

Kombinationssignale

Vorwort	3
Änderungsverlauf	4
1. Allgemeine Hinweise	12
1.1. Installation	12
1.2. Aktivierung im Editor	13
1.3. Snapping Points	14
1.4. Abkürzungen	15
1.5. Sonderfunktionen bei Signalbezeichnungen	16
1.6. Häufige Fehler.....	17
2. Lichthauptsignale.....	18
2.1. Hauptsignalschirm	18
2.1.1. Hauptsignale	19
2.1.2. Mehrabschnittssignale	19
2.1.3. LED-Signale	20
2.1.4. Sonderbauform S-Bahn Berlin	20
2.2. Vorsignalsschirm.....	22
2.2.1. Vorsignale	23
2.2.2. Vorsignalwiederholer.....	23
2.2.3. LED-Signale	24
2.3. Signalschilder.....	25
2.3.1. Signalbezeichnungen.....	27
2.4. Ergänzende Hinweise	30
3. Signalmasten.....	32
3.1. Gerade Masten.....	33
3.2. Auslegermasten	34

3.3.	Signalbrücken.....	37
3.4.	Vorgefertigte Signalbrücke	40
3.5.	Modulare Signalbrücken im Baukastensystem	42
3.6.	Sonderbauformen für Signalmasten.....	43
3.7.	Ergänzende Hinweise	46
4.	Zusatzanzeiger.....	47
4.1.	Varianten	48
4.2.	Verwendung der Anzeiger an Lichtsignalen	49
4.3.	Ergänzende Hinweise	50
5.	Lichtsperrsignale	52
5.1.	Varianten	52
5.2.	Ergänzende Hinweise	53
6.	Sonderbauformen.....	55
6.1.	Überwachungssignale für Bahnübergänge	55
6.2.	Abweichende Anordnung der Signallichter.....	57
6.3.	Signale in Zusatzanzeigern	57
6.3.1.	Sonderbauform S-Bahn Berlin	57
6.3.2.	Sonderbauform für Tunnel und Bahnsteigdächer.....	60
7.	Sonstige Objekte	65
	Danksagung	66
	Quellenangaben	66
	Rechtliches	66

Vorwort

Ein gutes Objektset für den Train Simulator besticht durch mehrere Eigenschaften. Es sollte umfangreich, ressourcensparend, modular und detailliert sein. Die Kombinationssignale auf diesen gemeinsamen Nenner zu bringen ist keine leichte Aufgabe. Aus diesem Grund erhebt das Set auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Und doch lassen sich mit den enthaltenen Objekten sehr große Teile der deutschen Schieneninfrastruktur realitätsnah wiedergeben.

Umgesetzt wurden die Lichthauptsignale, Zusatzanzeiger und Lichtsperrsignale nach Bauart der Firma Siemens. Gut erkennbar an der Kopfform der Lichtsperrsignale aber auch an Details wie den Schrauben auf den Signalköpfen der Lichthauptsignale sowie den eher eckigen Zusatzanzeigern. Ergänzt wird das Set durch Zusatzobjekte und Sonderbauformen.

Besonders viel Arbeit ist in die Erstellung der Texturen für die Zusatzanzeiger geflossen. Die Buchstaben und Zahlen sind anhand der Lichtpunktmatrix erstellt und passen zu den eingebauten Hintergrundtexturen. Dabei wurde wie gehabt die Sichtbarkeit auch auf Entfernung angestrebt.

Das hier vorliegende Handbuch listet sehr viele Details des Sets auf. Es besteht aber kein Anspruch auf Vollständigkeit. Somit ist ein gesundes Maß an Eigeninitiative gefordert, um die Objekte im Train Simulator zu nutzen.

Die Signale in diesem Set dürfen in Freeware Projekten verwendet werden. Allerdings ist jegliche Veröffentlichung von Änderungen an den Modelldateien, insbesondere der Texturen, untersagt! Für eine kommerzielle Nutzung kann eine Lizenz erworben werden.

Viel Spaß!

Stand: 17.08.2025

Änderungsverlauf

H = hinzugefügt; F = Fix; Ä = Änderung; X = Gelöscht; U = Umbenannt

Ver-sion	Datum	Inhalt		Beschreibung
0.100	09.06.24	Testversion	H	
0.110	11.06.24	Hotfix	Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Snapping Points an kSB Signalen • kSB 3x Signale unterschieden in Variante U und O bzgl. der Hauptsignalanzeiger
			H	<ul style="list-style-type: none"> • kSB 2x erstellt als Selbstblocksignal • Aufsetzmast für kSB ergänzt
0.111	12.06.24	Hotfix	F	<ul style="list-style-type: none"> • Snapping Point am Zs3 H und Zs2v H korrigiert
			H	<ul style="list-style-type: none"> • Zs6 H mit 1T und 2T ergänzt
0.120	23.06.24	Update	U	<ul style="list-style-type: none"> • <i>kSB MS</i> in <i>kSB MS Bf</i>
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Aufsetzmaste für kSB müssen nun als Sceneryobjekte zusätzlich platziert werden • kSB SBS haben nun keine Ersatzsignale mehr
			H	<ul style="list-style-type: none"> • kSB MS Bk für Blocksignale mit Ersatzsignalen • kSB HS Bk für Hauptsignale ohne Vorsignalfunktion • kSB SBS 3x • kSB Masten für die Platzierung auf und am Bahnsteig
			F	<ul style="list-style-type: none"> • Snapping Point am vormontierten Mastschild von kSB entfernt

0.200	03.07.24	Update mit Skriptanpassung	H	<ul style="list-style-type: none"> • Zp 9 hM • Zub Hang Horizontal 2x und 3x • Snapping Points für Mastschilder an Hängenden Halterungen • Zub SchildMS sc k für hängende Halterung • Zus aS zur Platzierung am Signal • Zus obS zur Platzierung auf einem Signal • Haupt- und Vorsignalschirme der Standardbauform Siemens inkl. Variante mit LED-Signalgebern • alte Version an Mastschildern im DV Bereich • Gerade Masten für Lichthauptsignale • Zs3 KF für separate Signalisierung von Geschwindigkeiten bspw. bei Stumpfgleisen
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • „~“ Sonderzeichen blendet Zs 12 aus bei Signalen der Berliner S-Bahn
0.300	16.07.24	Update mit Sonderbauformen und Skriptanpassungen	H	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptsignale mit mehr Signallinks • Sonderbauformen der Lichthauptsignale für die S-Bahn Berlin • Zs 3 und Zs 3v Formanzeiger • Niedrige Bahnsteigmasten für Lichthauptsignale • Snapping Point an MastkSB für Zusatzanzeiger am Signalmast • KS Zub Nr aS Objekte für die Platzierung von Signalbezeichnung am Signalschirm • Zs3v aS Zp9 mit Snapping Point und Textur für ein Zp9

				• KS VSw alt mit weißem Ring nach erster Bauform DV
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Objekt für Signalschilder am Signalkopf angepasst • Shader für Signalschilder ohne AO für eine bessere Sichtbarkeit auch ohne direktes Licht • Weiss_63 als Node im Signalschirm eingebaut • Ersatzsignaloptik für SBS der S-Bahn Berlin nun in der richtigen Position • Farbton für Ks 1 mit mehr Grün gemischt
			U	<ul style="list-style-type: none"> • <i>KS Zub MastLs</i> in <i>KS MastLs</i> • <i>KS Zub kSB Mast</i> in <i>KS MastkSB</i> • Bezeichnung <i>Zus</i> für Zusatzanzeiger als Abkürzung entfernt
			F	<ul style="list-style-type: none"> • Buchstabe Z in der Signalbezeichnung deaktiviert bei reduzierten Mehrabschnittsignalen nicht mehr das Zusatzlicht Weiss_9
0.400	01.08.24	Skriptanpassungen	F	<ul style="list-style-type: none"> • Zs 1 wird über Weiss_63 Node geladen, wenn kein Rangiersignal oder Zs 7 im Signal vorhanden ist • Zs 3 Form kann nun auch Kennziffern bis 15 anzeigen • Ambient Occlusion für gerade Masten nutzt die korrekte Textur
			H	<ul style="list-style-type: none"> • Zs 6 Form • KS Zub Nr aM Objekte für die Platzierung von Signalbezeichnung am Signalmast

				<ul style="list-style-type: none"> • HpX Trigger • Schaltkasten als separates Objekt • Signalschilder für Auslegermasten • Auslegermasten in verschiedenen Varianten
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Zub Nr aS hat neuen Objektursprung mit Verschiebung um 1m • UV Map für Ks 2 korrigiert • Textur für Zs 13 korrigiert • MipMaps für Ks 1 auf Entfernung angepasst • Mehr Details am Mast für Zusatzanzeiger und Lichtsperrsignale • Textur für graues Metall aufgehellt • Schneeeobjekt für Auslegermasten vergrößert zum Boden
0.410	03.08.24	Hotfix	F	<ul style="list-style-type: none"> • Korrektes Modell für Auslegermast ARHK Bstg eingebunden • Mehr Zeichen in der Signalbezeichnung für bessere Formatierungsmöglichkeiten
0.500	12.08.24	öffentliche Beta-Version	Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Zweite Zeile bei Signalbezeichnungen besser formatierbar, da nicht mehr linksbündig
0.600	16.01.25	Update der Signalmasten	H	<ul style="list-style-type: none"> • Signalbrücken in verschiedenen Ausführungen • Signalkörbe für Signalbrücken • Zusatzanzeiger für Signalbrücken in Licht- und Formausführung • Mastschild HS aAM in breiter Ausführung • Signalhalmelder hinzugefügt • Mastschild für Bü Signale

				<ul style="list-style-type: none"> • BÜ Signale mit funktionierender Skriptschaltung • Mastschild für Vorsignale auf dem Signalschirm
			F	<ul style="list-style-type: none"> • <i>MS LED 9T</i> bzgl. Anzahl der Track-links korrigiert • Größe des hohen Aufsetzmasten korrigiert um 0,1m • <i>KS Ls H SH oW 00T</i> kann nun nicht mehr an die Halterung gesnappt werden, da dies zum Absturz vom Simulator führt
			U	<ul style="list-style-type: none"> • <i>kSB HS Bk 3x 00T</i> in <i>kSB HS Bk 3xU 00T</i>
0.700	20.01.25	Erweiterung für Signalbrücken	H	<ul style="list-style-type: none"> • modulares Baukastensystem für Signalbrücken • SB Signale für normale Signalbrücken • BU Form ohne zusätzliche Lichtpunkte im Signalbild • Schaltkästen für Signalbrücken
			F	<ul style="list-style-type: none"> • Schrauben am Signalkopf der SB Signale • Rotation der LichtNodes zurückgesetzt
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Schnee am Mastfuß und auf dem Ausleger der Signalbrücken • Position der Pendelstütze bei 11,10 Meter Signalbrücken • Kapitel zu den Signalmasten als Hauptkapitel eingeordnet
0.710	26.01.25	Zusatzobjekte eingefügt	H	<ul style="list-style-type: none"> • Zs13 fSBr

				<ul style="list-style-type: none"> • Zs2 hM 1T bis 3T als alleinstehendes Signal zur Festlegung einer Richtungssignalisierung ohne Hauptsignal • Weitere Sonderzeichen bei Signalbezeichnungen (Bindestrich, Slash, hochgestellte römische Ziffern)
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Grünton der Signalmasten aufgehellt
0.720	02.02.25	Restobjekte modulares Baukastensystem	H	<ul style="list-style-type: none"> • Maststützen für Bahnsteige • T-Stütze für zweiseitige Ausleger • Sonderform der Lichthauptsignale für HS mit Ks2 • kSB Tunnelsignale als Sonderbauform
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> • Grünton auf RAL 6011 geändert
			F	<ul style="list-style-type: none"> • SigBr F 06.75 4m R2-1 hat jetzt die korrekten Wartungsöffnungen
0.800	17.08.25	Weitere Sonderbauformen S-Bahn Berlin	H	<ul style="list-style-type: none"> • Maststützen links vom Gleis im modularen System der Signalbrücken • Sonderbauform der Signalbrücken (Fernbahn Berlin) • Zs2v alleinstehend für die Platzierung in einem Signalfolgeabschnitt • Sonderbauform der Signalbrücken (S-Bahn Berlin) • Halterungen für Signalbrücken der Stadtbahn Berlin • SBS der S-Bahn Berlin mit Zp9 Anzeiger (Variante Bf) • SB Signale für Signalbrücken der Sonderbauform

				<ul style="list-style-type: none"> „A HS rd“ und „LED HS rd“ zur Anzeige einer Kennlichtschaltung am Hauptsignal „SB MS Bk rd“ und „SB MS Bf rd“ zur Anzeige einer Kennlichtschaltung an Mehrabschnittsignalen im Bahnhof
			Ä	<ul style="list-style-type: none"> LOD Stufen für Zusatzanzeiger angepasst Texturen für Zusatzanzeiger bei SSAA und MSAA Optionen des Anti-aliasings überarbeitet Mehr Tracklinks für „k H MS“ Signale Snapping Points für „SB MS Bk“ korrigiert Mastfundament bei kSB Signalen erweitert
			F	<ul style="list-style-type: none"> Rückseite der Mastschilder am Signalmast korrekt texturiert kSB Vorsignalwiederholer werden auf MiniMap nicht mehr angezeigt
0.900	xx.yy.zz	Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten	H	<ul style="list-style-type: none"> Scenery Objekte für ETCS <ul style="list-style-type: none"> Balisen Ne14 Signal Tunnelhalterungen der Standardbauform für Signale in Zusatzanzeigern Seitlicher Halter für Zusatzanzeiger an Signalmasten Mastschilder mit Abdeckplane
1.000	xx.yy.zz	Erste Vollversion für die Bauart Siemens	H	<ul style="list-style-type: none"> Moderne Lichtsperrsignale von Siemens Weitere LED Varianten der Hauptsignale

				<ul style="list-style-type: none"> • Zusatzanzeiger für LED Signale • Nebenoptiken mit langen Schuten optional schaltbar
2.000	xx.yy.zz	Erweiterung um Bauart Thales	H	<ul style="list-style-type: none"> • Bauform Thales

1. Allgemeine Hinweise

Mit diesem Signalpaket soll eine große Lücke in der Signallandschaft des Train Simulators geschlossen werden. Die Anleitung richtet sich ab Kapitel 1.2 ausschließlich an die Streckenbauer. Hierbei wird eine tiefergehende Kenntnis zum Einsatz von Signalen im Simulator vorausgesetzt. Bei Rückfragen, Bugmeldungen, Anregungen und Wünschen ist das Forum zu nutzen. Weitergehende Hilfestellungen werden allerdings nur gegeben, wenn auch der Wille zur intensiven Beschäftigung mit der Thematik erkennbar ist.

1.1. Installation

Es wird empfohlen die im Paket enthaltene *.rwp Datei manuell zu entpacken und den enthaltenen Assets Ordner in das eigene Verzeichnis der TS-Installation zu verschieben. Alternativ kann auch die Utilities.exe aus dem Railworks Verzeichnis genutzt werden.

Zusätzlich benötigt werden die Freeware Skripte für Signale. Erhältlich unter folgendem Link:

[\[Schuster\] Freeware Skript-Module und Signal-Trigger V9.9b](#)

Zur Verwendung des Zp9 Signals zusammen mit den Fahrzeugen von TTB wird die Baureihe 481 benötigt:

[TrainTeamBerlin: "Die Baureihe 481" für Railworks](#)

Bei Verwendung des Zp9 TTB Signals auf einer Strecke bitte das Paket als zwingend erforderliche Voraussetzung kennzeichnen, da andernfalls die Signallichter des betreffenden Objektes nicht automatisch ausgeblendet werden!

1.1.1. Texturen für Zusatzanzeiger

In der Beta-Phase für dieses Signalset wurde bereits frühzeitig festgestellt, dass bei Nutzung der „SSAA“ Einstellung beim Antialiasing die Darstellung der Buchstaben und Zahlen insbesondere bei näherer Entfernung die Identifikation des angezeigten Signalbildes erschweren. Aus diesem Grund wurde mit Version 0.800 eine Überarbeitung der Texturen vorgenommen, sodass sowohl bei „MXAA“ und „SSAA“ Einstellungen die Anzeige erwartungsgemäß funktioniert.

Durch diese Anpassung ist jedoch bei der Einstellung „MXAA“ die Darstellungsqualität der Texturen eingeschränkt. Hintergrund ist, dass bei der Umstellung statt einem schwarzen Hintergrund nun ein transparenter Hintergrund genutzt wird. Ein Vorteil ist, dass auch bei eingeschalteten Zusatzanzeigern die Originaltextur des Anzeigers selbst zu sehen ist und mehrere Signallichter gleichzeitig angezeigt werden können. Dadurch kommt es jedoch zur nachteiligen Situation mit der niedrigen Einstellung beim Antialiasing. Der fehlende schwarze Hintergrund bei den Texturen lässt diese im Simulator deutlich kantiger erscheinen.

