

Dipl.-Ing. Michael Zimmermann

Buchenstr. 15

42699 Solingen

☎ 0212 46267

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

✉ BwMichelstadt@t-online.de

Michelstadt (Bw)



Ausfahrtsignal 'E' in Wülfrath (25.09.2007)

Für Hinweise auf Fehler oder Ergänzungen ist der Autor dankbar.

Die Nennung von Marken- und Firmennamen geschieht in rein privater und nichtgewerblicher Nutzung und ohne Rücksicht auf bestehende Schutzrechte.

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

Übersicht

Signale auf der Modellbahn	3
Links	3
Versionsgeschichte	4
Bezeichnung von Signalen	5
Grundsätzliches	6
Hp1 oder Hp2?	6
Zusätzliche Signale für alle Einfahrt-, Ausfahrt-, Block und Zwischensignale	6
Signale im Bahnhof	6
Ausfahrtsignale	6
Sh0 und Sh1	7
Ne4	7
Ne5	7
Ra12	8
Sh2	8
Signale auf der Strecke	8
Einfahrtssignale	8
Zwischen- und Blocksignale	8
Ne1	8
Ne6	9
Ne7	9
Geschwindigkeitssignale	9
Weitere Signale	9
Anhang A: Beispiele von meinen Modulen	10
Signale am Abzweig Bw Michelstadt	10
Signale im Bw Michelstadt	12
Signale am Michelstädter Kanal	13
Signal am Michelstädter Römerturm	14
Anhang B: Verwendung von gängigen Symbolen in Gleisplänen	15
Anhang C: Weitere Beispiele von unseren Modulen	16
Anhang D: Übersicht möglicher Signale auf den Modulen - Kleine Signalkunde	19
Anhang E: Modellbahnsignale auf meinen Modulen	21
Signalmontage	21
Signalansteuerung	21
Formsignale	21
Lichtsignale	21

Signale auf der Modellbahn

Es gibt viele Bücher zur Signalisierung auf der Modellbahn – warum wird jetzt hier alles nochmals vorgestellt?

Ganz einfach: weil ich hier die aktuelle Signalisierung an meinen Modulen vorstellen möchte und hoffe, Nachahmer zu finden, die sich auch an einer vorbildnahen Umsetzung erfreuen.

Ja aber – alle Module repräsentieren eine Nebenstrecke, sind da überhaupt Signale erforderlich? Einfache Antwort: ja, da es auch an einer Nebenstrecke Situationen gibt, die Signale erforderlich machen, z.B. die Einfahrt in eine Betriebsstelle.

Nicht verschwiegen werden soll an dieser Stelle: der Signalabstand. Beim Vorbild sind es hier je nach Signal und Anforderung gut und gerne 300m bis 1000m. Das entspricht dann bei der Modellbahn (Maßstab H0 [1:87]) 3,4m bis 11,5m. Das gibt keine mir bekannte Modellbahnanlage her. Hier ist der Signalabstand also auf ein – auch optisch – vernünftiges Maß zu kürzen. Aber warum sind die Abstände beim Vorbild so groß? Das hängt mit dem Bremsweg zusammen, der mit höherer Geschwindigkeit auch länger wird. Bei der Modellbahn sind aber die Bremswege deutlich kürzer, die Abstand kann also durchaus entsprechend berücksichtigt werden.

Im Gegensatz zu herkömmlicher Literatur, die Signale zumeist nach ihren Bezeichnungen auflistet und beschreibt, sollen in dieser Zusammenstellung Signale nach ihren Aufstellorten und Verwendungen aufgelistet werden. Und es gibt wesentlich mehr Signale, als in dieser Krümelbahn Info beschrieben werden. Ich habe mich hier auf die Signale beschränkt, die auf einer Nebenbahn, wie sie von unseren Modulen dargestellt wird, sinnvoll sind.

Alles ist natürlich auch in den im Abschnitt [Links](#) angegebenen Quellen nachlesbar.

Links

Signalbuch der DB

- [Signalbuch DS301](#)
- [Aktuelles Signalbuch \(SB\) - Richtlinien 301 der DB Netz AG \(Aktualisierung 11 zum 13.12.2020\)](#)¹
- [Signalbuch \(SB\) DS 301 – gültig vom 15. Dezember 1959](#)
- [Signalbuch \(SB\) DS/DV 301 – gültig vom 10. Dezember 2006](#)

Literatur zum Thema Signale

- Literatur von [Stefan Carstens](#) (auch) zum Thema Signale ist hier zusammengefasst: Krümelbahn Info 1 – Literatur zu Vorbild und Modell
<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%201%20-%20Literatur%20zu%20Vorbild%20und%20Modell.pdf>

Weitere Links

- www.stellwerke.de
- Viele Informationen rund um den Bahnbetrieb gibt es auf bahnstatistik.de
- <https://www.tf-ausbildung.de/>
- <https://silo.tips/download/skript-0-3-hinweise-zu-zeichnerischen-darstellungen-des-eisenbahnbaus>
- <http://74.wolfgang-schlegel.eu/dl-counter/download/DV832StZMb.pdf>

¹ Links zu Seiten der DB gestalten sich schwierig, hier wird regelmäßig die URL gewechselt...

- http://www.joernpachl.de/German_principles.htm
- <https://www.sh1.org/eisenbahn/index.htm>

Meine Modulelektronik

- Krümelbahn Info 12 - Merscheider Schacht
<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%2012%20-%20Merscheider%20Schacht.pdf>
- Servoantrieb <https://github.com/Kruemelbahn/Servo> bzw.
<https://github.com/Kruemelbahn/Servo2>
- Signal-Z <https://github.com/Kruemelbahn/Signal-Z>
- Elektronik für Ne1 mit Zp11
https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Ne1_Zp11
- Elektronik für Zs2 oder Zs3 https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Zs2_Zs3

Versionsgeschichte

06.11.2023	initiale Erstellung
25.02.2024	Anhang B: Solingen-Nord ergänzt
29.05.2024	Links korrigiert
21.09.2024	Links korrigiert
23.09.2024	redaktionelle Korrekturen
01.04.2024	Links ergänzt
21.05.2025	Links ergänzt
21.05.2025	Link ergänzt
24.06.2025	redaktionelle Korrekturen

Bezeichnung von Signalen

Bezeichnung von Gleisen, Weichen und Signalen

Innen ist bei den Gleisplänen wahrscheinlich schon aufgefallen, daß Gleise und Weichen immer nach demselben Schema benummert werden. Um das System transparent zu machen, will ich es hier kurz erläutern:

Gleise

Bahnhofsgleise werden am Empfangsgebäude beginnend benummert. Dabei sollen Hauptgleise möglichst die niedrigsten Zahlen erhalten. In größeren Bahnhöfen werden die Gleise in Gruppen eingeteilt und erhalten entsprechende Nummern (z. B. Gleis 1–12, 21–25, 31–37 etc.). Verlängerungen von Gleisen werden entweder mit der Nummer unter Zusatz eines Buchstabens bezeichnet (im alten Bezeichnungssystem, also entweder 4A oder 3N und 3S (für Nord und Süd), oder erhalten passende Nummern (Gleis 103 als Verlängerung von Gleis 3 oder bei kleineren Bahnhöfen Gleis 31 als Verlängerung von Gleis 3 bzw. Gleis 42 als Verlängerung von Gleis 4 im gegenüberliegenden Bahnhofskopf).

