEDBUS basierend auf LED-Controller Typ WS2811 (nur DATA Signal)	
	-CA	LEDBUS basierend auf LED-Controller Typ APA102 (DATA und CLOCK Signal)	



4.10 IFKEY4 – Tasten/Schalter 4-fach

Mit dem Interface IFKEY4 können 4 Tasten oder Schalter abgefragt werden.



Hauptmerkmale

- Abfrage von 4 Tasten oder Schalter.
- Eingangsschutzschaltung für Betrieb an langen Anschlussleitungen.
- Keine galvanische Trennung
- Anschluss der Taster oder Schalter über Schraubklemmen.

4.10.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
Stromversorgung LED	-K4	Anschluss von 4 Tasten oder Schalter mit gemeinsamen Rückleiter	
	-K3	Anschluss von 1 Taste oder Schalter mit separaten Anschlüssen und 2 Taste oder Schalter mit gemeinsamen Rückleiter	
	-K2	Anschluss von 2 Tasten oder Schalter mit separaten Anschlüssen	

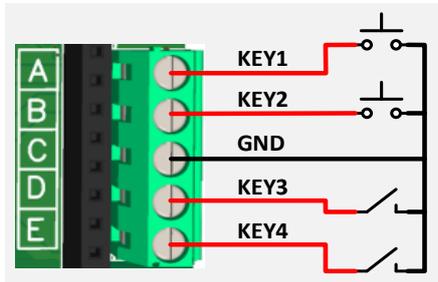
4.10.2 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	-		
IFxA	KEY1	KEY 1	
IFxB	KEY2	KEY 2	
IFxC	GND	Gemeinsamer Rückleiter	
IFxD	KEY3	KEY 3	
IFxE	KEY4	KEY 4	

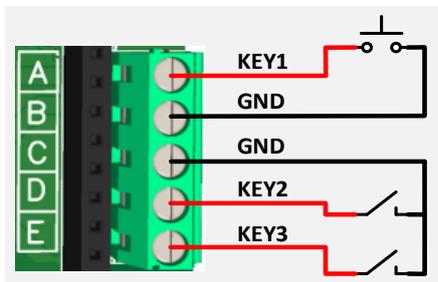


4.10.3 Anschlussbeispiel

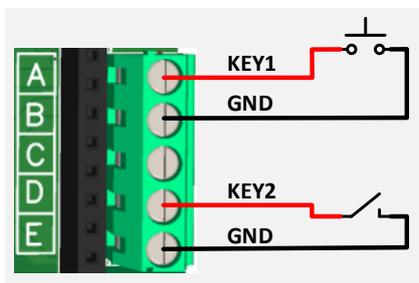
Beispiel 1: Anschluss von 4 Tasten oder Schalter mit gemeinsamen Rückleiter (Hardware-Variante -K4)



Beispiel 2: Anschluss von 3 Tasten oder Schalter, 1 Taste mit 2-poligem Anschluss, 2 Tasten mit gemeinsamen Rückleiter (Hardware-Variante -K3)

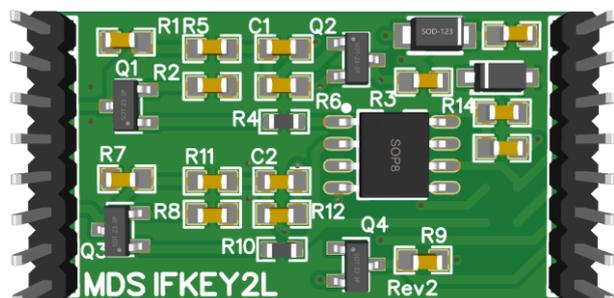
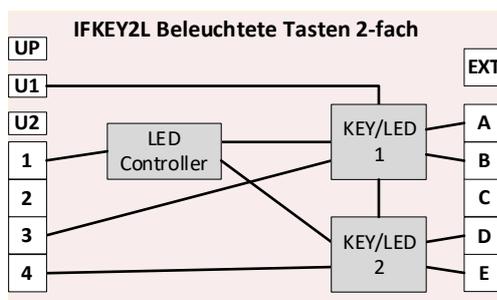


Beispiel 3: Anschluss von 2 Tasten oder Schalter mit je 2-poligem Anschluss (Hardware-Variante -K2)



4.11 IFKEY2L – Beleuchtete Tasten 2-fach

Mit dem Interface IFKEY2L können 2 beleuchtete Taster abgefragt werden. Die Beleuchtung der Taster kann frei geschaltet und gedimmt werden.



Hauptmerkmale

- Abfrage von 2 Tastern
- Tastenbeleuchtung mit schalt- und dimmbarer LED



- Gemeinsamer Anschluss der Taste und der LED mit 2-poligem Kabel
- Keine galvanische Trennung
- Anschluss der beleuchteten Taster über Schraubklemmen.

Elektrische Kennwerte

-

Einschränkungen

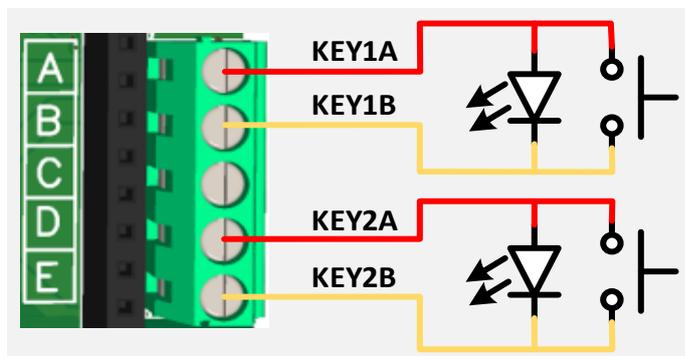
- Tasten mit Glühlampen als Beleuchtung nicht verwendbar
- Tastenbeleuchtung muss mit einer LED beliebiger Farbe ohne Vorwiderstand ausgeführt sein, nicht mehrere LEDs in Serieschaltung

4.11.1 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	-		
IFxA	KEY1A	Taste / LED Anode	
IFxB	KEY1B	Taste / LED Kathode	
IFxC	GND		
IFxD	KEY2A	Taste / LED Anode	
IFxE	KEY2B	Taste / LED Kathode	

4.11.2 Anschlussbeispiel

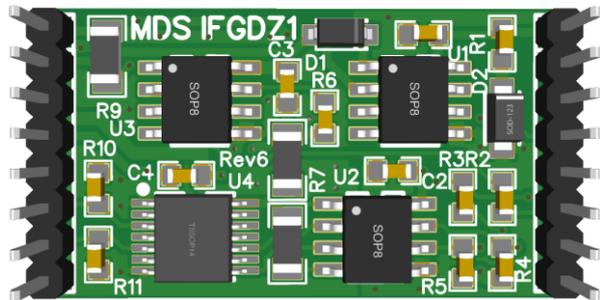
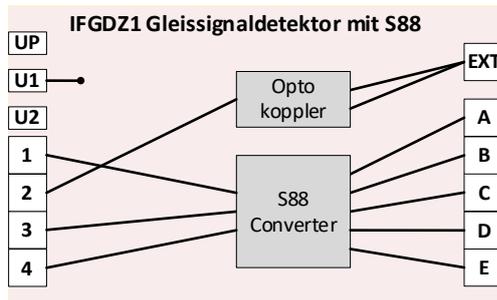
Beispiel 1: Anschluss von 2 beleuchteten Tasten



4.12 IFGDZ1 – Gateway zu Digitalzentrale

Das Interface IFGDZ1 stellt das Gateway zur Digitalzentrale dar und enthält die beiden Funktionsblöcke

- Gleissignaldetektor für das DCC-, MM- und MFX-Protokoll sowohl für Zubehörbefehle wie auch für Lokbefehle
- S88-Einheit, welche alle im gesamten MDS System erfassten Beleginformationen der S88-Adresse entsprechend auf den S88-Bus legt.



