

**Dipl.-Ing. Michael Zimmermann**

Buchenstr. 15

42699 Solingen

☎ 0212 46267

🌐 <https://kruemelsoft.hier-im-netz.de>

✉ [BwMichelstadt@t-online.de](mailto:BwMichelstadt@t-online.de)

**Michelstadt (Bw)**

## Merscheider Schacht

### Abwandlung / Nachbau des „Signalschacht, Bauart Wattenscheid“

<https://www.fremo-net.eu/praxis/signale/>

Die hier beschriebenen elektrischen Schaltungen sind nur für den Einsatz auf Modelleisenbahnanlagen vorgesehen. Der Autor dieser Anleitung übernimmt keine Haftung für Aufbau und Funktion von diesen Schaltungen bei unsachgemäßer Verwendung sowie für beliebige Schäden, die aus oder in Folge Aufbau oder Betrieb dieser Schaltungen entstehen.

Für Hinweise auf Fehler oder Ergänzungen ist der Autor dankbar.

Preisangaben sind eine Richtschnur und können von den aktuellen Preisen im Handel abweichen. Die Nennung von Marken- und Firmennamen geschieht in rein privater und nichtgewerblicher Nutzung und ohne Rücksicht auf bestehende Schutzrechte.

The Hardware is licensed under a  
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License,  
see <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/legalcode>>.

*Diese Anleitung wurde nach bestem Wissen  
und ohne Funktionsgarantie in der Hoffnung erstellt, dass sie nützlich ist.  
Wenn sie nicht nützlich ist – dann eben nicht.*

## **Inhaltsverzeichnis**

Merscheider Schacht? .....	3
Vorteile .....	3
Nachteile .....	3
Und warum nicht das Original? .....	4
Was wird benötigt? .....	4
Basisrahmen .....	6
Montage auf der Modulplatte .....	7
Signalmontage .....	9
Signal mit integriertem Antrieb .....	9
Signal mit separatem Antrieb .....	9
Signal mit Servoantrieb .....	11
Ergänzung zu einem Signal mit zwei Servoantrieben .....	12
Elektrik .....	13
Alt / bisher: 14-polige Schnittstelle für z.B. Viessmannantriebe .....	13
Neu: 10-polige Schnittstelle .....	14
...für Servoantriebe .....	14
...Lichtsignal .....	15
Montage der Stiftleiste .....	15
Beschaltungsbeispiele der 14-poligen Schnittstelle .....	17
Bekannte Anwendungen .....	19
Universelle Steuer- bzw. Testbox (Schaltplan) .....	20

## **Verzeichnis der Abbildungen**

1 - Basisrahmen .....	6
2 - Montage des Basisrahmens in der Modulplatte .....	7
3 - Basisrahmen in der Modulplatte .....	8
4 - Haltewinkel für Signal und Antrieb .....	9
5 - Bohrungen im Basisrahmen .....	10
6 - Montage der Winkel im Basisrahmen .....	10
7 - Haltewinkel für Signal und Servo .....	11
8 - Bohrungen im Basisrahmen (Servo) .....	12
9 - Montage der Winkel im Basisrahmen (Servo) .....	12
10 - Anschluss des Signalträgers (14polig) .....	13
11 - Anschluss des Signalträgers (10polig) .....	14
12 - Anschluss eines Lichtsignales / Simulator (10polig) .....	15
13 - Montage der Stiftleiste .....	16
14 – Einbau 14polige Stiftleiste (von oben) .....	16
15 - Signal 'A' bzw. 'F' (Hauptsignal mit zwei gekoppelten Flügeln) .....	17
16 - Signal 'Hs1' (Gleisperrsignal vor Signal 'A') .....	17
17 - Signal 'Hs2' (Gleisperrsignal mit Wartezeichen und Sh1) .....	17
18 - Trapeztafel Ne1 mit Ruflicht (Zp11) .....	18
19 - Lichtsignal mit Hp0/Hp1/Hp2 .....	18
20 - Lichtsignal mit Hp0/Hp2 .....	18

## Merscheider Schacht?

Bei der Suche nach einer Lösung, Signale betriebssicher unter den Modulen zu befestigen, bin ich schließlich auf den "[Wattenscheider Schacht](#)" gestoßen. Hierbei handelt es sich um ein Prinzip, wie ein Signal mit Antrieb in einer kleinen Einheit montiert wird, die dann einfach in einen Schacht auf dem Modul versenkt wird.

### Vorteile

- einfache Montage des Signals mit Antrieb am Arbeitstisch
- einfacher Einbau in die Module
- einfacher Austausch im Fehlerfall
- "genormte" Schnittstelle sowohl mechanisch als auch elektrisch
- einfacher Wechsel auf Signaltypen anderer Epochen, z.B. von Flügelsignal auf Lichtsignal
- wird an ein der Strecke kein Signal benötigt, so kann ein "Blindstopfen" anstelle des Signals eingesetzt werden.

### Nachteile

- zusätzlicher Aufwand bei der Signalmontage für das Halteprofil

Auf meinen Modulen verwende ich nun ein vereinfachtes Prinzip, den "[Merscheider Schacht](#)".

Der "[Merscheider Schacht](#)" ist für die nachfolgenden Signale verwendbar (hierfür habe ich bereits Schächte gebaut):

- [Viessmann](#)signal mit separatem Antrieb 4551
  - o Form-Hauptsignal mit gekoppelten Flügeln Hp0/Hp2 und Zusatzsignal Zs1
  - o Gleisperrsignal hoch Sh0/Sh1
  - o Gleisperrsignal hoch Sh0/Sh1 mit Wartezeichen und Sh1 am "W"
  - o Trapeztafel Ne1 mit Zusatzlicht Zp11  
<https://kruemelsoft.hier-im-netz.de/ne1.htm>  
[https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Ne1\\_Zp11](https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Ne1_Zp11)
  - o Zusatzsignal Zs2 und/oder Zs3  
[https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Zs2\\_Zs3](https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Zs2_Zs3)

Aufgrund der Abmessungen können die Schächte aber auch für [Viessmann](#)signale mit integriertem Antrieb verwendet werden. Auf Grund der Schachtbreite sind zwei [Viessmann](#)antriebe nebeneinander montierbar.

Die [Viessmann](#)antriebe sind jedoch nicht gerade preiswert. Werden die Antriebe nun separat vom Signal gekauft (weil z.B. das Signal ein Bausatz ohne Antrieb ist...), erfordert dies eine hohe Sorgfalt beim Einbau – bei kleinster Schwergängigkeit geben die Antriebe ihren Geist auf und müssen getauscht werden.

Mit der Entwicklung einer [Servosteuerung ohne digitalen Schnick-Schnack](#) kam nun die Idee, für den Signalantrieb anstelle der [Viessmann](#)antriebe Servos einzubauen: diese sind inklusive zusätzlicher Elektronik preisgünstiger und – was besonders wichtig ist – unempfindlicher = robuster bei der Verwendung.

Der Hauptvorteil bei der Verwendung eines Schachtes liegt darin begründet, dass es möglich wird, Signal und Antrieb (wenn sie denn getrennt sind) auf einfache Art und Weise am Arbeitsplatz so auszurichten, dass der verwendete Antrieb leichtgängig arbeiten kann. Bei der bisher von mir verwendeten Methode ist das Ausrichten unter der Anlage schwierig bis unmöglich.

Mit dem "[Merscheider Schacht](#)" ist es weiterhin möglich, die Signale auf der Anlage mit wenigen Handgriffen einzusetzen oder auszutauschen.

Durch eine genormte elektrische Schnittstelle ist es zudem möglich, Signale freizügiger zu verwenden.

Auch wenn es auf den ersten Blick erscheint, dass die Verwendung des "[Merscheider Schacht](#)" für Signale mit integriertem Antrieb überflüssig ist, so ist dessen Verwendung doch empfehlenswert: hier überwiegt eindeutig der Vorteil eines eventuellen Austausches bzw. einer freizügigen Verwendung. Weiterhin wird das Prinzip des "[Merscheider Schacht](#)" bei meinen Schrankenantrieben angewendet.

#### Und warum nicht das Original?

1. mein Baumarkt (hier OBI) war nicht in der Lage mir das entsprechende Profil (20\*30mm) zu liefern
2. die mechanische Befestigung der Signale in einem zweiten Profil ist zwar zugegebenermaßen universeller – aber auch aufwändiger in der Herstellung
3. für den "[Wattenscheider Schacht](#)" existiert keine Festlegung für die Elektrik, so wie ich Sie benötige.