Weichen

Weichen werden in Richtung der Strecken-Kilometrierung benummert (s. Kilometer- und Hektometersteine). Dabei werden zwischen Weichengruppen Zahlenlücken vorgesehen. Einfache Kreuzungsweichen werden zusätzlich mit den Buchstaben „a“ und „b“, DKW „a/b“ und „b/c“ gekennzeichnet.

Kreuzungen und Gleissperren

Kreuzungen und Gleissperren werden in Richtung der Kilometrierung mit römischen Zahlen benummert.

Hauptsignale

Für Hauptsignale gibt es zwei Kennzeichnungssysteme. In alten Anlagen werden die Hauptsignale fortlaufend mit großen Buchstaben gekennzeichnet, wobei in Richtung der Kilometrierung mit „A“ begonnen wird (also am Einfahrsignal). Die Ausfahrtsignale dieses Bahnhofskopfes heißen dann „B“, „C“ usw. In neueren Anlagen erfolgt die Kennzeichnung ebenfalls durch Buchstaben. Sie werden jedoch ggf. durch Zahlen ergänzt. Das neuere Bezeichnungsschema sieht folgende Kennzeichnungen vor:

- Einfahrsignale in Richtung der Kilometrierung: „A“, „B“, „C“ etc.
- Einfahrsignale der Gegenrichtung: „F“, „G“ etc.
- Ausfahrtsignale in Kilometrierungsrichtung: „N“ + Gleisnummer, also z. B. „N 2“, „N 3“
- Ausfahrtsignale der Gegenrichtung: wie vor, jedoch mit „P“ z. B. „P 4“
- Zwischensignale mit und gegen die Kilometrierung: „R“ bzw. „S“ + Gleisnummer.

Vorsignale

Vorsignale werden genauso bezeichnet wie die Hauptsignale, zu denen sie gehören, jedoch mit kleinen Buchstaben (also z. B. „a“ als Vorsignal zum Hauptsignal „A“, „d/e“ = Vorsignal für die Hauptsignale „D“ und „E“, „n 2/3“ für „N 2“ und „N 3“ etc.).

Sperrsignale

Sperrsignale erhalten als Bezeichnung die Gleisnummer des zugehörigen Gleises. Wenn an einem Gleis mehrere Sperrsignale stehen, werden sie in Richtung der Kilometrierung zusätzlich durch hochgestellte römische Ziffern unterschieden, also z. B. „7^I“, „7^{II}“.

(Quelle: Carstens, Stefan: Signale, Vorbild und Modell, MIBA Report 17, MIBA-Verlag 1988, 2.Auflage)

Grundsätzliches

In den nachfolgenden Abschnitten werden Signalbilder durch kleine Icons dargestellt, so wie sie auch in meinem Programm „BahnWissen“ verwendet werden.






Hp1 oder Hp2?

Hp1 oder Hp2 – dies ist keine Glaubensfrage, sondern richtet sich einzig und allein nach den örtlichen Gegebenheiten. Führt die eingestellte Fahrstraße direkt oder über das Stammgleis (das ist meist der gerade Zweig) auf die Strecke, so wird Hp1 signalisiert, da keine Geschwindigkeitsbegrenzung erforderlich ist. Sollte dennoch eine Geschwindigkeitsbegrenzung erforderlich sein, wird das z.B. durch Zs3 signalisiert.

Führt die eingestellte Fahrstraße über einen oder mehrere abzweigende Weichen, so ist eine Geschwindigkeitsbegrenzung erforderlich. Dies wird über Hp2 signalisiert. Nebenbei: beträgt die Höchstgeschwindigkeit auf der Nebenbahn nur 40km/h, so sind natürlich keine Signale für Hp2 erforderlich...wir fahren aber schneller...






Zusätzliche Signale für alle Einfahrt-, Ausfahrt-, Block und Zwischensignale

Damit für die verschiedenen Hauptsignale nicht jedes Mal mögliche zusätzliche Signale aufgelistet werden müssen, werden diese hier einmalig beschrieben.

	Zs1	Ersatzsignal	Am Halt zeigenden Signal ohne schriftlichen Befehl vorbeifahren.
	Zs2	Richtungsanzeiger	Zeigt durch einen Kennbuchstaben den nächsten Bahnhof bzw. die Richtung an.
	Zs3	Geschwindigkeitsanzeiger	Die durch die Kennziffer angezeigte Geschwindigkeit darf vom Signal ab im anschließenden Weichenbereich nicht überschritten werden.
		Mastschild	bei gestörtem Signal dürfen Züge auf schriftlichen Befehl, Rangierabteilungen auf mündlichen Befehl weiterfahren.
		Ungültigkeitskreuz	Das Signal ist betrieblich ohne Bedeutung. Das Ungültigkeitskreuz wird an Signalen angebracht, die nicht in Betrieb sind. Deren Signalbild ist dann bedeutungslos.


Signale im Bahnhof






Ausfahrtsignale

	Hp0	Formsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp0 mit Sh0		
	Hp0 mit Sh1		Haltegebot für Rangierfahrten aufgehoben.
	Hp1		Fahrt.
	Hp2		Langsamfahrt. Das Signal schreibt auf Grund von anschließenden Weichen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vor, wenn keine abweichende Geschwindigkeit angezeigt wird.

➔ Hier ist das Schutzsignal ein Formsignal an einem eigenen Signalmast und wird nur aufgestellt, wenn eine Unterscheidung zwischen Fahrt und Rangierfahrt gemacht werden muss.



- ➔ Das Schutzsignal kann im Bahnhof auch ohne Hauptformsignal aufgestellt werden.
- ➔ Das Schutzsignal als Formsignal ist kein Streckensignal und wird nur in Bahnhöfen aufgestellt.