Hauptmerkmale

- Detektion des Gleissignals für die Protokolle mm2, mfx und dcc, Berücksichtigung der Austastlücke für die Rückmeldung. Das Gleissignal wird optisch entkoppelt eingelesen.
- S88 Schieberegister für alle MDS Beleginformationen. Die Signale des S88-Busses sind galvanisch von den Signales des MDS Decoder getrennt.
- Die Speisung des S88-Busses kann sowohl +5V wie auch +12V betragen.
- Die S88-Einheit auf IFGDZ1 muss immer den letzten, d.h. den am weitesten von der Digitalzentrale entfernten S88-Decoder darstellen.
- Anschluss des Gleissignals über EXT Anschluss, Anschluss S88 über den Basisadapter ADBAS5S, über spezielle S88-Adapter mit RJ45 Buchse oder über ADBASE.

4.12.1 Anschlussbelegung

Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
EXT	TRK A	Gleissignal GLB und GL0 EXT	
IFxA	ZVCC	Speisung S88 Bus	
IFxB	ZDATA	Data-Signal S88 Bus	
IFxC	ZGND	Speisung S88 Bus	
IFxD	ZCLOCK	Clock-Signal S88 Bus	
IFxE	ZLOAD	Load-Signal S88 Bus	

5 Beschreibung LEDBUS

Mit dem Konzept des universellen und leistungsfähigen LEDBUS können eine grosse Menge von Adaptern mit Signalen, Beleuchtungen, Animationen usw. angeschlossen werden. Der LEDBUS ist auf jedem Decoder standardmässig vorhanden, es werden also keine Interface Module benötigt. Für Spezialfälle können jedoch zusätzliche LEDBUS Interface Module eingesetzt werden.

Alle dem Decoder zugeordneten LEDs werden als Smart-LED über den LEDBUS angeschlossen und angesteuert. Dies gilt auch für die Onboard-LEDs des Controllers.

Hauptmerkmale der Smart-LED:

- Eine Smart-LED ist eine dreifarbige LED mit einem integrierten LED-Controller, welcher das Datensignal auswertet und die drei LEDs ansteuert. Alle Komponenten sind in einem Gehäuse integriert wobei aktuell die Grössen 2020 (2mm * 2mm) und 5050 (5mm * 5mm) erhältlich sind.
- Das Datensignal wird vom Microcontroller erzeugt und wird seriell durch alle Smart-LED durchgeführt. Die Ansteuerung erfolgt mit drei 8 Bit Werten. Jede Smart-LED entnimmt dem Datenstrom die ersten drei 8 Bit Werte und steuert damit die eigenen Leuchtdioden an. Die restlichen Bits im Datenstrom werden an die nächste Smart-LED weitergeleitet. Die Taktrate beträgt 400 oder 800 kHz was die Ansteuerung von bis zu einigen 100 LEDs an einem einzelnen LEDBUS-Strang erlaubt.
- Mit den RGB Smart-LED können mehrfarbige Leuchten oder Animationen angesteuert werden. Die RGB-LED zeigen die die Farben Rot, Grün und Blau mit je 256 unterschiedlichen Werten an. Damit kann das



ganze Farbspektrum mit unterschiedlicher Intensität abgedeckt werden.
Die RGB SmartLED sind als LED-Streifen oder als Einzelkomponente erhältlich.

- Mit den WWA SmartLED können weisse Leuchten oder Animationen angesteuert werden. Die WWA LED zeigt die Farben Kaltweiss, Warmweiss und Amber mit je 256 unterschiedlichen Werten an. Das ergibt eine sehr feine Abstufung von verschiedenen Farbtemperaturen für Weiss.
Die WWA SmartLED sind als LED-Streifen oder als Einzelkomponente erhältlich.
- Im Chip des Typs WS2811 ist der gleiche LED-Controller verbaut wie bei den Smart-LED, allerdings ohne LED. Als LED können beliebige einzelne, einfarbige LEDs angeschlossen werden, welche dann in gleicher Art wie die Smart-LED angesteuert werden. Die extern angeschlossenen LED werden von einer Konstantstromquelle versorgt, so dass keine Vorwiderstände benötigt werden.

Definitionen

Für das Verständnis des LEDBUS und der Konfiguration der LEDs mit der MVS Applikation ist es nützlich, wenn man die folgenden Definitionen versteht:

- **LED** steht für eine einzelne, einfarbige LED (SMD oder bedrahtet oder in einem Gerät eingebaut)
- **RGB** steht für eine dreifache Leuchtdiode mit roter, grüner und blauer LED. Das kann eine Smart-LED des Typs WS2811 oder APA102 sein, aber auch 3 einfarbige Einzel-LED werden als RGB interpretiert.
- **WWA** steht für eine dreifache Leuchtdiode mit kaltweisser, warmweisser und amberfarbiger LED. Das kann eine Smart-LED des Typs SK6812 sein.
- **LEDBUS-Leuchte LED**
Der Komponenten-Typ «LEDBUS-Leuchte LED» bezeichnet eine einzelne oder mehrere einfarbige Leuchtdioden, welche an einem LEDBUS Adapter angeschlossen sind. Es wird immer ein statisches Bild angezeigt, d.h. keine Sequenz oder Animation. Die Helligkeit und die Auf-/Abblendzeiten sind konfigurierbar.
- **LEDBUS-Leuchte RGB**
Der Komponenten-Typ «LEDBUS-Leuchte RGB» bezeichnet eine einzelne oder mehrere RGB-Leuchtdioden, welche an einem LEDBUS Adapter angeschlossen sind. Es wird immer ein statisches Bild angezeigt, d.h. keine Sequenz oder Animation. Der RGB-Farbwert, die Helligkeit und die Auf-/Abblendzeiten sind mit dem MDS Controller konfigurierbar.
- **LEDBUS-Leuchte WWA**
Der Komponenten-Typ «LEDBUS-Leuchte WWA» bezeichnet eine einzelne oder mehrere WWA-Leuchtdioden, welche an einem LEDBUS Adapter angeschlossen sind. Es wird immer ein statisches Bild angezeigt, d.h. keine Sequenz oder Animation. Der Weisswert (Farbtemperatur), die Helligkeit und die Auf-/Abblendzeiten sind mit dem MDS Controller konfigurierbar.
- **LEDBUS-Animation LED**
Der Komponenten-Typ «LEDBUS-Animation LED» bezeichnet eine einzelne oder mehrere einfarbige Leuchtdioden, welche an einem LEDBUS Adapter angeschlossen sind. Es wird eine Animation dargestellt (z.B. Blitzen, Blinken, Flackern, Lauflicht, Drehlicht usw.). Je nach Animation sind verschiedene Parameter konfigurierbar.
- **LEDBUS-Animation RGB**
Der Komponenten-Typ «LEDBUS-Animation RGB» bezeichnet eine einzelne oder mehrere RGB-Leuchtdioden, welche an einem LEDBUS Adapter angeschlossen sind. Es wird eine Animation dargestellt (z.B. Blitzen, Blinken, Flackern, Lauflicht, Drehlicht usw.). Je nach Animation sind verschiedene Parameter konfigurierbar.
- **LEDBUS-Animation WWA**
Der Komponenten-Typ «LEDBUS-Animation WWA» bezeichnet eine einzelne oder mehrere WWA-Leuchtdioden, welche an einem LEDBUS Adapter angeschlossen sind. Es wird eine Animation dargestellt (z.B. Blitzen, Blinken, Flackern, Lauflicht, Drehlicht usw.). Je nach Animation sind verschiedene Parameter konfigurierbar.
- **Einzel-Leuchte**
Eine Einzelleuchte ist eine Glühlampe oder eine einzelne, einfarbige Leuchtdiode, welche nicht an einem LEDBUS Adapter angeschlossen wird. Die Schaltung erfolgt über einen Ausgang (IFMAG2 mit OUT) oder über ein Relais (IFREL2). Die Helligkeit und die Auf-/Abblendzeiten sind nicht konfigurierbar.



Übersicht LEDBUS-Adapter

Der **LEDBUS** als Teil der MDS Architektur stellt die universelle Ansteuerung und Verkabelung von Smart-LED (RGB, WWA) und von Einzel-LED (WS2811) dar. Zentrales Element ist dabei die Firmware der MDS Decoder, welche die verschiedenen Beleuchtungen, Signale, Animationen usw. ansteuern kann. An einem MDS Decoder können bis zu 6 unabhängige LEDBUS-Stränge angeschlossen und angesteuert werden.

Der **LEDBUS Adapter** ist eine Hardwarekomponente, welche per 6-pol Flachkabelstecker am LEDBUS angeschlossen ist und an welchem eine oder mehrere LEDs oder RGB/WWA-LEDs angeschlossen werden können. Die Einzel- oder RGB/WWA-LEDs gehören auch zum LEDBUS Adapter, das angezeigte 'Bild' (Signal, Animation, Beleuchtung) wird später zugewiesen. An einem LEDBUS-Adapter können nur LEDBUS-Komponenten zugewiesen werden. An einem LEDBUS Adapter können in der Regel mehrere verschiedene 'Bilder' angezeigt werden (z.B. Signalmast mit Vor- und Hauptsignal, RGB-Streifen mit mehreren Beleuchtungen oder mehreren Animationen).

Für den Anschluss der Signale, Beleuchtungen und Animationen gibt es verschiedenste LEDBUS-Adapter mit unterschiedlichen Bauformen:

- **ADSIGH - Signal-Adapter Typ H**
Damit werden Signale mit einzelnen Anschlussdrähten angeschlossen (z.B. von den Herstellern Schneider, Mafen, usw.) Der LEDBUS-Adapter ist gemeinsam mit den Anschlusskabeln in einer Hülse eingepackt, was die Montage und Verkabelung stark vereinfacht.
- **ADSIGM - Signal-Adapter Typ M**
Für die Signale des Herstellers Microscale, welche mit einem 16-poligen Stecksockel ausgerüstet sind, gibt es einen Adapter für die Umsetzung auf den LEDBUS.
- **ADSIG3 - LED-Adapter 3 LEDs**
Damit können einzelne, einfarbige LEDs angeschlossen angesteuert werden. Die LEDs können einzeln, parallel und/oder in Reihe angeschlossen werden.
- **ADSIG6 und ADSIG9 - LED-Adapter 6 LEDs / 9 LEDs**
Damit können einzelne, einfarbige LEDs angeschlossen angesteuert werden. Die LEDs können einzeln oder in Reihe angeschlossen werden.
- **ADLBV1 und ADLBV2 - LEDBUS Adapter für Verzweigungen**
Mit diesen Adaptern können LED-Streifen (RGB, WWA) einfach an den LEDBUS angeschlossen werden.
- **ADRGB2 und ADRGB5 - LED Module RGB/WWA**
Mit diesen Modulen kann je eine einzelne Smart-LED in der Bauform 2020 oder 5050 angesteuert werden.

Neben den LEDBUS-Adaptern gibt es noch eine Reihe von Interfaces, welche die Smart-LEDs ansteuern können.

- **Interface IFLED4**
An den Schraubklemmen können bis zu 4 einzelne, einfarbige LEDs angeschlossen werden. Die LEDs können einzeln, parallel und/oder in Reihe angeschlossen werden.
Das Interface IFLED4 stellt dabei einen eigenen LEDBUS dar.
- **Interface IFLEDB**
An den Schraubklemmen oder dem 6-pol LEDBUS-Stecker können LED-Streifen oder Smart-LED mit Adapter angeschlossen werden. Es werden Smart-LED des Typs WS2811 (selbstgetaktet) oder des Typs APA102 (fremdgetaktet) unterstützt.
Das Interface IFLEDB stellt dabei einen zusätzlichen LEDBUS dar.
- **Interface IFKEY2L**
Das Tastenmodul kann zwei beleuchtete Taster ansteuern. Die Tastenbeleuchtung mit einzelnen, einfarbigen LEDs wird im Interface an einen WS2811-Smart-LED Chip angeschlossen, so dass man diese LEDs beliebig steuern und dimmen kann.
Das Interface IFKEY2L stellt dabei einen eigenen LEDBUS dar.

Weitere Hinweise im Zusammenhang mit Beleuchtungen:

- Neben den selbstgetakteten Smart-LEDs wie oben beschrieben gibt es die fremdgetakteten Smart-LED mit der Typenbezeichnung APA102. Auch diese LED sind als Streifen oder als Einzel RGB-LED erhältlich. Mit der Firmware der MDS Decoders können diese Smart-LED angesteuert werden. Für den Anschluss muss das Interface Modul IFLEDB mit der Hardwarevariante -CA verwendet werden. Der Betrieb der APA102 Smart-LED mit dem 6-poligen LEDBUS Kabel ist nicht möglich.



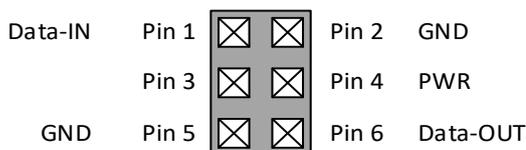
- Für die Ansteuerung von Glühlampen, Power-LEDs oder anderen Beleuchtungskörpern müssen Interface Module mit verstärkten Schaltausgängen (IFMAG2) oder Relais-Module (IFREL2) eingesetzt werden.