Als Lösung für dieses Problem liegt dem Set eine zweite Datei bei, die nach der Installation aus Kapitel 1.1 zusätzlich auf gleichem Wege installiert werden kann. Im Ergebnis werden die Texturen für die Ziffern und Buchstaben überschrieben und die bisherige Optik der angezeigten Signalbilder bleibt erhalten. Für einen Wechsel auf SSAA muss einfach nur die Hauptdatei erneut installiert werden. Der Unterschied zwischen den beiden Texturvarianten auf höchster Einstellung ist in Abbildung 1 gut sichtbar. Bei identischer Entfernung zum Betrachter ist das Zs 3v mit Kennziffer „8“ nur schwer erkennbar, aber das Zs 3 mit der Kennziffer „9“ gut zu sehen.

Die Überarbeitung der Texturen hat knapp 10 Stunden in Anspruch genommen, wobei hier die Tests und Änderungen an den Objektdateien noch nicht mitgezählt sind. Aufgrund des bis hierhin investierten Aufwandes wird von einer weiteren Anpassung der Sichtbarkeit abgesehen!

1.2. Aktivierung im Editor

Zur korrekten Funktion der Signale auf der verbauten Strecke müssen sowohl Provider/Product der Signaldateien sowie der installierten Skripte aktiviert werden. Folgende Einträge sind daher aktiv zu schalten:



Abbildung 1 - Vorher (Unten) und Nachher (Oben) im Vergleich bei Einstellung SSAA

- StMan/KSSig
- Schuster/Freeware
- TTB/BR481
 - optional

1.3. Snapping Points

Für den einfachen Zusammenbau der Signale sind die Objekte mit Snapping Points ausgerüstet. Das heißt man kann wesentliche Anbauteile individuell am Signal platzieren und so verschiedenste Versionen eines Signals erstellen.

Ausgehend vom eigentlichen Signal mit seinen Signallinks wird zunächst die Halterung bspw. durch einen Signalmast oder Anbauteile für Bahnsteigdächer platziert. Anschließend können Details wie das Mastschild, Zusatzanzeiger oder weitere Anbauteile platziert werden. Je nach Signaltyp lassen sich unterschiedliche Anbauteile sinnvoll einsetzen auf die im jeweiligen Abschnitt eingegangen wird.

In Abbildung 2 ist die Verwendung von Snapping Points im Editor dargestellt. Zunächst werden die notwendigen Objekte im Editor platziert. Über den Menüreiter für Objekte (Haus) muss dann das Align Tool (Pfeil über grauem Objekt) aufgerufen werden. Für Objekte mit verbauten Snapping Points erscheinen die Kreise wie in der Abbildung dargestellt. Wählt man nun einen Snapping Point aus so wird dieser aktiv (rot) und man kann einen zweiten auswählen. Im Beispiel wird also der Mast an das Lichtsperrsignal angedockt. Ein Mastschild muss in diesem Fall nicht mehr platziert werden, da dieses bereits fest verbaut wurde.

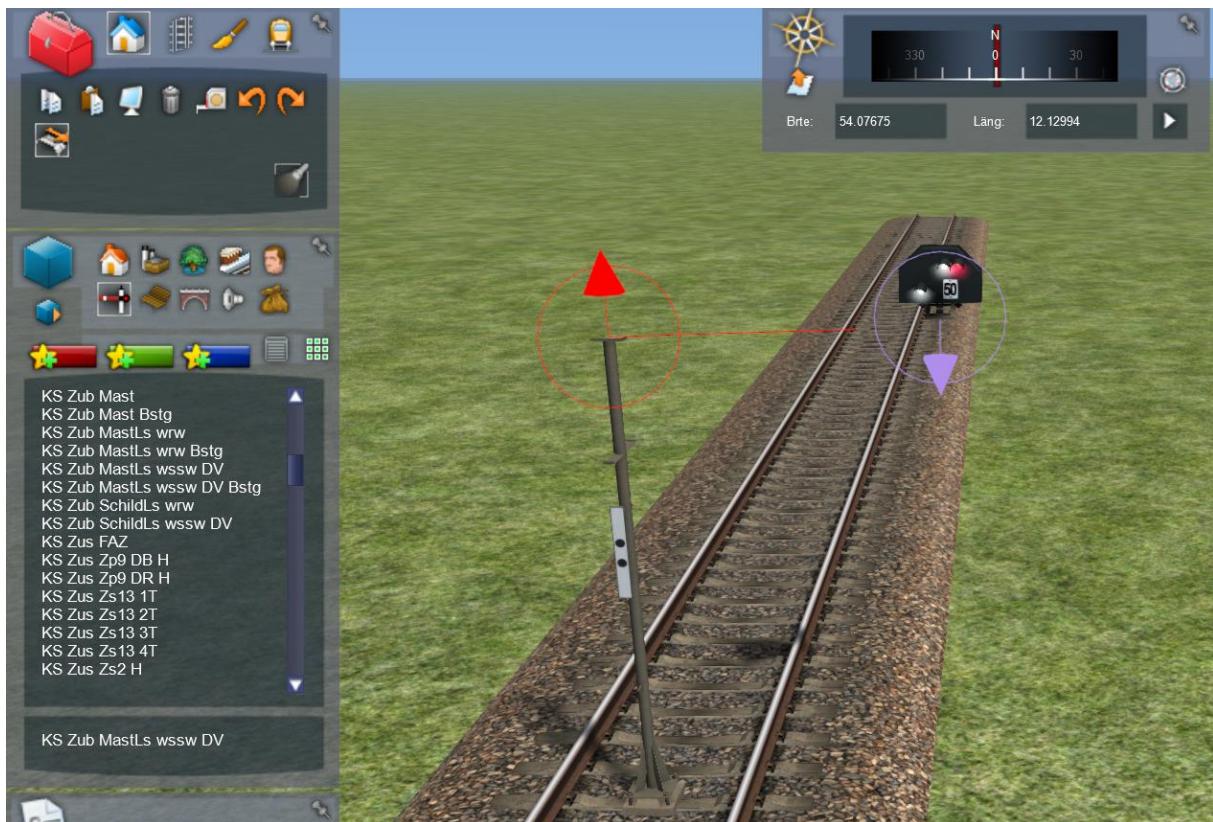


Abbildung 2 - Snapping Points im Editor

1.4. Abkürzungen

Die Objektdateien in diesem Signalset folgen einem allgemeinen Schema zur Benennung:

„KS“ + „Inhalt“ + „Details“ + „xT“

Nach der allgemeinen Einordnung als Bestandteil des KS Signalsets wird durch den „Inhalt“ definiert zu welcher Kategorie das Objekt gehört. Die mit dieser Version verfügbaren Inhalte sind in Tabelle 1 aufgelistet

Tabelle 1 - Abkürzungen der Inhalte bei Objekten

Kürzel	Bezeichnung
A	Allgemeine Standardbauform der Signalschirme
k	Kompakte Signalschirme in Zusatzanzeigern
kSB	Kompakte Signalschirme in Zusatzanzeigern der S-Bahn Berlin
LED	Signalschirm mit LED Signalgebern
Ls	Lichtsperrsignale
SB	Sonderbauform der Lichthauptsignale für die S-Bahn Berlin
SKs2	Sonderbauform der Lichtsignale mit Ks2 als einzigem Fahrtbegriff
STnl	Sonderbauform der kompakten Lichtsignale für die S-Bahn Berlin zum Einsatz in Tunneln
Zub	Zubehör
xT	Anzahl der Tracklinks im Signal <i>optional</i>

Die „Details“ spezifizieren die Objekte hinsichtlich ihrer Eigenschaften und damit Verwendungsmöglichkeiten. In den folgenden Kapiteln wird jeweils näher auf die verfügbaren Objekte und ihre Details eingegangen. Dort wird auch nochmal eine komplette Liste der jeweils relevanten Kürzel aufgeführt.

1.5. Sonderfunktionen bei Signalbezeichnungen

Abweichend zu den Signalen im Paket vom Signalteam können nur einige wenige Funktionen über Sonderzeichen gesteuert werden. Entsprechend kurze gefasst ist die Liste in Tabelle 2. Die Signale besitzen zwei Reihen an Buchstaben für die Benennung im Simulator. Das Platzhaltersymbol kann dafür genutzt werden die Bezeichnung nach Belieben zu formatieren.

Tabelle 2 - verfügbare Sonderzeichen für Signalbezeichnungen

Sonderzeichen	Auswirkung
~	Ausblendung des Zs 12 Signals, sofern vorhanden
#	Platzhalter mit leerer Textur

1.6. Häufige Fehler

Fehlende Signalskripte

Startet man ein Szenario und alle Signallichter an den Signalen werden dauerhaft angezeigt, so wurde das Paket der Skripte entweder nicht für die Strecke aktiviert oder ist nicht installiert.

Test aus dem Editor

Die korrekte Einstellung der Signale kann optimalerweise in einem freien Spiel oder Testszenario geprüft werden. Es ist dabei allerdings zu vermeiden, diese Szenarien direkt aus dem Editor heraus zu starten! Die korrekte Initialisierung und damit Funktion der Skripte kann in einem solchen Fall nicht garantiert werden.

2. Lichthauptsignale

Wie bei allen anderen Signalsystemen kommen auch die Kombinationssignale nicht um eine Aufteilung in Haupt- und Vorsignale herum. In diesem Kapitel wird auf den Aufbau und die Besonderheiten der dafür im Paket enthaltenen Objekte eingegangen. Die verwendeten Abkürzungen für die Signale sind in Tabelle 3 aufgelistet. Zusätzlich relevant ist auch das Set an Zubehör, welches zum Zusammenbau der Signale benötigt wird.

Tabelle 3 - Kürzel für Lichthauptsignale

Kürzel	Bezeichnung
HS	Hauptsignal
MS	Mehrabschnittssignal
VS	Vorsignal
VSw	Vorsignalwiederholer
rd	Reduziertes Signal mit Zusatzlicht <i>Hinweis: Bei Hauptsignalen wird der Zusatz genutzt, um eine mögliche Kennlichtschaltung anzuzeigen.</i>
alt	Alte Signalvariante
SBS	Selbstblocksignal
Trigger HpX	HpX Trigger zur Platzierung am Signalkopf

2.1. Hauptsignalschirm

Als Grundobjekt für den Hauptsignalschirm liegen dem Paket drei Varianten bei. Alle notwendigen Zusatzlichter für die Kennlichtschaltung, Ersatzsignale und das Rangiersignal sind in den Varianten vorhanden. Je nach verwendetem Skript, den Signaleinstellungen und der Signalbezeichnung werden die Optiken beim Start des Szenarios eingeblendet. Dies trifft insbesondere auf die Zusatzlichter zu, denn abhängig von der Signalbezeichnung wird automatisch zwischen der Anzeige vom Zs 1 und Zs 7 unterschieden. Hier gilt es auch die Anleitung des Signalteam KS Signale zu berücksichtigen!

2.1.1. Hauptsignale

Signale ohne Vorsignalfunktion signalisieren für Zugfahrten nur Hp 0 oder Ks 1. Weiterhin ist es möglich ein solches Signal betrieblich abzuschalten, weshalb das Kennlicht ebenfalls im Signalschirm verbaut wurde. Die Funktion des Lichtes für den reduzierten Bremswegabstand entfällt entsprechend. Wird am Signal kein Sh 1 oder Zs 7 signalisiert, so ist der Lichtpunkt für das Zs 1 unten mittig im Signalschirm angeordnet. Bei Nutzung des Sh 1 wiederum wird das mittig obere weiße Licht für das Ersatzsignal mit genutzt. Das Verhalten ist auch in Abbildung 3 zu sehen wobei hier keine Kombination aus Sh 1 und Zs 7 an einem Signalschirm zu sehen ist.

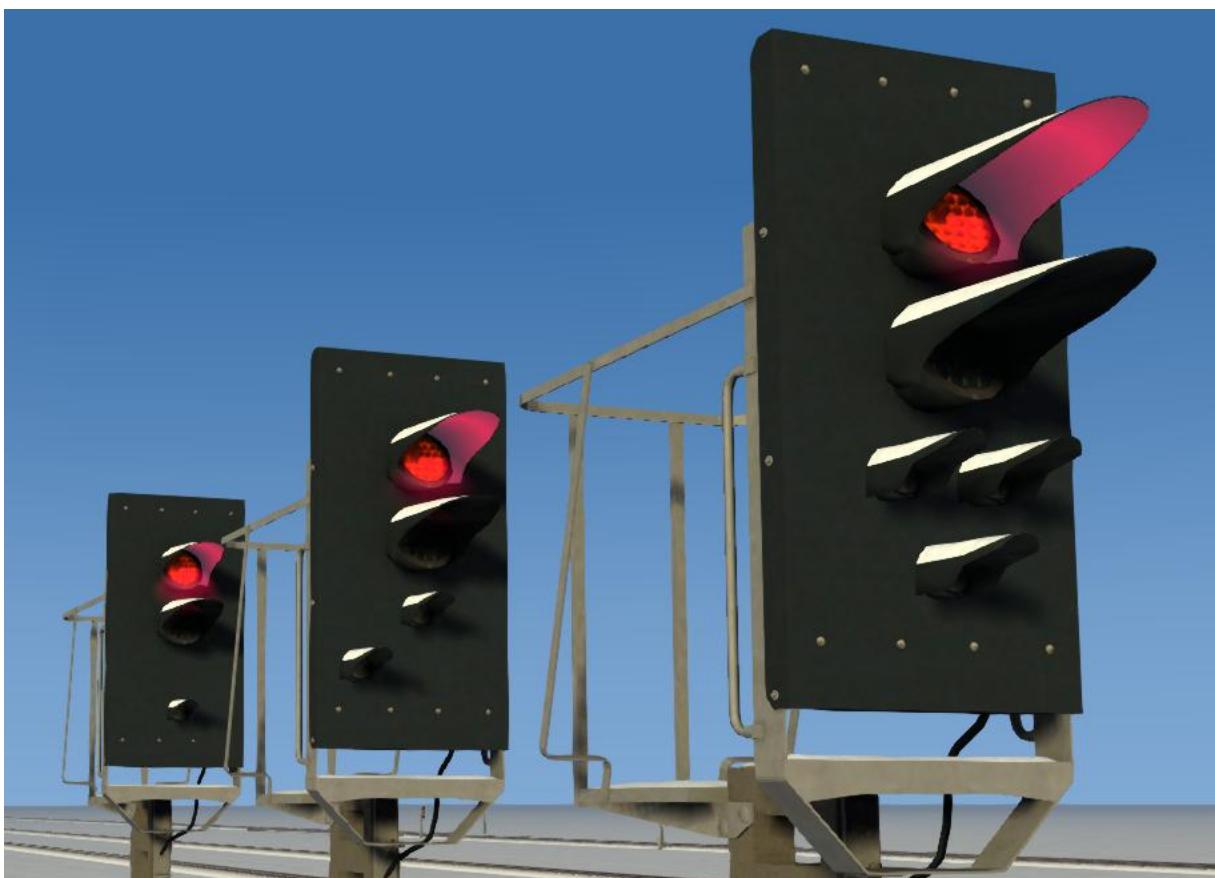


Abbildung 3 - verschiedene Zusatzlichter am Signalkopf

Die Abbildung 3 zeigt drei Hauptsignale mit unterschiedlichen Signallichtern.

2.1.2. Mehrabschnittssignale

Die Maximalbestückung mit Signallichtern kann man bei Mehrabschnittssignalen vorfinden. Wird ein solches Signal im verkürzten Bremswegabstand aufgestellt und sind dann noch das Ersatzsignal Zs 7 und Rangiersignal Sh 1 möglich so ist die maximale Ausstattung des Signalschirms erreicht.

Während an normalen Hauptsignalen nur die Signale zur Anzeige der Richtung und Geschwindigkeit ab dem Standort des Signals möglich sind, so ist bei Mehrabschnittssignalen auch die Vorankündigung von solchen Zusatzsignalen möglich. Die Signale können dabei sowohl Herunter- und Hochsignalisierungen darstellen. Für diese Funktionsweise ist insbesondere das Handbuch vom Signalteam zu studieren.

