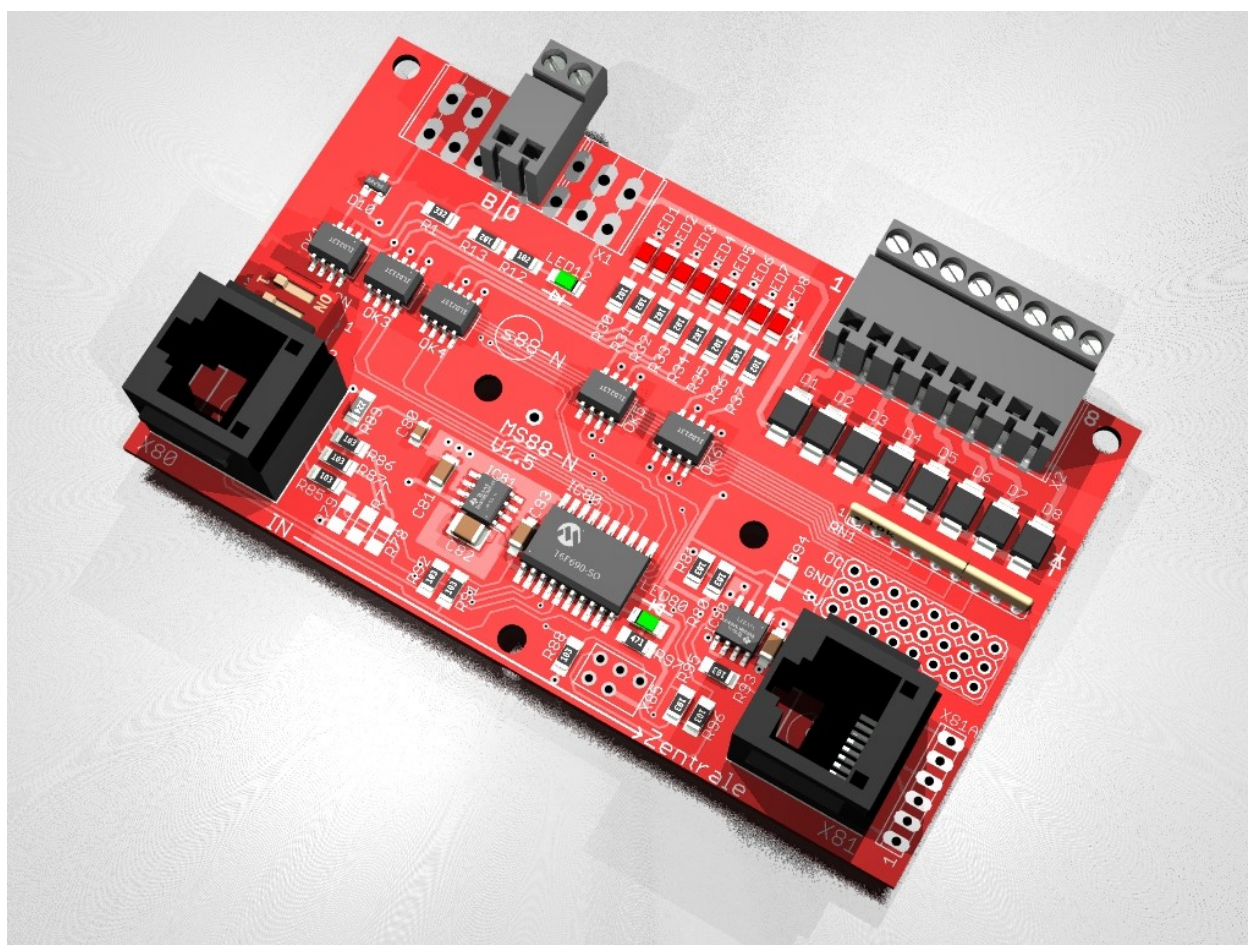


Bedienungsanleitung

Masse-Sensor S88-N
MS88-N (V 1.50)



Inhaltsverzeichnis

1 - Grundsätzliches	3
1.1 - Hersteller.....	3
1.2 - Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	3
1.3 - Sicherheitshinweise.....	4
1.4 - CE-Kennzeichnung.....	4
1.5 - WEEE-Kennzeichnung.....	4
2 - Bestückung der Platinen	5
2.1 - THT Bauteile.....	5
2.2 - Bestückung der THT Bauteile.....	6
2.3 - Ansicht der bestückten Platine.....	9
3 - Anschluss und Inbetriebnahme	10
3.1 - Verdrahtung.....	10
3.1.1 - Anschluss als Masse Sensor.....	10
3.1.2 - Anschluss als Taster- / Schalter Eingang.....	11
3.1.3 - Anschluss als Sensor-Eingang (z.B. Hall Sensor).....	12
3.2 - Betriebsart ändern (DIP-Schalter).....	13
3.3 - Signalisierung per LEDs.....	13
4 - Fehlersuche	14
4.1 - Märklin CS2.....	15
5 - Anhang	16
5.1 - Technische Daten.....	16
5.2 - Stückliste.....	17
5.3 - Schaltplan, Bestückungsplan.....	19

Aufgabe	Bedienungsanleitung
Status	
Autor	Sven Brandt
Co-Autor	
Datum	15. Feb. 2022
Ref.-Nummer	

Änderungs-Historie dieses Dokuments

2022-02-14	4.1	Kapitel hinzu
2020-06-25	2.1	Stückliste THT überarbeitet

1 Grundsätzliches

Vielen Dank, dass Sie ein Produkt von www.digital-bahn.de erworben haben. Diese Anleitung soll Ihnen helfen, das Gerät in Betrieb zu nehmen und alle Möglichkeiten auszunutzen.

1.1 Hersteller

Der Hersteller dieses Produktes ist:

Dipl.-Ing. Sven Brandt
Entwicklung und Vertrieb von Elektrotechnik
Schenefelder Landstrasse 54
25421 Pinneberg (OT Waldenau)
Deutschland - Germany

Weitere Informationen zu den Projekten von www.digital-bahn.de erhalten Sie auf der Website unter:

www.digital-bahn.de

Bei Fragen und Anregungen wenden Sie sich bitte per E-Mail an:

webmaster@digital-bahn.de

Es steht außerdem ein Forum zur Verfügung, mit dem Sie auch zu anderen Anwendern der Projekte von Digital-Bahn in Kontakt treten können:

<http://www.digital-bahn.de/forum/>

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der MS88-N ist ein Rückmelde-Modul zum Einsatz auf digital gesteuerten Modellbahn-Anlagen für den Anschluss am S88 / S88-N Bus.

Dieses Modul ermöglicht es, Informationen der Anlage über den S88-N Bus an die Zentrale / den PC zu melden.

