



**Q**decoder

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, vorbehaltenlich der Rechte, die sich aus den Schranken des UrhG ergeben, nur mit schriftlicher Genehmigung der QElectronics GmbH bzw. der Rechteinhaber gestattet.  
© 2022 **Qelectronics** Ingenieurbüro Dr. Leitner und Kollegen, Dresden  
Redaktionelle Leitung: Dr. Thomas Leitner

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Signale der Schweizer Eisenbahnen	4	2.2.3.	Einfahrtssignale und Verzweigungen	41
1.1.	Historische Signale	4	2.2.4.	Einfahrtvorsignale+Funktionsgenerator	42
1.1.1.	Zweibegriffige Lichtsignale	6	2.2.5.	Einfahrtssignale+Funktionsgenerator	44
1.1.2.	Dreibegriffige Lichtsignale	6	2.3.	Ein Signal mit Zusatzsignalen	44
1.1.3.	Lichtsignale für Wegesignalisierung	6	2.4.	Das gestörte Signal	46
1.1.4.	Frühe Kombinationssignale	7	2.5.	Signale vom Typ N	46
1.2.	Signale Typ L	8	3.	Signale auf Analogbahnen	47
1.2.1.	Haupt- und Vorsignale	8	3.1.	Signale mit Tastern schalten	47
1.2.2.	Ansteuerung der Signale	10	3.2.	Hauptsignale	48
1.2.3.	Schalten der Signalbilder	13			
1.2.4.	Zusatzsignale	15			
1.2.5.	Mini-Hauptsignale	17			
1.2.6.	Kombinationssignale Typ L	18			
1.3.	Signale Typ N	19			
1.3.1.	Grundlagen des Signalsystems	20			
1.3.2.	Ansteuerung der Signale	21			
1.3.3.	Schalten der Signalbilder	21			
1.3.4.	Zusatzsignale	27			
1.4.	Zwergsignale	28			
1.5.	Rangiersignale	30			
1.5.1.	Sperrsignale	30			
1.5.2.	Räumungssignale	30			
1.5.3.	Rangierhaltssignal	31			
1.5.4.	Rückstellsignal	32			
1.5.5.	Ablaufsignal	32			
1.6.	Sonstige Signale	33			
1.6.1.	Bremsprobensignale	33			
1.6.2.	Abfahrtsignal	34			
1.6.3.	Fakultativhaltssignale	34			
1.6.4.	Bahnübergangssignale	34			
1.6.5.	Straßenbahnsignal	34			
1.6.6.	Signale an Baustellen	35			
1.6.7.	Wegübergänge und Beleuchtungen	35			
1.7.	Schweizer Spezialitäten	36			
1.7.1.	Gruppenausfahrtsignale	36			
1.7.2.	Mix von Typ L und Typ N Signalen	38			
1.7.3.	Mischsignalisierungen SBB / DB	38			
2.	<b>Qdecoder</b> Konfigurationen	39			
2.1.	Einfache Hauptsignale	39			
2.2.	Haupt- / Vorsignalkombinationen	40			
2.2.1.	Blocksignale an der Strecke	40			
2.2.2.	Ausfahrtsignale	41			

## 1. Signale der Schweizer Eisenbahnen

In der Schweiz gibt es neben Formsignalen - unabhängig der verschiedenen Schweizer Bahnverwaltungen - zwei Signalsysteme. Sie sind durch die unterschiedliche Form erkennbar.

Signale Typ L für Licht und Signale Typ N für die digitale Anzeige (numérique).

Alle vorkommenden Signalschirme können einschließlich aller Zusatz- und Sonder-signalbilder von **Qdecoder** angesteuert werden. Außerdem gibt es Modi für Zwergsignale, Bremsprobensignale und verschiedene Rangiersignale.

Die Signalbilder der Schweizer Lichtsignale werden über eine Dunkelphase von 1/2 Sekunde überblendet.

Alle Lampen der Schweizer Modi sind auf 45% abgedimmt, um Modelle von MicroScale direkt anschließen zu können.

Die Signalbilder der Schweizer Lichtsignale werden über eine Dunkelphase von 1/2 Sekunde überblendet. Zuerst wird das „alte“ Signalbild aus und anschließend nach der Dunkelzeit das „neue“ wieder ein.

### 1.1. Historische Signale

#### Hipp'sche Wendescheibe

Das älteste Eisenbahnsignal, das bis in die Neuzeit im Einsatz war (und auf Museumsbahnen immer noch im Einsatz ist) ist die Hipp'sche Wendescheibe. Das automatische und visuelle Signal dient als Vor- und Hauptsignal.

Der Signaltyp wurde 1862 vom Erfinder und Uhrmacher Matthäus Hipp speziell für die Schweiz entwickelt. Die hippische Wendescheibe ist auf einem Mast montiert. Sie besitzt eine große rote Scheibe mit weissem Diagonalbalken und unterhalb, im rechten Winkel dazu angeordnet, zwei kleine weisse Scheiben



mit schwarzem Diagonalstrich. Die Scheibe ist drehbar und zeigt entweder die rote Tafel, welche „Halt“ signalisiert, oder die beiden weissen Tafeln, welche „Fahrt frei“ anzeigen.