2.1.3. LED-Signale

Auch im Eisenbahnwesen geht der Trend hin zu einer Kostenreduktion, wo es nur möglich ist. Eine neue Möglichkeit bietet hierzu die LED-Lichttechnik. Bisher wurden für jedes Signallicht separate Lichtgeber benötigt. In dieser Version jedoch können die Lichtpunkte über einen einzigen Lichtgeber erzeugt werden. Auf die Zusatzlichter für komplexere Signalbegriffe kann aber auch diese Bauform nicht verzichten. Entsprechend kurios mögen die Signale auf den ersten Blick wirken.

Abbildung 4 zeigt zwei solcher Signale. Beim linken ist sowohl das Zusatzlicht für die Kennlichtschaltung vorhanden sowie das Ersatzsignal Zs 1 und die zweite weiße Optik für ein Rangiersignal. Das Signal ist ein reines Hauptsignal, was in dem Beispiel nur am Mastschild erkennbar ist. Rechts wiederum ist das Ersatzsignal Zs 7 möglich und das Signal ist ein Mehrabschnittssignal. Auch hier nur anhand des Mastschildes erkennbar.

2.1.4. Sonderbauform S-Bahn Berlin

Im Berliner Raum findet man auf den S-Bahn Strecken bereits überwiegend Kombinationssignale vor. Dabei stechen einige Besonderheiten hervor. Auf Signale in Zusatzanzeigern wird in Kapitel 6.3.1 eingegangen. Hier soll es nun vielmehr um die Hauptsignalschirme gehen, die durch ihre große verwendete Anzahl bereits an dieser Stelle betrachtet werden.

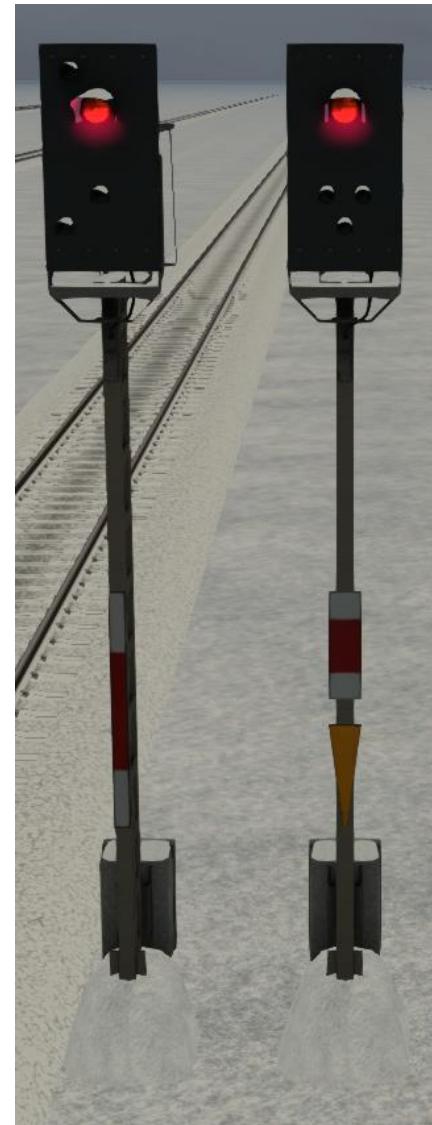


Abbildung 4 - zwei LED-Signale mit unterschiedlichen Zusatzoptiken

Zunächst ein Blick auf die Selbstblocksignale. Durch das weiß-schwarz-weiß-schwarz-weiße Mastschild ist eine Vorbeifahrt an einem Halt zeigenden Signal jederzeit auf Sicht zugelassen. Somit ist hierbei kein Zusatzsignal notwendig und bei den Signalen auch nicht verbaut. Allerdings ist zumindest die Optik für das Zs 1 an den Signalen zu finden. Vorbildgerecht werden diese Signale im Paket somit ohne jegliche Ersatzsignale mitgeliefert. In Abbildung 5 ist ein solches Signal mitsamt Mastschild links zu sehen.

Bei Mehrabschnittssignalen wird das Ersatzsignal Zs 7 zusätzlich ausgelagert und in einem Zusatzanzeiger unterhalb des Mastkopfes angezeigt. In der Abbildung ist ein entsprechendes Signal rechts zu sehen. Diese Situation lässt sich mit den normalen Objekten bisher nicht abbilden und wurde daher in einem Sonderobjekt gelöst. Das Zs 3v ist bereits im Signalschirm selbst enthalten. Die Tabelle 4 listet die relevanten Abkürzungen für die Sonderbauformen auf.

Stand 2024 werden die Signale der Sonderbauform nicht mehr neu aufgestellt. Zum Einsatz kommen nun die Standardbauformen oder bereits LED-Signale.

Tabelle 4 - Abkürzungen für die vordefinierten Signale der S-Bahn Berlin

Kürzel	Bedeutung
SB	Sonderbauform der Lichthauptsignale für die S-Bahn Berlin
MS	Mehrabschnittssignal
SBS	Selbstblocksignal
rd	Signal mit Zusatzlicht zur Anzeige eines verkürzten Bremswegabstands bzw. Kennlicht Hinweis: <i>In Berlin wird das Zusatzlicht nur für Kennlichtschaltungen genutzt - es muss zusätzlich ein VrX Trigger mit ID = R verbaut werden, um diese Situation darzustellen!</i>



Abbildung 5 - zwei Signale der Sonderbauform für die S-Bahn Berlin

Bf	Signal mit einem Zusatzanzeiger für die Platzierung eines Zp 9 an Bahnsteigen zur Abfertigung sowie einem Zs 3v und Zs 7
Bk	Signal der freien Strecke mit einem Zs 3v und Zs 7
fSBr	Signal für den Einbau an normalen Signalbrücken
fSBrX	Signal für den Einbau an Sonderbauformen von Signalbrücken

Bei den Signalen gibt es zwei weitere Besonderheiten, auf die hier eingegangen werden soll. Besitzt ein Signal die Möglichkeit zur Anzeige des Rangiersignals Sh 1 wird das Zs 1 Signal im oberen Licht des Sh 1 angezeigt. Besteht diese Möglichkeit nicht so wird die Optik für das Zs 1 dynamisch verändert und weiter unterhalb dargestellt. Entsprechend unterscheiden sich auch die Signale dieser Variante im Editor bei den angezeigten Signallichtern.

Weiterhin wurden bei einigen Signalen Optiken zur Anzeige eines Zusatzlichtes verbaut. In der Praxis sind diese jedoch ohne weitere Funktion, da die Besonderheiten im Betriebsverfahren zum Beispiel eine Anzeige für ein Zusatzlicht beim Heruntersignalisieren der Geschwindigkeit obsolet machen. Jedes Signal erhält daher standardmäßig auch eine Optik für das Zusatzlicht. In der Regel muss diese jedoch wieder ausgeblendet werden, was über das Zeichen „~“ in der Signalbezeichnung gelöst wird.

2.2. Vorsignalschirm

Der Signalschirm für Vorsignale ist im Gegensatz zu denen der Hauptsignale kleiner gehalten. Hintergrund ist die geringere Anzahl an Leuchtpunkten. Allerdings hat der Signalschirm im Lauf der Zeit zahlreiche Anpassungen bekommen, weshalb hier für die drei Varianten auch noch Untervarianten existieren.

Gemein haben alle Varianten, dass Vorsignale bei Kombinationssignalen nur die Signalbilder Ks 1 und Ks 2 zeigen können. Zusätzlich sind bis zu zwei Zusatzanzeiger möglich. Auf freier Strecke sind dies in der Regel das Zs 2v und/oder das Zs 3v. Im Bahnhof sind auch Anzeiger für das Zp 9/10 möglich.

Vorsignale und -wiederholer besitzen in den sicherungstechnischen Lageplänen, genauso wie normale Hauptsignale, eine Signalbezeichnung. Diese lässt sich in der Regel am Schaltkasten ablesen. Auf dieses Detail wurde in diesem Set jedoch ver-

zichtet. Auch nur in der Anfangszeit wurden auch direkt an den Vorsignalen die Tafeln mit der Signalbezeichnung angebracht. Entsprechende Objekte sind als Zubehör verfügbar und individuell beschriftbar.

2.2.1. Vorsignale

In der ersten Bauform des Signalschirms waren für Vorsignale die Signallampen im unteren Bereich angebracht. Erst später wurde eine einheitliche Bauform umgesetzt, bei der die Signallampen mittig platziert wurden. Abbildung 6 zeigt links die alte Version auf einem geraden Mast und rechts die neuere Version auf einem Auslegermast im verkürzten Bremswegabstand.

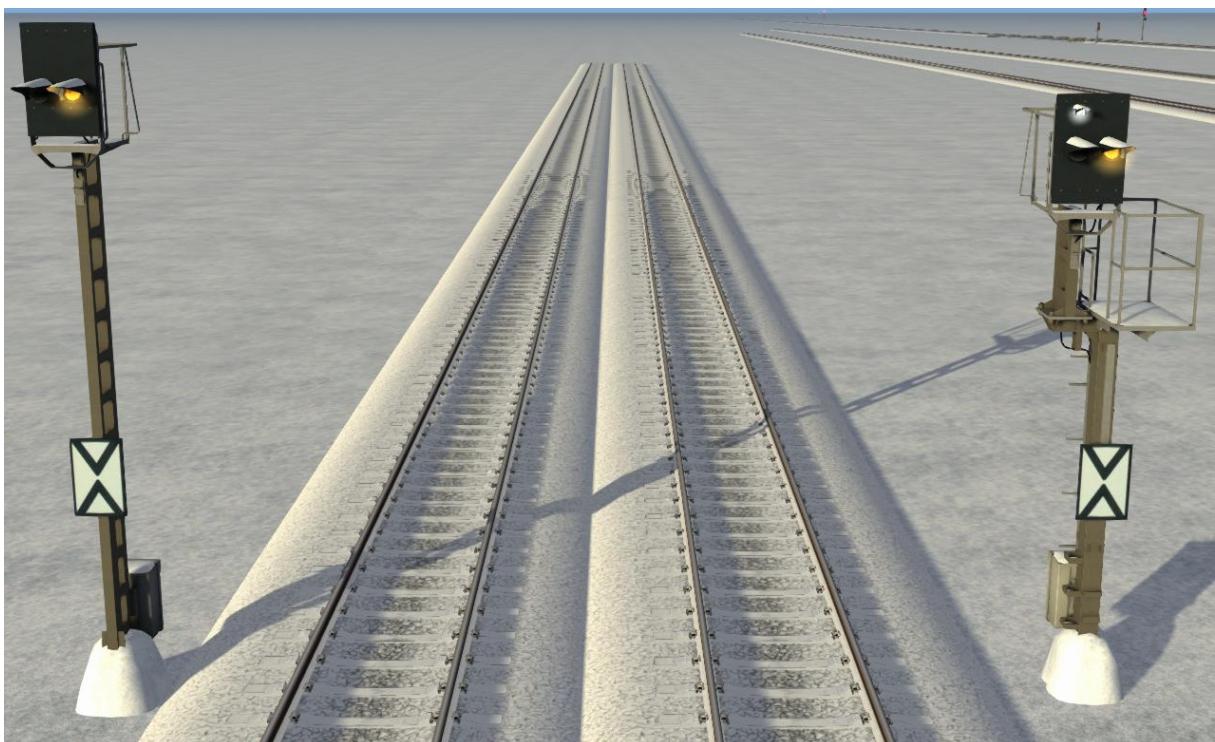


Abbildung 6 - Vorsignale in alter und neuer Ausführung

2.2.2. Vorsignalwiederholer

Bei eingeschränkter Sichtbarkeit des auf ein Mehrabschnitts- oder Vorsignal folgenden Hauptsignals werden im Fahrweg Vorsignalwiederholer platziert. Dies kann z.B. durch die Trassierung im engen Gleisbogen, die Oberleitungsmasten oder sonstige bauliche Einschränkungen wie Bahnsteigdächer notwendig sein. Ein Vorsignalwiederholer wird durch ein Zusatzlicht links unten gekennzeichnet und besitzt kein Mastschild.

Beim Einbau der ersten Signale im DV-Bereich wurde der Vorsignalwiederholer zusätzlich mit einem weißen Ring auf dem Signalschirm gekennzeichnet. Das dafür

notwendige Objekt ist ebenfalls im Set vorhanden, wie in Abbildung 7 rechts zu sehen. Stand Juni 2024 stehen Signale dieses Typs noch immer auf der Strecke zwischen Berlin und Magdeburg.

Am Vorsignalwiederholer wird in der Regel nur die Geschwindigkeitsvorankündigung mittels Zs 3v wiederholt. Eine Richtungssignalisierung mit Zs 2v entfällt dann.



Abbildung 7 - zwei Vorsignalwiederholer mit Zs 3v

2.2.3. LED-Signale

Bei Vorsignalen kann durch die LED-Technik nur ein Lichtgeber eingespart werden. In der Abbildung 8 sind sowohl ein normales Vorsignal (links) sowie ein Vorsignalwiederholer zu sehen vor einem Lichthauptsignal. Aus Mangel an texturfähigen Originalbildern wurde auf eine Umsetzung separater Lichttexturen und der Lichtoptiken am Signalschirm selbst verzichtet.

2.3. Signalschilder

In diesem Abschnitt soll ein Überblick über die verfügbaren Signalschilder gegeben werden. Umgesetzt wurden alle gängigen Signalschilder der aktuellen Signalordnung. Dabei sind drei Hauptvarianten zur Platzierung entstanden:

- Am Signalschirm
- Direkt am geraden Mast
- Mit Haltestange für Auslegermaste

Die Abbildung 9 gibt eine Übersicht über die verfügbaren Signalschilder. Umgesetzt wurden auch alte Varianten nach DV 301 für das Haupt-, Mehrabschnitts- und Vorsignal. Entsprechende Signalschilder werden nicht mehr neu aufgestellt und sind daher nur an Bestandsstrecken zu finden.

Auch besondere Signalschilder, wie sie bspw. noch bei der S-Bahn Berlin vorkommen oder für Bahnübergangsüberwachungssignale, sind bereits enthalten.



Abbildung 8 - Abfolge von Signalen mit LED Technik

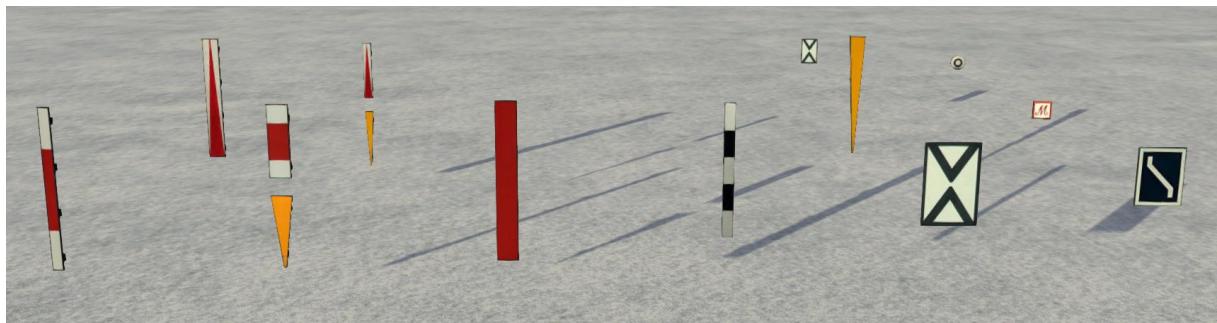


Abbildung 9 - verschiedene Signalschilder

Neben Zusatzschildern zur freien Platzierung am Signalschirm sind auch noch Sonderformen für die Platzierung an den hängenden Kompaktsignalen entstanden. Die vollständige Liste der relevanten Abkürzungen gibt Tabelle 5 an.