Die Eigenschaften in Stichworten:

- Masse-Sensor zur Erkennung von Zügen im Märklin-System (Massekontakt durch Radsatz)
- S88-N Anbindung oder Anschluss Richtung Zentrale mit dem „alten Stecker“
- S88 Busspannung und Signalspannung darf 5V bis 12V betragen
- galvanische Trennung der Eingänge durch Optokoppler
- als Masse-Sensor kann auch die überwachte Schiene Strom zum Fahren liefern („Diodentrück“)
- Zustands-Anzeige der Eingänge über LEDs
- 8 Eingänge
- auch verwendbar für das Einlesen von Schaltern, Tastern, Hall-Sensoren etc.
- Steckerleiste für den direkten Anschluss von Hall-Sensoren (z.B. TLE 4905) mit 3-poligem Anschluss (5V, Masse, Open Collector Eingang). In dieser Betriebsart entfällt die Trennung durch die Optokoppler (da nicht nötig) und auch die Signalisierung der Eingänge durch die LEDs.
- Platinen-Größe: 100 mm x 60 mm
- Vorbereitet für Montage auf DIN-Hutschienen (dadurch entfällt das Anschrauben unter der Anlage)

1.3 Sicherheitshinweise

Achtung! Dieses Produkt ist kein Spielzeug! **Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahre!**

Schadenersatzansprüche insbesondere auch für indirekte und Folgeschäden sind ausgeschlossen. Ich übernehme keinerlei Haftung für Schäden, die aus der Anwendung von Bauanleitungen, Download von Software und dem Inhalt dieser Website (www.digital-bahn.de) entstehen. Dies gilt nicht, soweit für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird und im Falle der Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Außer bei Vorsatz, grober Fahrlässigkeit und Schäden aus der Verletzung des Lebens des Körpers oder der Gesundheit ist die Haftung der Höhe nach auf die bei Vertragsschluss typischerweise vorhersehbaren Schäden begrenzt. Die Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz und sonstigen zwingenden gesetzlichen Regelungen und soweit die ein Mangel arglistig verschwiegen wurde, bleibt unberührt.

- Der Betrieb ist nur an Spannungen kleiner 24V erlaubt. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.
- eine eigenmächtige Modifikation des Produktes ist nicht zulässig. Durch Modifikationen, die nicht im Rahmen dieser Anleitung beschrieben sind, erlischt die Konformitätserklärung (CE-Kennzeichnung)
- Betreiben Sie das Gerät in trockenen Räumen. Beim Einsatz in Freien (z.B. Gartenbahn) sollten entsprechende Maßnahmen zum Schutz gegen Feuchtigkeit ergriffen werden (z.B. Verguss, wasserdichtes Gehäuse)
- Die zulässigen Lasten (z.B. Ströme an den Schaltausgängen) sind zu beachten (siehe Anhang)
- Dieses Produkt ist nicht für den Einbau durch Kinder unter 14 Jahren geeignet. Es werden die Anforderungen an Kinderspielzeug NICHT erfüllt.

1.4 CE-Kennzeichnung



Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU über die elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür das CE-Zeichen.

Dieses Produkt erfüllt zudem die RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

1.5 WEEE-Kennzeichnung



Dieses Produkt darf als Elektronisches Gerät am Ende seiner Lebensdauer nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Bitte entsorgen Sie das Produkt daher, z. B. über kommunale Sammelstellen. Der Hersteller hat sich hierfür unter der WEEE-Reg.-Nr. DE 30226119 registriert.

2 Bestückung der Platinen

Sollten Sie eine unbestückte Platine erworben haben, so müssen die Bauteile auf die Platine gelötet werden. Hinweise und Tipps zum Vorgehen finden Sie unter

http://www.digital-bahn.de/info_bau/loeten.htm



Verwenden Sie NIEMALS irgendwelche zusätzlichen Flußmittel für das Einlöten der Bauteile. Flussmittelreste können zu Störungen (Verbindungen von Signalen bis in den 1 kOhm Bereich) und langfristig zu Korrosion der Leiterbahnen führen. Optimal ist Lötzinn mit 0.75 bis 1 mm² Durchmesser und integriertem Flußmittel (sog. „Flußmittelseele“). Es ist sinnvoll, sich ein „gutes“ Marken-Lötzinn (z.B. von Felder Stannol oder Edsyn) zu gönnen – das Zinn ist entschiedener als der verwendete LötKolben!

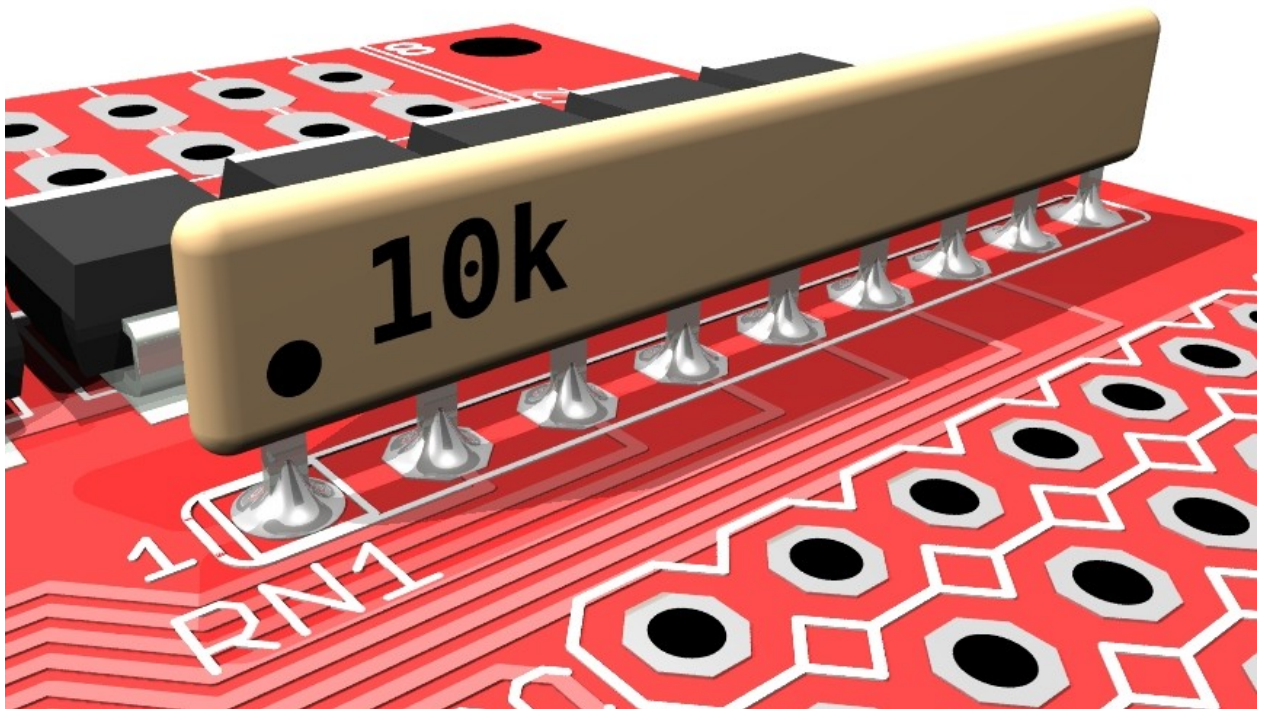
Für bleifreie Zinne benötigen Sie einen LötKolben, der Temperaturen um die 400° erreichen kann