Die Rückseite der roten Hauptscheibe ist weiss mit einem schwarzen Diagonalstrich. Damit ist das Signal eindeutig einer Fahrtrichtung zugeordnet. Die zwei kleinen Scheiben gleichen auch die Angriffsfläche für den Wind aus und damit die aufzuwendende Stellkraft. Der Antrieb funktioniert über ein Gewicht im Signalmast, welches nach ca. 200 Scheibenumdrehungen wieder aufgezogen werden musste. Das Signal wurde mittels einer Batterie elektromagnetisch ausgelöst (elektrischer Schwachstromimpuls) und war bei Sturm und im Winter sicherer als die Drahtzüge. Nach einem Stromimpuls erfolgte die Drehung der Scheibe immer in eine Richtung, das heisst, dass nach der Drehung um 90 Grad beim Öffnen des Signals die Scheibe zum Schliessen nicht einfach um 90 Grad zurückgedreht wurde, sondern 270 Grad bis in die Ausgangsstellung in gleicher Drehrichtung (im Uhrzeigersinn) weiterlief.

Bemerkenswert war auch, dass die hippischen Wendescheiben von Anfang an mit einer elektrischen Rückmeldung der Signalstellung zur auslösenden Station ausgestattet waren.

Die Ausführung als Vorsignal war grundsätzlich gleich, die Scheibe hatte jedoch in der Mitte ein Loch, war orange statt rot (mit weissem Querstrich) und hatte statt nur einer Laterne ein Doppellicht aufgesetzt. Das letzte Vorsignal stand bis zum 13. Februar 1975 in Bischofszell Stadt. Die letzten Hauptsignale standen bis 1987 bei der Rhätischen Bahn, wo ursprünglich das gesamte Stammnetz mit solchen Einfahrsignalen ausgerüstet war. Dabei gab es weder Ausfahrtsignale noch Vorsignale, die Wendescheiben dienten ausschliesslich dem Schutz der Stationsanlage, woher auch ihr ursprünglicher Name „Abschluss-

signal“ stammte. Mit der Einrichtung des Streckenblocks wurden Lichtsignale aufgestellt, nun in der üblichen Anordnung Einfahrtvorsignal, Einfahrtssignal kombiniert mit Ausfahrtvorsignal, Ausfahrtssignal.

© Text zur Hippschen Wendescheibe: Wikipedia

## Formsignale

Das erste allgemeingültige Signalreglement der Schweiz wurde 1916 herausgegeben. Es galt das damals übliche Prinzip der Wegesignalisierung, bei der keine Geschwindigkeiten signalisiert werden, sondern ob Weichen in ablenkender Stellung zu befahren sind. In der Schweiz wurden Formsignale mit bis zu drei Flügeln eingesetzt.



Das Bild zeigt eine Kombination aus einem einflügeligen Hauptsignal mit einem Rangiersignal, das heute als Räumungssignal bezeichnet werden würde.

Signale standen auf eingleisigen Strecken und in Bahnhöfen rechts vom Gleis, auf zweigleisigen Strecken wegen des Linksverkehrs links.

Wie in anderen Ländern wird zwischen Haupt- und Vorsignalen unterschieden. Hauptsignale gestatten oder verbieten dem Lokführer die Weiterfahrt und zeigen die zulässige Geschwindigkeit an. Vorsignale stehen im Bremswegabstand vor Hauptsignalen und geben Auskunft darüber, welcher Halt- oder Fahrtbegriff am Hauptsignal zu erwarten ist.

Lichtsignale waren noch nicht in Verwendung. Als Nachtzeichen der Formsignale kamen die üblichen Farben zum Einsatz:

- Rot für „Halt“ am Hauptsignal
- Grün für „Vorsicht“ am Vorsignal und (seit 1886) für „Fahrt“ am Hauptsignal
- Weiß für „Fahrt erwarten“ am Vorsignal

Seit 1935 werden an Vorsignalen statt der grünen Signallampen orange eingesetzt und die weißen Lampen für die Fahrtstellung grün abgeblendet - womit die bis heute üblichen Signalfarben eingeführt waren.

Ein beim Einfahrtssignal aufgestelltes Vorsignal wird als „Durchfahrtsignal“ bezeichnet und kann nur in Fahrtstellung gebracht werden, wenn auch das Einfahrtssignal „Fahrt“ zeigt. Da die Signallampen der Nachtzeichen immer leuchten sieht der Lokführer bei „Halt“ zeigendem Einfahrtssignal zwei orangefarbene Lichter unter einem roten. Diese Signalisierung wurde auch bei den später eingeführten Lichtsignalen weitgehend beibehalten und führt zur Schweizer Besonderheit, dass Vorsignale am Mast eines Hauptsignals „Warnung“ zeigen können und nicht - wie bei fast allen anderen Bahnverwaltungen üblich - dunkel geschaltet werden müssen.