	Ra11	Wartezeichen	Auftrag des Wärters zur Rangierfahrt abwarten. Das Schutzhaltsignal kann auch mit einem Wartezeichen kombiniert werden.
---	-------------	--------------	--

	Hp00	Lichtsignal	Halt für alle Fahrzeuge (Hp0 mit Sh0).
	Hp0 mit Sh1		Haltegebot für Rangierfahrten aufgehoben (Hp0 mit Sh1).
	Hp1		Fahrt.
	Hp2		Langsamfahrt. Das Signal schreibt auf Grund von anschließenden Weichen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vor, wenn keine abweichende Geschwindigkeit angezeigt wird.
	Hp0		Notrot. auch: Nebenrot. Das Aufleuchten dieses Signales bedeutet ebenfalls: Halt für alle Fahrzeuge. Das Signal Notrot wird meistens mit einem Zs1-Signal kombiniert.


- ➔ Bei diesem Lichtsignal ist das Schutzsignal im Signalschirm integriert.

Sh0 und Sh1




	Sh0	Schutzsignal als Lichtsignal	Halt! Fahrverbot.
	Sh1		Fahrverbot aufgehoben.

- ➔ Es gibt dieses Schutzsignal als Lichtsignal in niedriger oder hoher Ausführung; es kann als Lichtsignal auch in Kombination mit einem Formsignal aufgestellt werden.

Ne4


	Ne4	Schachbretttafel	Das Hauptsignal steht nicht unmittelbar rechts neben oder über dem Gleis. Signale werden immer in Fahrtrichtung rechts aufgestellt. Ist dies ausnahmsweise nicht möglich, so wird ein linksstehendes Signal durch eine rechtsstehende Schachbretttafel gekennzeichnet.
---	------------	------------------	---

Ne5


	Ne5	Haltetafel	Kennzeichnung des Halteplatzes bei planmäßig haltenden Zügen. Dieses Signal kündigt an Haltestellen oder in Bahnhöfen den Punkt an, an dem planmäßig haltende Züge (also i.d.R. Personenzüge) zu halten haben. Wo das Halten der Züge auf die Zuglänge abgestimmt werden soll, können Haltetafeln durch Zusatzschilder mit entsprechender Längenangabe (z.B. 40 ² Achsen  oder z.B. 100m Zuglänge ) ergänzt sein. In diesem Fall ist an der Haltetafel anzuhalten, an der die angegebene Länge gleich oder erstmals größer als die Zuglänge ist, spätestens an der Haltetafel ohne Zusatzschild.
---	------------	------------	---

² 40 Achsen oder 100m Zuglänge sind hier Beispiele, die Angaben können natürlich auch andere Werte enthalten.


Ra12

	Ra12	Grenzzeichen	Grenze, bis zu der bei zusammenlaufenden Gleisen das Gleis besetzt werden darf. Ein wichtiges Signal an jeder Weiche im Herzstückbereich einer Weiche oder Kreuzung.
---	-------------	--------------	---

Sh2




	Sh2	Schutzsignal als Formsignal	Schutzhalt. Hier ist immer zu halten, weil das dahinterliegende Gleis nicht befahren werden kann, da z.B. ein Tor geschlossen ist.
---	------------	-----------------------------	---





Zs1

	Zs1	Ersatzsignal	Am Halt zeigenden Signal ohne schriftlichen Befehl vorbeifahren.
---	------------	--------------	--



Signale auf der Strecke



Einfahrtssignale

	Hp0	Formsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp1		Fahrt.
	Hp2		Langsamfahrt.

	Hp0	Lichtsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp1		Fahrt.
	Hp2		Langsamfahrt.
	Hp0		Notrot. auch: Nebenrot. Das Aufleuchten dieses Signales bedeutet ebenfalls: Halt für alle Fahrzeuge. Das Signal Notrot wird meistens mit einem Zs1-Signal kombiniert.




Zwischen- und Blocksignale

	Hp0	Formsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp1		Fahrt.

	Hp0	Lichtsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp1		Fahrt.

Ne1


Nicht nur bei Modulen gibt es das Problem: wie weit darf bzw. kann der Zug fahren, ohne den zugeordneten Streckenbereich zu verlassen? Oftmals wird für diesen Punkt ein bestimmter Baum oder ein Gebäude definiert – ein Signal wäre hier besser geeignet. Doch Signale sind teuer, erst recht mit einem Antrieb. Das Nebensignal Ne1 wird auf Nebenbahnen daher oft als Ersatz für ein Einfahrtssignal aufgestellt. Das Nebensignal Ne1 gibt es nur auf Nebenbahnen.

	Ne1	Trapeztafel	Kennzeichnung der Stelle, wo bestimmte Züge vor einer Betriebsstelle zu halten haben.
	Ne1 mit Zp11	Trapeztafel	Kennzeichnung der Stelle, wo bestimmte Züge vor einer Betriebsstelle zu halten haben. Das Signal Zp11 (hier als Lichtzeichen) wird gegeben, um auf Bahnhöfen ohne Einfahrtsignal die Einfahrt eines Zuges zu veranlassen.
	Zp11	Kommen	Ein langer, ein kurzer, ein langer Ton bzw. Lichtzeichen



Den Selbstbau eines solchen Signals habe ich auf meiner Homepage <https://kruemelsoft.hier-im-netz.de/ne1.htm#ne1> beschrieben, eine mögliche Elektronik für Ne1 mit Zp11 (Aufleuchten des Lichtzeichens „Kommen“ = ein langes, ein kurzes und ein langes Lichtzeichen) ist hier beschrieben: https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Ne1_Zp11.

Nachzulesen ist der Selbstbau auch im Infoletter <https://github.com/Kruemelbahn/-Infoletter/blob/main/Kr%C3%BCmelbahn%20Info%2026%20-%20Randerscheinungen.pdf>

Ne6






	Ne6	Haltepunkttafel	Ein Haltepunkt ist zu erwarten. Das Signal kündigt Haltepunkte oder Haltestellen an, die infolge der örtlichen Verhältnisse schwer zu erkennen sind.
---	------------	-----------------	---

Ne7



	Ne7a	Schneepflugtafel	Pflugschar heben.
	Ne7b	Schneepflugtafel	Pflugschar senken.

➔ Diese Signale zeigen den Punkt an, an dem Schneepflüge mit beweglichen Pflugscharen diese heben müssen oder wieder senken können. Punkte hierfür sind z.B. Bahnhofs- oder Haltestellenbereiche, Bahnübergänge oder Brücken.