Tabelle 5 - Bezeichnungen für Mastschilder

Kürzel	Bezeichnung
Zub	Zubehör
SchildHS	Mastschild für Hauptsignale HS – ohne Vorsignalfunktion MS – mit Vorsignalfunktion SBS – selbsttägiges Blocksignal PER – permissives Fahren Zs12 – M-Tafel für Hauptsignale Zs6 Form – Signal Zs 6 ZuRa – Kreisscheibe, bei Signal Sh 1/Ra 12 ist die Zustimmung zur Rangierfahrt erteilt BU – Bahnübergangsüberwachungssignal BUwh – Wiederholer für ein Bahnübergangsüberwachungssignal
SchildVS	Mastschild für Vorsignale
aM	Platzierung am Signalmast <i>Hinweis: fehlt die Bezeichnung ist das Mastschild für die Platzierung am Signalmast und -schirm geeignet!</i>
aAM	Platzierung am Auslegermast <i>Hinweis: bei Verwendung an geraden Masten kommt es zu Clipping Fehlern!</i>
aS	Platzierung am Signalschirm <i>Hinweis: fehlt die Bezeichnung ist das Mastschild für die Platzierung am Signalmast und -schirm geeignet!</i>
obS	Platzierung am Kopf vom Signalschirm
br	Breites Mastschild
sc	Schmales Mastschild
k	Mastschild für Sonderbauform in Zusatzanzeigern
wsw	Mastschild für Selbstblocksignale in den Farben weiß-schwarz-weiß-schwarz-weiß
wgw	Mastschild für Selbstblocksignale in den Farben weiß-gelb-weiß-gelb-weiß
wrw	Mastschild in den Farben weiß-rot-weiß

	<i>Nur für Lichtsperrsignale</i>
wssw DV	Mastschild in den Farben weiß-schwarz-schwarz-weiß nach DV 301 <i>Nur für Lichtsperrsignale</i>
alt	Alte Variante eines Mastschildes für Haupt- und Vorsignale <i>Hinweis: Mastschild wird nicht mehr neu aufgestellt!</i>
kl	Kleine Variante des Mastschildes für Vorsignale zur Platzierung an Signalbrücken oder bei eingeschränktem Lichtraumprofil
Nr	Separates Mastschild für die Signalbezeichnung

2.3.1. Signalbezeichnungen

Im Simulator kann jedes Signal eine Signalbezeichnung bekommen. Allerdings ist nicht für jedes Objekt auch die Anzeige der Signalbezeichnung implementiert. Entsprechend gibt es Zusatzobjekte, die diese Aufgabe übernehmen. Es wird in folgende Varianten unterschieden:

- Breites Schild
 - Bis zu 5 Zeichen je Zeile möglich
- Schmales Schild
 - Bis zu 4 Zeichen je Zeile möglich

Zusätzlich kann die Platzierung am Signal ausgewählt werden und ob das Zusatzsignal Zs 12 bereits vormontiert ist. Die relevanten Abkürzungen befinden dazu auch in Tabelle 5. Nachfolgend soll nun auf die Formatierung von Signalbezeichnungen anhand einiger Beispiele eingegangen werden.

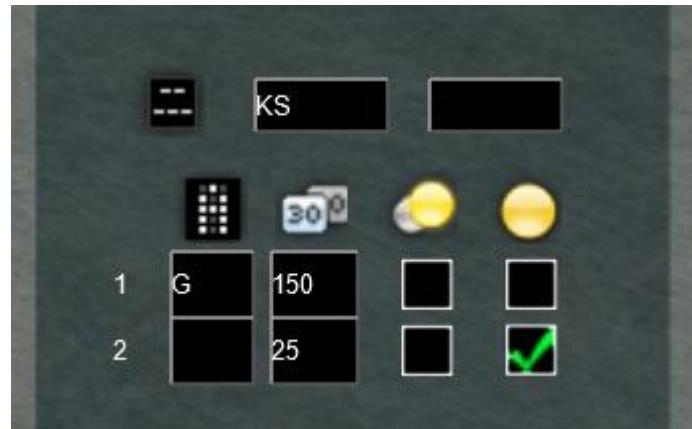


Abbildung 10 - Ausschnitt eines Signalflyouts

Grundlegend wurde bereits in Kapitel 1.5 auf die möglichen Sonderzeichen eingegangen. Es wird empfohlen das „#“ Symbol für die Platzierung von Leerzeichen zu nutzen.

Es gibt für jedes Mastschild die Möglichkeit zwei Zeilen der Signalbezeichnung zu füllen. Die erste Zeile ist die primäre Signalbezeichnung, wie sie in Abbildung 10 mit

den Buchstaben „KS“ gefüllt ist. Rechts daneben befindet sich die sekundäre Signalbezeichnung für die zweite Zeile. Für komplexere Varianten muss eine Kombination aus beiden Signalbezeichnungen genutzt werden.

2.3.1.1. Einfache Signalbezeichnungen

Bei Kombinationssignalen wird in der Regel für Signale in einer Betriebsstelle die Kennziffer der Unterzentrale des jeweiligen Stellwerks dem eigentlichen Buchstaben des Signals vorangestellt. Ein Signal „41A“ ist somit ein Einfahrtsignal angebunden an die Unterzentrale 41. Auf der freien Strecke wiederum tragen Blocksignale häufig auch einfach eine fortlaufende Nummerierung.

Die nachfolgende Abbildung 11 zeigt wie ein Eintrag „41A“ und „41AA“ als primäre Signalbezeichnung für die Einfahrtsignale im Regel- und Gegengleis auf einem schmalen und einem breiten Schild formatiert wird. Bei einem schmalen Mastschild werden bis zu 3 Zeichen zentriert angezeigt. Ab dem 4. Zeichen wird die Zeile nach oben verrückt. Sollen also 4 Zeichen hintereinander angezeigt werden muss das breite Mastschild genutzt werden, denn bei diesem erfolgt die separate Formatierung erst beim 5. Zeichen.



Abbildung 11 - einfache Signalbezeichnungen

2.3.1.2. Zweizeilige Signalbezeichnungen

In alten Bahnhöfen erhielten Signale je Gleis im Bahnhof einzelne Buchstaben. Von dieser Praxis wurde spätestens mit den Elektronischen Stellwerken und den größeren Stellbereichen Abstand genommen. Trotzdem haben die Buchstaben nicht ihre Bedeutung verloren. Sie werden nun vielmehr durch die Gleisbezeichnung ergänzt, was weiterhin die eindeutige Zuordnung ermöglicht.

Das Signal „48N4“ steht zum Beispiel als Ausfahrtsignal entgegen der Kilometrierung einer Strecke im Gleis 4. „46ZW140“ wiederum ist ein Zwischensignal am Gleis 140. Es wird bereits deutlich, dass für solche Kombinationen mehrzeilige Signalbezeichnungen notwendig werden. Abbildung 12 zeigt wieder die bekannten Schilder nun jedoch mit einer zweizeiligen Signalbezeichnung.



Abbildung 12 - zweizeilige Signalbezeichnungen

Die Signalbezeichnungen müssen nun wie folgt aufgeteilt werden:

- 48N8
 - Primäre Bezeichnung: „#48#“
 - Sekundäre Bezeichnung: „N8“
- 46ZW140
 - Primäre Bezeichnung: „##46##“
 - Sekundäre Bezeichnung: „ZW140“

Damit die Bezeichnung wie in der vorhergehenden Abbildung formatiert werden ist die Platzierung der „#“ Symbole notwendig. Dies erzeugt Leerzeichen, die die dargestellten Zahlen einrücken. Werden die Zeichen weg gelassen ist die Darstellung für die primäre Bezeichnung überlappend mit der sekundären Bezeichnung. Dieses unerwünschte Verhalten kann in Abbildung 13 näher analysiert werden.

Folgende Bezeichnungen wurden von links nach rechts eingegeben:

- 48N8
 - Primäre Bezeichnung: „48“
 - Sekundäre Bezeichnung: „##N8“
- 41AA
 - Primäre Bezeichnung: „41“
 - Sekundäre Bezeichnung: „A#“
- 46ZW140
 - Primäre Bezeichnung: „46##“
 - Sekundäre Bezeichnung: „ZW140“
- 46N24
 - Primäre Bezeichnung: „##46“
 - Sekundäre Bezeichnung: „N24“



Abbildung 13 - fehlerhaft formatierte Signalbezeichnungen

Zusammenfassend ist zu beachten, dass die primäre Bezeichnung ohne Formatierung auskommt, wenn die sekundäre Bezeichnung nicht benutzt wird. Hier ist nur die Auswahl zu treffen, ob maximal 3 oder 4 Zeichen zentriert dargestellt werden sollen. Sobald die sekundäre Bezeichnung genutzt wird, ist die Formatierung jedoch notwendig. Letztere ist standardmäßig zentriert, weshalb hier eine Formatierung eher selten notwendig wird.

Tabelle 6 - Sonderzeichen bei den Signalbezeichnungen

Sonderzeichen	Darstellung
#	Leerzeichen
-	Bindestrich
/	Slash
[römische 1
]	römische 2
+	römische 3
<	römische 4
>	römische 5

2.4. Ergänzende Hinweise

Snapping Points

Die Signale müssen jeweils individuell bestückt werden mit den notwendigen Anbauteilen und Zusatzanzeigern. Dazu besitzen die Objekte Snapping Points, welche sinnvollerweise zu nutzen sind. Anhand der folgenden Explosionskizze in Abbildung 14 für ein vollwertig ausgestattetes Ausfahrtsignal wird deutlich welche Objekte alle zusätzlich platziert werden können (und das sind im Beispiel noch nicht einmal alle überhaupt möglichen Anbaupunkte).

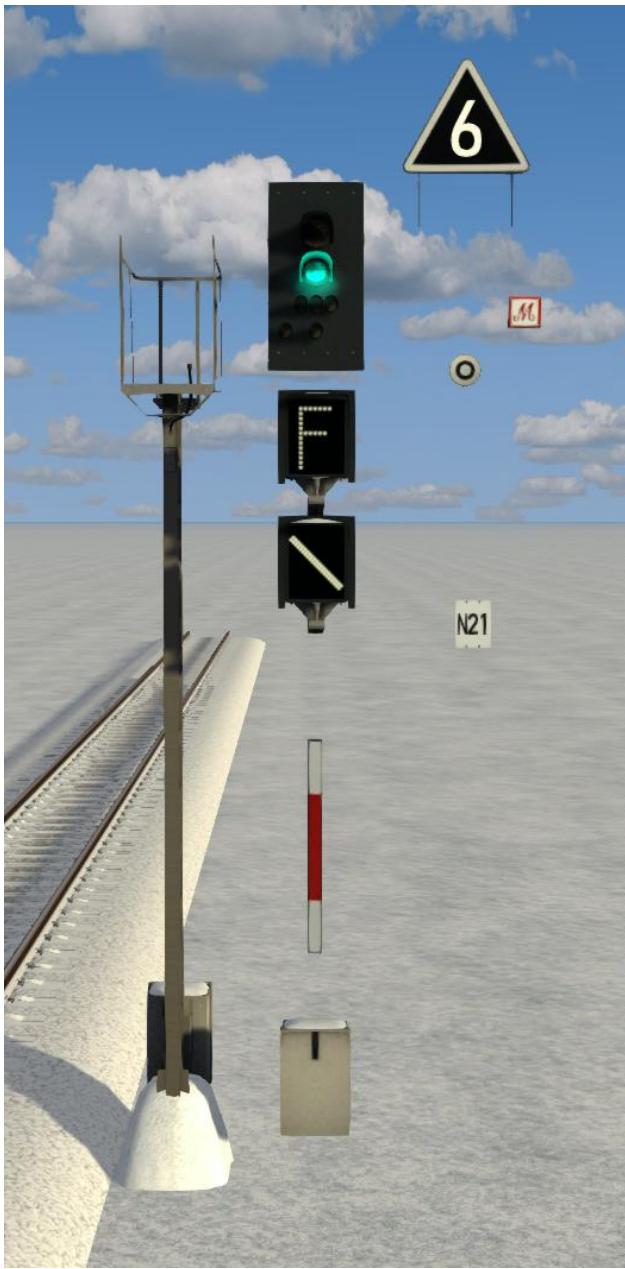


Abbildung 14 - Explosionsskizze für ein Ausfahrtsignal

Platzierung von Mastschildern

Für den Lokführer muss nicht nur die Sichtbarkeit des Signallichtes gewährleistet werden, sondern auch die des zugehörigen Mastschildes. Entsprechend kann das Mastschild an vielfältigen Stellen direkt am Signal, am Signalmast oder anderweitig platziert werden. Die Praxis weist einen ausgesprochen großen Ideenreichtum auf. Es ist daher nicht möglich alle erdenklichen Varianten abzubilden als separate Objekte. Die wichtigsten Anwendungsfälle wurden berücksichtigt. Für alle weiteren Fälle ist die eigene Kreativität gefragt oder bei häufigerem Auftreten eine Aufnahme in das Objektset anzufragen.

3. Signalmasten

Die Kombinationssignale bauen in ihrer Grundform auf die H/V Kompaktsignale auf. Entsprechend sind auch diese Signale mit ihren Masten identisch. Dabei berücksichtigen die Signalmasten in ihren konstruktiven Merkmalen das Lichtraumprofil nach der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung. Unterschieden werden folgende Bauformen:

- Gerade Masten
- Auslegermasten
- Sonderbauformen
 - Signalbrücken
 - Tunnelhalterungen
 - Abweichende Masten bzgl. Mastgröße

Zur korrekten Auswahl der benötigten Signalmasten sind die nachfolgende Tabelle 7 sowie die folgenden Unterkapitel zu berücksichtigen.

Die Signalobjekte sind für die maximale Höhe des Hauptrotes von 6,20 Metern erstellt. Die Regelhöhe beträgt jedoch nur 5,40 Meter und wird in diesem Set unter Verwendung der normalen Bauteile für die Signalmasten erreicht. Mit Nutzung der hohen oder niedrigen Varianten verändert sich die Höhe des Hauptrotes entsprechend. Insbesondere bei den Auslegermasten sind verschiedene Höhen möglich.

Tabelle 7 - Nomenklatur für Signalmasten

Kürzel	Bezeichnung
Rx	Mast mit Ausrichtung rechts vom Gleis
Lx	Mast mit Ausrichtung links vom Gleis
Gx	Gerader Mast ohne Ausrichtung zum Gleis
ARx / ALx	Auslegermast mit Ausrichtung zum Gleis
Höhe des Signalkorbes	
N	Signalkorb auf normaler Höhe (5,21 m)
T	Signalkorb auf tiefer Höhe (4,61 m)
H	Signalkorb auf hoher Höhe (6,41 m)
K	Signalkorb auf Bahnsteighöhe
Höhe des Auslegermastes	
N	Normaler Auslegermast (3,48 m)
H	Hoher Auslegermast (4,08 m)
K	Kurzer Auslegerarm (3,075 m Abstand zur Gleismitte)
L	Langer Auslegerarm (3,5 m Abstand zur Gleismitte)
Tief	Tiefes Mastfundament unterhalb der Schienenoberkante
Aufsetzmaste für Auslegermaste	
AfH	Hoher Aufsetzmast für Auslegermaste
AfN	Normaler Aufsetzmast für Auslegermaste
AfLs	Aufsetzmast für die Platzierung von Lichtsperrsignalen
Zusatzeigenschaften	
Bstg	Mast für die Platzierung auf Bahnsteighöhe
oSK	Mast ohne Schaltkasten
solo	Masten für Zusatzanzeiger und Lichtsperrsignale ohne Anbauten

3.1. Gerade Masten

Im Bahnhofsgebiet ist durch die Gleisgeometrie zumeist nur wenig Spielraum, um neben dem Gleis für Kabelkanäle und Randwege ausreichend Platz zu lassen. Gerade Signalmasten kommen aus diesem Grund vor allem in Bahnhöfen vor, da man so den geringsten Verbrauch an Fläche neben dem Gleiskörper erzielen kann.

Bei sehr geringen Gleismittenabständen können durch die Platzierung eines schmalen bzw. kleinen Mastschildes und die separate Aufstellung des Schaltkastens noch

wertvolle Centimeter in der Breite gewonnen werden. Reicht auch das nicht mehr aus ist auf Signalbrücken zurückzugreifen.

Abbildung 15 zeigt die unterschiedlichen geraden Masten. Zur Verfügung stehen drei Höhen von tief (4,61 m), normal (5,21 m) und hoch (6,41 m). Diese Angabe bezieht sich immer auf die Platzierung des Signalkorbes relativ zur Schienenoberkante. Bei Bahnsteigen ist somit der Grundmast bereits von seinem Fundament bzw. der Masthalterung auf die Regelhöhe der Bahnsteigkante (0,76 m) angepasst. Links zu sehen ist ein tiefer Bahnsteigmast. Darauf folgt mittig der normale Mast, jedoch ohne Schaltkasten für die individuelle Platzierung in Gleisgruppen. Abschließend ist rechts der hohe Mast zu sehen, der bereits relativ zur Gleismitte anhand des Regellichtraumes ausgerichtet ist.



Abbildung 15 - verschiedene gerade Masten im Einsatz

3.2. Auslegermasten

Auf freier Strecke verläuft neben dem Gleiskörper noch ein Randweg und auch die Kabelkanäle der LST sind dort zu finden. Durch das Planum in Dammlage ist weiterhin ein größerer Gleismittenabstand für die Platzierung des Mastfundaments notwendig. Zu diesem Zweck wird im Regelfall auf Auslegermasten zurückgegriffen. Je nach

Situation verfügbar mit einem kurzen oder langen Ausleger. Zusätzlich sind auch besonders lange Varianten bekannt für Sonderformen.