Die ersten Lichtsignale wurden versuchsweise ab 1930 eingesetzt. Seit 1939 werden in der Schweiz ausschließlich Lichtsignale neu aufgestellt.

## Scheibensignale

Eine Besonderheit aus der Anfangszeit der Formsignale ist die Ausführung als Scheibensignal. Haupt- und Vorsignale haben praktisch die gleiche Ausführung und unterscheiden sich nur durch die Farbgebung. Der Nachteil dieser Signale war, dass sie in der „Frei“-Stellung schwer erkennbar waren und dass sie nicht „Fahrt in das abzweigende Gleis“ zeigen konnten.



Bilder Ehemaliges Schweizer Hauptsignal (Scheibensignal), hier am 27.05.2012 der Museumsbahn Blonay-Chamby als Einfahrtssignal zum Museum Chaulin. ©Armin Schwarz

(<http://hellertal.startbilder.de/bild/Schweiz-Bahntechnische+Anlagen-Formsignale/246446/ehemaliges-schweizer-hauptsignal-scheibensignal-hier-am.html>)

## 1.1.1. Zweibegriffige Lichtsignale

Die ersten Lichtsignale stellten die Nachzeichen der Formsignale auf einem senkrechten (bei Hauptsignalen) oder quadratischen (bei Vorsignalen) Schirm dar. Anfänglich wurden am Vorsignal - wie bei vielen anderen Bahnverwaltungen - grüne Blenden vor die weißen Lampen geschaltet, um ein Halt zeigendes Hauptsignal anzukündigen. Mit der zunehmenden allgemeinen Beleuchtung wurden insbesondere die weißen Lampen zu einem Sicherheitsrisiko und es kam am 31.01.1935 zur Umstellung auf die heute noch verwendeten grünen und orangenen Lichtfarben.

Signalbegriff	Vorsignal		Haupt-signal
	vor dem 31.1.1935	nach dem 31.1.1935	
Halt			
Freie Fahrt			

Auf der Modellbahn wird Mode 102 verwendet, um diese einfachen Signale zu schalten.

Mode	102	
Funktionsausgänge	1	
	2	
<b>Schaltbefehle</b>		
A <sub>Signal</sub>	Halt	
A <sub>Signal</sub>	Freie Fahrt	

## 1.1.2. Dreibegriffige Lichtsignale

In den 1930er Jahren beabsichtigte man vielerorts eine Erhöhung der Streckengeschwindigkeit, was eine Vergrößerung der Vorsignalabstände bedingte. Durch die Verwendung von Lichtsignalen vermied man die erschwerte Bedienbarkeit mechanischer Vorsignale durch die größere Stellentfernung. Gleichzeitig nutzte man die Gelegenheit einen zusätzlichen Vorsignalbegriff - „Fahrt in die Ablenkung erwarten“ - zu schaffen.

Auch Durchfahrtsignale wurden bevorzugt durch Lichtvorsignale ersetzt, da sie im Gegensatz zu ersteren die genaue Stellung des Ausfahrtsignals ankündigen können. Im Reglement von 1947 wurden sie dann folgerichtig „Ausfahrtsignale“ genannt. Vor zweibegriffigen Hauptsignalen, hinter denen auch Fahrten in ablenkender Stellung möglich sind zeigt das Lichtvorsignal analog zum mechanischen Vorsignal zwei horizontal angeordnete grüne Lichter als Fahrbegriff.

Die ersten dreibegriffigen Lichtvorsignale hatten sechs Lampen, die paarweise in Serie geschaltet wurden.

Signalbegriff	Vorsignal	Haupt-signal
Warnung: Halt erwarten		
gerade Fahrt erwarten		
Fahrt in die Abzweigung erwarten		

Funktionsausgänge		
Mode	150	103
<b>Schaltbefehle</b>		
A <sub>Signal</sub>	Warnung	Halt
A <sub>Signal</sub>	Fahrt erwarten	gerade Fahrt
A <sub>Signal</sub> +1	Abzweigung erwarten	Fahrt in die Abzweigung

Wenn ein historisches dreibegriffiges Signal angesteuert werden soll, können die **Qdecoder** Standard-Signalmodi 150 und 103 eingesetzt werden.

## 1.1.3. Lichtsignale für Wegesignalisierung

1940 wurde bei Hauptsignalen der untere Grünfilter durch einen Oranfilter ersetzt. „Fahrt in die Ablenkung“ wurde jetzt mit der Lichtkombination grün/orange signalisiert.

Bei dreiflügligen Signalen wurde nur der mittlere Farbfilter getauscht. Sie zeigten also bei drei Flügeln in Fahrstellung grün/orange/grün als Nachtsignal.

Die Kombination grün/grün wurde für den neuen Fahrbeff „Fahrt in die Ablenkung, Weichen mit großem Radius“ verwendet.