2.1 THT Bauteile

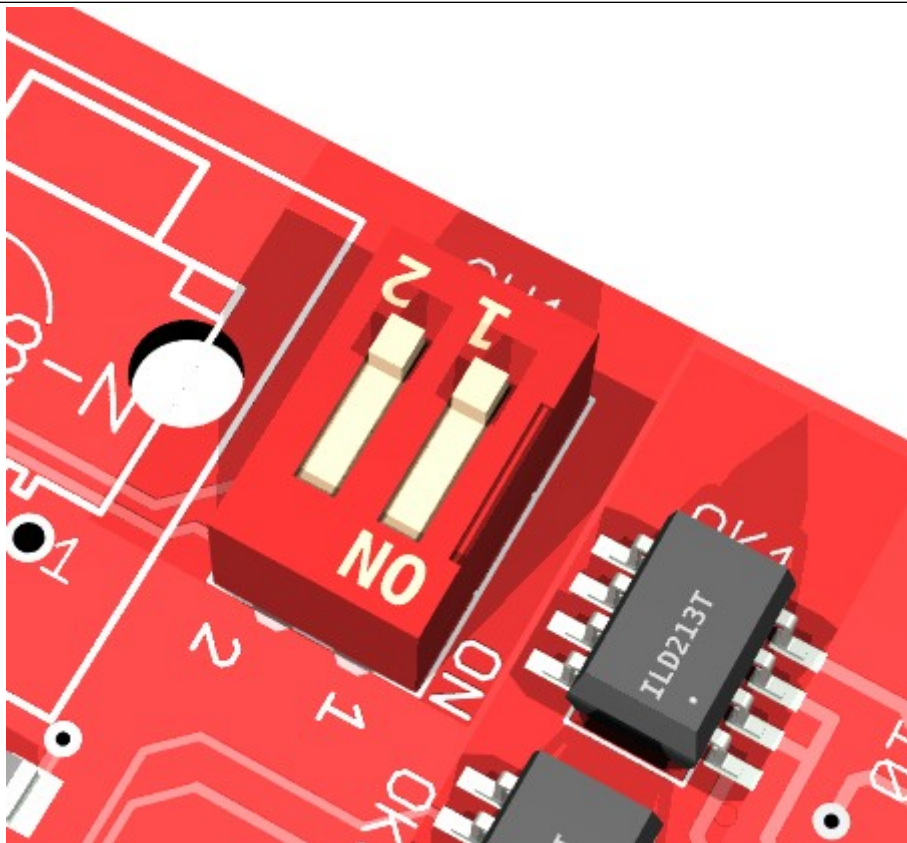
(c) Sven Brandt - HTML File from ms88-n_1v5.sch (Date: 2019-03-28)

Qty	Parts	Bezeichnung	Gehäuse
1	RN1	Widerstands-Netz 8er 10k, SIL, 0,125W; ±2%	
1	SW1	DIP-Schalter 2pol	
1	X1'A	Stecksystem 2-polig, RM 3.5 mm Buchse (Kabel)	
1	X2A	Stecksystem 8-polig, RM 3.5 mm Buchse (Kabel)	
1	X1'	Stecksystem 2-polig, RM 3.5 mm Stecker (PCB)	
1	X2	Stecksystem 8-polig, RM 3.5 mm Stecker (PCB)	
1	X85	Stiftleiste 2x3-polig, RM 2.54 mm → nur für Firmware Update (nicht enthalten im Bausatz)	
1	X81A	Stiftleiste 1x6-polig, RM 2.54 mm → alternativ zu X81, siehe	
2	X80, X81	Westernstecker 8-8, stehend	
1	Z1	DIN-Schienen-Halter (nicht enthalten im Bausatz)	
3	5V, GND, OC	Stiftleiste 1x8-polig, RM 2.54 mm → Sonderfall für Bestückung nach 3.1.3 (nicht enthalten im Bausatz)	

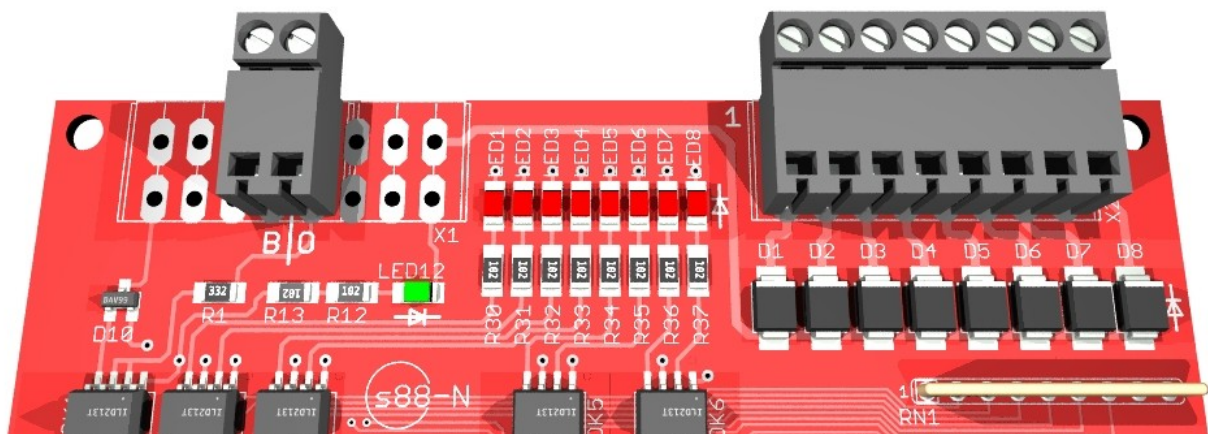
Tabelle 1: Auszug Stückliste (nur THT Bauteile)