Also muss ich mir hier neue bzw. eigene (wenn auch zugegebenermaßen ähnliche) Gedanken machen. Bei einem Gespräch mit einem Modellbahnkollegen über diese Thematik entstand dann auch der Name: "[Merscheider Schacht](#)".

#### Was wird benötigt?

Anzahl	Beschreibung	<a href="#">Reicht<sup>1</sup></a>	Bemerkung
1	Aluminium-U-Profil 19,5*35,5*1,5 ' <a href="#">Alfer</a> combitech 4001116254888' in gut sortierten Baumärkten (OBI, Bauhaus)		1m, Profil reicht für 6 Signale
6	Senkkopfschrauben M3*10	SSK M3X10mm	(100er Packung)
6	Sechskantmutter M3	SK M3	(100er Packung)
2	Distanzrollen 5mm	DK 5mm	
1	Zylinderkopfschraube M3*30		
2	Unterlegscheiben M3		
1	Flügelmutter M3		
1	Alt: Pfostensteckverbinder 2*7polig Neu: Pfostensteckverbinder 2*5polig	PFL 14 PFL 10	
1	Stiftleiste 2-reihig, 7polig bzw. 5polig, gerade 2,54mm	SL 2X36G 2,54	reicht für 5 Signale
1	Flachbandkabel Raster 1,27mm	AWG 28-4G 3m	3m, sollte für 10 Signale reichen
1	Lochrasterplatine RM 2,54mm	H25PR050	50*100mm, reicht für mehrere Signale
1	4-Kantstab ca. 20*20mm, Länge ca.120mm		

Die Materialkosten belaufen sich auf etwa 2,00€ je Signalschacht (natürlich ohne Signal und Antrieb). In meine Schächte habe ich Selbstbausignale mit separatem Antrieb von [Viessmann](#) (4551) verwendet, diese Antriebe sind bei [Conrad-Electronic](#) im Modellbahnprogramm (212640) erhältlich.

Benötigtes Werkzeug (so wie ich Sie für bei der Montage meiner Signale benötigt habe):

- Metallsäge zum Ablängen des Profils
- Feile/Entgrater zum Entgraten nach dem Sägen
- Bohrer 2mm/3mm/3,5mm/6mm/11mm/13mm
- Schraubendreher

<sup>1</sup> Die in der Stückliste genannten Bestellnummern können aktuell geändert worden bzw. der Artikel nicht mehr lieferbar sein.

- Schraubenschlüssel SW5,5
- LötKolben
- Schraubstock
- Bohrmaschine
- Stichsäge
- ...

### Basisrahmen

Grundlage des "[Merscheider Schacht](#)" ist das U-Profil, das gemäß Abbildung 1 hergestellt wird. In diesen Basisrahmen hinein wird das Signal mit seinem Antrieb (seinen Antrieben) montiert.

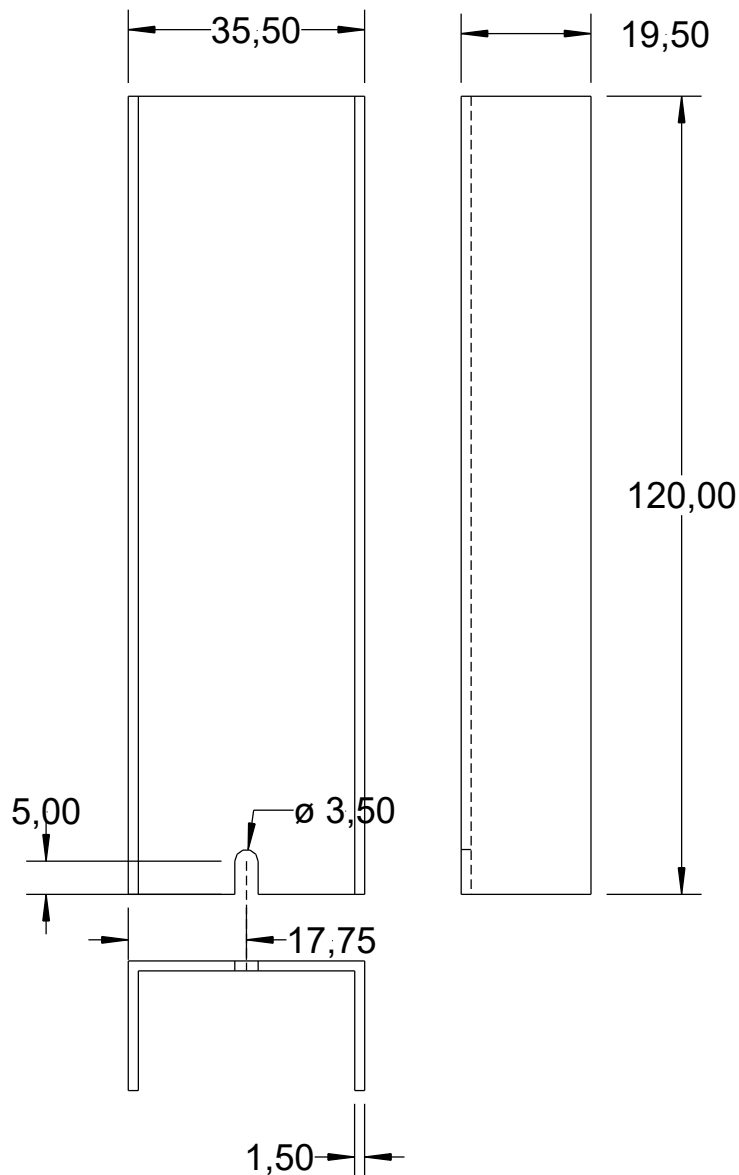


Abbildung 1: Basisrahmen

Die in dieser sowie in allen weiteren Skizzen angegebenen Maße sind, soweit nichts anderes angegeben wurde, in Millimeter(mm).

Die Herstellung des Basisrahmens ist einfach: vom U-Profil wird ein Stück mit einer Länge von 120mm abgesägt (*größere Längen sind auch möglich. Dann ist darauf zu achten, dass der Schacht nicht unten aus dem Modulkasten herausragt!*); anschließend wird die Befestigungsnut mittig, wie in Abbildung 1 dargestellt, eingebracht (hierzu zunächst ein Loch mit 3,5mm Durchmesser bohren und dann als Nut von unten aufsägen/feilen).

## Montage auf der Modulplatte

Zur Befestigung des Basisrahmens in der Anlage wird in der Anlagenplatte ein Ausschnitt von 20\*36mm gesägt. An dem gleiszugewandten Rand des Ausschnitts wird ein 4-Kantstab (z.B. 20\*20mm) befestigt, der den Basisrahmen hält (Abbildung 2). Der Basisrahmen selbst wird mit einer weiteren M3-Zylinderschraube mit Flügelmutter am Holzstab befestigt (Abbildung 3). Entscheidend bei dieser Befestigungsart ist nicht die Verwendung des 4-Kantstabs, sondern die Befestigung des Basisrahmens an der Position "115mm" mit einer Schraube.