Signalbegriff	Haupt-signal	Vor-signal
Halt		
Freie Fahrt, Weichen gerade (FB1)		
Freie Fahrt, Weichen ablenkend, normaler Radius (FB2)		
Freie Fahrt, Weichen ablenkend, großer Radius (FB3)		
Freie Fahrt, näher liegende Weichen gerade, entfernte Weichen ablenkend, normaler Radius (FB4)		
Freie Fahrt, näher liegende Weichen gerade, entfernte Weichen ablenkend, großer Radius (FB5) <sup>1)</sup>		

<sup>1)</sup> Dieser Fahrbeff wurde nie eingesetzt.

Geschwindigkeitsbeschränkungen durch ablenkende Weichen waren immer ab der ersten hinter dem Hauptsignal liegenden Weiche einzuhalten.

Für den Fall, daß zunächst nur Weichen in gerader Stellung und erst weiter entfernt Weichen in ablenkender Stellung zu befahren waren wurden Für Bahnhöfe mit weit auseinander liegenden Weichen im Einfahrtgleis versuchsweise zwei spezielle Fahrbeff geschaffen, die 1967 wieder abgeschafft wurden. Die „bisherigen“ Signalbegriffe mit zwei Lampen (spätere FB2 und FB3) bekamen eine dritte - grüne - Lampe, die anzeigt dass die erste Weiche in gerader Stellung befahren wird. Die Weiche, die sich in Ablenkung befindet,

folgt erst später.

Die Lichtsignale aus der Epoche der Wegesignalisierung wurden beim Übergang zur Geschwindigkeitssignalisierung „uminterpretiert“ und sind bis heute als Lichtsignalssystem Typ L im Einsatz.

Seit 1961 werden für die Fahrbeff Nummern verwendet. Durch den früheren, selten eingesetzten vierten Fahrbeff entstand in der Nummerierung eine Lücke und heute werden die Fahrbeff (FB) 1, 2, 3, und 5 unterschieden.

Mit der Einführung von Gleisabschnittsignalen zur Unterteilung von Stationsgleisen kam 1957 noch als weiterer Fahrbeff 6 die Einfahrt in das kurze Gleis (bis zum „Halt“ zeigenden Gleisabschnittsignal) hinzu.

Da die Wegesignale dem Signalsystem Typ L entsprechen, können auf der Modelleisenbahn dessen - im Weiteren noch zu beschreibenden - **Qdecoder**-Ansteuer-Modi eingesetzt werden. Eine Ausnahme stellt der fünfflammige Schirm mit dem später als FB4 benannten Signalbild dar.

## Wegesignal mit FB4

Mode	106	148
Funktionsausgänge	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
<b>Schaltbefehle</b>		
A <sub>signal</sub>		Halt
A <sub>signal</sub>		Freie Fahrt, Weichen gerade
A <sub>signal</sub> +1		FF, Weichen ablenkend, normaler Radius
A <sub>signal</sub> +1		FF, Weichen ablenkend, großer Radius
A <sub>signal</sub> +2		FB4

### 1.1.4. Frühe Kombinationssignale

Bei Blockstellen verwendete man Hauptsignale mit zugehörigem Vorsignal, die sich nicht von „normalen“ Hauptsignalen unterschieden. Da es anfänglich keine Spurwech-

selstellen gab und auf der freien Strecke praktisch keine Weichen vorhanden waren, wurde nur zwischen „Halt“ und „Fahrt“ unterschieden. Bedient wurden die Signale durch einen Blockwärter, dessen Wohnhaus im Idealfall direkt an der Blockstelle errichtet war. Ablösungen gab es nicht, während der Nachtruhe wurde die Blockstelle durchgeschaltet.

Auf Strecken, die über ein dichtes Verkehrsaufkommen verfügten, mussten die Blockabstände verkürzt werden, um dem wachsenden Verkehr zu genügen. Um den steigenden Kosten für die Streckensicherung zu begegnen, wurde der automatische Streckenblock eingeführt. In dieser Betriebsform werden die Signale durch die Züge gesteuert und benötigten daher kein Personal mehr.

Durch die Verdichtung der Blockstellen hätte jedes Hauptsignal mit dem Vorsignal der nächsten Blockstelle versehen werden müssen. Das hätte dazu geführt, dass das Fahrpersonal die wichtigen Einfahrsignale nicht mehr leicht erkennen konnte.

Für die neuen Blocksignale verwendete man Tageslichtsignale in einer speziellen Bauform, die diese Signale als Blocksignale kennzeichnete und so dem Fahrpersonal eine bessere Orientierung ermöglichte. Sie stellen quasi eine Vorstufe der heutigen kombinierten Signale dar.

Signalbegriff	Signalbild
Halt	
Warnung	
Fahrt	

„Halt“ leuchtete nur, wenn der nachfolgende Abschnitt von einem Zug belegt war oder wenn das Signal gestört war. Eine zwangsweise Haltstellung gab es nicht. „Warnung“ wurde angezeigt, wenn der übernächste Abschnitt belegt war. Es war

die Aufforderung abzubremfen und ein rotes Signal zu erwarten. Bei einer nicht befahrenen Strecke leuchteten die Signale in ihrer Grundstellung grün.

## Ansteuerung mit Qdecodern

Die kombinierten Signale der 40er Jahre können mit einem Qdecoder-Blocksignal-Mode angesteuert werden.