Geschwindigkeitssignale

	Lf1	Langsamfahrscheibe	Es folgt eine vorübergehende Langsamfahrstelle, auf der die angezeigte Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf.
	Lf2	Anfangscheibe	Anfang der vorübergehenden Langsamfahrstelle.
	Lf3	Endscheibe	Ende der vorübergehenden Langsamfahrstelle.
	Lf4	Geschwindigkeitstafel	Es folgt eine ständige Langsamfahrstelle, auf der die angezeigte Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf. Dieses Signal gibt es nur auf Nebenbahnen.
	Lf5	Anfangstafel	Anfang der Langsamfahrstelle. Dieses Signal gibt es nur auf Nebenbahnen.

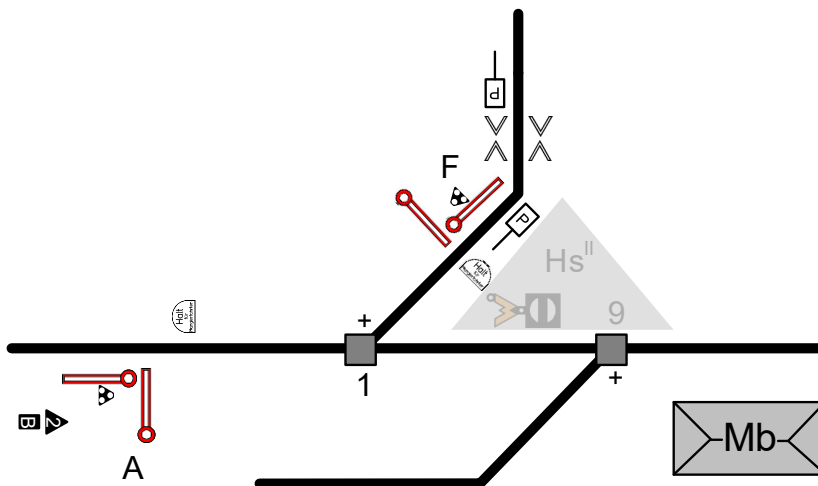
Weitere Signale

	Bü4	Pfeiftafel	Etwa 3 Sekunden lang pfeifen.
	Bü5	Läutetafel	Etwa 3 Sekunden lang läuten.

Anhang A: Beispiele von meinen Modulen

Wie komplex oder aufwändig eine vernünftige Signalisierung sein kann, soll an meinen Modulen gezeigt werden.

Signale am Abzweig Bw Michelstadt



Bedeutung der Signale

(die Reihe unterhalb des mit einer Linie dargestellten Gleises gilt für von links kommende und nach oben bzw. ins Bw fahrende Fahrzeuge)

Vor dem Signal A

	Zs2	Richtungsanzeiger	Zeigt durch den Kennbuchstaben B die Einfahrt in das Bw an.
	Zs3	Geschwindigkeitsanzeiger	Bei der Einfahrt in das Bw darf die angezeigte Geschwindigkeit von 20km/h (2) im anschließenden Weichenbereich nicht überschritten werden.

Signal A

	Hp0	Formsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp2		Langsamfahrt. Das Signal schreibt auf Grund der anschließenden Weiche eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vor, wenn keine abweichende Geschwindigkeit durch das Signal Zs3 angezeigt wird.
	Zs1	Ersatzsignal	Am Halt zeigenden Signal ohne schriftlichen Befehl vorbeifahren.
		Mastschild	Bei gestörtem Signal dürfen Züge auf schriftlichen Befehl, Rangierabteilungen auf mündlichen Befehl weiterfahren.

Nach der Weiche (Abzweig nach oben):

	Ra10	Rangierhalttafel	Über die Tafel hinaus darf nicht rangiert werden.
--	-------------	------------------	---


➔ Rangierfahrten auf der Strecke sind nur bis zur Rangierhalttafel zulässig.

	Bü4	Pfeiftafel	Bis zum Bahnübergang ist 3 Sekunden lang zu pfeifen.
--	------------	------------	--

➔ Hiermit wird angezeigt, dass auf dem nachfolgenden Bahnübergang mit einem Warnpfeiff vor dem herannahenden Fahrzeug gewarnt werden soll.


	Ne7a	Schneepflugtafel	Pflugschar heben.
--	-------------	------------------	-------------------

➔ Fahrzeuge mit beweglichen Pflugscharen zur Schneeräumung müssen ab dieser Stelle den Schneepflug gehoben haben.


	Ne7b	Schneepflugtafel	Pflugschar senken.
---	-------------	------------------	--------------------

→ Fahrzeuge mit beweglichen Pflugscharen zur Schneeräumung können ab dieser Stelle den Schneepflug senken.


(die Reihe oberhalb des mit einer Linie dargestellten Gleises gilt für von oben kommende und nach links fahrende Fahrzeuge)

	Bü4	Pfeiftafel	Bis zum Bahnübergang ist 3 Sekunden lang zu pfeifen.
---	------------	------------	--

→ Hiermit wird angezeigt, dass auf dem nachfolgenden Bahnübergang mit einem Warnpfeiff vor dem herannahenden Fahrzeug gewarnt werden soll.





	Ne7a	Schneepflugtafel	Pflugschar heben.
---	-------------	------------------	-------------------

→ Fahrzeuge mit beweglichen Pflugscharen zur Schneeräumung müssen ab dieser Stelle den Schneepflug gehoben haben.


	Ne7b	Schneepflugtafel	Pflugschar senken.
---	-------------	------------------	--------------------

→ Fahrzeuge mit beweglichen Pflugscharen zur Schneeräumung können ab dieser Stelle den Schneepflug senken.