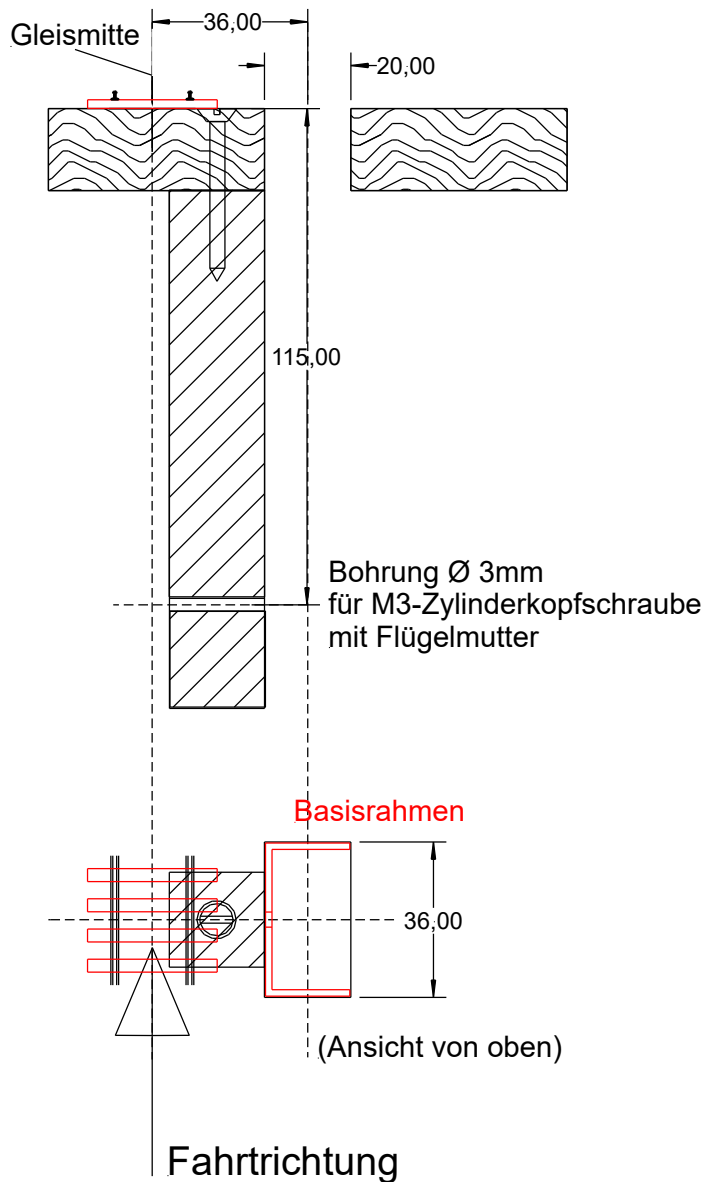


Abbildung 2: Montage des Basisrahmens in der Modulplatte

Beim Einsetzen des Basisrahmens steckt man in die 3mm-Bohrung des 4-Kantstabes zunächst die M3-Zylinderschraube hinein, auf der dem Gleis zugewandten (dem Schacht abgewandten) Seite setzt man eine Unterlegscheibe auf und schraubt mit wenigen Umdrehungen die Flügelmutter auf. Jetzt kann man den Basisrahmen von oben in das Loch 20\*36mm schieben. Der Basisrahmen liegt dann auf der M3-Zylinderschraube auf, den man jetzt mit der Flügelmutter festschraubt (Abbildung 3).

Gleismitte

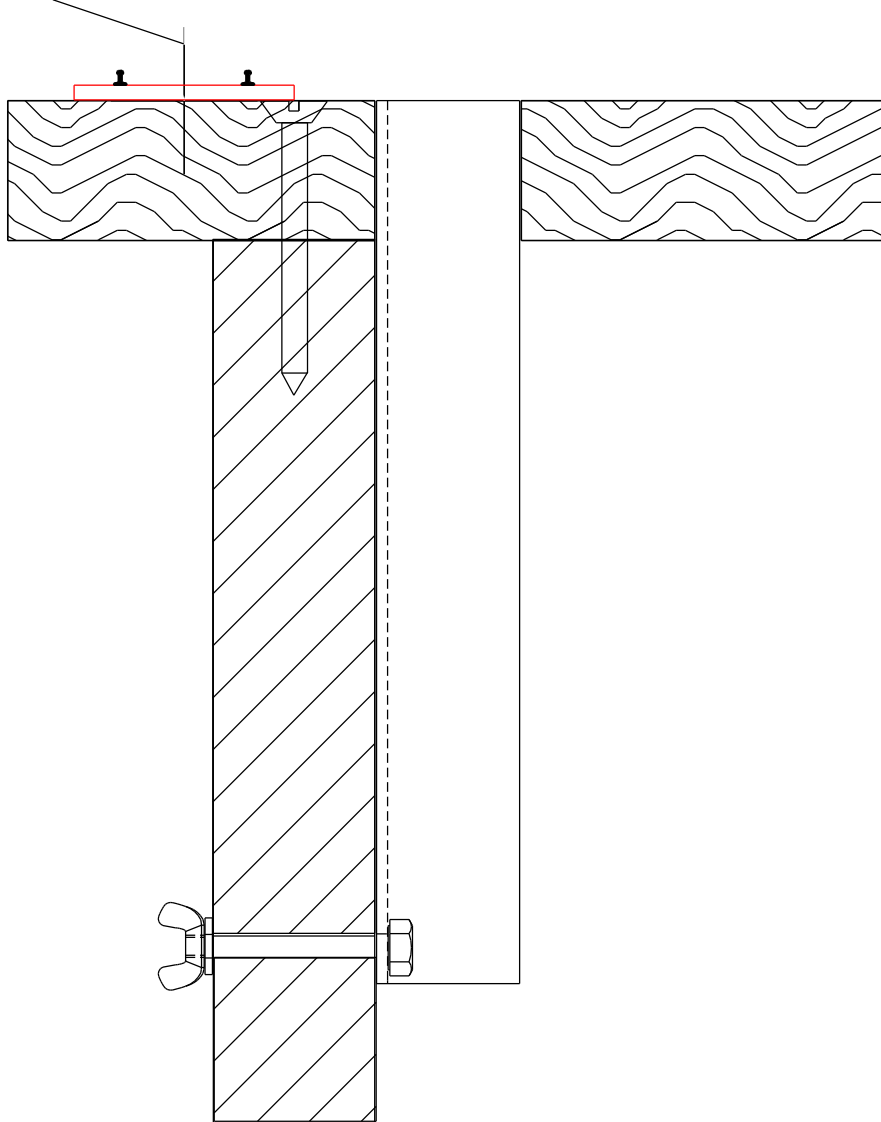


Abbildung 3: Basisrahmen in der Modulplatte

Signalabstände auf Nebenbahnen:

- Gleismitte zu Signal = 3100 ( $\pm 36$  in H0) mm
- Hauptsignal zu davorstehendem Sperrsignal: in der Regel kleiner als 3000 ( $\pm 35$  in H0) mm



## Signalmontage

Die Beschreibung der Signalmontage in diesem Kapitel gilt für [Viessmann](#)signale mit integriertem oder separatem Antrieb bzw. für den Servoantrieb; für andere Signale und/oder Antriebsarten möge der geneigte Leser sich selbst eine Konstruktion ersinnen.

(Veröffentlichungen hierzu mache ich in diesem Dokument gerne, um auch anderen Modellbahnern zu helfen)

### Signal mit integriertem Antrieb

Bei [Viessmann](#)signalen mit integriertem Antrieb ist nur der in Abbildung 4 dargestellte obere Winkel erforderlich.

Dazu wird ein Stück U-Profil von 32mm Länge abgesägt und entlang der mittleren Längsnut mit der Säge in zwei Teile geteilt. Einer der beiden Schenkel wird um 1,5mm auf 18mm gekürzt (abfeilen). In dieses L-Profil wird auf dem so gekürzten Schenkel die Bohrung (13mm) für das Signal mit seinem Antrieb eingebracht, auf dem anderen Schenkel werden die Befestigungsbohrungen (3mm) eingebracht.

### Signal mit separatem Antrieb

Das Signal und sein separater Antrieb werden mit zwei Winkeln im Basisrahmen befestigt.

Dazu wird ein Stück U-Profil von 32mm Länge abgesägt. Die beiden Schenkel werden um 1,5mm gekürzt (abfeilen). In dieses U-Profil werden auf den so gekürzten Schenkeln die Bohrungen für das Signal und sein Antrieb eingebracht:

- für den Antrieb wird ein Loch mit 13mm Durchmesser gebohrt,
- für das Formhauptsignal ein Loch von 10mm bzw.
- für das Formgleissperrsignal 13mm.

Auf der Bodenplatte des U-Profils werden insgesamt 4 Bohrungen (3mm) für die Befestigungsschrauben eingebracht (Abbildung 5).

Sind die Löcher gebohrt, kann das U-Profil entlang der mittleren Längsnut mit der Säge getrennt werden (Abbildung 4). In den unteren Winkel ist ein zusätzliches Loch mit 3mm-Durchmesser zu bohren, um die Drähte für die Beleuchtung durchführen zu können.