Das Prinzip werden wir bei den Kombinationsignalen Typ L und bei den Signalen Typ N wiederfinden. Der Decoder empfängt Schaltbefehle für die Signale von zwei Blockabschnitten: dem direkt hinter dem Signal liegenden (= „Hauptsignal“) und dem auf diesen Abschnitt folgenden (= „Vorsignal“). Bei beiden Signalen wird in der Ansteuerung wie beim Vorbild nur zwischen „Halt“ und „Fahrt“ unterschieden. Das korrekte Signalbild wird im Decoder ermittelt und angezeigt.

Mode	151	150	
Adresse	$A_1$	$A_{\text{HauptSignal}} = A_{\text{HS}}$	$A_{\text{Signal}}$
	$A_7$	$A_{\text{VorSignal}} = A_{\text{VS}}$	-
Funktionsausgänge	1		
	2		
	3		
Schaltbefehle			
Halt	$A_{\text{HS}}$ 	$A_{\text{Signal}}$ 	
Fahrt	$A_{\text{HS}}$  , $A_{\text{VS}}$ 	$A_{\text{Signal}}$ 	
Warnung	$A_{\text{HS}}$  , $A_{\text{VS}}$ 	$A_{\text{Signal}} + 1$ 	

Das Signal kann alternativ mit dem Standard-Mode 3 und den Befehlen von zwei aufeinander folgenden Adressen geschaltet werden. Haupt-/Vorsignaleabhängigkeiten gehen dabei aber natürlich verloren und die korrekten Signalbilder können nicht durch den Decoder bestimmt werden.

## 1.2. Signale Typ L

### 1.2.1. Haupt- und Vorsignale

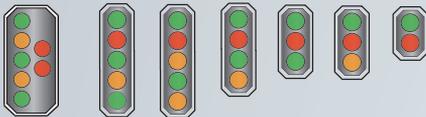
1967 erfolgte in der Schweiz der Übergang von der Wege- zur Geschwindigkeitssignalisierung. Die Signalbegriffe werden neu

definiert: das Hauptsignal zeigt nur noch die erlaubte Geschwindigkeit mit einem oder mehreren farbigen Lichtern.

Das ermöglicht neue Anwendungen, in denen Geschwindigkeiten unabhängig von Weichenstellungen signalisiert werden können. Beispielsweise kann ein Ausfahr-signal bei kurzer Stationsdistanz und geschlossenem Einfahrsignal der Nachbarstation Langsamfahrt zeigen. Der bisherige Fahr-begriff 4 wird abgeschafft. Der Fahr-begriff 5 wird undefiniert und bedeutet nun „Freie Fahrt mit 90/95 km/h“.

Die Signalbegriffe werden beim Hauptsignal als „Halt“ und „FB1“ bis „FB6“ bezeichnet. Die dazugehörigen Vordigitalbegriffe heißen „Warnung“ und „FB1\*“ bis „FB6\*“.

## Signalschirme der Signale Typ L



breiter Schirm

Beispiele für schmale Schirme

Die Zahl und die Anordnung der Lampen im Hauptsignal kann variieren. Die Lampen müssen allerdings so angeordnet werden, dass sich zwischen zwei zu einem Signalbild gehörenden Lampen nicht mehr als zwei dunkle Lampen befinden (damit das Signalbild nicht „zerfällt“). Bei Hauptsignalen mit weniger als 6 Lampen findet ein schmaler Schirm Verwendung, bei dem alle Lampen übereinander angeordnet sind. Bei voll bestückten Signalen werden die Lampen für Rot und Notrot in eine eigene Spalte versetzt. Umgangssprachlich spricht man bei einem Signal mit beispielsweise drei Lampen auch von einem 3-flammigen Signal.



Standard-schirm



ohne FB5\*



Warnung/ Fahrt erw.



Warnung/ FB2\*

Die meisten Vorsignale haben vier Lampen. Wenn ein Vorsignal auch den Fahrbe-

griff FB5\* anzeigen muss, erhält es eine fünfte Lampe. Diese Bauform wird auch als Standardbauform bezeichnet. Muss ein Vorsignal neben „Warnung“ nur FB2\* anzeigen, kommt ein vereinfachter Schirm mit nur drei Lampen zum Einsatz.

Insbesondere in der Anfangszeit wurden auch Vorsignale aufgestellt, die in direkter Entsprechung zu den Formsignalen nur „Warnung“ und „Fahrt erwarten“ ohne Geschwindigkeitsinformation signalisieren konnten. „Fahrt erwarten“ bedeutet, dass die Weichen nicht verschlossen sind und der Lokführer daher die Weichensignale beachten muss. Aus diesem Grund ist die Geschwindigkeit auf 40 km/h beschränkt. Solche Vorsignale haben sich - insbesondere auf Privatbahnen - teilweise bis in die heutige Zeit erhalten.