Signal F

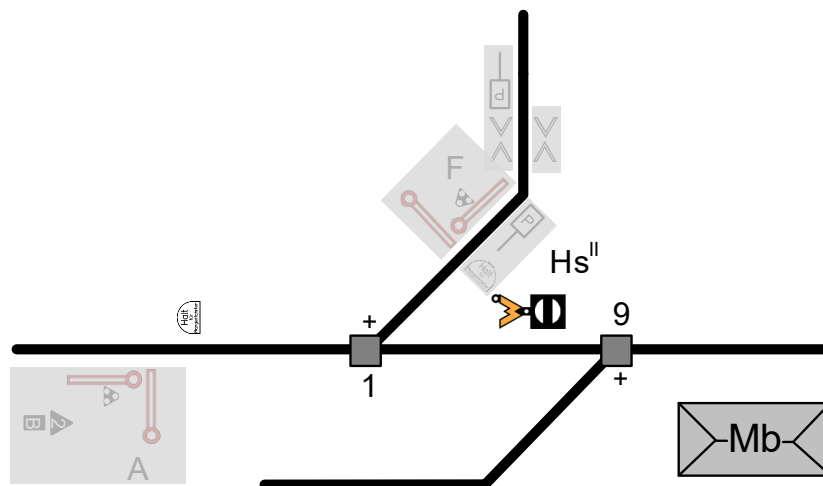
	Hp0	Formsignal	Halt für alle Fahrzeuge.
	Hp2		Langsamfahrt. Das Signal schreibt auf Grund der anschließenden Weiche eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vor.
	Zs1	Ersatzsignal	Am Halt zeigenden Signal ohne schriftlichen Befehl vorbeifahren.
		Mastschild	Bei gestörtem Signal dürfen Züge auf schriftlichen Befehl, Rangierabteilungen auf mündlichen Befehl weiterfahren.

Nach der Weiche:

	Ra10	Rangierhalttafel	Über die Tafel hinaus darf nicht rangiert werden.
---	-------------	------------------	---

→ Rangierfahrten auf der Strecke sind nur bis zur Rangierhalttafel zulässig.

Signale im Bw Michelstadt



Bedeutung der Signale

Innerhalb des Bw

	Ra12	Grenzzeichen	Grenze, bis zu der bei zusammenlaufenden Gleisen das Gleis besetzt werden darf.
	Ra13	Isolierzeichen	Kennzeichnung der Grenze der Gleisisolierung.
	Sh2	Schutzsignal als Formsignal	Schutzhalt. Hier ist immer zu halten, weil das dahinterliegende Gleis nicht befahren werden kann, da z.B. ein Tor geschlossen ist.

→ Die Sh2-Signaltafel ist bei mir an allen Schuppentoren angebracht und ist bei geschlossenem Tor sichtbar. Be geöffnetem Tor ist die Signaltafel nicht erkennbar, die Einfahrt in den Schuppen freigegeben.

(die Reihe oberhalb des mit einer Linie dargestellten Gleises gilt für von links kommende und nach rechts fahrende Fahrzeuge)

Signal Hs^{II} – Ausfahrt aus dem Bw

	Sh0	Schutzsignal als Formsignal	Halt! Fahrverbot.
	Sh1		Fahrverbot aufgehoben.
	Ra11	Wartezeichen	Auftrag des Wärters zur Rangierfahrt abwarten.
	Sh1	Schutzsignal als Lichtsignal	Das Aufleuchten der beiden Signallichter ist der Auftrag des Wärters zur Ausfahrt aus dem Bw.

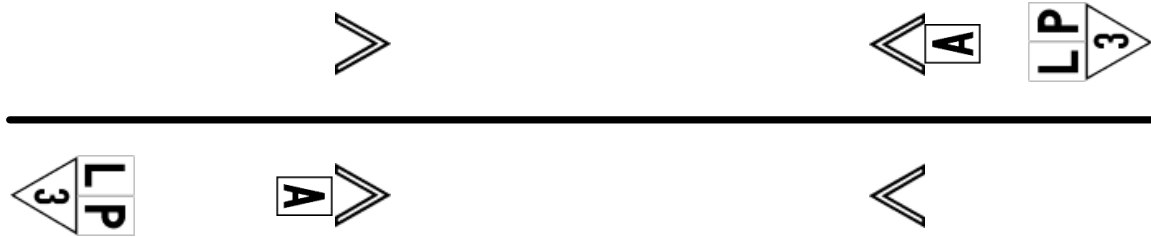
→ Das Signal Sh1 (schwarze Scheibe mit schräg stehendem Balken) zusammen mit dem Aufleuchten der beiden aufsteigenden weißen Signallichter am Ra 11 ist der Auftrag zur Abfahrt zur Ausfahrt aus dem Bw. Das Aufleuchten gilt jeweils nur für ein Fahrzeug, für jedes (weitere) Fahrzeug ist ein eigenes Aufleuchten erforderlich.

Nach der Streckenweiche:

	Ra10	Rangierhalttafel	Über die Tafel hinaus darf nicht rangiert werden.
--	-------------	------------------	---

→ Rangierfahrten auf der Strecke sind nur bis zur Rangierhalttafel zulässig.

Signale am Michelstädter Kanal



Bedeutung der Signale

(die Reihe oberhalb des mit einer Linie dargestellten Gleises gilt für von rechts nach links fahrende Fahrzeuge, die Reihe unterhalb des mit einer Linie dargestellten Gleises gilt für von links nach rechts fahrende Fahrzeuge)

	Lf4	Geschwindigkeitstafel	Es folgt eine ständige Langsamfahrstelle, auf der die Geschwindigkeit von 30km/h nicht überschritten werden darf.
	Bü5	Läutetafel	Es ist zu läuten, bis die Zugspitze den Bahnübergang überquert hat.
	Bü4	Pfeiftafel	Bis zum Bahnübergang ist 3 Sekunden lang zu pfeifen.

→ Hiermit wird angezeigt, dass der nachfolgende Bahnübergang und der Brückenbereich langsam befahren werden sollen, der Straßenverkehr muss zudem mit einem Läuten der Fahrzeugglocke (alternativ dem Signalhorn) und einem Warnpfiff vor dem herannahenden Fahrzeug gewarnt werden.

	Lf5	Anfangstafel	Beginn der ständigen Langsamfahrstelle.
--	------------	--------------	---

→ Das Signal Lf 5 ist wie das Signal Lf 4 nur auf Nebenbahnen dort aufgestellt, wo es erforderlich ist, vor Bahnübergängen die Stelle besonders zu kennzeichnen, von der ab die mit Signal Lf 4 angezeigte Geschwindigkeit gilt. Die angezeigte Höchstgeschwindigkeit darf nicht überschritten werden. Eine Endscheibe (Lf4) ist nicht erforderlich, die Langsamfahrstelle endet, wenn der Zug die Mitte des Bahnübergangs erreicht hat.

	Ne7a	Schneepflugtafel	Pflugschar heben.
--	-------------	------------------	-------------------

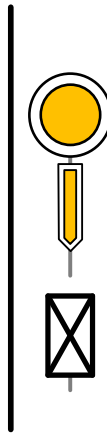
→ Fahrzeuge mit beweglichen Pflugscharen zur Schneeräumung müssen ab dieser Stelle den Schneepflug gehoben haben.