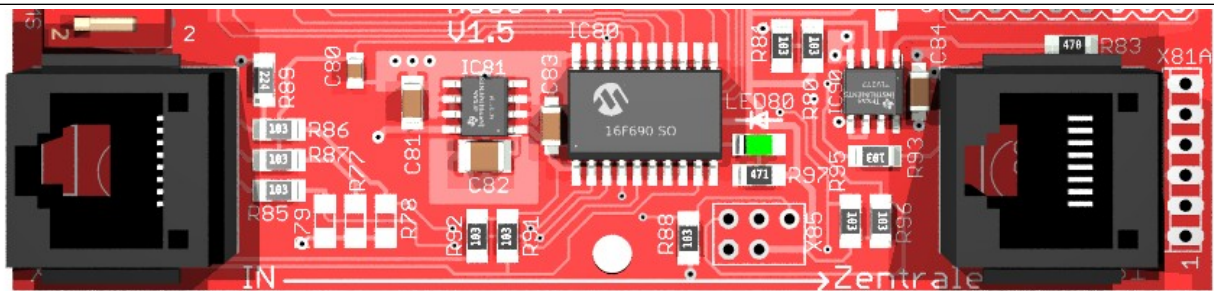
Widerstands-Netzwerk 10kOhm einlöten. Hierbei ist unbedingt zu beachten, dass das 9-polige Bauteil an einer Seite mit einem **PUNKT** gekennzeichnet ist, dieser ist **zur Platinen-Mitte** hin einzulöten (Markierung auf der Platine „1“)



DIP Schalter: hier ist auf die korrekte Lage zu achten, sodass **Beschriftung des DIP mit der Platine übereinstimmt**



Stecker X1 (2-polig) und X2 (8-Polig): Hier ist zu beachten, dass **X1 MITTIG** eingelötet wird. Alternativ kann X1 auch mehrpolig sein, sodass z.B. bei einem 8-poligen Stecker hier für den Gleisanschluss („B“ und „0“) dann jeweils 4 Kontakte zur Verfügung stehen. Dies ermöglicht dann eine Verteilung der Gleisspannung an Gleisanschlüsse oder andere MS88-Module



Stecker X80 / X81 (S88-N): Die RJ45 Stecker werden eingeklinkt und verlötet



Stecker X80 / X81A (S88-N / S88): alternativ kann zum X81 auch ein 6-poliger Pfostenstecker als „Adapter“ zum alten S88 Stecksystem eingelötet werden. Der Pfostenstecker ist jedoch nicht im Lieferumfang enthalten, kann aber alternativ bestellt werden.

Stecker X85 (Programmierstecker): Dieser Stecker wird nur für ein Update der Software benötigt. Er ist nicht im Lieferumfang enthalten, da das Schreiben der Firmware auch mit einem nur vorübergehend eingesteckten Programmierstecker funktioniert. Demnach muss nicht jede Platine den Programmierstecker erhalten.