5.1 LEDBUS-Kabel

Der LEDBUS basiert auf einem Anschluss mit Stiftheilen 2*3 Pin, welche mittels eines 6-poligen Flachbandkabels verbunden sind.

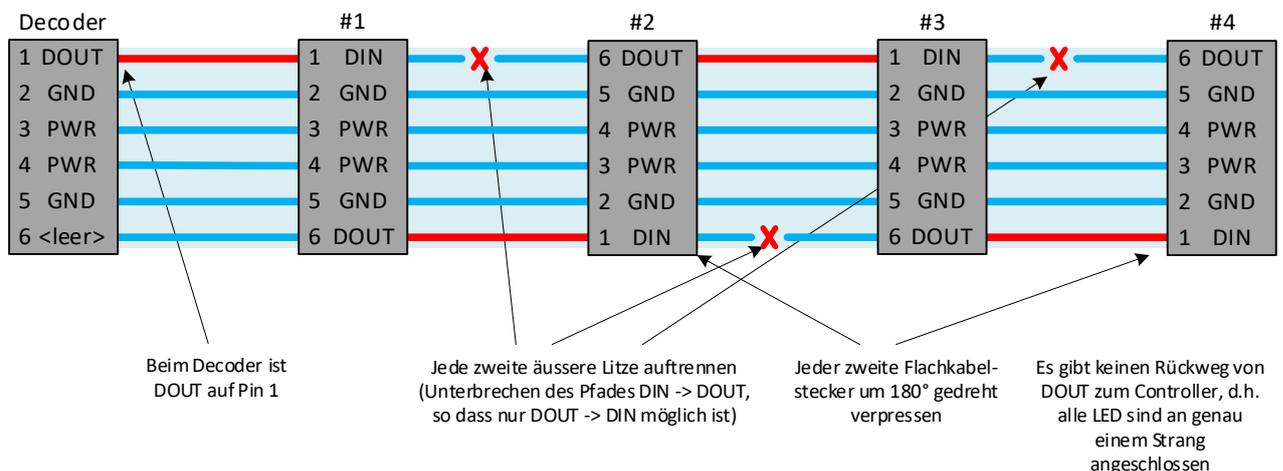
Die Versorgungsspannung des LEDBUS beträgt 5 V oder 12V und wird vom Decoder bereitgestellt. Wichtig ist, dass alle an einem LEDBUS angeschlossenen Adapter für die gleiche Spannung konfiguriert sind.

Bei sehr grossen LEDBUS-Konfigurationen reicht die Stromversorgung des Decoders nicht aus. In diesen Fällen müssen zusätzliche Stromeinspeisepunkte bereitgestellt werden.

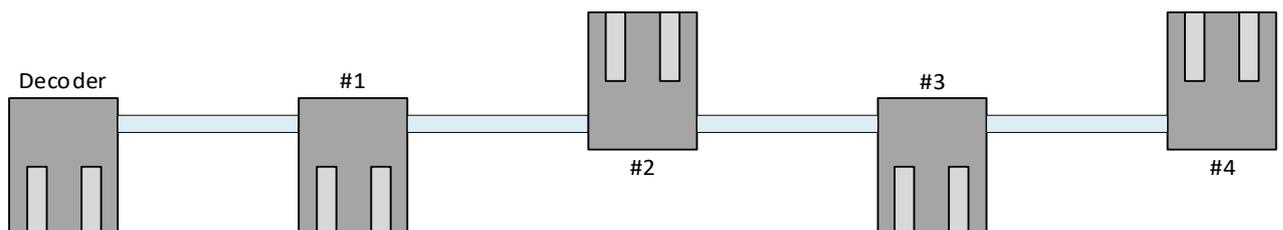


Der LEDBUS ist nicht ein Bus in herkömmlichen Sinn, da die Datenleitung von Busteilnehmer zu Busteilnehmer durchgeschleuft wird. Damit man mit den einfach herzustellenden Flachkabeln arbeiten kann, müssen deren Buchsen abwechslungsweise um 180° umgedreht verpresst werden, damit der DOUT beim nächsten Adapter zum DIN geführt wird. Das bedeutet, dass es keine leeren Flachkabel-Buchsen geben darf, da sonst der Datenpfad unterbrochen ist. Mit einer Drahtbrücke von Pin1 nach Pin 6 kann der Datenpfad bei fehlenden Adaptern geschlossen werden, die Adressierung muss dann aber entsprechend korrigiert werden.

Beim Flachkabel muss jeweils die äusserste Litze (jeweils Pin 1 der Buchse und nicht des Kabels) mit einem Seitenschneider unterbrochen werden. Siehe dazu die folgende Skizze (Ansicht von oben auf das Flachbandkabel)



Ansicht auf die Seite des Flachbandkabels:





Beim Aufstecken des so hergestellten Flachbandkabels sind alle LEDBUS-Adapter dann korrekt angeschlossen. Wichtig ist, dass die Markierung des Pin 1 (weisse Farbmarkierung) immer mit der Markierung des LEDBUS-Adapters übereinstimmt.

6 LEDBUS-Adapter

In diesem Kapitel sind die verschiedenen Arten von LEDBUS-Adaptern im Detail beschrieben.

- LEDBUS Signaladapter
- LEDBUS Adapter
- LEDBUS Verteiler für LED-Streifen

6.1 ADSIGH – Adapter Typ H für Signale mit Anschlussdrähten

Ein wichtiger Punkt bei der Platzierung und Verdrahtung von Signalen ist die grosse Menge an sehr feinen Anschlussdrähten. Bei Signalen mit Anschlussdrähten sind unter der Anlage Lötarbeiten auszuführen oder die Anschlussdrähte werden auf Schraubklemmen geführt. Da die Position der Signale von der Gleisführung abhängig ist, müssen diese Verdrahtungsarbeiten oft an sehr schlecht zugänglichen Stellen durchgeführt werden.

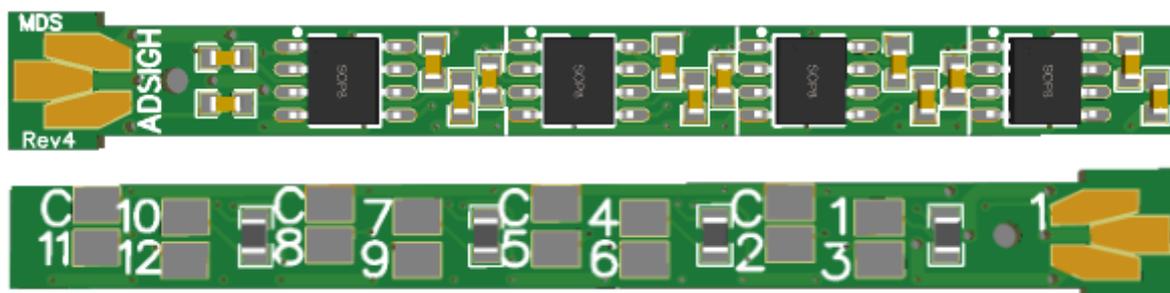
Für eine vereinfachte Montage der Signale werden die Signale am LEDBUS angeschlossen und alle Anschlusskabel in einer Hülse eingepackt. Das Signal ist mit der Befestigung und der Ansteuerelektronik für die LEDs eine einzige Einheit ohne freie Anschlusskabel. Alle Anschlusskabel und die Ansteuerelektronik sind in einem Messingrohr mit Aussendurchmesser 8mm verpackt. Das Signal kann für Reparaturen aus dem Befestigungsloch (D = 8mm) gezogen werden.