	Ne7b	Schneepflugtafel	Pflugschar senken.
--	-------------	------------------	--------------------

→ Fahrzeuge mit beweglichen Pflugscharen zur Schneeräumung können ab dieser Stelle den Schneepflug senken.

Signal am Michelstädter Römerturm

Aufgrund der Nebenstreckencharakteristik sind Vorsignale eigentlich nicht erforderlich. Ist ein Hauptsignal jedoch schwer einsehbar, hilft ein Vorsignal – hier am Michelstädter Römerturm.



Bedeutung der Signale

(Signale gelten für von unten nach oben fahrende Fahrzeuge)

	Vr0	Vorsignal	Halt erwarten.
	Vr2		Langsamfahrt erwarten.
	Ne2	Vorsignaltafel	Kennzeichnung des Standortes eines Vorsignals.

Anhang B: Verwendung von gängigen Symbolen in Gleisplänen

	Fahrstraße für Reisezüge		Geschwindigkeitstafel		Trapeztafel
	Fahrstraße für Güterzüge		Anfangtafel		Vorsignaltafel
	Lokverkehrsgleis		Anfangsscheibe		Vorsignaltafel für verkürzten Bremswegabstand
	Fahrstraße, auf der Durchfahrten zugelassen sind		Sperrsignal		Vorsignalbaken
	ortsgestellte Weiche		Sperrsignal (Zwergausführung)		Schachbrettafel
	fernbediente Weiche		Sperrsignal mit Reflektorschild		Haltetafel
	ortsgestellte Gleissperre		Brückendeckungssignal		Haltepunkttafel
	fernbediente Gleissperre		bewegl. Deckungsscheibe		Haltepunkttafel
	einflügeliges Hauptsignal		Wärterhaltscheibe		Haltepunkttafel
	dreibegriffiges Hauptsignal		Abdrücksignal		Schneepflugtafeln
	zweiflügeliges gekuppeltes Hauptsignal		Rangierhalttafel		Blinklichtüberwachungssignal
	Hauptsignal mit Ersatzsignal		Wartezeichen		Rautentafel
	Vorsignal ohne Zusatzflügel		Wartezeichen mit Vorrücksignal oder Sh 1		Neigungswechselanzeiger
	zweibegriffiges Vorsignal mit Zusatzflügel und feststehender Signalscheibe		Hauptsperrsignal mit Wartezeichen und Vorrücksignal oder Sh 1		
	dreibegriffiges Vorsignal		Grenzzeichen		
	Vorsignalwiederholer		Pfeiftafer		
	mechanischer Geschwindigkeitsanzeiger		Läutetafel		
	feststehender Geschwindigkeitsanzeiger		Läutetafel mit Wiederholungszeichen		
	Nachschieben einstellen		Läute- und Pfeiftafer		
	Ts2-/Ts3-Signal		Durchläutebeginnntafer		
			Durchläuteendtafer		

(Quelle: Carstens, Stefan: Signale, Vorbild und Modell, MIBA Report 17, MIBA-Verlag 1988, 2.Auflage)

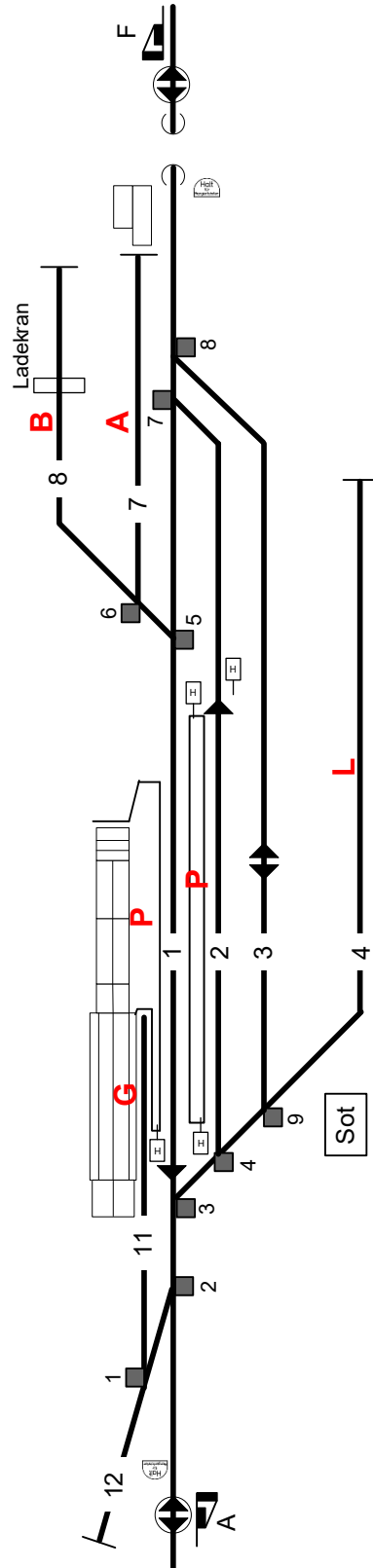
Eine Datei mit Symbolen („Shapes“) für Visio gibt es hier:

<https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ibv/vst/die-professur/mitarb/ulrich-maschek/signalschablone>

Anhang C: Weitere Beispiele von unseren Modulen

Bahnhof Solingen-Nord (KSN)

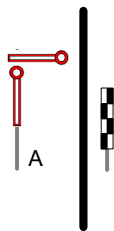
- Einfahrtssignale A und F mit Hp0 / Hp2
- Rangierhalttafel Ra10 in Gegenrichtung vor jedem Signal
- H-Tafeln Ne5 am Bahnsteigende, keine Ausfahrtssignale



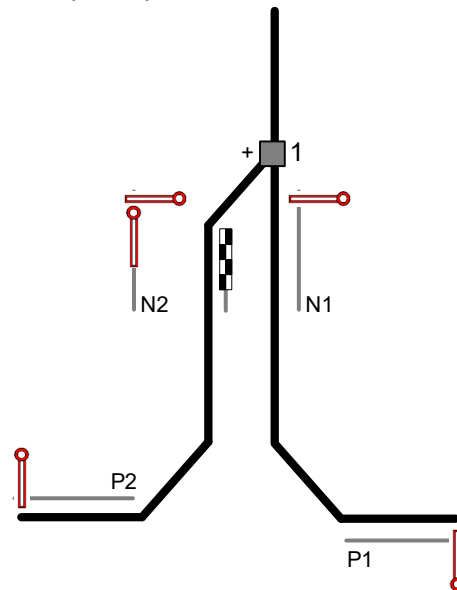
(Quelle: *Bahnhofsdatenblatt Solingen-Nord*)