In der Schweiz werden Vorsignalwiederholer als Wiederholersignale bezeichnet. Sie sind identisch zu den Vorsignalen. Beim Signalsystem „L“ sind sie nur anhand der Signalbezeichnung zu erkennen. Das Wiederholersignal für Hauptsignal A trägt die Bezeichnung A\*\*, während das Vorsignal A\* heißt. Für jedes zusätzliche Wiederholersignal wird in die Signalbezeichnung um einen Stern ergänzt (z. B. A\*\*\* oder N222\*\*\*\*).

## Haupt-/Vorsignalkombinationen

Wenn der Abstand zwischen Hauptsignalen ungefähr dem Vorsignalabstand entspricht, werden Vorsignale am Mast des vorhergehenden Hauptsignals montiert. Ausfahr-vorsignale werden in der Regel immer am Einfahrsignal befestigt.

Vorsignale am Mast eines Hauptsignals zeigen bei „Halt“ am Hauptsignal nie einen Fahr-begriff, sondern entweder „Warnung“ oder es ist dunkel geschaltet. Bei den meisten Privatbahnen ist die Dunkel-schaltung des Vorsignals der Normalfall. Bei den SBB wird das Vorsignal in der Regel bei Ausfahr-signalen und bei 3 oder mehr nebeneinander stehenden Einfahrsignalen dunkelgeschaltet (Regel für Neuanlagen).

Zeigt das Hauptsignal „Kurze Fahrt“ (Fahrbeginn 6) oder leuchtet das Besetztsignal auf, bleibt das Vorsignal in jedem Fall dunkel.

## Signalbilder der Signale Typ L

Signale vom Typ L können als Haupt- und Vorsignal Halt und bis zu 5 Fahrbeginn (FB) darstellen.

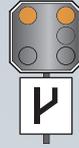
Signalbegriff	schmale Schirme	breiter Schirm	Vorsignal
Halt			
freie Fahrt (FB 1)			
40 km/h (FB 2)			
60/65 <sup>1)</sup> km/h (FB 3)			
90/95 <sup>1)</sup> km/h (FB 5)			
kurze Fahrt (FB 6)			

<sup>1)</sup> Die Schweizer Eisenbahnen unterscheiden verschiedene Zugreihen. Für die Signalisierung im System L ist die Unterscheidung zwischen Reisezügen (Reihe R) und anderen Zügen (Reihe A) von Bedeutung. Für die Reihe R galten bis in die 80er Jahre bei den Fahrbeginn FB3 und FB5 um 5 km/h erhöhte Geschwindigkeitsbeschränkungen.

<sup>2)</sup> Bis 1975 wurden drei grüne Lampen eingesetzt. Um Verwechslungen mit dem Hauptsignal auszuschließen wurde die rechte untere Lampe auf orange gewechselt.

Am Einfahrsignal signalisierte Geschwindigkeitsbeschränkungen gelten (erst) ab der ersten Weiche. 1998 wurde diese Regel geändert und an das Signalsystem N

angepasst, wo die Geschwindigkeitsbeschränkung bereits ab dem Signal einzuhalten ist.



In einigen Bahnhöfen hätte das aufgrund der örtlichen Gegebenheiten zuviel Fahrzeitverlust ergeben. In diesen Stationen gilt die »Erste-Weichen-Regel« weiterhin, was durch das nebenstehende Merkzeichen am Einfahrvorsignal angezeigt wird. Wegen seiner Form haben sich verschiedene Spitznamen für dieses Zeichens aufgedrängt: »Stimmgabel«, »Elch« oder »Hirschgeweih«.

## 1.2.2. Ansteuerung der Signale

Für den ambitionierten Modelleisenbahner ist es wichtig, dass sich die Signale auf seiner Anlage bis in die Details so verhalten, wie es die Signale des Vorbilds vorgeben. Gerade bei Schweizer Lichtsignalen ist das schwierig, da es bei den verschiedenen Vorbild-Bahnverwaltungen keine in den Details einheitliche Signalisierung gibt. Die grundlegenden Signalbilder sind zwar identisch, aber in der Umsetzung und Ansteuerung gibt es doch einige Differenzen. Eine haben wir schon mit der Unterscheidung von Dunkelschaltung bzw. Warnung am Vorsignal kennen gelernt, wenn Haupt- und Vorsignal an einem gemeinsamen Mast montiert sind.

Weitere ergeben sich bei den Übergängen zwischen Signalbildern durch die Ansteuerung der Lampen in Signal-Schaltschrank und Stellwerkselektrik.

Im Wesentlichen gibt es folgende Systeme, die mit Qdecodern nachgebildet werden können:

### Modellbahn-Schema

In der Modellbahnelektronik ist es üblich, als vereinfachten Signalbildübergang das gerade aktive Signalbild auszuschalten und nach einiger Zeit (etwa eine halbe Sekunde) das neue Signalbild komplett aufzublenden. Das ist zwar nicht in jedem einzelnen Fall vorbildgerecht, kommt dem

„Regelverhalten“ eines Schweizerischen Lichtsignals aber schon sehr nahe - weshalb es auch von **Qdecodern** als Standard umgesetzt wird.

Für das Modellbahn-Schaltschema wählen Sie bei den Signalen als Länderkennung den Wert **2**.