## Mittellinien für Signal (oberer Winkel) und Antrieb (unterer Winkel)

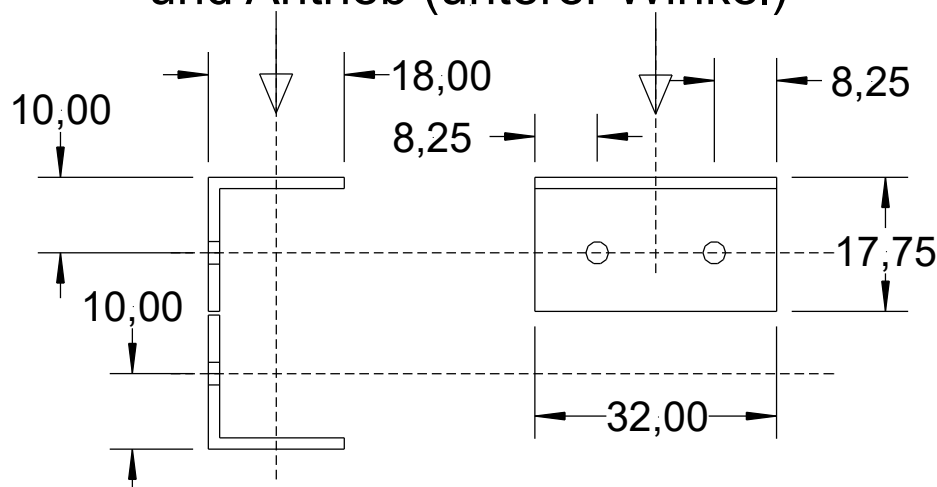


Abbildung 4: Haltewinkel für Signal und Antrieb (alle Bohrungen 3mm)

In den Basisträger werden insgesamt 6 Bohrungen für die M3-Schrauben gemäß Abbildung 5 gebohrt. Anschließend werden mit einem Senker bzw. mit einem 6mm Bohrer die Versenkungen für die Schrauben auf der Außenseite des Basisrahmens angebracht (die Schraubenköpfe dürfen nicht über den Basisrahmen hinausragen!).

Mit den oberen Löchern werden die beiden Winkel für Signal und Antrieb festgeschraubt, in die beiden unteren Löcher werden die Schrauben für die Platinenbefestigung gesteckt (siehe auch Abbildung 6 bzw. 12).

Bei der Montage des oberen Winkels ist darauf zu achten, dass er oben bündig mit dem Basisträger abschließt, denn dies ist der sichtbare Teil auf der Anlage. Nach dem Einsetzen des Signals kann der obere Winkel dann mit Schotter o.ä. gestaltet werden.

Anregung: Oftmals befinden sich neben Signalen auch Fernsprecher (als Telefonsäule oder gar Wellblechbude – je nach Epoche).

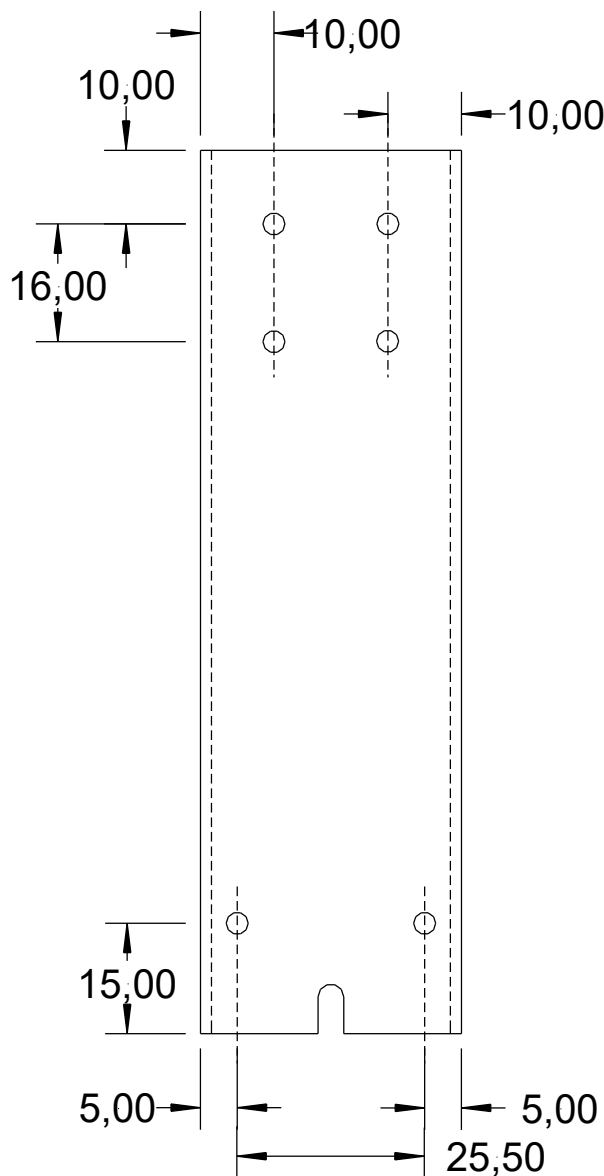


Abbildung (links) 5:  
Bohrungen im Basisrahmen  
(alle Bohrungen 3mm)

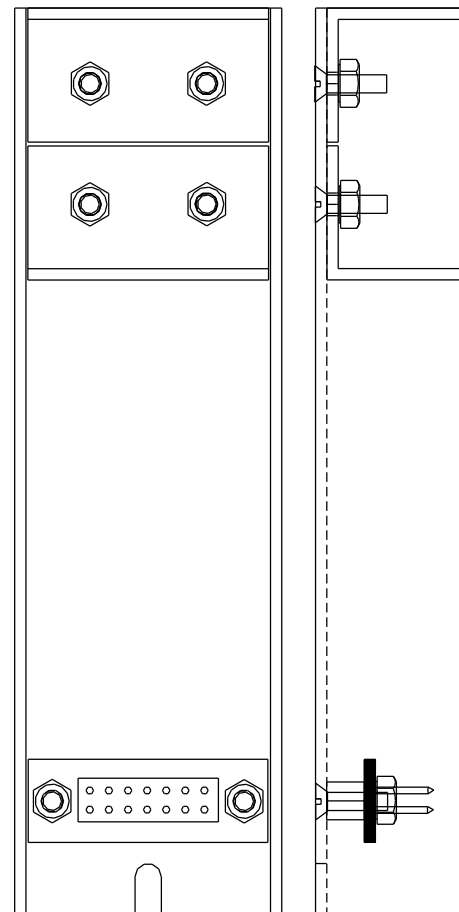


Abbildung (rechts) 6:  
Montage der Winkel im Basisrahmen

### Signal mit Servoantrieb

Das Signal und der Servomotor werden mit zwei Winkeln im Basisrahmen befestigt. Dazu wird ein Stück U-Profil von 32mm Länge abgesägt. Die beiden Schenkel werden um 1,5mm gekürzt (abfeilen). Als nächstes wird das U-Profil entlang der mittleren Längsnut mit der Säge getrennt werden (Abbildung 7). In das L-Profil für das Signal werden auf dem so gekürzten Schenkel die Bohrungen eingebracht:

- für das Formhauptsignal ein Loch von 10mm bzw.
- für das Formgleissperrsignal 13mm.

Auf der Bodenplatte des L-Profils werden insgesamt 2 Bohrungen (3mm) für die Befestigungsschrauben eingebracht.

Das zweite L-Profil wird auf 10mm gekürzt und dient als Befestigungswinkel für den Servo. In den gekürzten Winkel wird ein Loch mit 2mm-Durchmesser zur Befestigung des Servos gebohrt, auf der Bodenplatte wird eine Bohrung mit 3mm eingebracht (Abbildung 8).

### Mittellinien für Signal (oberer Winkel) und Servo (unterer Winkel)

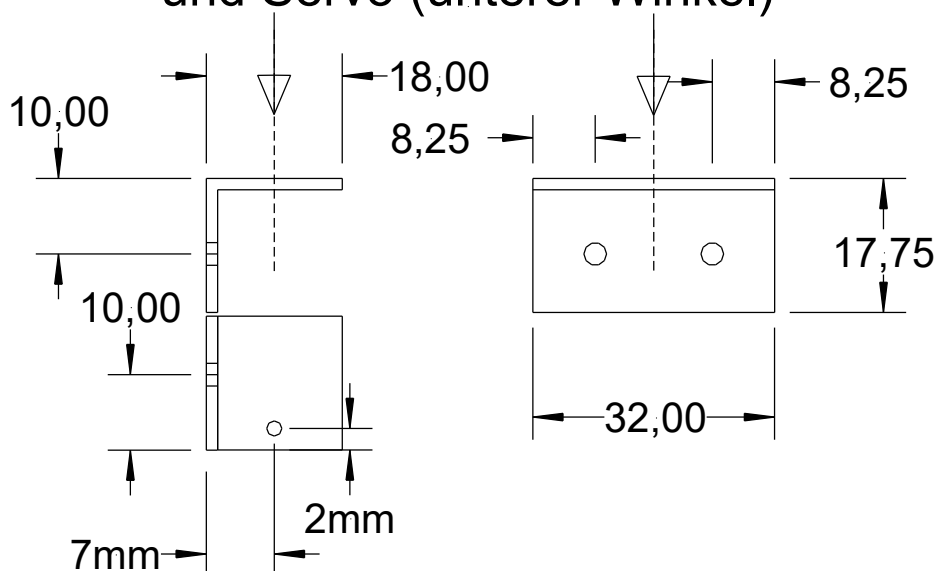


Abbildung 7: Haltewinkel für Signal und Servo (alle Bohrungen 3mm)

In den Basisträger werden insgesamt 5 Bohrungen für die M3-Schrauben gemäß Abbildung 8 gebohrt. Anschließend werden mit einem Senker bzw. mit einem 6mm Bohrer die Versenkungen für die Schrauben auf der Außenseite des Basisrahmens angebracht (die Schraubenköpfe dürfen nicht über den Basisrahmen hinausragen!).