Tunnel Einfahrt nach Thoberstein

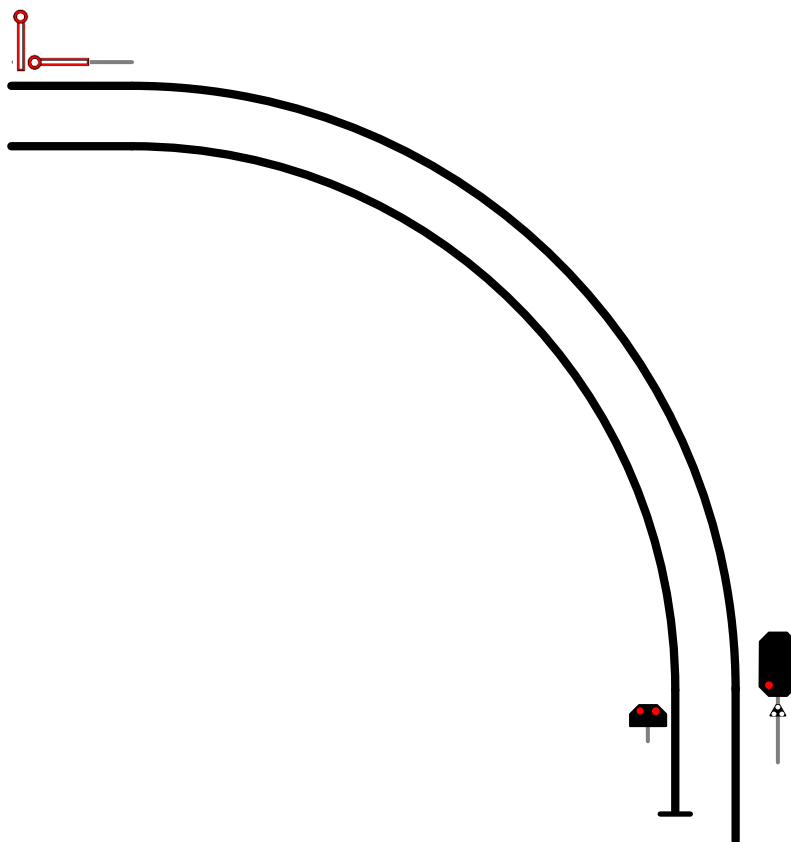
- Einfahrtsignal mit Hp0 / Hp2 und Schachbrettafel
- keine Ausfahrtsignale

**Abzweig Derndorf**

- keine Einfahrtsignale
- Ausfahrtsignale N1, P1 und P2 mit Hp0 / Hp1, N2 mit Hp0 / Hp2 und Schachbrettafel

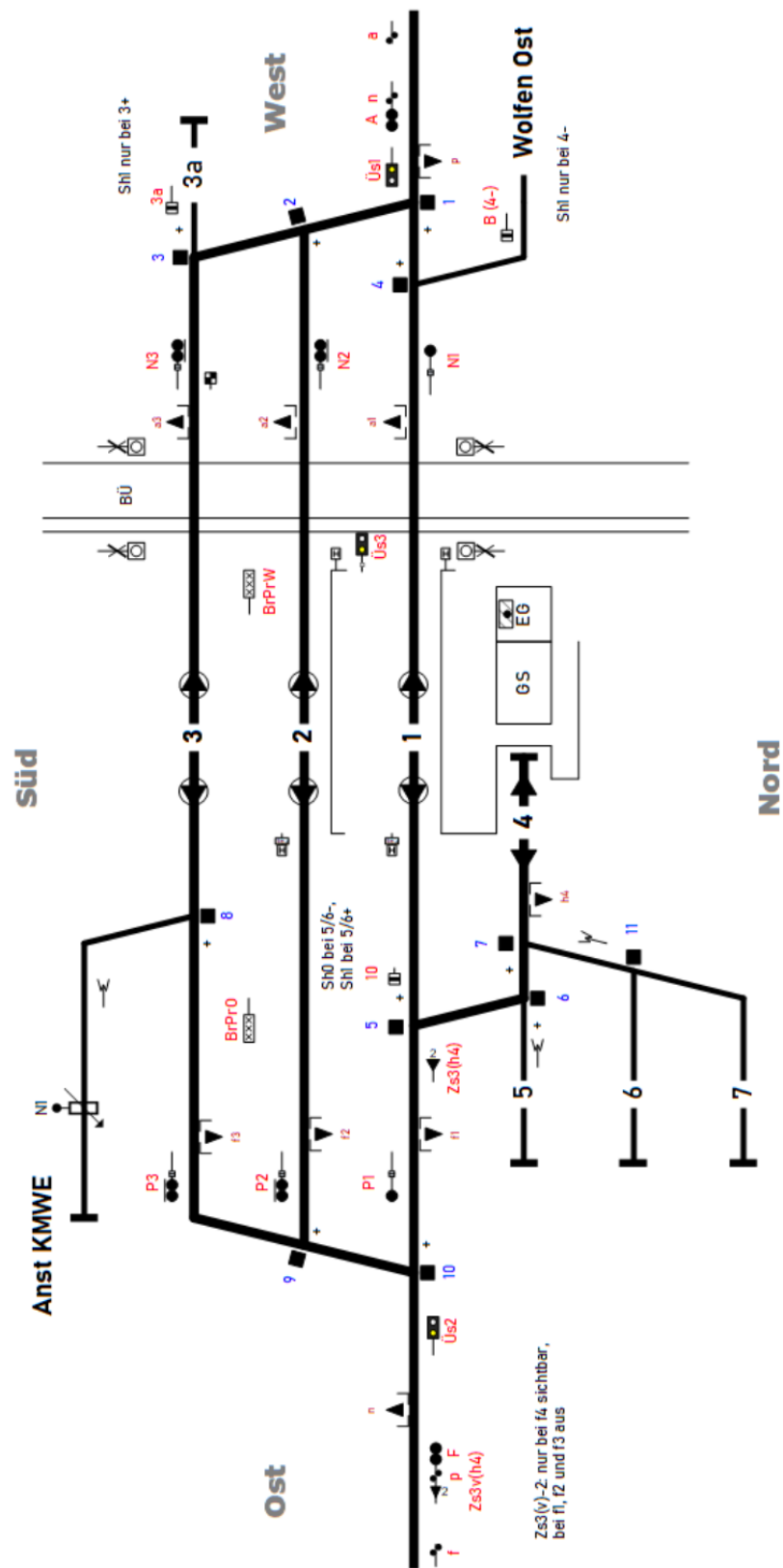
**Einfahrt Mühlthal**

- Blocksignal mit Hp0 / Hp1 / Hp2 oder Notrot mit Zs1
- Einfahrtsignal mit Hp0 / Hp2
- keine Ausfahrtsignale



Bahnhof Wolfen


























Der Bahnhof ist sowohl mit Einfahrtsignalen A und F als auch mit Ausfahrtsignalen N1..3 und P1...3 versehen.