2.3 Ansicht der bestückten Platine

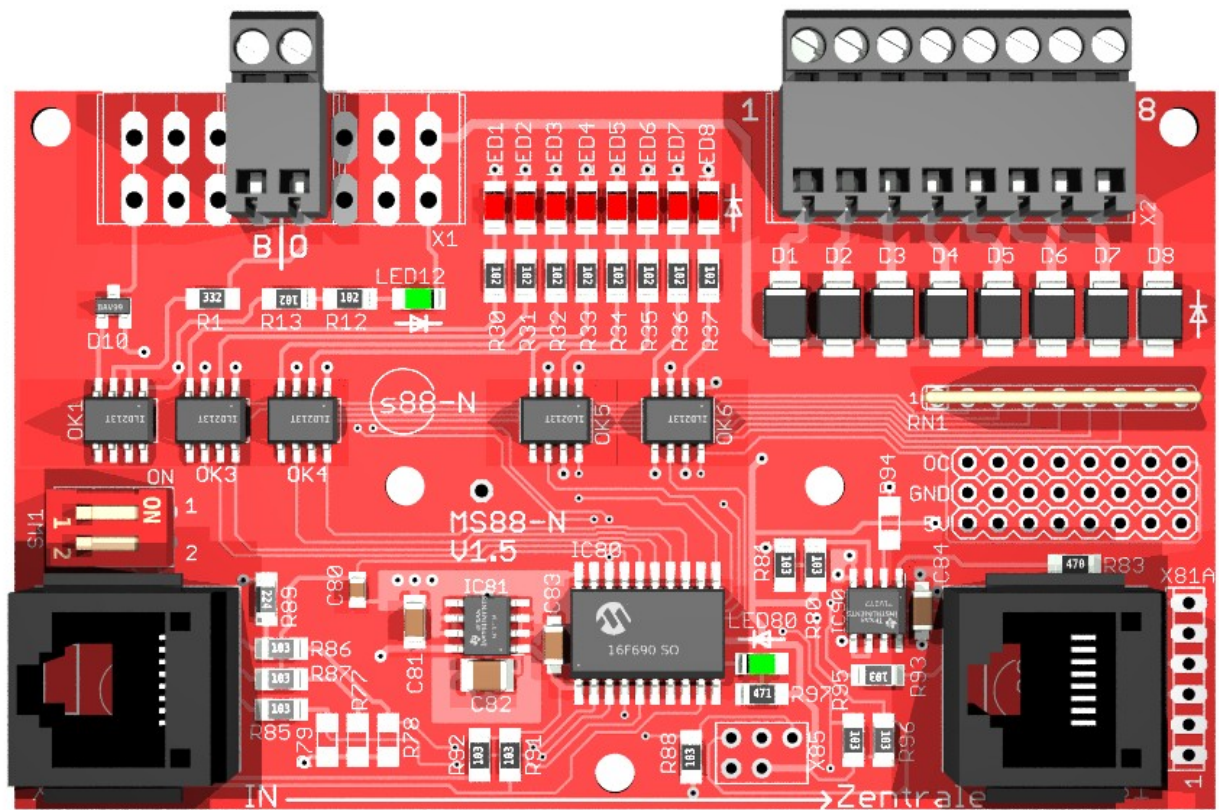


Abbildung 1: Ansicht der bestückten Platine als Masse Sensor

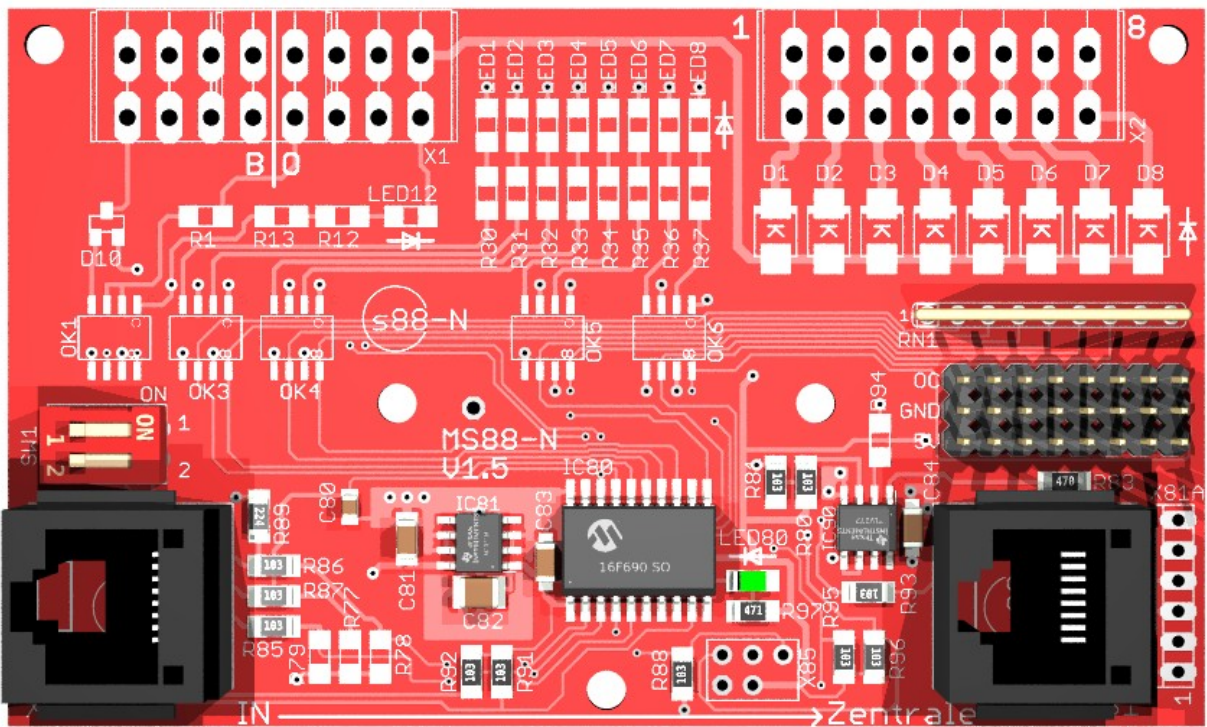


Abbildung 2: Variante für Hall Sensoren / Reed Kontakte

3 Anschluss und Inbetriebnahme

3.1 Verdrahtung

3.1.1 Anschluss als Masse Sensor

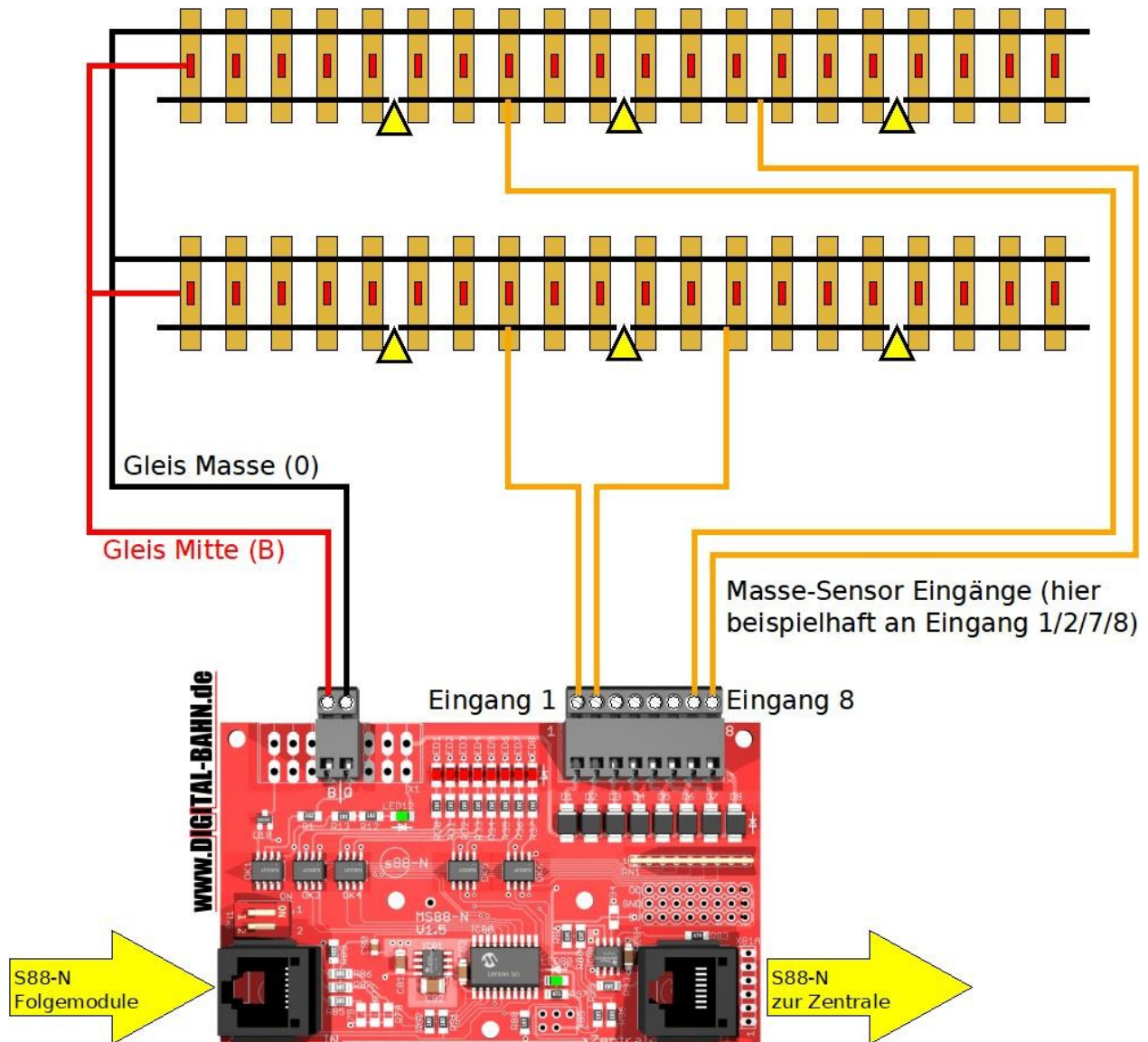


Abbildung 3: Anschluss Gleisüberwachung (Mittelleiter-System) als Masse-Sensor

Für die Überwachung von Gleisen im Mittelleiter-Systemen hat sich die Masse-Erkennung per Achse bewährt, da dieses Prinzip einfach zu realisieren ist und die Überwachung kompletter Gleise ermöglicht. Auf der Platine ist eine Galvanische Trennung per Optokoppler realisiert, zudem wird das überwachte Gleis mit Hilfe einer Diode zumindest für eine Halbwelle mit Strom versorgt („Diodentrick“), wodurch bei Kontaktproblemen eine Verbesserung der Stromversorgung des Zuges realisiert wird. Eine Gleisbelegung wird mit den roten LEDs angezeigt. Die Grüne LED12 signalisiert das Anliegen einer Gleisspannung am Gleisspannungs-Anschluss X1. Dieses Prinzip ist auch auf analogen Anlagen einsetzbar.