Mit den oberen Löchern werden die beiden Winkel für Signal und Servo festgeschraubt, in die beiden unteren Löcher werden die Schrauben für die Platinenbefestigung gesteckt (siehe auch Abbildung 9 bzw. 13).

Bei der Montage des oberen Winkels ist darauf zu achten, dass er oben bündig mit dem Basisträger abschließt, denn dies ist der sichtbare Teil auf der Anlage. Nach dem Einsetzen des Signals kann der obere Winkel dann mit Schotter o.ä. gestaltet werden.

Anregung: Oftmals befinden sich neben Signalen auch Fernsprecher (als Telefonsäule oder gar Wellblechbude – je nach Epoche).

**Ergänzung zu einem Signal mit zwei Servoantrieben**

- Die Länge des Basisrahmens beträgt 170mm (anstelle von 120mm)
- Die Länge des Montageschlitzes beträgt 55mm (anstelle von 5mm)
- Es wird ein weiterer Haltewinkel für den zweiten Servo benötigt
- Die Platine mit der Servoansteuerung ist von unten zu isolieren, z.B. mit einer dünnen Polystyrolplatte

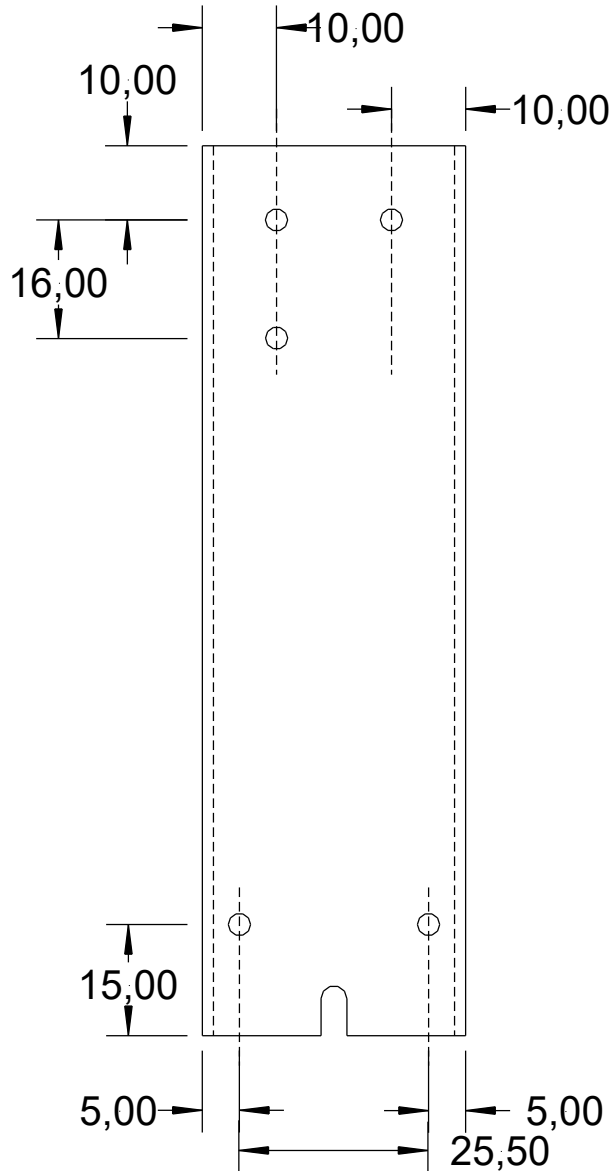


Abbildung (links) 8:  
Bohrungen im Basisrahmen

(alle Bohrungen 3mm)

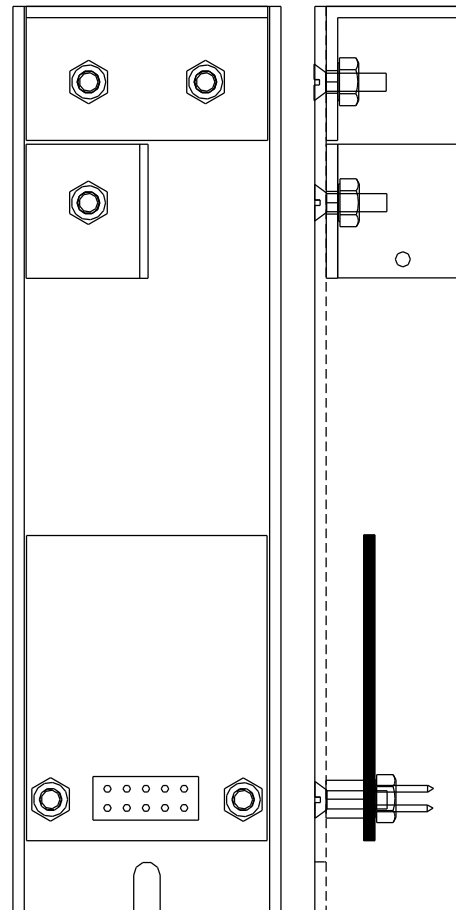


Abbildung (rechts) 9:  
Montage der Winkel im Basisrahmen

## Elektrik

Damit die Signale freizügig(er) ausgetauscht werden können, wird die Signalelektrik über einen 10 bzw. 14-poligen Pfostenstecker angeschlossen. Hierüber können alle Signalfunktionen direkt angesprochen werden. Notwendige Signalanpassungen, elektrische Schaltbedingungen und Verriegelungen sind außerhalb des Signals (z.B. im Stellpult) vorzunehmen.

Damit sowohl Signale mit mechanischem Antrieb als auch Lichtsignale freizügig untereinander tauschen zu können, ist es erforderlich, die Anschlüsse für den Antrieb dauerhaft mit dem Stellbefehl anzusteuern (und nicht einen Impuls auf den Anschluss zu legen). Für das Signal bedeutet dies: der Antrieb ist für eine Endlagenabschaltung selbst verantwortlich!

Für die Signale mit Servoantrieb hat sich gezeigt, dass es nicht möglich ist, ohne größere Anpassungen die 14-polige Schnittstelle zu verwenden, deshalb wurde hierfür eine neue Schnittstelle definiert.

### Alt / bisher: 14-polige Schnittstelle für z.B. Viessmannantriebe

Anschluss	Bedeutung
1	Antrieb oberer Signalflügel Stellung schräg nach oben (Hp1, Hp2)
2	Antrieb oberer Signalflügel Stellung waagerecht (Hp0)
3	Antrieb unterer Signalflügel Stellung schräg nach oben (Hp2)
4	Antrieb unterer Signalflügel Stellung senkrecht (Hp0, Hp1)
5	Potentialfreier Umschalter "Signal zeigt Halt"
6	Gemeinsamer Anschluss für Signalflügelantrieb
7	Potentialfreier Umschalter gemeinsamer Kontakt
8	Potentialfreier Umschalter "Signal zeigt Fahrt"
9	Signalbeleuchtung
10	Signalbeleuchtung (wenn polarisiert: dann hier +)
11	Zusatzlicht (wenn polarisiert: dann hier +)
12	Zusatzlicht
13	(unbenutzt, verwendbar z.B. für ein Vorsignal am selben Mast)
14	(unbenutzt, verwendbar z.B. für ein Vorsignal am selben Mast)

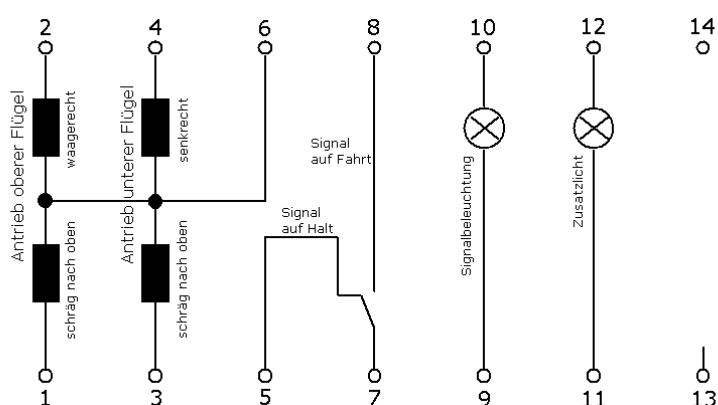


Abbildung 10: Anschluss des Signalträgers (Ansicht 14polige Stiftleiste von oben)

Die Anschlüsse am Signal sind für eine Spannung von 16V~ auszulegen; die Polarität kann also wechseln und ist nicht festgelegt. Im Zweifelsfall sind im Signalschacht Brückengleichrichter und/oder Spannungsanpassung(en) vorzusehen (Beschaltungs-beispiele siehe unten).