Hauptmerkmale

- Das Signal mit der Befestigung und der Ansteuerelektronik für die LED ist eine einzige Einheit ohne freie Anschlusskabel. Alle Anschlusskabel und die Ansteuerelektronik sind in einem Messingrohr mit Aussendurchmesser 8mm verpackt. Das Signal kann für Reparaturen aus dem Befestigungsloch (D = 8mm) gezogen werden.
- Das Signal wird sehr einfach mit einem 6-poligen Flachbandkabelstecker angeschlossen. Den Flachkabelstecker kann man bei Bedarf auch einhändig an schlecht zugänglichen einstecken.
- Die Anzahl LEDs kann in 3-er Schritten von 3 bis 12 LEDs gewählt werden.
- Die Speisung erfolgt mit 5V für einfache LEDs oder mit 12 V DC für mehrere LEDs in Serie.
- Es werden Signal-LEDs mit gemeinsamer Anode unterstützt
- Die LEDs werden aus einer Konstantstromquelle gespeisen, es sind daher keine eingebauten Vorwiderstände notwendig

6.1.1 Leiterplatte

Das Bild zeigt die Leiterplatte in der Ausführung mit 4 WS2811 SmartLED-Controller für insgesamt 12 LEDs.

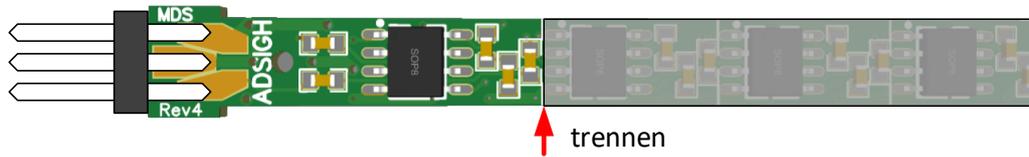


Die Leiterplatte lässt bei den eingezeichneten Schnittlinien mit einem Seitenschneider teilen, falls man nur 3 LEDs (z.B. für Zwergsignal oder kleines Hauptsignal) oder 6 LEDs (für mittleres Hauptsignal) benötigt.

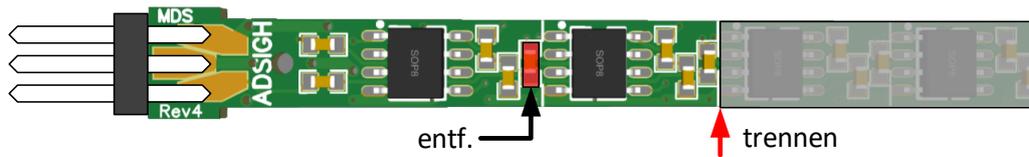


Zusätzlich muss man sicherstellen, dass die rot eingezeichneten Widerstände wie angegeben entfernt werden.

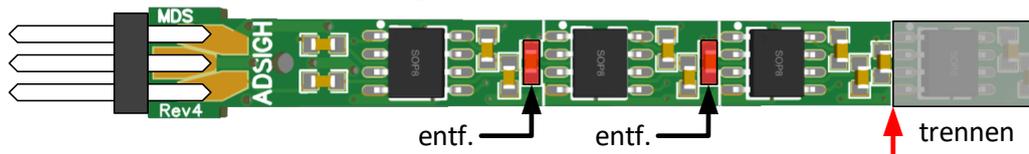
LEDBUS-Adapter ADSIGH für Signale mit 1 bis 3 Lampen:



LEDBUS-Adapter ADSIGH für Signale mit 4 bis 6 Lampen:

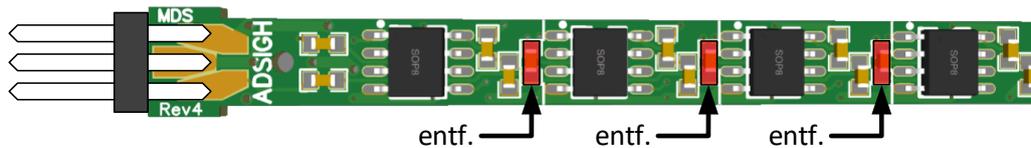


LEDBUS-Adapter ADSIGH für Signale mit 7 bis 9 Lampen:





LEDBUS-Adapter ADSIGH für Signale mit 10 bis 12 Lampen:

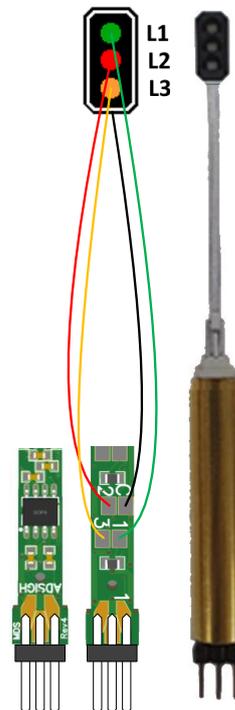


Offen: Die Montage des kompletten Signals mit Hülse, Leiterplatte, Signalsockel und Signalmast ist in einem separaten Kapitel detailliert beschrieben.

6.1.2 Mechanischer Aufbau

Das Bild zeigt die Leiterplatte mit den intelligenten Smart-LED, den LEDBUS-Stecker sowie die Verkabelung der Signal-LEDs zur Ansteuerung am Beispiel eines SBB Signals mit 3 Lampen.

Die Ansteuerung wird mit dem LEDBUS Adapter ADSIGH gebildet. Dieser kann in 3-er Schritten auf die benötigte Anzahl LED-Anschlüsse gekürzt werden.



6.2 ADSIGM – Adapter Typ M für Signale mit Stecksockel

Die Signale von Microscale sind mit einem Stecksockel Typ C erhältlich. Der Sockel hat 4 * 4 Anschlüsse im Rastermass 2.0 mm, damit lassen sich bis zu 15 LEDs ansteuern.

Der Adapter ist mit Ausnahme der mechanischen Abmessungen und der elektrischen Anschlüsse genau gleich aufgebaut wie der oben beschriebene Adapter für Signale mit Anschlussdrähten.