### Glühlampen-Warmeffekt

Lange Zeit waren praktisch alle Lichtsignale mit Glühlampen bestückt. **Qdecoder** bilden beim Wechsel der Signalbilder den Glühlampen-Wärme-Effekt nach. Beim Aufleuchten der Signalbilder werden Lampen, die vorher eingeschaltet gewesen waren geringfügig schneller hell als solche, die vorher ausgeschaltet waren.

### Integra Domino

Das Zugsicherungssystem Integra-Signum wurde vom Jahr 1933 bis 2018 bei den Schweizerischen Eisenbahnen eingebaut. Der Name leitet sich von der Herstellerfirma Integra Signum her. Viele Schweizer Bahnhöfe wurden mit Gleisbildstellwerken der Bauform Domino ausgestattet, die mit den Systemen 67, 69 und 71 verschiedene Detailsausprägungen für teils unterschiedliche Einsatzgebiete haben. Es handelt sich in jedem Fall um sogenannte Spurplanstellwerke, bei denen Fahrstraßen „einfahren“ und zum Abschluss die Spuren für die Signal anlaufen. Bei der Ansteuerung kommt Relais-technik zum Einsatz und es wird vor jedem Schaltschritt geprüft, ob die vorherigen korrekt ausgeführt wurden. Damit ergibt sich an Vor- und Hauptsignalen ein Lampen-Schaltschema, das im Detail von der konkreten Ausgestaltung eines Stellwerks und den Eigenschaften der Fahrstraßen und Signale abhängig ist. Allerdings lassen sich einige allgemeine Regeln benennen, die durch **Qdecoder** nachgebildet werden.

Da die Umschaltung zwischen Signalbildern immer auf eine andere Kontaktgruppe der Ansteuerung erfolgt, ist bei Haupt- und Vorsignalen immer ein kurzer Unterbruch

zu sehen.

Die Umschaltung am Hauptsignal erfolgt immer direkt. Alle Lampen eines Signalbildes sind dabei in Serie geschaltet, so dass im Detail spezielle Effekte zu beobachten sind. Eine Lampe die zuvor schon brannte blitzt beispielsweise beim Umschalten kurz hell auf, da sie schon warm ist und einen geringeren Innenwiderstand aufweist.

Am Vorsignal kommt hinzu, dass deren Schaltung so aufgesetzt ist, dass mit einem kleinen Kniff neben Warnung auch zwei Fahrbegriffe mit insgesamt nur zwei Drähte geschaltet werden - um Kupfer zu sparen. Bei Warnung liegt hierfür eine Wechselspannung an, für die beiden Fahrbegriffe wird Gleichspannung verwendet, die abhängig vom Fahrbegriff ihre Polarität wechselt.

Dazu braucht es im Signal eine als Sperrzellensatz bezeichnete Apparatur, welche die anliegende Spannung wieder in die Signalbilder umsetzt. Er besteht mindestens aus drei Relais (falls das Signal zusätzlich noch mehr Fahrbegriffe anzeigen kann, kommt noch ein weiteres mit dazu), die in jedem Schaltzyklus mindestens einmal auf ihre Funktion geprüft werden müssen. Und genau das sieht man wenn das Signal den Fahrbegriff wechselt. Zu Beginn eines Signalbildübergangs werden alle Relais auf ihr Ansprechverhalten geprüft (erster Unterbruch des Lichtbilds). Hat dies geklappt, wird der effektive Fahrbegriff gebildet (zweiter Unterbruch des Lichtbilds, dieses mal kürzer).

Beim Schalten eines Vorsignals im System Domino 67 wird dieses obendrein „freigeädelt“ und die Anschaltspuren je nach Fahrbegriff eventuell umgepolt. Das Schaltverhalten ist zudem noch davon abhängig, wie die Fahrstrasse einläuft und welche Fahrbegriffe ein Signal zeigen kann. Dazu kommen dann noch Effekte durch das unterschiedliche Verhalten einer kalten zu einer bereits warmen Glühbirne.