**Neu: 10-polige Schnittstelle...**

Anschluss	Bedeutung
1	Rückmeldung Gleiskontakt: 0V = Gleiskontakt betätigt, +5V = Gleiskontakt nicht betätigt
2	Einspeisung +5V
3	(frei, bei Verwendung der Z-Lichtsignalelektronik wird hier Hp0/Sh1 aktiviert)
4	Signalrückmeldung: 0V = Signal zeigt Hp0, +5V = Signal zeigt Hp1/Hp2
5	Ansteuerung Signal Hp2 (aktiv low) <sup>2</sup>
6	Ansteuerung Signal Hp0 (aktiv low) <sup>2</sup>
7	Zusatzsignal (Anschluss +12V) <sup>3</sup>
8	Ansteuerung Signal Hp1 (aktiv low) <sup>2</sup>
9	Signalbeleuchtung (Anschluss +12V) <sup>3</sup>
10	Einspeisung / Signalbeleuchtung / Zusatzsignal GND

Sowohl Signalbeleuchtung als auch Zusatzsignal haben hier einen 12V-Anschluss und werden gemeinsam mit der +5V-Versorgung für die Ansteuerelektronik gegen GND (Pin 10) geschaltet. Weiterhin kann am Signal ein Gleiskontaktgeber (z.B. eine Reflexlichtschranke) angeschlossen werden: diese wird mit der Spannungseinspeisung des Signals versorgt und bietet die Möglichkeit, den Schaltausgang bequem mit dem 10poligen Flachbandkabel dem Stellpult zu zuleiten.

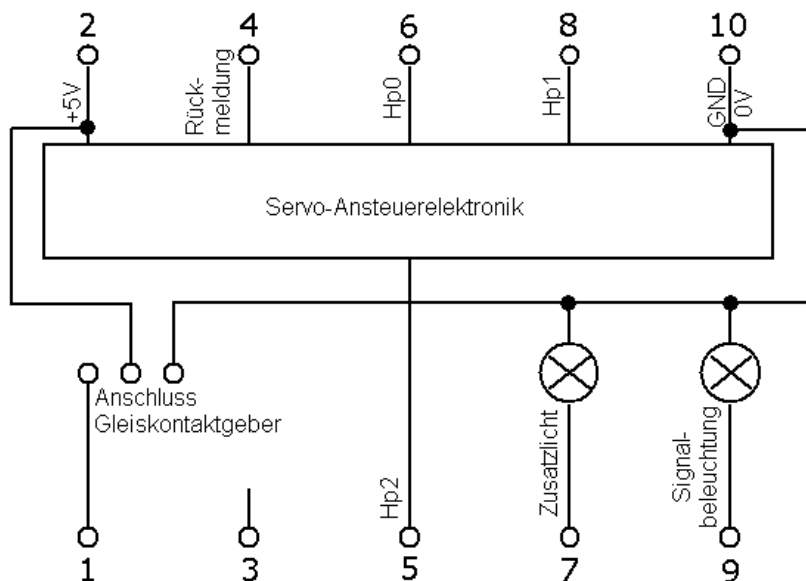
**...für Servoantriebe**

Abbildung 11: Anschluss des Signalträgers (Ansicht 10polige Stiftleiste von oben)

Als Servo-Ansteuerelektronik hat sich meine Servosteuerung ohne digitalen Schnick-Schnack (<https://kruemelsoft.hier-im-netz.de/servo.htm>) bewährt.

Werden zwei Servos verbaut, so können diese über die Zweifach-Servosteuerung gesteuert werden.

**Besonderheiten**

<sup>2</sup> Aktiv low = Stellbefehl erfolgt mit einem 0V-Signalpegel (Schalten gegen GND)

<sup>3</sup> auch +5V oder GND, je nach verwendeter Steuerelektronik und angeschlossener Signale

- Gleissperrsignale zeigen nur Sh0 und Sh1, dies entspricht dann Hp0 bzw. Hp1.
- Vorsignale zeigen Vr0, Vr1 bzw. Vr2, dies entspricht dann Hp0, Hp1 bzw. Hp2.
- Sind Funktionen am Signal nicht vorhanden, so erfolgt auch keine Beschaltung am 10- bzw. 14-poligen Stecker.
- Beispiele:
  - o Signal zeigt nur Hp0/Hp2 (Vr0/Vr2): Anschluss 3 und 4 (14polig) bzw. Anschluss 5 (10polig) werden nicht angeschlossen
  - o Signal hat kein Zusatzlicht: Anschluss 11 und 12 (14polig) bzw. Anschluss 7 (10polig) werden nicht angeschlossen
  - o Lichtsignale haben keine Beleuchtung: Anschluss 9 und 10 (14polig) bzw. Anschluss 9 (10polig) werden im Signalträger nicht angeschlossen.

Hier empfiehlt sich dennoch, eine Lichtspannung z.B. vom Stellpult am Anschlusskabel (Flachbandkabel) anzuschließen, damit z.B. bei Einsatz eines Flügelsignals dessen Beleuchtung möglich ist.

### ...Lichtsignal

(auch als Testschaltung/Simulator)

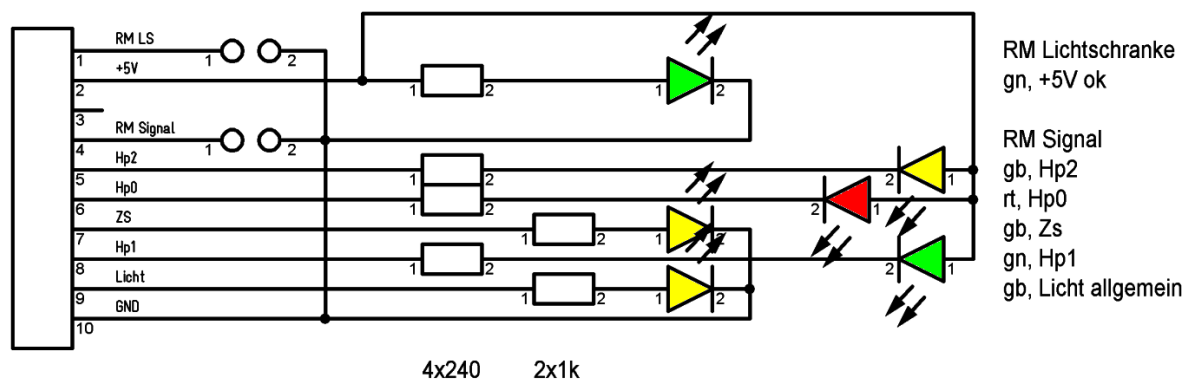


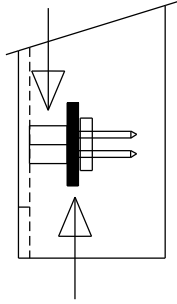
Abbildung 12: Anschluss eines Lichtsignales (10polige Stiftleiste)

Für die Ansteuerung von Lichtsignalen steht zudem eine auf Signal-Z (<https://github.com/Kruemelbahn/Signal-Z>) basierende Steuerplatine zur Verfügung.