Auslegermasten besitzen zwei wesentliche Bestandteile:

- Auslegermast
- Aufsetzmast

Die maximale Höhe des Hauptrutes von 6,20 Metern kann durch zwei Kombinationen des Grundmastes und der Aufsetzmasten erzeugt werden. Ein hoher Auslegermast kombiniert mit einem normalen Aufsetzmast sowie ein normaler Auslegermast mit einem hohen Aufsetzmast ergeben die notwendige Höhe. Bei letzterer Kombination kann jedoch ein zweiter zusätzlicher Anzeiger mit am Aufsetzmast platziert werden.

Hinweis: *Die Kombination aus einem hohen Ausleger- und Aufsetzmasten ist in der Theorie möglich. Praktisch findet sie jedoch keine Anwendung.*

Im Editor müssen die Masten somit je nach Bedarf individuell zusammengebaut werden. Entsprechende Signalschilder werden bereitgestellt. Abbildung 16 zeigt die verschiedenen verfügbaren Varianten in der Übersicht. Alle Grundmäste sind bereits relativ zur Gleismitte ausgerichtet und müssen daher nicht mehr händisch verschoben werden.

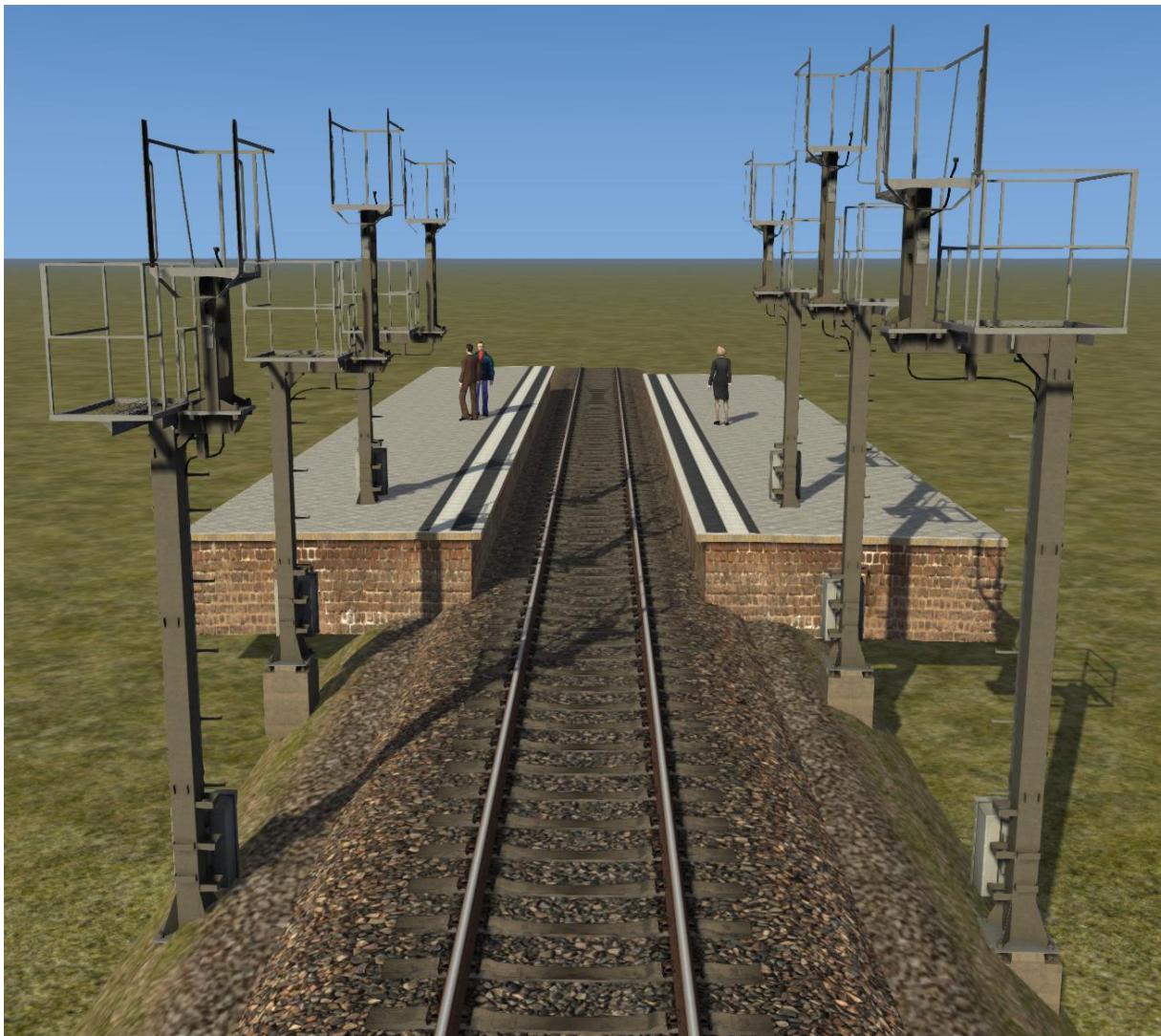


Abbildung 16 - Kombination der verschiedenen Auslegermasten

Von links nach rechts sind dargestellt:

- Linker normaler Auslegermast
 - tiefes Fundament für Dammlage
 - mit normalem Aufsetzmast
 - kurzer Ausleger
 - normales Fundament im Bahnhof
 - mit hohem Aufsetzmast
 - langer Ausleger
 - erhöhtes Fundament auf Bahnsteigen
 - mit hohem Aufsetzmast
 - langer Ausleger
- Rechter hoher Auslegermast
 - erhöhtes Fundament auf Bahnsteigen

- mit normalem Aufsetzmast
- kurzer Ausleger
- normales Fundament im Bahnhof
 - mit hohem Aufsetzmast
 - kurzer Ausleger
- tiefes Fundament für Dammlage
 - mit normalem Aufsetzmast
 - langer Ausleger

Die Auflistung zeigt die enorme Vielfalt der Auslegermasten. Es ist weiterhin zu beachten, dass im Bahnhofsgebiet durch das höhere Planum zumeist die normale Mastvariante genutzt wird. Auf freier Strecke wiederum liegt das Gleis in der Regel in Dammlage, weshalb dort die Tiefe Version bevorzugt wird. Zumeist wird im Simulator bei den verwendeten Gleisen nicht auf diese Besonderheit Rücksicht genommen. Entsprechend muss hier selbst geprüft werden welche Version dem Vorbild am meisten gerecht wird.

3.3. Signalbrücken

Immer dann, wenn sich die Zuordnung eines Signals zum Streckengleis durch parallele Gleise, Oberleitungsmasten und/oder andere bauliche Einschränkungen schwierig gestaltet, wird auf Signalbrücken zurückgegriffen. Formal sind es allerdings so lange Signalausleger, wie nur ein Stützpunkt vorhanden ist. Erst mit zwei Stützpunkten ist es tatsächlich eine Signalbrücke. Der Einfachheit halber wird aber immer von Signalbrücken gesprochen.

Der Aufbau ist simpel, was die folgende Liste der notwendigen Bauteile zeigt:

- Maststütze
- Ausleger
- Signalkorb
- Pendelstütze (optional)

Im Standardfall ist ein Signalausleger 8,25 oder als Signalbrücke 12,60 Meter breit. Bei Mehrgleisigen Strecken kommen aber auch kürzere Varianten zum Einsatz mit nur 6,75 oder 11,10 Metern Länge. Für die Varianten können bis zu 4 Signalkörbe platziert werden. Dabei ist das Lichtraumprofil zu beachten, weshalb diese relativ zur Gleismitte ausgerichtet sind. Für breitere Konstruktionen sind einzelne Maststützen

und ein modulares Objektset enthalten. Im Ergebnis beträgt die Regelhöhe des Hauptrotes an Lichthauptsignalen 8,10 Meter.



Abbildung 17 - Signalbrücke mit zwei Hauptsignalen (noch ohne Schaltkästen)

Regulär werden die Signale auch bei Signalbrücken rechts vom Gleis ausgerichtet. Es sind allerdings auch Varianten möglich, bei denen eine Platzierung direkt oberhalb der Gleisachse auftritt. Insbesondere bei kleinen Gleismittenabständen ist dies notwendig. Beispielsweise bei der S-Bahn Berlin sind solche Fälle bekannt, bedingt durch die geringere Höhe des Lichtraumprofils ist eine solche Anordnung dort möglich.

Die Abbildung 17 zeigt einen normalen Einbau mit zwei Signalkörben und einer größeren Anzahl an Zusatzanzeigern an den Signalen. Für das linke Signal wird im Beispiel ein Ne 4 Signal benötigt, da es sich abweichend nicht links vom Streckengleis befindet. An einem Signalkorb ist nur Platz für einen Zusatzanzeiger auf und unterhalb des eigentlichen Signalschirms, welcher vorrangig für die Signalisierung der Geschwindigkeit genutzt wird. Alle weiteren Anzeiger werden am Ausleger platziert. Hierfür sind Snapping Points am Signalkorb vorbereitet, die sich links und rechts auf Höhe des Auslegers befinden. Der Aufbau erfolgt ansonsten identisch zu den anderen Signalmasten. Die notwendigen Abkürzungen können der nachfolgenden Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8 - Abkürzungen bei Signalbrücken

Kürzel	Bezeichnung
SigBr	Bauteile der Signalbrücken
Korb1	Signalkorb mit Halterung für ein Lichthauptsignal und einen Zusatzanzeiger unterhalb des Signals
Korb2	Signalkorb mit Halterung für ein Lichthauptsignal <u>ohne</u> Halterung für einen Zusatzanzeiger
KorbLs	Signalkorb für die Platzierung eines Lichtsperrsignals <i>Hinweis: Objekt kann auch zur Darstellung leerer Signalkörbe verwendet werden</i>
F	Fertige Variante für Signalbrücken
08.25	Länge des Auslegers – hier 8,25 Meter
4m	Gleismittenabstand für die Signalkörbe – hier 4 Meter
1-0	Variante der Anordnung für die Signalkörbe
R	Maststütze rechts vom Gleis
L	Maststütze links vom Gleis

links	Abweichende Anordnung von mindestens einem Signalkorb relativ zum Regelgleis und der Einbaurichtung
weit	Signalkorb ist sehr weit von der Maststütze entfernt
Schaltkasten 2x	Schaltkasten für Signalbrücken – hier für 2 Signale
Baukastensystem	
mod	Bauteil des modularen Baukastensystems
Sig1-0	Wartungsöffnung für ein Signal, vorne
Sig0-1	Wartungsöffnung für ein Signal, hinten
Sig1-1	Wartungsöffnung für ein Signal, vorne und hinten
Zwt	Zwischenteil passend für den Abstand zwischen zwei Wartungsöffnung
+Pzh	Zusätzliche Platzhalterlänge im Zwischenteil zur Überbrückung einer nicht platzierten Wartungsöffnung
4.0m	Angabe des Gleismittenabstandes – hier 4 Meter
Ende	Abschluss für den Ausleger
PendelStz	Pendelstütze zur Platzierung am Ende des Auslegers
MastStz	Maststütze für Signalbrücken ausgerichtet am Gleiskörper
MastTStz	Maststütze für Signalbrücken für beidseitige Ausleger
Bstg	Variante mit höherem Fundament für die Platzierung auf Bahnsteigen
nah	Maststütze ist näher an der Gleismitte ausgerichtet

Für jedes Lichthauptsignal auf der Signalbrücke muss auch ein Schaltkasten platziert werden. Entsprechende Halterungen befinden sich am Fundament der Maststütze. In Sonderfällen können die Schaltkästen auch auf dem eigentlichen Ausleger mit platziert werden.

3.3.1. Vorgefertigte Signalbrücke

In Deutschland gibt die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung wesentliche konstruktive Merkmale vor. So regelt der Paragraf 10 den mindestens einzuhaltenden Gleisabstand im Bahnhof und auf der freien Strecke. An den dort definierten Richtwerten orientiert sich somit auch dieses Set. Für Signalbrücken wird die Standardlänge des

Auslegers mit 6,75 Metern, 8,25 Metern, 11,10 Metern und 12,60 Metern in verschiedenen Ausführungen und Kombinationen beigelegt. Im Fokus stehen die Varianten für zweigleisige Strecken mit folgenden Merkmalen:

- Ausrichtung der Maststütze am Gleis
- Anzahl und Richtung der verfügbaren Plätze für Signalkörbe
 - Inkl. Vorbildgerechter Wartungsöffnung
- Gleismittenabstand auf freier Strecke

Tabelle 9 - Varianten für vorgefertigte Signalbrücken

Variante	Erklärung
1-0 links	1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung
1-0 weit links	1 Signalkorb weiter links in Fahrtrichtung
0-1	1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung
0-1 links	1 Signalkorb am Gegengleis entgegen Fahrtrichtung
1-1	1 Signalkorb am Regelgleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung
1-1 links	1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung
1-1 weit links	1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis entgegen Fahrtrichtung
1-1 weit	1 Signalkorb am Regelgleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis entgegen Fahrtrichtung
1-2	1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis entgegen Fahrtrichtung
2-0	1 Signalkorb am Regelgleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung
2-1	1 Signalkorb am Regelgleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung
2-1 links	1 Signalkorb am Regelgleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung

	1 Signalkorb am Gegengleis entgegen Fahrtrichtung
2-2	1 Signalkorb am Regelgleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis in Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung
0-2	1 Signalkorb am Regelgleis entgegen Fahrtrichtung 1 Signalkorb am Gegengleis entgegen Fahrtrichtung

Nicht alle Auslegerlängen unterstützen auch die maximale Anzahl an Signalkörben. Für kurze Varianten wie zum Beispiel 8,25 Meter sind maximal 3 Signalkörbe möglich. Bei der längeren 12,60 Meter Variante hingegen dann die maximal 4 Signalkörbe. Theoretisch könnte man hierbei noch die Position der Leiter an der Maststütze variieren, aber da es die Anzahl an notwendigen Objekten unnötig um den Faktor 2 erhöht wurde darauf verzichtet. Alle somit im Set möglichen Varianten sind in Tabelle 9 aufgeführt und werden je Auslegerlänge bereitgestellt. Bei den besonders langen Auslegern wird für eine größere Anzahl an Signalkörben auch eine Pendelstütze eingesetzt.

Größter Unterschied bei den Auslegerlängen ist die relative Position der Mast- und Pendelstütze zum Gleiskörper. Dadurch lassen sich mit kürzeren Längen die Signalbrücken auch in mehrgleisigen Abschnitten parallel geführter Strecken problemlos einbauen.

3.3.2. Modulare Signalbrücken im Baukastensystem

Jeder Signalstandort ist individuell und genauso komplex sind somit auch die Anforderungen an Signalbrücken. Kuriositäten kann man überall beobachten und um diese abzubilden, liegen dem Set mehrere modulare Bauteile bei. Fast jede erdenkliche Situation ist damit nachstellbar. Ob besonders lange/kurze, ohne/mit Öffnung, ... die Möglichkeiten aus dem Set eröffnen viele Umsetzungen. Die notwendigen Abkürzungen wurden bereits in Tabelle 8 aufgeführt. Mittels Snapping Points können die Bauteile aneinandergesetzt werden, am besten beginnend ab der Maststütze.

Die modularen Bauteile sind fast identisch zu den fertigen Varianten. Allerdings kann die Verwendung vieler einzelner Objekte zu Performance Problemen in sehr stark

gefüllten Kacheln führen. Für Spezialanfertigungen kann beim Autor angefragt werden. Benötigt werden dann Informationen zur Gesamtbreite, den Gleisen und ihren Gleisabständen sowie den gewünschten Signalpositionen.

Fertige Signalbrücken gibt es nur für den Gleismittenabstand von 4 Metern. Das Baukastensystem ermöglicht zusätzlich den Aufbau von geringeren oder größeren Gleismittenabständen. Die nachfolgende Anleitung soll eine Hilfestellung beim Aufbau einer Signalbrücke geben:

- Ausmessen des Gleismittenabstandes
- Signalkörbe mit Versatz zur Gleisachse?
 - Wenn ja, dann Start mit Zwischenteil oder Maststütze
 - Wenn nein, dann Platzierung des ersten Signalobjektes an Gleis ausgerichtet
- Folgt nach nächstem Zwischenteil ein weiterer Signalkorb?
 - Wenn ja, dann normales Zwischenteil platzieren
 - Wenn nein, dann Zwischenteil +Platzhalterlänge platzieren
- Endpunkt erreicht?
 - Dann Ende platzieren oder Maststütze
 - Ggf. Pendelstütze platzieren

3.4. Sonderbauformen für Signalmasten

Für die verschiedensten Praxisfälle können Sonderbauformen angefertigt werden. Folgende Regelfälle hat sich dieses Set zum Vorbild genommen und entsprechende Signalmasten angefertigt:

- Masten auf und an Bahnsteigen
- Signalbrücken
 - Bauart Stadtbahn Berlin
 - Lichtraumprofil nach EBO
 - Lichtraumprofil Berliner S-Bahn
- Tunnelsignale

Mastvarianten für den Bahnsteig wurden bereits inhaltlich in den anderen Abschnitten behandelt. Aus diesem Grund wird nur auf die Sonderbauformen der Signalbrücken in Berlin und spezielle Tunnelsignalhalterungen eingegangen.