Die 3x 8-poligen Stiftleisten (X_5V, X_OC, X_GND) können in dieser Variante entfallen

3.1.2 Anschluss als Taster- / Schalter Eingang

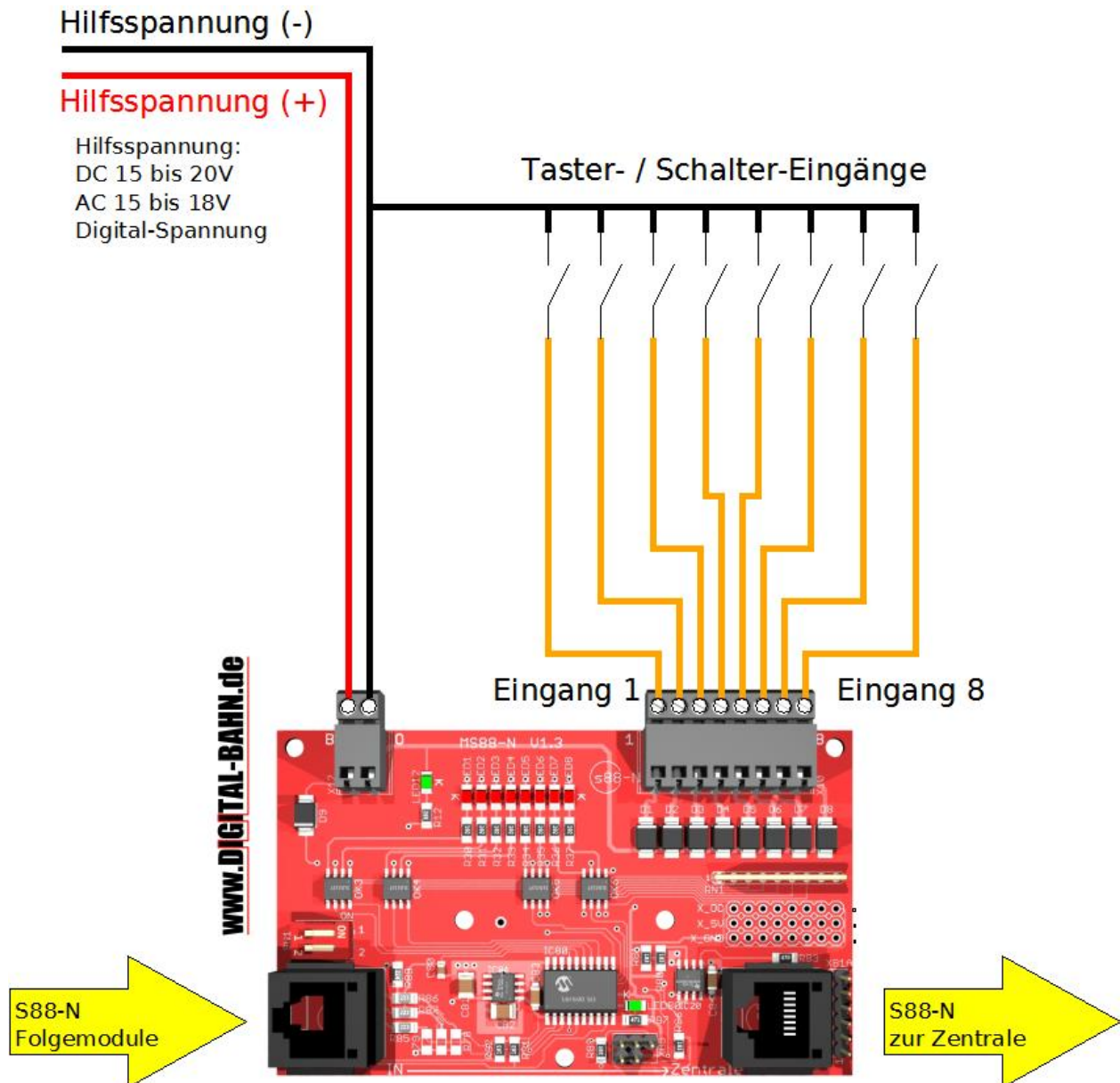


Abbildung 4: Anschluss von Schaltern oder Tastern

Analog zur Verwendung als Masse-Sensor kann das Modul auch Taster oder Schalter einlesen. Dies kann z.B. dazu verwendet werden, in der Zentrale eine Verknüpfung eines Schalters mit einer Aktion (z.B. Stellen einer Weiche) zu realisieren.

Auch REED Kontakte können derart angeschlossen werden. Da diese bei Überführung nur einen sehr kurzen Impuls am Eingang erzeugen, sollte hierfür die Betriebsart SCHNELL mit Hilfe des DIP Schalters eingestellt werden (siehe Kapitel 3.2)

Bei Verwendung von DC-Spannung ist die Polarität zu beachten, bei AC oder Digital-Spannung hingegen ist die Polarität beliebig. Die Grüne LED12 signalisiert das Anliegen einer Spannung am Spannungs-Anschluss X12 (bei DC-Spannung leuchtet LED12 nur bei der richtigen Polarität der Spannung).