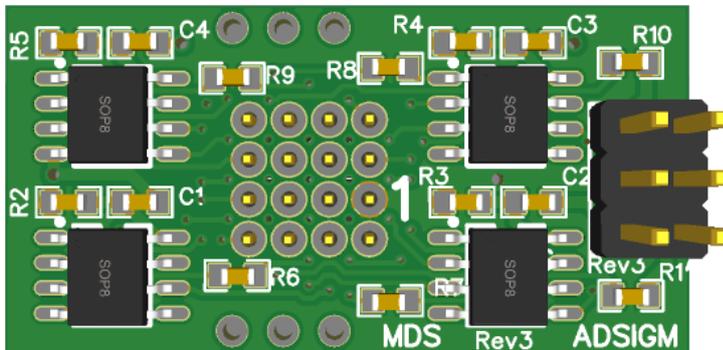
Hauptmerkmale

- Der Adapter ADSIGM wird von unten verpolungssicher an den Stecksockel Typ C gesteckt. Es werden keine weiteren Kabel oder Anschlüsse benötigt.
- Das Signal wird sehr einfach mit einem 6-poligen Flachbandkabelstecker angeschlossen. Den Flachbandkabelstecker kann man bei Bedarf auch einhändig an schlecht zugänglichen einstecken.
- Es werden Signale mit maximal 12 LEDs unterstützt.
- Die Speisung erfolgt mit 5V für einfache LEDs oder mit 12 V DC für mehrere LEDs in Serie.
- Es werden Signal-LEDs mit gemeinsamer Anode unterstützt.
- Die LEDs werden aus einer Konstantstromquelle gespeist, es sind daher keine eingebauten Vorwiderstände notwendig.



6.2.1 Leiterplatte

Offen: Text

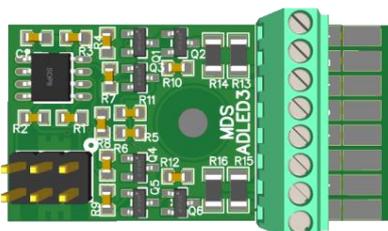


6.2.2 Mechanischer Aufbau



6.3 ADLED3 – LED-Adapter für 3 LEDs

Bei bestehenden Gebäude- oder Strassenbeleuchtungen ist es oft so, dass mehrere LEDs parallelgeschaltet sind. Mit den WS2811 SmartLED Controller sind solche Beschaltungen nicht direkt schaltbar.





- Es werden 3 LED Gruppen unterstützt, jede LED Gruppe kann mehrere parallel geschaltete LED-Stränge umfassen.
- Der LED-Adapter wird sehr einfach mit einem 6-poligen Flachbandkabelstecker verpolungssicher angeschlossen.
- Der Signaladapter wird mit 12 V DC gespeist, somit können auch mehrere LEDs in Serie geschaltet sein. Bei viele parallelgeschalteten LEDs muss die Versorgungsspannung evtl. separat eingespiesen werden.
- Alle LEDs müssen mit gemeinsamer Anode beschaltet sein.
- Die Ausgänge des WS2811 werden mittels 2 MOSFET verstärkt.

6.3.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
LEDBUS Spannung	-V5	LEDBUS Stromversorgung mit +5V	R3: 100 kOhm
	-V12	LEDBUS Stromversorgung mit +12V	R3: 2.7 kOhm

6.3.2 Anschlussbelegung

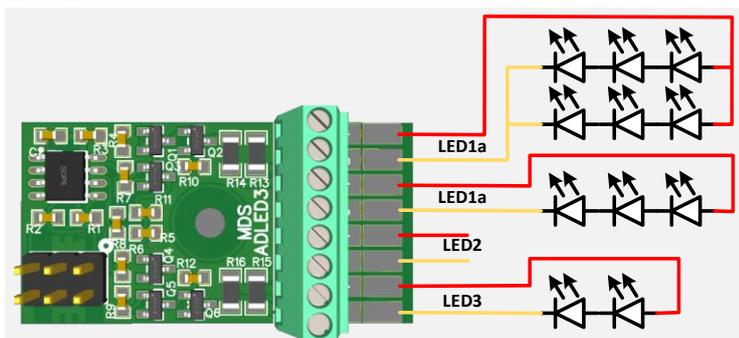
Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
LEDBUS		6-pol. Stiftleiste für LEDBUS	Pin 1 bei weissem Punkt
+ 1a	LED1a	Anode LED 1a	
		Kathode LED 1a	Vorwiderstand R13 (SMD 1206)
+ 1b	LED1b	Anode LED 1b	
		Kathode LED 1b	Vorwiderstand R14 (SMD 1206)
+ 2	LED2	Anode LED 2	
		Kathode LED 2	Vorwiderstand R15 (SMD 1206)
+ 3	LED3	Anode LED 3	
		Kathode LED 3	Vorwiderstand R16 (SMD 1206)

Die LEDs können wie folgt angeschlossen werden:

- Schraubklemmen wie im Bild oben gezeigt
- Stiftleiste mit 2 Reihen für Anschluss eines Flachbandkabels
- Stiftleiste mit 1 Reihen für Anschluss einzelner Buchsen
- Anschlusskabel direkt auf Leiterplatte löten

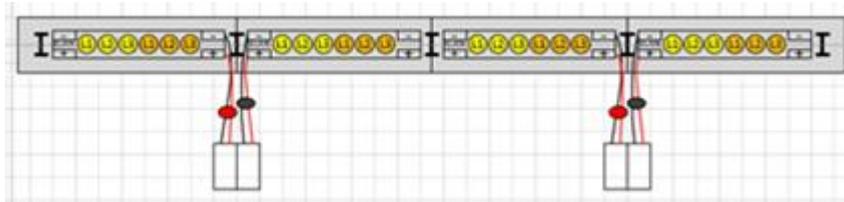
6.3.3 Anschlussbeispiel

Beispiel 1: Anschluss von mehreren LEG-Gruppen mit mehreren LED-Strängen mit jeweils mehreren LEDs in Serie.



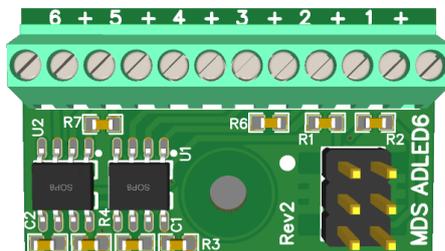


Beispiele2: Bahnsteigbeleuchtung mit 4 LED-Gruppen mit je 2 parallelen Strängen mit je 3 LEDs. Mit dem LEDBUS-Adapter ADLED3 lässt sich diese Beleuchtung realisieren.



6.4 ADLED6 – LED-Adapter für 6 LEDs

Der LEDBUS Adapter ADLED6 hat 6 Ausgänge für geschaltete und dimmbare LEDs. Die LEDs können einzeln oder als Gruppe geschaltet werden oder sie sind Teil einer LED Animation.



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von 6 einzelnen LEDs ohne Vorwiderstand bei LEDBUS-Speisung +5V
- Ansteuerung von 6 seriegelassenen LED-Gruppen mit internem oder externem Vorwiderstand bei LEDBUS-Speisung +12V, Reihenschaltung bis zu 4 LEDs möglich (je nach Farbe resp. Durchlassspannung)
- Jede LED wird mit zwei Kabeln angeschlossen
- Anschluss der LED über Schraubklemmen.