3.4.1. Signalbrücken der Bauart Stadtbahn Berlin

Die markanteste Strecke Berlins ist die Stadtbahn. Mit ihrer Trassierung auf gemauerten Viaduktbögen und besonders kleinen Gleismittenabständen erfordert sie zahlreiche Sonderbauformen in allen Bereichen. Schon immer gab es deshalb Signalbrücken auf der Strecke. Mit der Elektrifizierung wurde die gesamte Strecke auch hinsichtlich der Signaltechnik erneuert und bekam eine spezielle Bauform. Abbildung 18 zeigt sowohl im Vordergrund die Variante der Fernbahn (mit Schutzgitter) und etwas weiter im Hintergrund die Variante der S-Bahn. Bei beiden Signalbrücken wird das Signal genau oberhalb der Gleismitte platziert, um trotz der vielen Masten und weiterer Objekte in der Sichtachse die Signalsicht für die Lokführer zu verbessern. Durch das kleinere Lichtraumprofil der S-Bahn ist die dort angewendete Signalbrücke auch niedriger als ihr Fernbahnpendant. Mittlerweile findet man die Bauform aber auch im restlichen Netz Berlins, genauso wie die Regelbauform.



Abbildung 18 - Vorbild auf Fern- und S-Bahn in Berlin

Durch den konkreten Einsatzzweck liegen dem Set bereits alle fertig montierten Varianten der Signalbrücken aus dem Berliner Streckennetz bei, jedoch noch ohne konkretes Mastfundament. Dieses muss je nach Einsatzort zusätzlich platziert werden.

Zum Beispiel sind bei der Stadtbahn sowohl seitliche Betonhalterungen als auch seitliche Metallfundamente bekannt. Auf freier Strecke (wie zum Beispiel zwischen Berlin

und Potsdam) wiederum ist ein einfaches Betonfundament verbaut. Bei Bedarf kann eine angepasste Version für die Platzierung an eigenen Lofts der Stadtbahn erstellt werden. Nachfolgend werden noch einige spezifische Hinweise zu den Signalbrücken gegeben.

3.4.1.1. Fernbahn

Mit der Elektrifizierung der Strecke muss die Oberleitung als zusätzliches Element der Trasse unterhalb der Signalbrücken geführt werden. Zum Schutz der Mitarbeiter ist ein Gitter zwischen den Stäben der Geländer installiert. Auch ist das Gitter an sich deutlich höher. Die Signalbrücke ist immer rechts vom Gleis zu finden und daher auch im Editor nur als solche Variante umgesetzt. Der Gleismittenabstand ist mit 4 Metern umgesetzt.

Die Objekte richten sich nach den Bezeichnungen der normalen Signalbrücken und werden durch den Zusatz „xF“ als Sonderbauform kenntlich gemacht. Hier ein Beispiel:

„KS SigBr **xF** R2-0“

Platziert werden die normalen Haupt- und Vorsignalschirme. Für die Zusatzvoranzeiger muss jeweils die Variante als hängender Zusatzanzeiger genutzt werden. Die Halterung dafür ist standardmäßig bereits platziert, aber mit einem Platzhalter abgedeckt.

3.4.1.2. S-Bahn

Im Gegensatz zur Fernbahn besitzt die S-Bahn ein kleineres Lichtraumprofil. Deswegen sind auch die Signalbrücken niedriger und es kann auf die Installation von Gittern im Geländer verzichtet werden. Die Platzierung der Signale erfolgt aber analog und auch sonst sind die Signalbrücken baugleich vom Prinzip. Als Gleismittenabstand wurden jedoch vorbildgetreu nur 3,5 Meter berücksichtigt.

Die Signale der S-Bahn werden durch den Zusatz „xS“ als Sonderbauform kenntlich gemacht. Hier ein Beispiel:

„KS SigBr **xS** R2-1“

Der Zusatzvoranzeiger vom Zs 3v besitzt bei den S-Bahn Signalen auch die Optiken für das Zs 7 weshalb für diese Bauform der Signalbrücken auch eigene Signale er-

stellt wurden. Diese sind ebenfalls durch einen Zusatz in der Bezeichnung gekennzeichnet. Wird auf der Signalbrücke auch ein Richtungsanzeiger verbaut, so sind die Objekte z.B. mit einem „+1 Zs“ ergänzt. Diese Varianten beschränken sich jedoch auf die im Vorbild anzutreffenden Signalbrücken.

3.5. Ergänzende Hinweise

Masthöhen abschätzen

Die Information zur Platzierung eines Signals kann Lageplänen und Luftbildern entnommen werden. Dort ist jedoch in der Regel nicht aufgeführt welche Mastart und -höhe genutzt wird. Diese Information lässt sich wiederum gut aus Bildern ableiten.

Der Unterschied zwischen hohen und normalen Masten lässt sich recht einfach ohne Beachtung von Details erkennen. Standardmäßig wird die normale Masthöhe genutzt.

Bei geraden Masten kann die niedrige Variante am Mastkopf identifiziert werden. Unterhalb der Wartungsbühne weist sie einen geringeren Abstand zwischen den Querverstrebungen auf. Auslegermasten wiederum lassen sich anhand der Kombination von Auslegermast und Aufsetzmast abschätzen. Sind beide Varianten in normaler Ausführung verbaut ist der Signalschirm 60 cm niedriger als bei der Regelhöhe. Allerdings braucht es hier auch ein geübtes Auge, um diese Höhe direkt zu erkennen.

Signalkörbe an Signalbrücken in Kurven

Bei Strecken mit Oberleitung und starker Kurvenüberhöhung müssen die Signalkörbe an Signalbrücken seitlich verschoben werden, um nicht in das Lichtraumprofil zu ragen. Mit einer Schablone für das Lichtraumprofil kann geprüft werden, ob die gewählte Position ausreichend Abstand besitzt.

4. Zusatzanzeiger

Wesentliche Eigenschaft der Kombinationssignale ist, dass der gezeigte Signalbegriff sowohl Vor- und Hauptsignalfunktionen übernehmen kann. Damit dies möglich ist muss zusätzlich zum eigentlichen Signalbegriff über Zusatzanzeiger die Geschwindigkeits-, Richtungs- und Zusatzsignalisierung erfolgen. Das Paket umfasst alle Zusatzanzeiger, die bei Kombinationssignalen zum Einsatz kommen.

Tabelle 10 - Editorabkürzungen für Zusatzanzeiger

Kürzel	Bezeichnung
Zs 2 / Zs 2v	Anzeiger zur Richtungssignalisierung
Zs 3 / Zs 3v	Anzeiger zur Geschwindigkeitssignalisierung
Zs 6	Anzeiger für Gegengleisfahrt
Zp 9 / Zp 10	Abfahrauftrag
DB	Abfahrauftrag gemäß DS 301
DV	Abfahrauftrag gemäß DV 301
Zs 13	Frühhaltanzeiger
FAZ	Fahrtanzeiger
SHM	Signalhaltmelder
KF	Alleinstehende Geschwindigkeitssignalisierung über ein Zs 3
hM	Zusatzanzeiger mit Halterung für Rohrmast
H	Zusatzanzeiger zum Aufhängen
obS	Platzierung am Kopf vom Signalschirm
aS	Platzierung am Signalmast unterhalb vom Signalschirm
fSBr	Platzierung an Signalbrücke unterhalb des Lichtsignals oder am Ausleger
iF	Anzeiger zur Nutzung alleinstehend im Fahrweg zwischen zwei Signalen
Form	Zusatzanzeiger als Formsignal
FormKurz	Zusatzanzeiger als Formsignal mit kurzer Halterung
Zub	Zubehör
Hang	Befestigung zum Aufhängen von Signalen bzw. Zubehör
1x Vert	Anzahl der Zusatzanzeiger in vertikaler Ausrichtung zum Aufhängen

3x Horz	Anzahl der Zusatzanzeiger in horizontaler Ausrichtung zum Aufhängen
---------	---

4.1. Varianten

Die Zusatzanzeiger werden entweder allein aufgestellt oder direkt am Signalmast mit befestigt. Für die verschiedenen Anwendungsfälle gibt es im Paket auch die unterschiedlichen Anzeigertypen. Die Abbildung 19 zeigt sowohl den Anwendungsfall mit Rohrmasten sowie die Aufhängung bspw. am Bahnsteigdach (links am Bildrand). Bei ersterem ist am Anzeiger auch eine passende Halterung befestigt wohingegen für die Aufhängung keine Halterung vorgesehen ist. Diese befindet sich stattdessen direkt im Halterobjekt an die das Signal gesnappt wird. In beiden Fällen besitzt der Zusatzanzeiger einen Snapping Point am Boden.

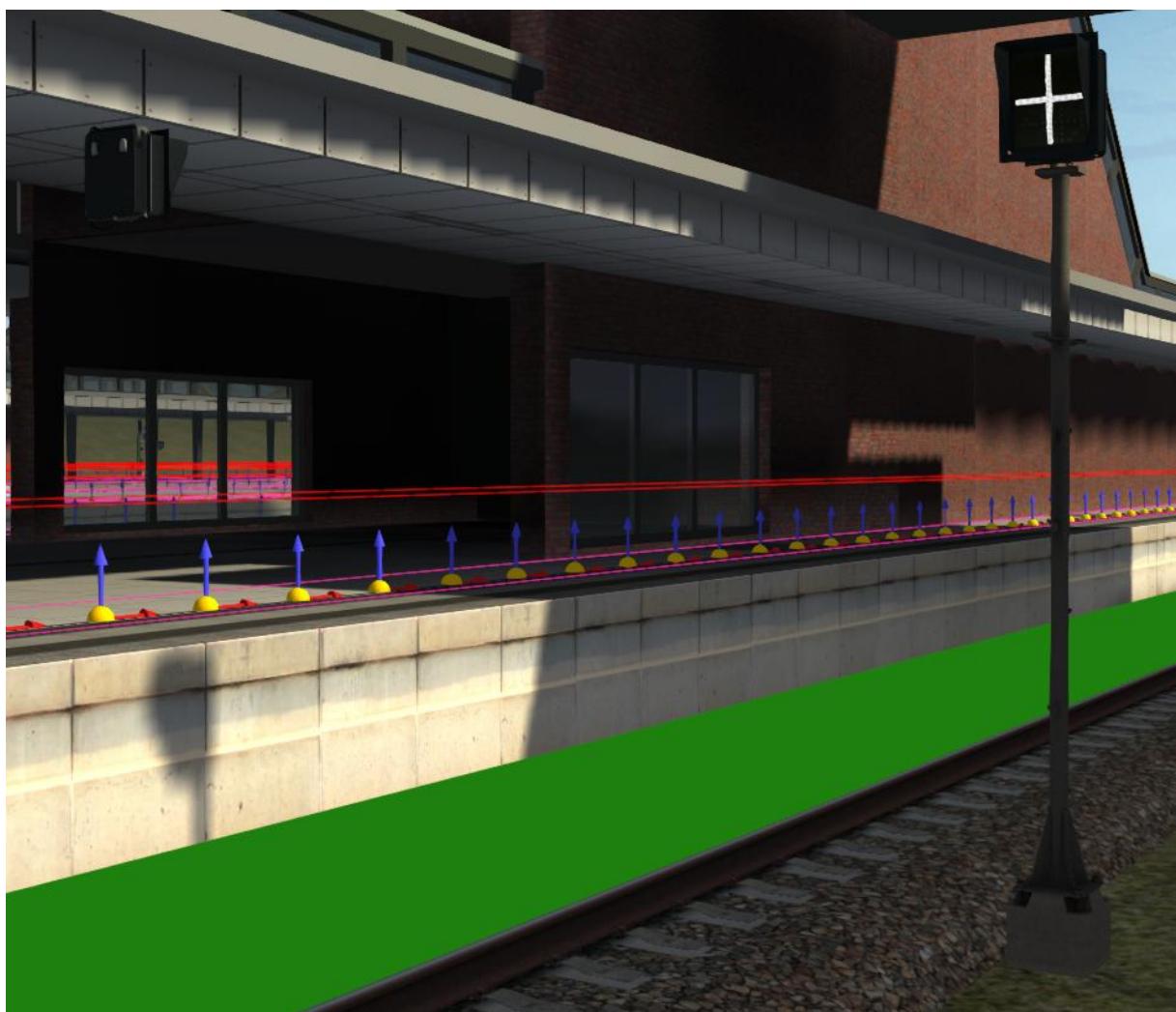


Abbildung 19 - Zusatzanzeiger in verschiedenen Varianten

Bei der Platzierung der Objekte im Editor wird das weiße Kreuz als Platzhaltertextur geladen. Dieses wird durch die anzuzeigende Textur ersetzt, sobald man in ein Szenario lädt.

4.2. Verwendung der Anzeiger an Lichtsignalen

Anders als beim Freewarepaket vom Signalteam, welches auf den identischen Skripten fungiert, müssen die Signale in diesem Paket manuell zusammengesetzt werden. Vorteil dadurch ist, dass bei der größeren Detailtiefe der umgesetzten Objekte im Endzustand weniger Dateien für den TS erstellt werden müssen und die Auswahl im Editor übersichtlicher wird. Außerdem ergibt sich für die Anwendung der Signale mehr Spielraum zur Platzierung der unterschiedlichsten Signaltypen.

Die wesentlichen Einstellungen können direkt über das verwendete Hauptsignal gesteuert werden. So werden eingetragene Buchstaben und Geschwindigkeiten aus dem Signalflyout direkt an platzierte Zusatzanzeiger übertragen. Soll die Anzeige separat gesteuert werden muss ein Anzeiger mit eigenständigen Tracklinks genutzt werden.

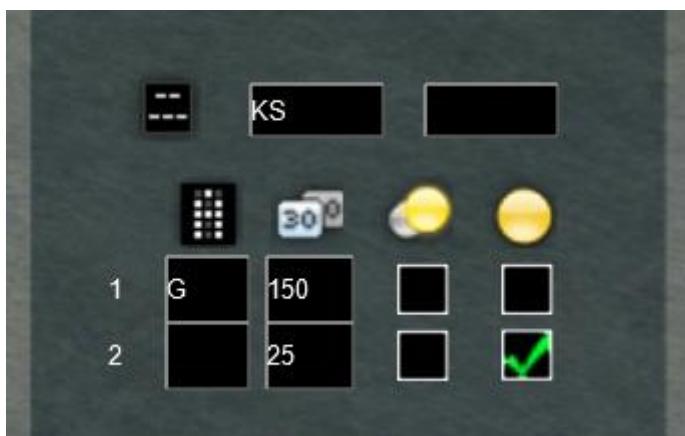


Abbildung 20 - Ausschnitt eines Signalflyouts

Die nachfolgende Tabelle stellt dar welche Eintragungen möglich sind. Zusätzlich sind die Hinweise in der Anleitung zu den KS-Signalen vom Signalteam zu beachten!

Tabelle 11 - Einstellungen für Zusatzanzeiger

Zusatzanzeiger	Mögliche Einträge	Besonderheiten
Zs 2 / Zs 2v	Großbuchstaben A-Z Zahlen 1-9	„I“ – Zs6 ohne Zs8 Funktion! „i“ – Zs6 neu ohne Zs8 Funktion! „k“ – Zs13 Zahlen 10-15 über Kleinbuchstaben a-f
Zs 3 / Zs 3v	Zahlen 1-15	Einiger Anzeiger mit Licht- und Formvariante
Zs 6	„I“ – Zs6 angewinkelt „L“ – Zs6 nur schräg	Aktivierung im Signalflyout über Zahl 6 im Buchstabenfeld Signal Zs8 automatisch verfügbar als Ersatzsignal
Zs 13	Buchstaben k oder K	Funktioniert nicht zusammen mit Zs2 oder Zs2v!
Zp 9 / 10	-	Kein Eintrag notwendig – angezeigte Texturen über Auswahl der DB/DR Variante gesteuert Sonderformen: S-B <ul style="list-style-type: none"> • Version für die Sonderbauformen der S-Bahn Berlin TTB <ul style="list-style-type: none"> • Version für die Sonderbauform der S-Bahn Berlin mit Skript für die S-Bahnfahrzeuge von TTB
FAZ	-	Kein Eintrag notwendig

4.3. Ergänzende Hinweise

Fahrtanzeiger

Dieses Signal besitzt zwei Snapping Points. Am Boden kann ein Rohrmast platziert werden und am Kopf eine normale Aufhängung. Es wird die Fahrtstellung des in Linirichtung nächsten Hauptsignals angezeigt.