Die 3x 8-poligen Stiftleisten (X_5V, X_OC, X_GND) können entfallen

3.1.3 Anschluss als Sensor-Eingang (z.B. Hall Sensor)

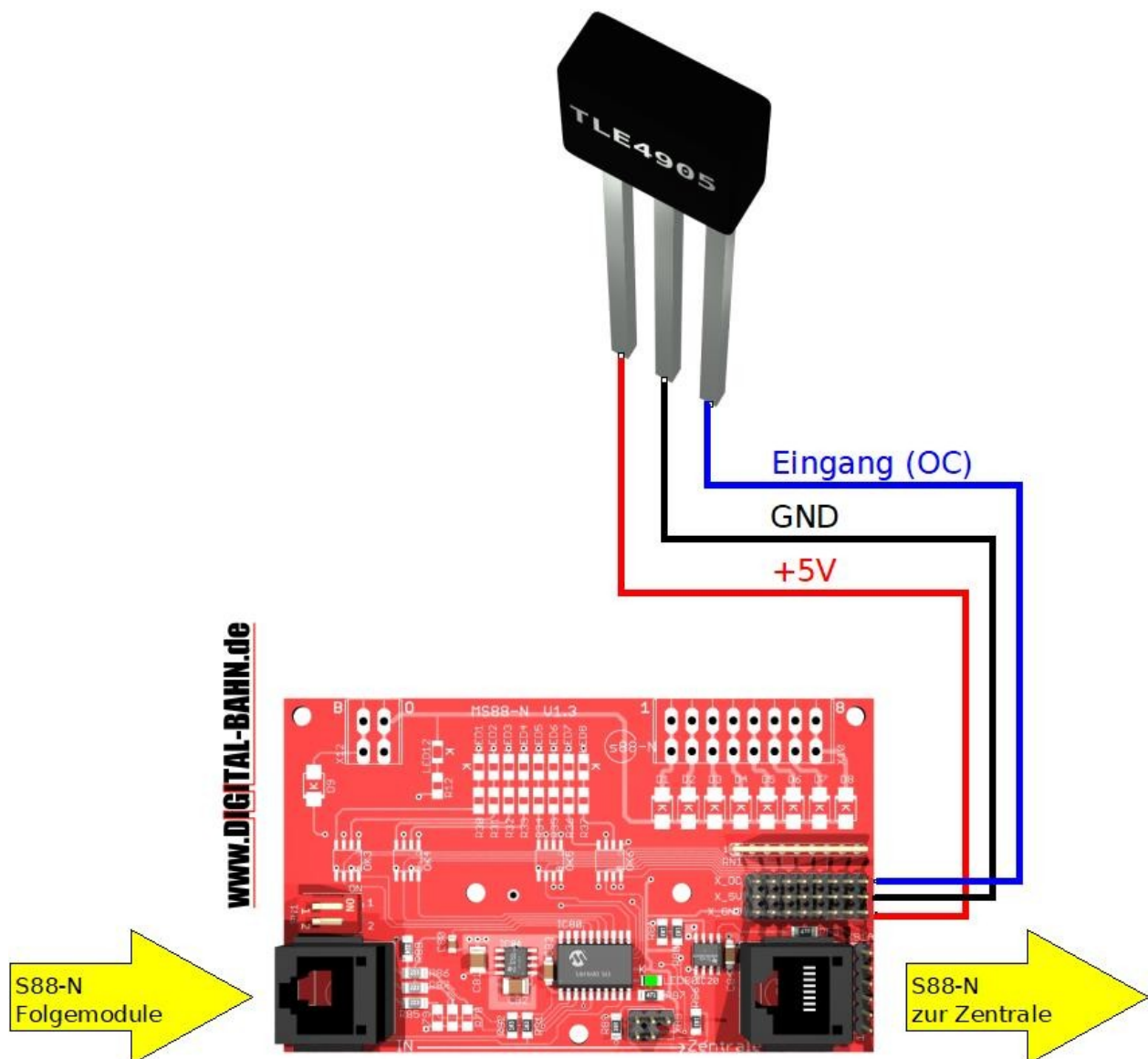


Abbildung 5: Anschluss Sensor am Beispiel Hall-Sensor TLE 4905

Für das Einlesen von HALL Sensoren kann eine Stiftleiste bestückt werden, an der Hall Sensoren direkt angeschlossen werden. Die Versorgungs-Spannung beträgt hier 5V, der Eingang hat einen Pull-Up von 10 kOhm und ist daher für Sensoren mit Open-Kollektor Ausgängen geeignet.

In dieser Variante können einige Bauteile entfallen: Eine Signalisierung per LED ist hier nicht möglich.

3.2 Betriebsart ändern (DIP-Schalter)

Zur Konfiguration des Moduls befindet sich ein 2er DIP Schalter auf der Platine:

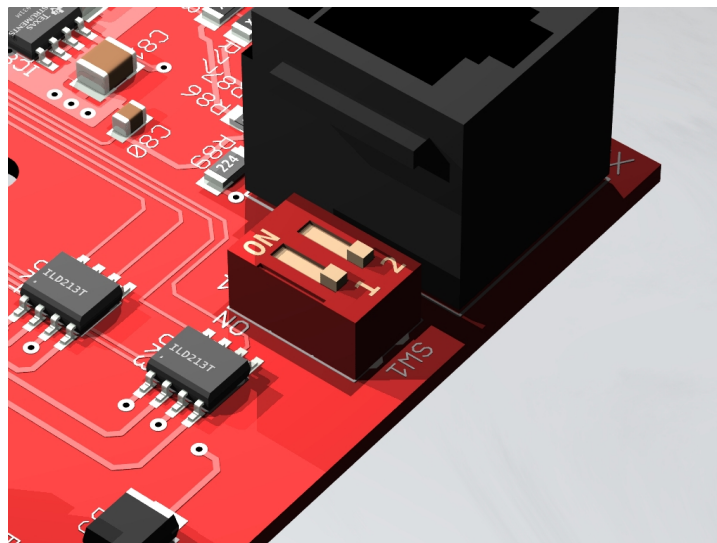


Abbildung 6: DIP Schalter

DIP 1	AUS	Daten-Eingang: Erkennung mit Entprellung
	EIN	Daten-Eingang: Erkennung SCHNELL
DIP 2	AUS	Daten-Eingang normal
	EIN	Daten-Eingang invertiert

Tabelle 2: Betriebsarten mit DIP Schalter SW1

3.3 Signalisierung per LEDs

LED1 bis LED8 (Rot) zeigen an, ob er Massekontakt 1 bis 8 geschlossen sind (bei Masse-Sensoren bedeutet dies: Gleis belegt)

LED12 (Grün) signalisiert das Anliegen einer Gleisspannung an X1

Die **LED80 (Grün)** signalisiert im Betrieb die folgenden Zustände:

LED80 aus	keine Bus-Spannung
LED80 blinkt	Spannung auf dem S88-N Bus, aber keine S88-N Signale
LED80 an	S88-N Busverbindung ist OK

Tabelle 3: Signalisierung durch LED80

4 Fehlersuche

Diese Tabelle gibt Fehlerbilder und mögliche Ursachen wieder. Sollten Sie eine SMD vorbestückte Platine bestellt haben, so sind einige Ursachen wie verdrehte Bauteile nicht zu erwarten bzw. fallen nicht in Ihren „Zuständigkeitsbereich“. Ggf. sollten Sie dann die Platine zur Überprüfung einschicken.