6.4.1 Hardware-Varianten

Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
LEDBUS Spannung	-V5	LEDBUS Stromversorgung mit +5V	R3, R4: 100 kOhm R6, R7: 0 Ohm
	-V12	LEDBUS Stromversorgung mit +12V	R3, R4: 2.7 kOhm R6, R7: 560 Ohm

6.4.2 Anschlussbelegung

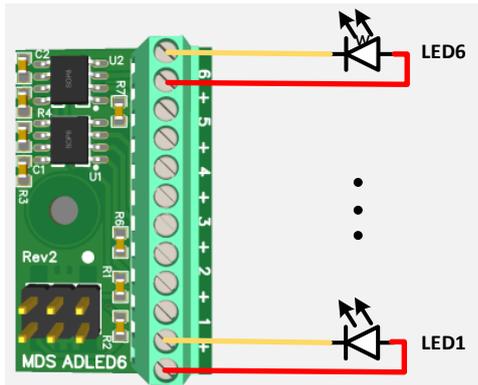
Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
LEDBUS		6-pol. Stiftleiste für LEDBUS	Pin 1 bei weißem Punkt
+ 1	LED1	Anode LED 1	
		Kathode LED 1	
+ 2	LED2	Anode LED 2	
		Kathode LED 2	
+ 3	LED3	Anode LED 3	
		Kathode LED 3	
+ 4	LED4	Anode LED 4	



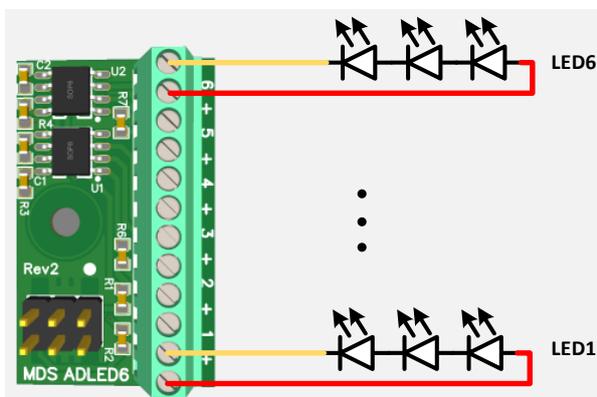
4		Kathode LED 4	
+	LED5	Anode LED 5	
5		Kathode LED 5	
+	LED6	Anode LED 6	
6		Kathode LED 6	

6.4.3 Anschlussbeispiel

Beispiel 1: Anschluss von Einzel-LEDs ohne Vorwiderstand mit LEDBUS-Speisung +5V.

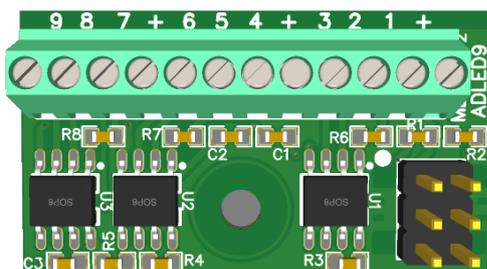


Beispiel 2: Anschluss von mehreren in Serie geschalteten LEDs mit internem Vorwiderstand mit LEDBUS-Speisung +12V.



6.5 ADLED9 – LED-Adapter für 9 LEDs

Der LEDBUS Adapter ADLED9 hat 9 Ausgänge für geschaltete und dimmbare LEDs. Die LEDs können einzeln oder als Gruppe geschaltet werden oder sie sind Teil einer LED Animation.



Hauptmerkmale

- Ansteuerung von 9 einzelnen LED ohne Vorwiderstand bei LEDBUS-Speisung +5V



- Ansteuerung von 9 seriegelagerten LED-Gruppen mit internem oder externem Vorwiderstand bei LEDBUS-Speisung +12V, Reihenschaltung bis zu 4 LEDs möglich (je nach Farbe resp. Durchlassspannung)
- Die LEDs sind mit gemeinsamer Anode gruppiert.
- Anschluss der LED über Schraubklemmen.

6.5.1 Hardware-Varianten

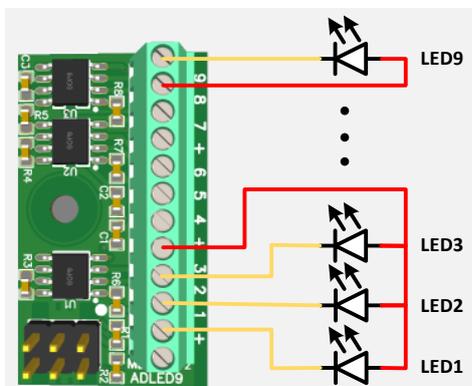
Bereich	Variante	Bedeutung	Hardware-Bestückung
LEDBUS Spannung	-V5	LEDBUS Stromversorgung mit +5V	R3, R4, R5: 100 kOhm R6, R7, R8: 0 Ohm
	-V12	LEDBUS Stromversorgung mit +12V	R3, R4, R5: 2.7 kOhm R6, R7, R8: 560 Ohm

6.5.2 Anschlussbelegung

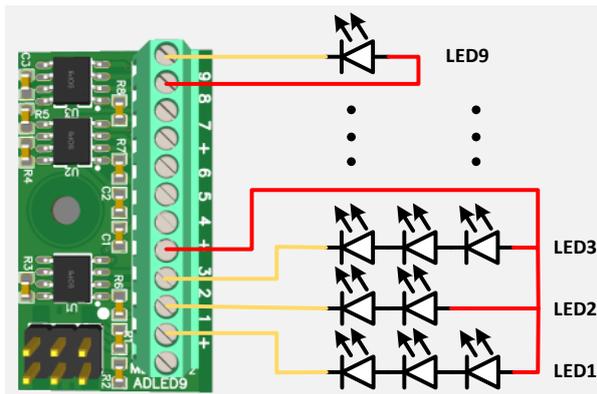
Anschluss	Verwendung	Beschreibung	Bemerkung
LEDBUS		6-pol. Stiftleiste für LEDBUS	Pin 1 bei weissem Punkt
+	gem. Anode		
1	LED 1	Kathode LED 1	
2	LED 2	Kathode LED 2	
3	LED 3	Kathode LED 3	
+	gem. Anode		
4	LED 4	Kathode LED 4	
5	LED 5	Kathode LED 5	
6	LED 6	Kathode LED 6	
+	gem. Anode		
7	LED 7	Kathode LED 7	
8	LED 8	Kathode LED 8	
9	LED 9	Kathode LED 9	

6.5.3 Anschlussbeispiel

Beispiel 1: Anschluss von Einzel-LEDs ohne Vorwiderstand mit LEDBUS-Speisung +5V.



Beispiel 2: Anschluss von mehreren in Serie geschalteten LEDs mit internem Vorwiderstand mit LEDBUS-Speisung +12V.