Halterungen für Zusatzanzeiger

Speziellere Halterungen gibt es u.a. für den Einsatz in Tunneln, als Anbauteile am Signalmast oder bei Sonderbauformen. So setzt die S-Bahn Berlin beispielsweise Leuchtdioden Signale als Hauptsignale ein, die dann die Signalbegriffe auf mehrere Zusatzanzeiger verteilen. Näheres zu diesen Signalen in Kapitel 6.3.

Schnee im Winter

Die Objekte zur Platzierung auf/an einem Signalmast besitzen standardmäßig eine Schneetextur, die nur im Winter geladen wird. Bei den Signalen, die aufgehängt werden, wurde auf diese Schneetextur verzichtet. Letztere kommen in diesem Signalset u.a. zum Einsatz bei der individuellen Bestückung von Tunnelhalterungen oder bei der Sonderbauform der S-Bahn Berlin.

Werden vom Standardvorgehen abweichend Zusatzanzeiger mit/ohne Schnee benötigt so muss diese Version selbst erstellt werden!

Signalhalmelder

Bei Strecken mit signalisiertem Zugleitbetrieb muss dem Triebfahrzeugführer der Signalhalmfall des Einfahrtssignals angezeigt werden. Ein wahrscheinlich prominentes Beispiel lässt sich unweit von Dresden in Bad Schandau beobachten bei der Einmündung der Strecke von der Nationalparkbahn auf die Hauptstrecke im Elbtal. Auch in Heidenau befindet sich ein solcher Anzeiger. Das Signal wird am regulären Halteplatz aufgestellt, wobei der Signallink vor dem Einfahrtsignal platziert werden muss. Im Signalbuch wird der Signalhalmelder als Orientierungszeichen aufgeführt.

Richtungsanzeiger im Fahrweg zwischen zwei Mehrabschnittssignalen

Die normale Logik der Zusatzanzeiger sieht vor, dass ein Voranzeiger immer nur dann ein Signalbild anzeigt, wenn das vorherige Mehrabschnittssignal auf Fahrt steht oder es kein ankündigendes Signal gibt. Zur Aufhebung dieser Abhängigkeit gibt es nun folgenden Zusatzanzeiger:

„KS Zs2v hM iF“

Der Zusatz „iF“ markiert eine Nutzung im Fahrweg zwischen zwei Signalen mit Mehrabschnittsfunktion. Angezeigt wird immer das Signalbild des folgenden Hauptsignals.

5. Lichtsperrsignale

Sperrsignale gelten sowohl für Zug- und Rangierfahrten und können nur signalisieren, ob die Erlaubnis zur Vorbeifahrt erteilt wurde. Als Lichtsperrsignale (Lsp) sind verschiedene Varianten in diesem Paket enthalten. Sie unterscheiden sich dabei in der Anzahl an verbauten Signallampen sowie den verwendeten Schuten. Die Tabelle 12 listet die relevanten Abkürzungen im Editor für die Objekte dieses Signaltyps auf.

Tabelle 12 - Editorabkürzungen für Lichtsperrsignale

Kürzel	Bezeichnung
Ls	Lichtsperrsignal
hM	Hoch mit Halterung für Rohrmast
nB	Niedrig mit Betonfundament
nM	Niedrig mit Masthalterung
H	Signalschirm zum Aufhängen
Redz	Reduzierte Anzahl an Lampen
Voll	Volle Anzahl an Lampen
SH	Schutzhaltignal mit Minimalbestückung
oW	Ohne Warnanstrich
mW	Mit Warnanstrich
Zub	Zubehör zum Anbau an Signale
SchildLs	Mastschild für Lichtsperrsignale
MastLs	Rohrmast für Lichtsperrsignale mit angebautem Mastschild
wrw	Weiß-rot-weißes Mastschild
wssw DV	Weißes Mastschild mit 2 schwarzen Punkten (nur DV-Bereich)
Hang	Befestigung zum Aufhängen von Signalen
Bstg	Zubehör auf Bahnsteighöhe

5.1. Varianten

Niedrige Lsp besitzen kurze Schuten und in der Regel einen kleinen Betonsockel mit einer Signalhalterung. Zusätzlich sind auch kleine Rohrhalterungen verfügbar, die beispielsweise bei erhöhter Dammlage des Gleiskörpers eingesetzt werden. Auf der Rückseite sind diese Signale mit einem Warnanstrich ausgestattet. Das Signal ist leicht gekippt, um die Sichtbarkeit der Lichtpunkte zu verbessern.

Niedrige Lsp besitzen nur einen Snapping Point zur Platzierung des jeweiligen Mastschildes!



Abbildung 21 - niedrige Lichtsperrsignale

Hohe Lsp werden mit langen Schuten ausgestattet zur besseren Sichtbarkeit des Lichtpunktes. Sie werden in der Regel auf einem Rohrmast aufgestellt oder bei beengten Platzverhältnissen aufgehängt.

Hohe Lsp für Rohrmasten besitzen nur einen Snapping Point zur Platzierung des jeweiligen Signalmastes. Das Mastschild ist in diesen Fällen bereits vormontiert.

Hängende Lsp besitzen zwei Snapping Points für das Mastschild und einen Hänger als Halterung.

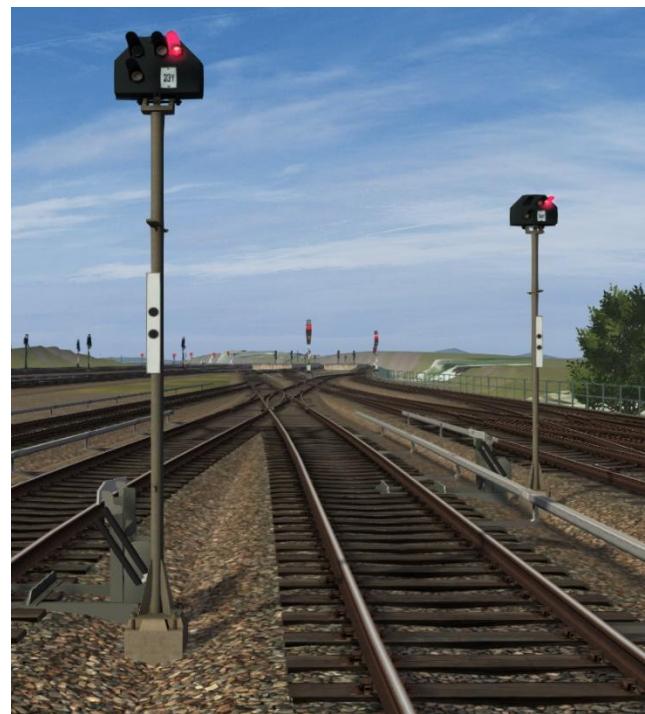


Abbildung 22 - Lichtsperrsignale bei der S-Bahn Berlin

5.2. Ergänzende Hinweise

Signalbezeichnungen

Lsp erhalten bei der Bezeichnung in der Regel ein „X“ wenn sie mit und ein „Y“ wenn sie entgegen der Kilometrierungsrichtung aufgestellt werden. Je nach Baujahr des ESTW kann es ebenfalls üblich sein eine Bereichskennziffer der eigentlichen Signalbezeichnung voranzustellen.

In Abbildung 22 hat das linke Sperrsignal die Bezeichnung „23Y“ die sich aus der Gleisnummer und der Kilometrierungsrichtung zusammensetzt.

Schutzhaltignal

Die normalen Lsp können sowohl Hp 0 und Sh 1 bzw. Ra 12 (DV) signalisieren. Für die Unterteilung bspw. eines Bahnsteiggleises in unterschiedliche Gleisabschnitte werden zusätzlich Schutzhaltsignale (SH) verwendet. Diese können nur Hp 0 oder Kennlicht zeigen. Ist der hinter dem Signal liegende Gleisabschnitt frei schalten die Signale im TS auch ohne Verwendung eines HpX Triggers automatisch auf Kennlicht!

Signallampen

Bei ESTW mit KS Signalen wird auf die Verwendung eines Ersatzrotes bzw. Doppelrotes für Hp 0 verzichtet. In der Praxis sind allerdings noch immer einige Bahnhöfe anzutreffen, bei denen die zusätzliche Signallaterne noch installiert ist. Im Set gibt es daher sowohl eine Variante mit voller und reduzierter Anzahl an Signallichtern. Die zusätzliche Signallaterne ist allerdings ohne Funktion und besitzt auf der Textur auch keine Streuscheibe.

Verwendung auf Signalbrücken

Es ist äußerst selten, aber nicht ausgeschlossen, dass Lichtsperrsignale an Signalbrücken angebracht werden. Zur Anwendung kommen dann die hohen Lichtsperrsignale, die auf die untere Plattform anstelle der Zusatzanzeiger montiert werden. Ein dafür passender Signalkorb liegt dem Set bei.

6. Sonderbauformen

Bei begrenzten Platzverhältnissen wie in Tunneln, unter Bahnsteigdächern oder durch seitliche Begrenzungen im Lichtraumprofil des Signals ist es oftmals notwendig von der Standardbauform der Kombinationssignale abzuweichen. Neben den bereits erwähnten räumlichen Gründen ist es auch möglich aus betrieblichen Gründen z.B. zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Signals Anpassungen vorzunehmen.

Prominente Beispiele für solche Sonderbauformen sind:

- Signale im Zusatzanzeiger
 - Leuchtdioden Signale der S-Bahn Berlin und Hamburg
 - Signalisierung der Nord-Süd Fernbahn in Berlin
 - Signale unter Bahnsteigdächern/Brücken
 - ASig Frankfurt am Main Hbf
 - ASig Aachen Hbf
- Signale aus Einzeloptiken
 - City-Tunnel Leipzig
 - Stammstrecke München
 - Nord-Süd Tunnel S-Bahn Berlin
- Spezielle Mastkonstruktionen
 - ASig Frankfurt am Main Hbf
 - Magdeburg-Neustadt

Auf die im Set enthaltenen Bauteile für die Sonderbauformen wird in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

6.1. Überwachungssignale für Bahnübergänge

Zur Mitteilung an den Triebfahrzeugführer über die Funktionstüchtigkeit eines Bahnübergangs wird vor diesem im Bremswegabstand an der Strecke ein Überwachungssignal aufgestellt. Auch normale Hauptsignale können in Abhängigkeit zu Bahnübergängen stehen und diese sichern.

Die Anordnung der Lichter für das Signalbild Bü 0 und 1 weicht von der Anordnung am sonstigen Signalschirm ab. Das Signal selbst funktioniert technisch ebenfalls ein bisschen anders, weshalb die Signalobjekte hier unter den Sonderbauformen aufgeführt sind.

In Tabelle 13 sind alle wichtigen Abkürzungen für die Signale aufgelistet. Neben dem eigentlichen Signalkopf gibt es auch verschiedene Signalschilder, welche direkt am Signalmast angebracht werden. Die Umsetzung weiterer Signale, zum Beispiel für die Markierung eines Einschaltkontakte, erfolgt in diesem Set nicht. Hintergrund ist vor allem die eher mangelnde Umsetzung der Sicherungstechnik im Simulator selbst.

Tabelle 13 - Abkürzungen für Überwachungssignale

Kürzel	Bezeichnung
BU Licht	Überwachungssignal mit zwei gelben Zusatzlichtern
BU Form	Überwachungssignal mit zwei gelben reflektierenden Punkten
BUWh	Wiederholer für ein Überwachungssignal
SchildBU	BU – Bahnübergangsüberwachungssignal BUwh – Wiederholer für ein Bahnübergangsüberwachungssignal

Beträgt der Regelbremsweg der Strecke zum Beispiel 700 Meter so wird auf jedem Streckengleis ein Überwachungssignal genau 700 Meter vor dem Bahnübergang aufgestellt. An dieser Stelle wird ebenfalls über einen 1000 Hz Magneten bei einer fehlenden Sicherung der Lokführer durch die PZB zwangsgebremst, um die Gefahr einer Kollision auf dem Bahnübergang zu verringern. Liegt innerhalb der 700 Meter ein regulärer Halteplatz von Personenzügen an einem Bahnsteig wird hinter dem Halteplatz ein Wiederholer für das Überwachungssignal aufgestellt. An diesem erfolgt jedoch keine zusätzliche Sicherung durch einen PZB Magneten.

Die Einschaltung des Bahnübergangs erfolgt über einen Kontakt im Gleis durch den Zug. Im Simulator wird dieser Punkt ohne Eintrag im ID Feld des Signals per Default auf 100 Meter vor dem Überwachungssignal festgelegt. Je nach Streckenhöchstgeschwindigkeit muss der Einschaltkontakt jedoch weiter entfernt vom Signal platziert sein, was durch einen Eintrag „400“ zum Beispiel für 400 Meter erreicht werden kann.

Damit nachdem ein Zug den Bahnübergang geräumt hat das Überwachungssignal wieder in Grundstellung zurückfällt, hat das Signalobjekt mehrere Track-Links. Link0 wird auf Höhe des Signals platziert und Link1 direkt hinter den Bahnübergang. An der Stelle von Link1 befindet sich somit der Räumkontakt. Abbildung 23 zeigt vereinfacht die Aufstellreihenfolge in Fahrtrichtung mit den verschiedenen Signalen aus dem Paket.

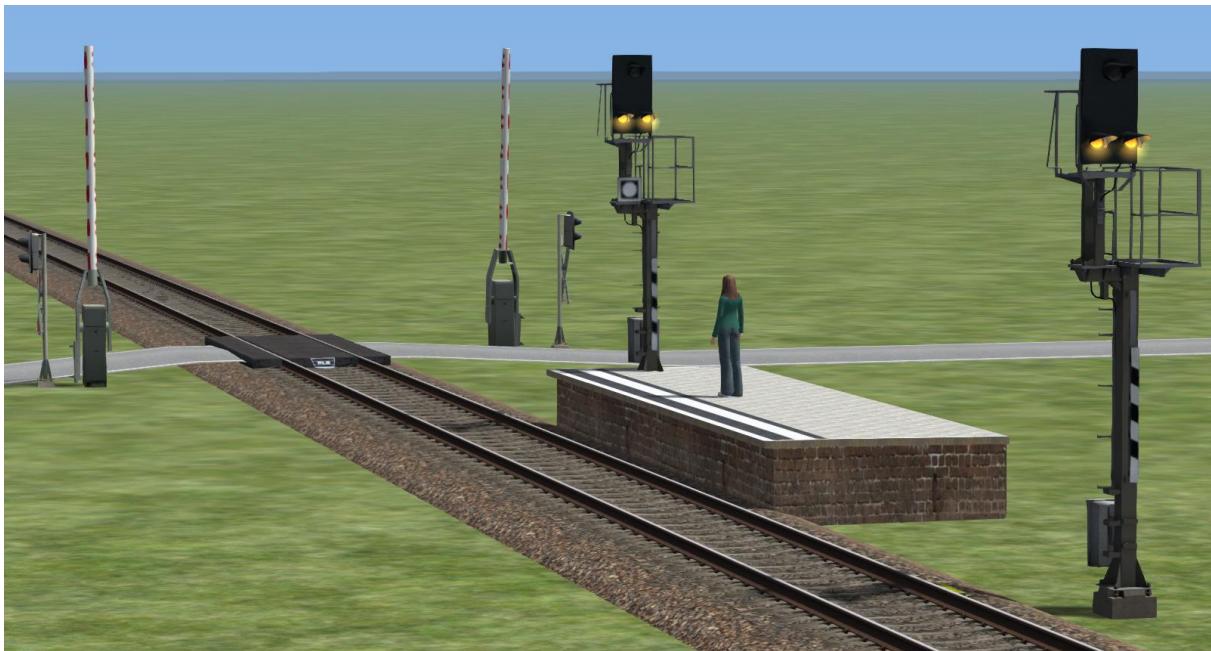


Abbildung 23 - Sicherung eines Bahnübergangs durch Überwachungssignale

6.2. Abweichende Anordnung der Signallichter

Für Kopfbahnhöfe kann es vorkommen, dass das Einfahrtsignal nur die Signalbilder Hp 0 und Ks 2 anzeigen kann. Solche Signale kann man u.a. auf dem Brocken oder an Teltow Stadt in Berlin finden. Genutzt wird hierfür ein normaler Hauptsignalschirm, jedoch statt der grünen Optik für Ks 1 dann eine gelbe Optik für Ks 2. Die Anzahl der Beispiele zeigt bereits, dass solche Sonderformen nicht häufig auftreten. Daher liegt dem Set nur eine Signaldatei bei, die für die eigene Verwendung im Zweifel angepasst werden muss. Sie ist verfügbar für bis zu 3 Ziellinks und zu finden unter folgender Abkürzung: „KS SKs2 HS xT“

6.3. Signale in Zusatzanzeigern

Diese Bauform kommt insbesondere bei engen Platzverhältnissen zum Einsatz. Im Gegensatz zum normalen Hauptsignalschirm sind die Zusatzanzeiger deutlich schmäler und kleiner. So werden diese beispielsweise für die Platzierung eines Vorsignalwiederholers unter Bahnsteigdächern genutzt. Es gibt aber auch Anwendungsfälle bei denen komplett Hauptsignale nur aus Zusatzanzeigern bestehen. Insbesondere bei der S-Bahn Berlin wird darauf gern zurückgegriffen.