### Montage der Stiftleiste

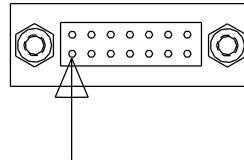
Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben, wird die Stiftleiste auf einer kleinen Platine (14polig: ca. 10\*32mm; 10polig: auf der Platine der Servo-Ansteuerelektronik) gelötet. Diese Platine wird über zwei Distanzhülsen mit M3-Schrauben unten am Basisrahmen befestigt (Abbildung 6, 9 bzw. 12). Je nach vorhandenem Platz kann anstelle einer Stiftleiste auch ein Wannenstecker ([Reichelt](#) WSL14G bzw. WSL10G) eingesetzt werden. Dieser bietet dann sogar einen Verpolungsschutz. Hier ist beim Einsatz darauf zu achten, dass die Aussparung für den Verpolungsschutz unten ist.

## Distanzhülse



### Platine mit Stiftleiste

Abbildung 13: Montage der Stiftleiste



### Pin 1

Abbildung 14: Stiftleiste von oben (hier 14polig)

Der Anschluss der Stiftleiste erfolgt über den Pfostensteckverbinder. Das daran angeschlossene Flachbandkabel wird dann unter der Anlage verdrahtet, z.B. auf Lötleisten.

---



## Beschaltungsbeispiele der 14-poligen Schnittstelle

Als Beispiele für eine mögliche Verdrahtung werden verschiedene Signale in ihrer Elektrik gezeigt:

In der nächsten Abbildung wird bei der Beleuchtung eine mögliche Beschaltung mit vier Gleichrichterdioden gezeigt, wie sie z.B. notwendig sein kann, um polaritätsunabhängig zu sein:

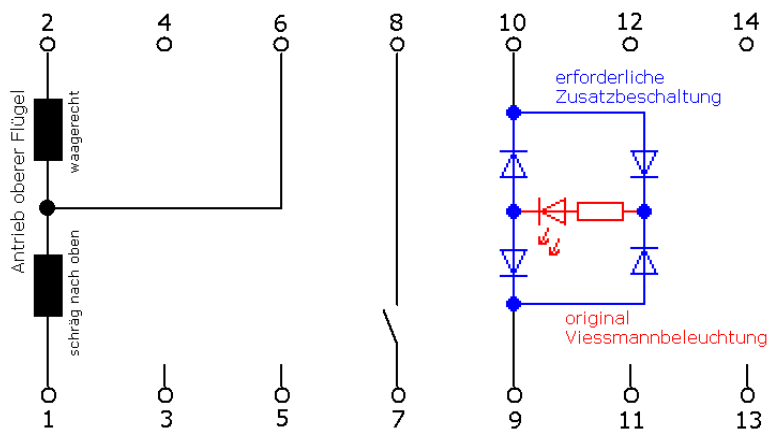


Abbildung 15: Signal 'A' bzw. 'F' (Hauptsignal mit zwei gekoppelten Flügeln)

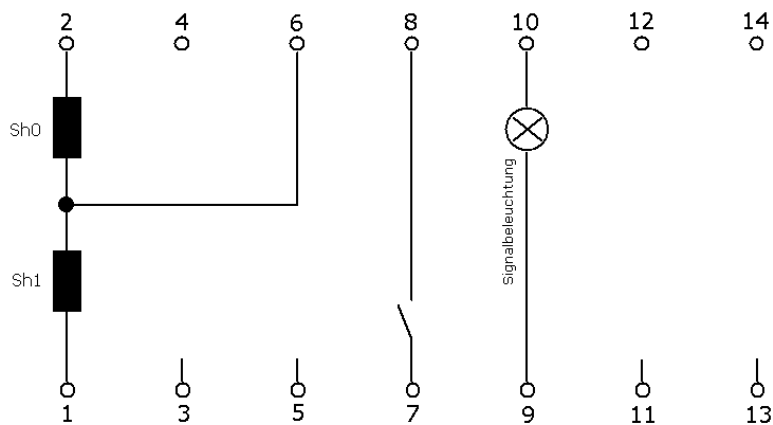


Abbildung 16: Signal 'Hs1' (Gleissperrsignal vor Signal 'A')

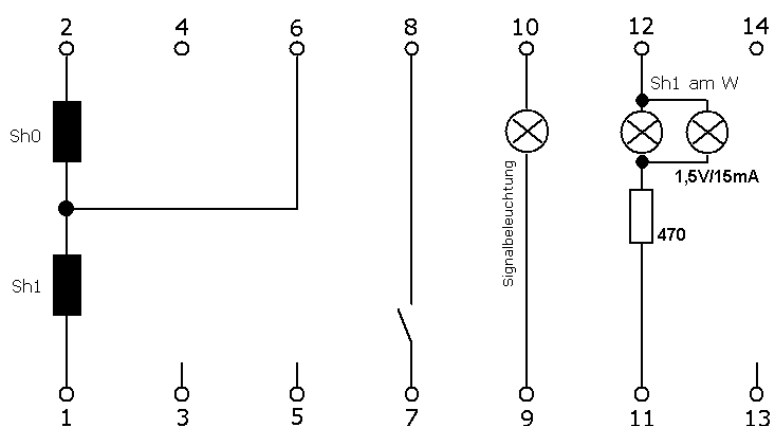


Abbildung 17: Signal 'Hs2' (Gleissperrsignal mit Wartzeichen und Sh1)

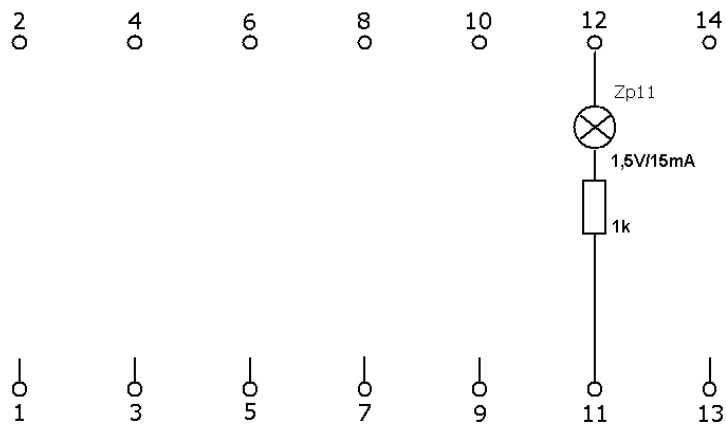


Abbildung 18: Trapeztafel Ne1 mit Ruflicht (Zp11)

Dies funktioniert natürlich auch mit Lichtsignalen, wie die Abbildungen zeigen:

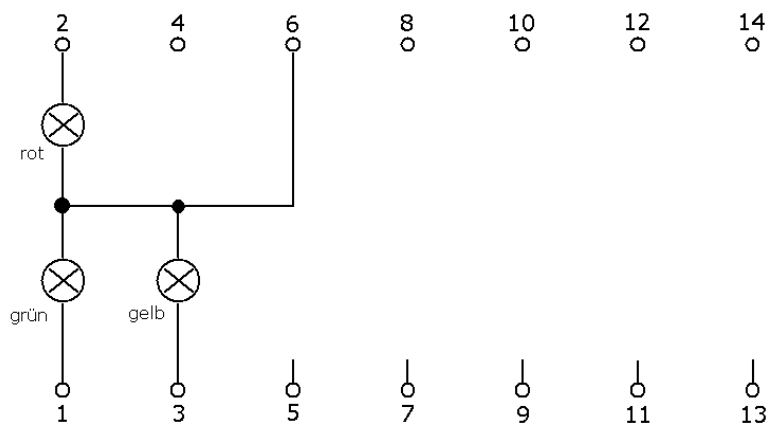


Abbildung 19: Lichtsignal mit Hp0/Hp1/Hp2

Die nächste Abbildung zeigt ein Beschaltungsbeispiel mit Leuchtdioden, wie es bei [Viessmann](#)signalen (z.B. 4011, 4012, 4013 u.ä.) üblich ist