6.6 ADLBV1 und ADLBV2 – LEDBUS Verteiler

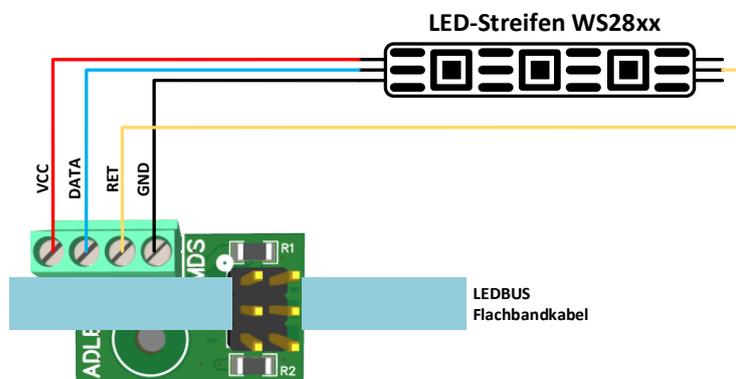
Die LEDBUS Verteiler ADLBV1 und ADLBV2 werden als Abzweigstellen in einem LEDBUS eingesetzt. Damit können fertig konfektionierte LED-Streifen mit RGB- oder WWA-LEDs oder eigene RGB/WWA-LEDs im LEDBUS verwendet werden.

Die LEDs können einzeln oder als Gruppe geschaltet werden oder sie sind Teil einer LED Animation.

6.6.1 Anschlussbeispiel

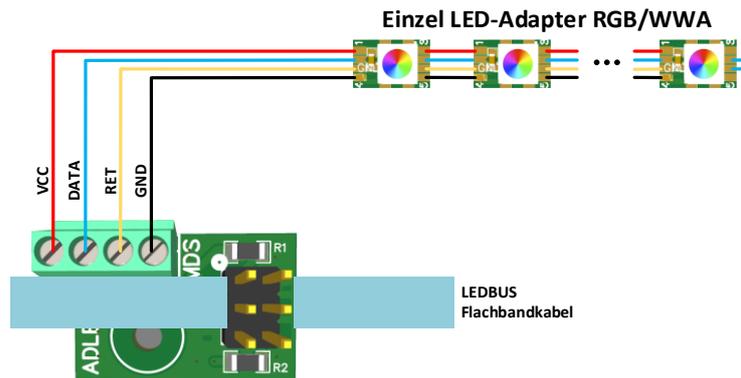
Beispiel 1: Anschluss eines RGB LED Streifens an den LEDBUS Verteiler ADLBV1

Bitte beachten, dass der Ausgang der letzten LED an die Schraubklemme RET geführt werden muss. Falls diese Rückwärtsverbindung nicht existiert, können die dahinter liegenden LEDs im LEDBUS nicht angesprochen werden.



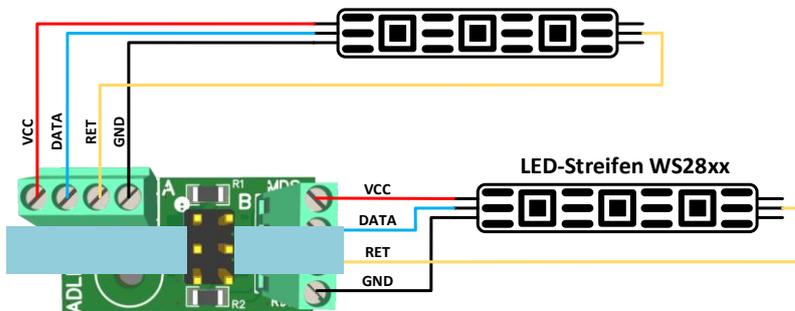
Beispiel 2: Anschluss von Einzel RGB/WWA-LEDs an den LEDBUS Verteiler ADLBV1

Die Einzel LED Adapter ADRGB2 und ADRGB5 haben im Unterschied zu den LED Streifen die Rückwärtsverbindung bereits eingebaut. Man muss lediglich bei der letzten LED eine kurze Lötbrücke von DATA nach RET einbauen.



Beispiel 3: Anschluss von 2 LED-Streifen an den LEDBUS Verteiler ADLBV2

Bitte beachten, dass der Ausgang der letzten LED an die Schraubklemme RET geführt werden muss. Falls diese Rückwärtsverbindung nicht existiert, können die dahinter liegenden LEDs im LEDBUS nicht angesprochen werden.



6.7 ADRGB2 und ADRGB5 – RGB-LED Adapter

Diese beide kleinen RGB-LED Adapter stellen eine Alternative zu den fertig konfigurierten LED Streifen dar. Beim Aufschneiden der LED Streifen sind die durchgeschnittenen Lötunkte je nach Hersteller und Produkt so klein, dass das Anlöten der Anschlusskabel sehr schwierig wird und die Qualität der Lötstelle mangelhaft ist.

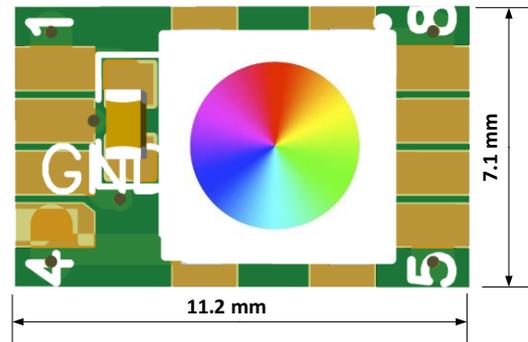
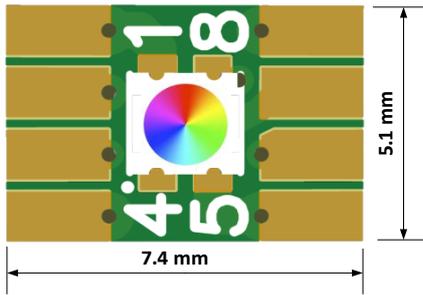
Für Einzelbeleuchtungen wie z.B. die einzelnen Räume in einem Modellhaus sind diese Adapter einfach zu verwenden und können mit einem doppelseitigen Klebeband befestigt werden.

ADRGB2

für WS28xx-Smart LED in der Bauform 2020 (2*2mm), RGB-LED verfügbar

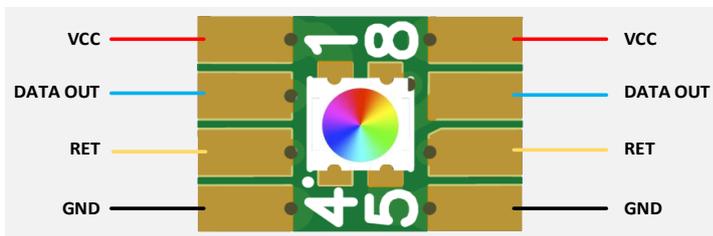
ADRGB5

für WS28xx-Smart LED in der Bauform 5050 (5*5mm), RGB- und WWA-LED verfügbar



6.7.1 Anschlüsse

ADRGB2



ADRGB5