6.3.1. Sonderbauform S-Bahn Berlin

Die Hauptsignale dieser Bauform bestehen aus bis zu vier Zusatzanzeigern. Dabei kann in einem Anzeiger mehr als ein Signalbild untergebracht sein. In Abbildung 24 ist ein solches Signal mit seinen Snapping Points dargestellt. Gut zu erkennen ist,

dass unterhalb des Hauptsignalanzeigers sowohl die Leuchtdioden für ein Zs 3v, Zs 7 und Zp 9/10 angebracht sind. Die oberste und unterste Öffnung sind bei diesem Beispiel abgedeckt. Während oben das Zs 3 platziert wird, kann der untere Platzhalter für ein Zs 2, Zs 2v oder ein Zs 6 genutzt werden.

Verwendung der Snapping Points von oben nach unten:

- Zs 3
- Kreisscheibe
- Zp 9/10
- Zs 2 / Zs 2v / Zs 6
- Signalmast

Um den Aufwand beim Aufbau dieses Signaltyps zu senken wurden die Signale so weit möglich bereits vordefiniert und müssen nur noch je nach Bedarf ergänzt werden. Weiterhin werden die Objekte bereits abgestimmt auf die Bahnsteighöhe von 960 cm am Gleis ausgerichtet. In Tabelle 15 sind die Bezeichnungen für die Objekte aufgelistet. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Signale in der Regel in Hallen oder unterhalb von Bahnsteigdächern stehen, weshalb auf die Platzierung einer Schneetextur verzichtet wurde.

Standardmäßig besitzen Signale mit Vorsignalfunktion bereits ein fest verbautes Zs 3v, sodass dieses nicht extra platziert werden muss. Alle anderen notwendigen Zusatzanzeiger müssen in den vorhandenen Platzhaltern eingebaut werden. Das im Objekt vordefinierte Zs 12 kann unter Angabe des „~“ Zeichens in der Signalbezeichnung ausgeblendet werden.

Tabelle 14 - Sonderzeichen bei Signalen der S-Bahn Berlin

Sonderzeichen	Funktion
~	Ausblendung des Zs 12 Signals
#	Platzhalter mit leerer Textur

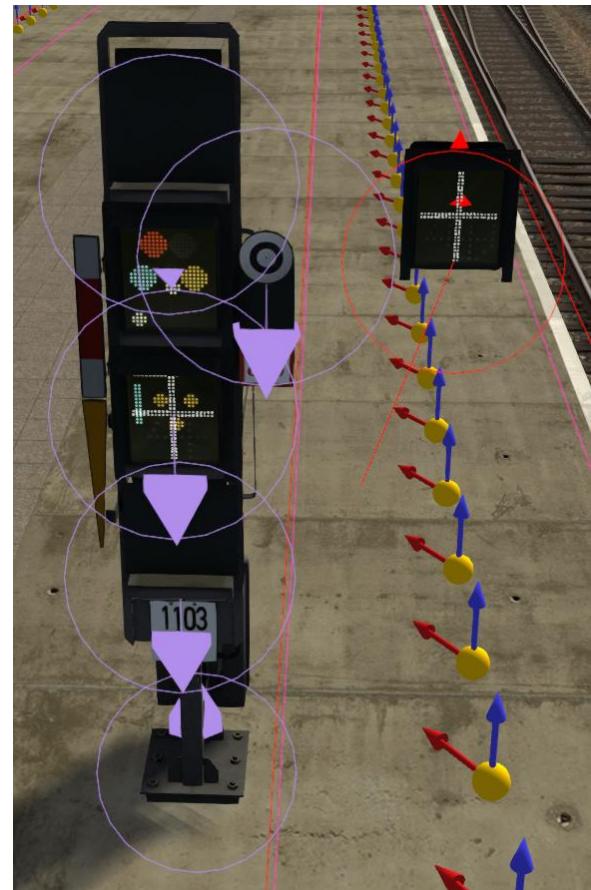


Abbildung 24 - Signal KS kSB MS 4x mit den vorhandenen Snapping Points

Tabelle 15 - Editorabkürzungen für S-Bahn Signale

Kürzel	Bezeichnung
kSB	Kompakte Signalschirme in Zusatzanzeigern der S-Bahn Berlin
MS	Mehrabschnittssignal
Bf	Signal im Bahnhof
Bk	Signal der freien Strecke <i>Hinweis: ohne Signaloptiken zur Anzeige von Sh1</i>
SBS	Selbstblocksignal <i>Hinweis: Mastschild weiß-schwarz-weiß-schwarz-weiß</i> <i>Betrieblich ist daher kein ein Ersatzsignal Zs1, 7 oder 8 vorhanden!</i>
2x	Hauptsignal mit 2 Zusatzanzeiger <i>Hinweis: Inkl. Dynamischer Anzeige Zs3v</i>
3xO	Halterung für bis zu 3 Zusatzanzeiger mit Platz für die freie Platzierung eines weiteren Anzeigers <i>Hinweis: Inkl. Dynamischer Anzeige Zs3v</i>
3xU	Halterung für bis zu 3 Zusatzanzeiger <i>Hinweis: Inkl. Dynamischer Anzeige Zs3 und Zs3v</i>
4x	Halterung für bis zu 4 Zusatzanzeiger mit Platz für die freie Platzierung eines weiteren Anzeigers <i>Hinweis: Inkl. Dynamischer Anzeige Zs3 und Zs3v</i>
Zub	Zubehör
SchildZs12	M-Tafel zur Platzierung am Signal
SchildZuRa	Kreisschreibe zur Platzierung am Signal <i>Hinweis: Signal ist nicht mehr gültig!</i>
Mast	Mast für Signalschirm
Bstg	Zubehör auf Bahnsteighöhe

6.3.1.1. Weitere Besonderheiten

Selbstblocksignale

An Signalen mit einem weiß-schwarz-weiß-schwarz-weißem Mastschild dürfen Triebfahrzeugführer bei Hp 0 oder einer Störung ohne Zustimmung durch den Fahrdienstleiter vorbeifahren. In der Regel haben diese Signale noch eine Optik für ein Zs 1

verbaut, die jedoch ohne Funktion ist. In Szenarien muss der Spieler somit immer mit <TAB> eine Fahr freigabe für das jeweilige Signal anfordern.

Signal Zs 12

Bei der S-Bahn Berlin gibt es das Signal Zs 12, auch besser bekannt als „M-Tafel“. Dieses ist für alle Signale der S-Bahn Berlin bereits vormontiert. Für alle anderen Signale ist eine manuelle Platzierung notwendig. Dafür gibt es einen Snapping Point unterhalb der Signalbezeichnung.

Signal Zp 9/10

Als Anzeiger für das Zp 9/10 stehen, wie in Kapitel 4.2 bereits kurz erläutert, zwei Versionen bereit. Diese entsprechen dem angezeigten Signalbild gemäß DV 301 und können per Snapping Tool direkt an das Signal gebracht werden. Sie werden unterhalb des Hauptsignals im gleichen Anzeiger wie das Zs 7 angebracht.

Durch eine technische Limitierung des Simulators ist bei Verwendung der „Zp 9 / 10 S-B“ Version keine gleichzeitige Anzeige des Zs 3v möglich, da es dabei zu Problemen mit der Darstellung des Signalbildes kommt.

Signalvarianten

Die Aufteilung des Ersatzsignals Zs 7 auf Zusatzanzeiger findet bei der S-Bahn Berlin auch bei normalen Blocksignalen statt. Zur korrekten Darstellung dieser Signalvariante wird daher ein extra Mastkopf bereitgestellt, an dem ein fester Zusatzanzeiger angebracht ist mit den für das Zs 7 notwendigen Lichtpunkten.

Weiterhin gibt es beim Vorbild keine Signalvariante als Vorsignalwiederholer. Daher wurde auf diese Version im Paket verzichtet. Bei Bedarf sind die Objekte der folgenden Bauform zu nutzen.

6.3.2. Sonderbauform für Tunnel und Bahnsteigdächer

Die Signale der S-Bahn Berlin sind mit runden Lichtpunkten aus Leuchtdioden ausgestattet. Zusätzlich existieren weitere Sonderbauformen, die dann zumeist eckige Lichtpunkte aus Leuchtdioden oder mittlerweile sogar LEDs als Signalgeber nutzen. Aus einer Kombination dieser Bauform mit den normalen Zusatzanzeigern lassen sich vollwertige Hauptsignale vorbildgerecht darstellen. Da die Variantenvielfalt hierbei jedoch deutlich größer ist unterscheidet sich auch der Aufbau. Ein Beispiel aus dem Editor ist in Abbildung 25 zu sehen.

Ein Signal besteht dabei immer aus mehreren Komponenten:

- Signalhalter
 - Seitenhalter für Tunnel
 - Deckenhalterung für Bahnsteigdächer
- Signal
- Zusatzanzeiger, sofern notwendig
- Mastschild bei Hauptsignalen

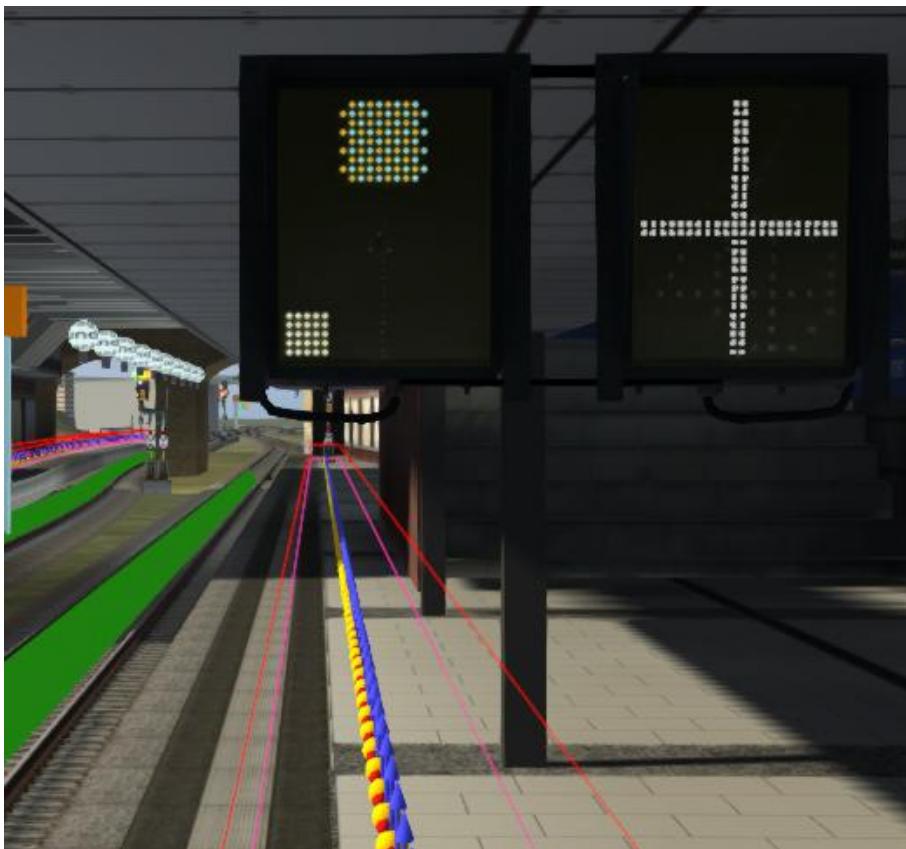


Abbildung 25 - Vorsignalwiederholer mit Zs 3v unterhalb vom Bahnsteigdach

Auch für diese Bauform gibt es einige wichtige Abkürzungen, die die Suche in der Objektliste im Editor vereinfachen. Die Tabelle 16 listet die Abkürzungen für die in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführten Varianten auf.

Tabelle 16 - Abkürzungen für Signale in Zusatzanzeigern

Kürzel	Bezeichnung
k	Kompakter Signalschirme in Zusatzanzeigern
MS	Mehrabschnittssignal
VSw	Vorsignalwiederholer
rd	Signal mit Zusatzlicht für reduzierten Bremswegabstand
hM	Zusatzanzeiger mit Halterung für Rohrmast
H	Zusatzanzeiger zum Aufhängen
Zub	Zubehör
Hang	Befestigung zum Aufhängen von Signalen bzw. Zubehör
1x Vert	Anzahl der möglichen Zusatzanzeiger in vertikaler Ausrichtung zum Aufhängen
3x Horz	Anzahl der möglichen Zusatzanzeiger in horizontaler Ausrichtung zum Aufhängen

6.3.2.1. Tunnelsignale für das Nordkreuz in Berlin

Beim Neubau des Nordkreuzes in Berlin wurden mehrere S-Bahnstrecken wieder miteinander verbunden. Die verschiedenen Verbindungskurven, zumeist in Tunnel-lage, erforderten auch neue Signale wobei ein größerer Lichtraum als zum Beispiel im Berliner Nord-Süd Tunnel zur Verfügung stand. Trotzdem wurde nicht auf die Verwendung von normalen Signalschirmen zurückgegriffen und stattdessen eine kom-pakte Version auf Basis von Zusatzanzeigern eingesetzt. Es existieren sowohl Mehr-abschnittsssignale und Vorsignalwiederholer mit einer dafür passenden Wandhalte-rung. Diese Signalbauform wurde – soweit bekannt – nur an dieser Stelle eingesetzt.



Abbildung 26 - Sonderbauform für Tunnel der S-Bahn in Berlin

Im Signalbild sind standardmäßig bereits ein Zs 3v und bei Mehrabschnittssignalen auch ein Zs 3 verbaut. Letztere besitzen außerdem bereits ein Schild für die Signalbezeichnung inklusive Zs 12, aber mit einer Begrenzung auf maximal 4 Zeichen. Aufgrund der kleineren verfügbaren Fläche im Anzeiger ist die Anzeige für die Geschwindigkeit auch auf einstellige Ziffern begrenzt! Zum einfacheren Einbau im Tunnelbereich gibt es die Signale auch nur inklusive Halterung für jeweils eine Seite. Eine Richtungssignalisierung wäre theoretisch möglich, ist aber in der Praxis nicht anzutreffen.

Zur Verfügung stehen folgende Bauformen:

- KS kSB STnl R MS xT
- KS kSB STnl L MS xT
- KS kSB STnl R VSw 0T
- KS kSB STnl L VSw 0T

6.3.2.2. Tunnelsignale der Fernbahn im Nord-Süd Tunnel Berlin

Auch beim Bau der Nord-Süd Strecke für die Fernbahn wurde eine neue Signalbauform genutzt. Diese basiert auf den Signalen in Zusatzanzeigern und hat eine pas-

sende Wandhalterung für die runden und teilweise eckigen Tunnelwände der Strecke. Da hier das Regellichtraumprofil für Tunnelstrecken zur Anwendung kam sind die Signalhalterungen kompatibel z.B. zu den Tunnel Lofts von RoterStein.

7. Sonstige Objekte

Danksagung

Danke an meine Beta-Tester aus dem Rail-Sim Forum, die das System auf Herz und Nieren getestet haben.

DijonSenf

StS

Atmenistrator

Kleineisenultras

Marc

Ein besonderer Dank geht an Mathias, der mir immer schnell und umfassend auf Fragen, Probleme und Wünsche bezüglich der Signalskripte geantwortet hat. Ohne den Austausch wäre das Set wahrscheinlich an zwischenzeitlichen Frustrationsausbrüchen gestorben!

Quellenangaben

MIBA-Report 2/2006, Stefan Carstens, 2006, Verlagsgruppe Bahn GmbH

MIBA-Report 1/2007, Stefan Carstens, 2007, Verlagsgruppe Bahn GmbH

www.dampflok7.de

Rechtliches

Alle Texturen, Bilder oder Grafiken wurden von mir erstellt. Ein Weiterverbreiten, Bearbeiten oder Verändern in jeglicher Form ist untersagt und wird bei Missachtung zur Anzeige gebracht.

Copyright © 2025 Moritz Buckow