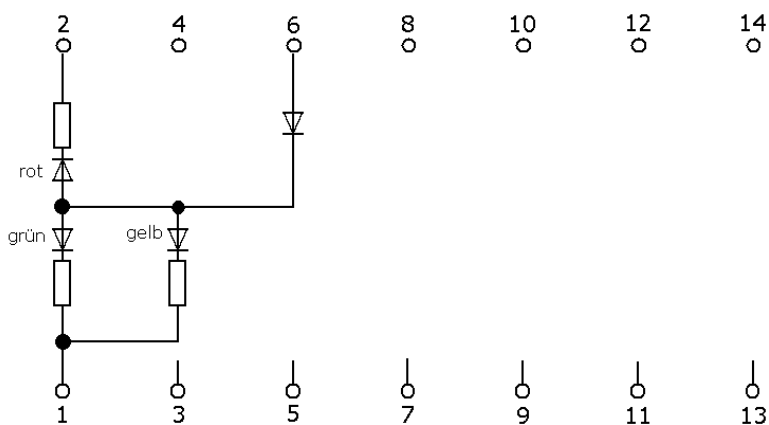


Abbildung 20: Lichtsignal mit Hp0/Hp2

## Bekannte Anwendungen

### Michelstädter Module

	auf dem Modul	Reserve unter dem Modul	Signalbild	Signal- kennzeichen	Bemerkung
Streckenmodul	Blindschacht				
	Blindschacht				
FotoMichel	Formsignal		Hp0/Hp2 mit Zs1	A	Blocksignal / Einfahrt Bw
	Zusatzsignale		Zs2 (B), Zs3 (2)		
Bw Michelstadt A	Formsperrsignal		Sh0/Sh1 mit Ra11 & Sh1	Hs <sup>II</sup>	Ausfahrt Bw
Bw Michelstadt C	Formsignal		Hp0/Hp2 mit Zs1	F	Blocksignal
Bw Michelstadt E+	Blindschacht				
Römerturm		Formsignal	Hp0/Hp1	D	
		Formvorsignal	Vr0/Vr2		
		Trapeztafel	Ne 1 mit Zp11		
Kanalbrücke	Schranken Antrieb				
Reserve		Blindschacht			
		Lichtsignal	Hp00/Hp1/Hp2/Hp0+Sh1		
		Trapeztafel	Ne 1 mit Zp11		
		Formsperrsignal	Sh0/Sh1	Hs <sup>I</sup>	
Demobrett	Formsignal		Hp0/Hp1	B	
	Lichtsignal		Hp00/Hp1/Hp2/Hp0+Sh1	C	

- alle Signale sind über einen 10poligen Pfostenstecker gemäß Abbildung 11 angeschlossen
- bewegliche Signalelemente werden über Servo angesteuert

### Solingen-Nord

	auf dem Modul	Reserve unter dem Modul	Signalbild	Signal- kennzeichen	Bemerkung
1	Formsignal		Hp0/Hp2	A	Ausfahrtsignale
5	Formsignal		Hp0/Hp2	F	Vie 4501

- alle Signale sind über einen 10poligen Pfostenstecker gemäß Abbildung 10 angeschlossen, d.h. die Pins 11...14 sind nicht vorhanden.  
*Die hier verwendeten 10poligen Steckverbinder dürfen nicht mit den 10poligen Steckverbinder für Servoantriebe verwechselt werden! Diese Signale sind nicht mit anderen Signalen kompatibel!*
- bewegliche Signalelemente werden über die originalen Viessmannantriebe angesteuert
- die Signale besitzen einen längeren Schacht (165mm)

### Derndorf

	auf dem Modul	Reserve unter dem Modul	Signalbild	Signal- kennzeichen	Bemerkung
Hauptmodul	Formsignal		Hp0/Hp1	N1	Ausfahrtsignale
	Formsignal		Hp0/Hp2	N2	
Bogen, Abgang links	Formsignal		Hp0/Hp1	P1	
Bogen, Abgang rechts	Formsignal		Hp0/Hp1	P2	

- alle Signale sind über einen 10poligen Pfostenstecker gemäß Abbildung 11 angeschlossen
- bewegliche Signalelemente werden über Servo angesteuert
- die Signale besitzen einen längeren Schacht

10pol. Signalkabel

PFL 10 an FB-Kabel

SUB-D-25 Buchse mit FB-Kabel zum PFL 10 für Servo-Antriebe

SUB-D-25 Buchse mit FB-Kabel zum PFL 10 für Viessmann-Antriebe

SUB-D-25 Stecker am Kabel

Kabel 16 \* 0,14mm<sup>2</sup> + Schirm

LED 5mm gb

LED 3mm 2mA gn

IC1 7812

IC2 78L05

R1 2,2K

R2 1,5K

R3 100nF

R4 100nF

R5 100nF

R6 100nF

R7 100nF

R8 100nF

R9 100nF

R10 100nF

R11 100nF

R12 100nF

R13 100nF

R14 100nF

R15 100nF

R16 100nF

R17 100nF

R18 100nF

R19 100nF

R20 100nF

R21 100nF

R22 100nF

R23 100nF

R24 100nF

R25 100nF

R26 100nF

R27 100nF

R28 100nF

R29 100nF

R30 100nF

R31 100nF

R32 100nF

R33 100nF

R34 100nF

R35 100nF

R36 100nF

R37 100nF

R38 100nF

R39 100nF

R40 100nF

R41 100nF

R42 100nF

R43 100nF

R44 100nF

R45 100nF

R46 100nF

R47 100nF

R48 100nF

R49 100nF

R50 100nF

R51 100nF

R52 100nF

R53 100nF

R54 100nF

R55 100nF

R56 100nF

R57 100nF

R58 100nF

R59 100nF

R60 100nF

R61 100nF

R62 100nF

R63 100nF

R64 100nF

R65 100nF

R66 100nF

R67 100nF

R68 100nF

R69 100nF

R70 100nF

R71 100nF

R72 100nF

R73 100nF

R74 100nF

R75 100nF

R76 100nF

R77 100nF

R78 100nF

R79 100nF

R80 100nF

R81 100nF

R82 100nF

R83 100nF

R84 100nF

R85 100nF

R86 100nF

R87 100nF

R88 100nF

R89 100nF

R90 100nF

R91 100nF

R92 100nF

R93 100nF

R94 100nF

R95 100nF

R96 100nF

R97 100nF

R98 100nF

R99 100nF

R100 100nF

R101 100nF

R102 100nF

R103 100nF

R104 100nF

R105 100nF

R106 100nF

R107 100nF

R108 100nF

R109 100nF

R110 100nF

R111 100nF

R112 100nF

R113 100nF

R114 100nF

R115 100nF

R116 100nF

R117 100nF

R118 100nF

R119 100nF

R120 100nF

R121 100nF

R122 100nF

R123 100nF

R124 100nF

R125 100nF

R126 100nF

R127 100nF

R128 100nF

R129 100nF

R130 100nF

R131 100nF

R132 100nF

R133 100nF

R134 100nF

R135 100nF

R136 100nF

R137 100nF

R138 100nF

R139 100nF

R140 100nF

R141 100nF

R142 100nF

R143 100nF

R144 100nF

R145 100nF

R146 100nF

R147 100nF

R148 100nF

R149 100nF

R150 100nF

R151 100nF

R152 100nF

R153 100nF

R154 100nF

R155 100nF

R156 100nF

R157 100nF

R158 100nF

R159 100nF

R160 100nF

R161 100nF

R162 100nF

R163 100nF

R164 100nF

R165 100nF

R166 100nF

R167 100nF

R168 100nF

R169 100nF

R170 100nF

R171 100nF

R172 100nF

R173 100nF

R174 100nF

R175 100nF

R176 100nF

R177 100nF

R178 100nF

R179 100nF

R180 100nF

R181 100nF

R182 100nF

R183 100nF

R184 100nF

R185 100nF

R186 100nF

R187 100nF

R188 100nF

R189 100nF

R190 100nF

R191 100nF

R192 100nF

R193 100nF

R194 100nF

R195 100nF

R196 100nF

R197 100nF

R198 100nF

R199 100nF

R200 100nF

R201 100nF

R202 100nF

R203 100nF

R204 100nF

R205 100nF

R206 100nF

R207 100nF

R208 100nF

R209 100nF

R210 100nF

R211 100nF

R212 100nF

R213 100nF

R214 100nF

R215 100nF

R216 100nF

R217 100nF

R218 100nF

R219 100nF

R220 100nF

R221 100nF

R222 100nF

R223 100nF

R224 100nF

R225 100nF

R226 100nF

R227 100nF

R228 100nF

R229 100nF

R230 100nF

R231 100nF

R232 100nF

R233 100nF

R234 100nF

R235 100nF

R236 100nF

R237 100nF

R238 100nF

R239 100nF

R240 100nF

R241 100nF

R242 100nF

R243 100nF

R244 100nF

R245 100nF

R246 100nF

R247 100nF

R248 100nF

R249 100nF

R250 100nF

R251 100nF

R252 100nF

R253 100nF

R254 100nF

R255 100nF

R256 100nF

R257 100nF

R258 100nF

R259 100nF

R260 100nF

R261 100nF

R262 100nF

R263 100nF

R264 100nF

R265 100nF

R266 100nF

R267 100