	Fehlerbild	mögliche Ursache	Lösung
1	LED80 (Grün) bleibt aus	keine S88 Busanbindung (Versorgungsspannung)	S88 Busanbindung Überprüfen
		IC81 (LM2931) verdreht eingelötet oder Lötfehler	Überprüfung 5V Spannung
		IC80 (PIC) nicht programmiert oder verdreht eingelötet oder Lötfehler	Überprüfung der Lage von IC80. Sollte zudem die 5V Spannung anliegen bleibt nur noch defekter oder nicht programmierter oder mit der falschen Software beschriebener PIC
2	LED80 (Grün) blinkt	keine S88 Busanbindung (Clock Signal), aber Spannung ist OK	S88 Busanbindung Überprüfen, Kabel defekt oder falsch Belegt
			Bei Anschluss über „alte“ Kabel (X81A) Stecker versuchsweise mal umdrehen
3	LED80 (Grün) an LED1 bis LED8 bei Gleisbelegung keine Meldung über den S88 Bus	R-Netzwerk RN1 verdreht eingelötet	Überprüfung der Lage von RN1 (Beschriftung muss Richtung X81 zeigen, „Punkt“ auf RN1 Richtung Platinen-Mitte
4	LED1 bis LED8 (Rot) leuchten nicht, obwohl eine Gleis-Belegung vorliegt	LED1 bis LED8 verdreht eingelötet oder Lötfehler	Überprüfung der Lage der LEDs (Markierung Richtung Platinen-Rand OBEN)
		Optokoppler OK3 bis OK6 verdreht eingelötet oder Lötfehler	Überprüfung der Lage der OKs (Markierung Richtung Platinen-Rand OBEN zu den LEDs 1 bis 8)
5	Kurzschluss bei Gleisbelegung	Gleisspannung an X1 vertauscht	Gleis-Masse muss an Kontakt „O“ liegen (Kontakt zur Platinen-Mitte des 2er Steckers)
6	LED12 (Grün) leuchtet nicht, obwohl Gleisspannung anliegt	LED12 verdreht eingelötet oder Lötfehler	Überprüfung der Lage der LED (Markierung Richtung Platinen-Rand OBEN)
7	LED12 (Grün) und LED1 bis LED8 (Rot) flackern etwas	Zentralen mit MFX oder RailCom haben keine kontinuierliche Spannung anliegen	kein Grund zur Sorge
8	Rückmeldung an CS3 funktioniert nicht	Software V0.09 oder früher	Update auf Software V0.10 oder später

	Fehlerbild	mögliche Ursache	Lösung
9	Rückmeldungen kommen nicht in der Zentrale an. Die ersten Module funktionieren noch, aber ab dem x. Modul geht nix mehr. LED signalisieren aber OK	S88 Bus Konfiguration in der Zentrale (insbesondere Märklin, Uhlenbrock): Bus zu kurz konfiguriert	Korrekte S88-Bus Länge in der Zentrale vergrößern (lieber zu lang als zu kurz)

Tabelle 4: Fehlersuche

4.1 Märklin CS2



Abbildung 7: Achten Sie darauf, dass die Länge des S88 Bus definiert wird. Hier wird (mindestens) die Anzahl der angeschlossenen Rückmelde-Module eingetragen (als 16er Module, d.h. „3“ entspricht 6x MS88)

5 Anhang

5.1 Technische Daten


1) Schnittstellen	
Anzahl der Rückmelde-Eingänge	8
Eingänge als Masse-Sensor	
Max. zulässige Spannung	+/- 25V
Erkennungsprinzip	Positive Halbwelle erzeugt Eingangsspannung am Optokoppler, negative Halbwelle kurzgeschlossen durch Diode („Diodentrick“)
Galvanische Trennung per Optokoppler	ja
Eingänge als Sensor-Eingang (Hall, Reed etc.)	
Max. Strom für 5V Versorgung	40 mA in Summe für alle 8 Sensoren
Erkennungsprinzip	Erkennung eines „Open Collector“ Sensorausgang, Pull-Up mit 10 kOhm auf Platine integriert
Sensor-Schwelle	>= 0.3 mA
Galvanische Trennung per Optokoppler	nein
2) S88-N Bus	
S88-N Bus kompatibel	ja
Busspannung / Signalspannung min.	5V
Busspannung / Signalspannung max.	18V
implementiertes Timing (Clock)	min. 15 µs Impulsbreite (= 33 kHz)
Bit-Belegung auf dem S88-N Bus	8 Bits
	
3) mechanische Daten	
Abmessungen	100 mm x 60 mm x 1.6 mm
Gehäuse	ohne
Montage	vorbereitet für Hutschienen-Montage oder 3x 3mm-Schrauben
4) Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0 bis 40°C
















Tabelle 5: Technische Daten

Anmerkungen:

(a)

5.2 Stückliste

(c) Sven Brandt - HTML File from ms88-n_1v5.sch (Date: 2019-03-28)

Qty	Parts	Bezeichnung	Gehäuse
1	IC80	Prozessor PIC 16F690, SO-20	
1	IC81	Spannungsregler 5V LM2931M-5.0, SO-8	
1	IC90	Dual Op-Amp Rail2Rail TLV272, 3MHz, 2.7..16V, 100mA, 2.6V/us, SO-8	
5	OK1, OK3, OK4, OK5, OK6	Optokoppler 2er, DC-Eingang, SO-8 (z.B. ILD206T, ILD207T, ILD213T, MOCD207M)	
8	LED1, LED2, LED3, LED4, LED5, LED6, LED7, LED8	LED, 1206, Rot	
2	LED12, LED80	LED, 1206, Gruen	
8	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8	Diode Schottky, 3A, 40V, SMA (SK34)	
1	D10	Doppel-Diode BAV99, SOT23	
1	C80	Keramik-C 47pF (NPO), 0805	
2	C83, C84	Keramik-C 100nF (X7R), 1206	
1	C81	Keramik-C MLCC, X7R, 1uF, 50V, 1206	
1	C82	Keramik-C MLCC, X7R, 22uF, 10V, 1206 / 1210	
1	R83	Widerstand 47 R, 1206	
1	R97	Widerstand 470 R, 1206	
10	R12, R13, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37	Widerstand 1 kR, 1206	
1	R1	Widerstand 3.3 kR, 1206	
11	R80, R81, R85, R86, R87, R88, R91, R92, R93, R95, R96	Widerstand 10 kR, 1206	
1	R89	Widerstand 220 kR, 1206	
4	R77, R78, R79, R94	unbestückt	
1	RN1	Widerstands-Netz 8er 10k, SIL, 0,125W; ±2%	
1	SW1	DIP-Schalter 2pol	
1	X1'A	Stecksystem 2-polig, RM 3.5 mm Buchse (Kabel)	

Qty	Parts	Bezeichnung	Gehäuse
2	X1A, X2A	Stecksystem 8-polig, RM 3.5 mm Buchse (Kabel)	
1	X1'	Stecksystem 2-polig, RM 3.5 mm Stecker (PCB)	
2	X1, X2	Stecksystem 8-polig, RM 3.5 mm Stecker (PCB)	
1	X85	Stiftleiste 2x3-polig, RM 2.54 mm	
1	X81A	Stiftleiste 1x6-polig, RM 2.54 mm	
2	X80, X81	Westernstecker 8-8, stehend	
1	Z1	DIN-Schienen-Halter	
3	5V, GND, OC		

Tabelle 6: Stückliste (alle Bauteile)

5.3 Schaltplan, Bestückungsplan