(Quelle: *Bahnhofsdatenblatt Wolfen*)

Anhang D: Übersicht möglicher Signale auf den Modulen- Kleine Signalkunde

Die hier aufgelisteten Signale sind typische Signale auf einer Nebenbahn. Die Auflistung ist exemplarisch und nicht zwingend vollständig.

	Bü4	Pfeiftafel	Etwa 3 Sekunden lang pfeifen.
	Bü5	Läutetafel	Etwa 3 Sekunden lang läuten.
	Lf1	Langsamfahrscheibe	Es folgt eine vorübergehende Langsamfahrstelle, auf der die angezeigte Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf.
	Lf2	Anfangscheibe	Anfang der vorübergehenden Langsamfahrstelle.
	Lf3	Endscheibe	Ende der vorübergehenden Langsamfahrstelle.
	Lf4	Geschwindigkeitstafel	Es folgt eine ständige Langsamfahrstelle, auf der die angezeigte Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf.
	Lf5	Anfangstafel	Anfang der Langsamfahrstelle.
	Ne1	Trapeztafel	Kennzeichnung der Stelle, wo bestimmte Züge vor einer Betriebsstelle zu halten haben.
	Ne2	Vorsignaltafel	Kennzeichnung des Standortes eines Vorsignals.
	Ne4	Schachbretttafel	Das Hauptsignal steht nicht unmittelbar rechts neben oder über dem Gleis.
	Ne5	Haltetafel	Kennzeichnung des Halteplatzes bei planmäßig haltenden Zügen.
	Ne6	Haltepunkttafel	Ein Haltepunkt ist zu erwarten.
	Ne7a	Schneepflugtafel	Pflugschar heben.
	Ne7b	Schneepflugtafel	Pflugschar senken.
	Ra10	Rangierhalttafel	Über die Tafel hinaus darf nicht rangiert werden.
	Ra11	Wartezeichen	Auftrag des Wärters zur Rangierfahrt abwarten
	Ra12	Grenzzeichen	Grenze, bis zu der bei zusammenlaufenden Gleisen das Gleis besetzt werden darf.
	Ra13	Isolierzeichen	Kennzeichnung der Grenze der Gleisisolierung.
	Sh0	Schutzsignal	Halt! Fahrverbot.
	Sh1	Schutzsignal	Fahrverbot aufgehoben.
	Sh2	Schutzsignal	Schutzhalt.
	Zp1	Achtungssignal	Ein mäßig langer Ton.
	Zp11	Kommen	Ein langer, ein kurzer, ein langer Ton bzw. Lichtzeichen.
	Zs1	Ersatzsignal	Am Halt zeigenden Signal oder am gestörten Lichthauptsignal ohne schriftlichen Befehl vorbeifahren.
	Zs2	Richtungsanzeiger	Zeigt durch einen Kennbuchstaben den nächsten Bahnhof bzw. die Richtung an.

	Zs3	Geschwindigkeits- anzeiger	Die durch die Kennziffer angezeigte Geschwindigkeit darf vom Signal ab im anschließenden Weichenbereich nicht überschritten werden.
	Zs12	Mastschild	Züge dürfen auf mündlichen Auftrag am Hp0 zeigenden Signal vorbeifahren.
		Mastschild	Bei gestörtem Signal dürfen Züge auf schriftlichen Befehl, Rangierabteilungen auf mündlichen Befehl weiterfahren.
		Ungültigkeitskreuz	Das Signal ist betrieblich ohne Bedeutung.

Anhang E: Modellbahnsignale auf meinen Modulen

Die hier beschriebenen elektrischen Schaltungen und Hilfsmittel 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.

Signalmontage

Auf meinen Modulen setze ich, wo immer es möglich ist, für die Montage der Signale einen Metallrahmen ein, den „Merscheider Schacht“ (<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Kr%C3%BCmelbahn%20Info%2012%20-%20Merscheider%20Schacht.pdf>).

Wichtig ist hierbei, dass die Signale alle über eine definierte und festgelegte Geometrie (Ausschnitt in der Montageplatte) und einen definierten und festgelegten 10poligen Anschluss verfügen. Dies ermöglicht eine freizügige Anwendung, z.B. für den Wechsel von Form- zu Lichtsignalen.

Signalansteuerung

Formsignale

Die Ansteuerung von Formsignalen erfolgt bei mir stets über einen Servoantrieb (<https://github.com/Kruemelbahn/Servo> bzw. <https://github.com/Kruemelbahn/Servo2>)

Lichtsignale

Die Ansteuerung von Lichtsignalen hängt von der Bauart ab:

- Bei Hauptsignalen bietet sich die Ansteuerung über Signal-Z (<https://github.com/Kruemelbahn/Signal-Z>) an, die neben dem vorbildgerechten Auf- und Abblenden eine Vielzahl von Signalbildern (inklusive einem Notrot) ansteuern kann. Signal-Z gibt es in zwei Varianten:
 - o Mit Blocksteuerung
 - o Ohne Blocksteuerung für die Montage im „Merscheider Schacht“ (<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Kr%C3%BCmelbahn%20Info%2012%20-%20Merscheider%20Schacht.pdf>)
- Bei Zusatzsignalen kommt eine spezielle Ansteuerelektronik zum Einsatz, hierbei ist jeweils eine entsprechende Software³ erforderlich:
 - o Elektronik für Ne1 mit Zp11
https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Ne1_Zp11
 - o Elektronik für Zs2 oder Zs3 (bei mir sind beide Signale am selben Mast)
https://github.com/Kruemelbahn/Signalling/tree/main/Zs2_Zs3

³ Im Kern arbeitet hier ein Attiny13 mit entsprechender Software. Offene Stellen bzw. nicht dargestellte Bauteile im Schaltplan entsprechen verschiedenen Schaltungs- und Bestückungsvarianten ein- und derselben Platine. Bei ausreichender Nachfrage kann diese universelle Platine gefertigt werden.