Vorsignale haben daher aus Warnung

## Signale Typ L

Hauptsignal												
Mode	102	102	103	103	171	165	104	105	160	106	107	
Adresse	$A_{\text{Signal}}$											
Funktionsausgänge	1											
	2	-	-	-	-							
	3	-	-	-	-							
	4	-	-	-	-							
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Schaltbefehle												
$A_{\text{Signal}}$	Halt											
$A_{\text{Signal}}$	FB1	FB2	FB1									
$A_{\text{Signal}}+1$	-	-	FB3	FB2								
$A_{\text{Signal}}+1$	-	-	-	-	FB2	FB6	FB3					
$A_{\text{Signal}}+2$	-	-	-	-	FB2	-	-	FB3	FB6	FB5		
$A_{\text{Signal}}+2$	-	-	-	-	FB6	-	-	FB6	-	-	FB6	
Vorsignal <sup>7)</sup>												
Funktionsausgänge	1											
	2											
	3	-	-	-								
	4	-	-	-								
Adressen	$A_1$	$A_{\text{Signal}}$										
	$A_2$	Vorsignal am Mast eines Hauptsignals und Anschlussvariante <b>A</b> oder <b>C</b> : Adresse des Hauptsignals am Mast $A_1$										
Mode <b>A</b> 1) 3)	112	69	176	65 <sup>5)</sup>	61 <sup>5)</sup>	166 <sup>5)</sup>	161 <sup>5)</sup>	<b>116</b>	156 <sup>5)</sup>	152 <sup>6)</sup>	120	
Mode <b>B</b> 1) 4)	113	70	177	66 <sup>5)</sup>	62 <sup>5)</sup>	167 <sup>5)</sup>	162 <sup>5)</sup>	<b>117</b>	157 <sup>5)</sup>	153 <sup>6)</sup>	121	
Mode <b>C</b> 2) 3)	114	71	178	67 <sup>5)</sup>	63 <sup>5)</sup>	168 <sup>5)</sup>	163 <sup>5)</sup>	<b>118</b>	158 <sup>5)</sup>	154 <sup>6)</sup>	122	
Mode <b>D</b> 2) 4)	115	72	179	68 <sup>5)</sup>	64 <sup>5)</sup>	169 <sup>5)</sup>	164 <sup>5)</sup>	<b>119</b>	159 <sup>5)</sup>	155 <sup>6)</sup>	123	

<sup>1)</sup> Das Vorsignal zeigt bei Halt am Hauptsignal „Warnung“

<sup>2)</sup> Das Vorsignal bleibt bei Halt am Hauptsignal dunkel

<sup>3)</sup> Das Vorsignal steht einzeln oder das Hauptsignal am Mast des Vorsignals ist an einem anderen Decoder

<sup>4)</sup> Das Vorsignal ist direkt nach dem Hauptsignal am Mast des Vorsignals an den Decoder angeschlossen

<sup>5)</sup> Es können auch die Modi 116 bis 119 zum Einsatz kommen, solange nur Befehle für auf dem Signalschirm darstellbare Signalbilder gegeben werden.

<sup>6)</sup> Es können auch die Modi 120 bis 123 zum Einsatz kommen, solange nur Befehle für auf dem Signalschirm darstellbare Signalbilder gegeben werden.

<sup>7)</sup> Wenn ein Vorsignal verschiedenen Hauptsignalen zugeordnet ist (z.B. an einem Einfahrtssignal) wird die Verwendung der stark umrandeten Modi empfohlen, die alle Signalbilder in der üblichen Folge unterstützen.

heraus immer einen deutlich sichtbaren Unterbruch, danach sind die Lampen für einen Augenblick etwas dunkler und zeigen dann den Fahrbegriff, anfänglich ebenfalls dunkler. Je nachdem wird dies auch als zweiter Unterbruch wahrgenommen.

Eine Umschaltung am VS auf einen höheren Fahrbegriff ist immer mit einem einzelnen sichtbaren Unterbruch verbunden. Dabei können wegen der Reihenschaltung wieder-einschaltende Lampen wie beim Haupt-signal kurz heller aufleuchten.

Für das Schaltschema Integra Domino wählen Sie bei den Signalen als Länderkennung den Wert **102**.

### Thales Elektra

Die Firma Alcatel ist in den Schweizer Markt für elektronische Stellwerke (ESTW) mit dem Elektra-1-Stellwerk Freiburg eingetreten, das im November 1997 in Betrieb ging. Das Elektra-1 wurde durch die Weiterentwicklung Elektra-2 mit leistungsfähigerer Hardware abgelöst. An der Software wurde nur wenig geändert.

Bei der Ansteuerung von Lichtsignalen ist beiden Systemen gemein, dass beim Wechsel von Halt auf einen Fahrbegriff erst die Lampen des Fahrbegriffs eingeschaltet werden. Vor der oberen grünen Lampe - deren alleiniges Aufleuchten FB 1 signalisieren würde - werden alle weiteren zum Signalbild gehörenden Lampen zum individuellen Test eingeschaltet. Bei erfolgreicher Aktivierung der Lampen erlischt abschließend die rote Lampe.

Es ist also keine Austastlücke sichtbar. Statt dessen leuchten die rote und die grünen Lampen beider Signalbilder kurzzeitig gleichzeitig.

Ein vergleichbares Ein- und Ausschalten mit individuellem Lampentest ist beim Vorsignal zu beobachten.

Für das Schaltschema Thales Electra wählen Sie bei den Signalen als Länderkennung den Wert **202**.

### Siemens Simis

1989 ging mit dem „Simis-C Chiasso“ bei der SBB das erste elektronische Stellwerk in der Schweiz in Betrieb. Anschließend realisierte Siemens Mobility für die SBB weitere 66 Anlagen vom Typ „Simis-C“. Nach 15 Jahren „Simis-C“ folgte bei den elektronischen Stellwerken der nächstgrössere Technologiewandel. 2004 ging in La Chaux-de-Fonds das erste Simis W-Stellwerk bei der SBB in Betrieb. In der Zwischenzeit konnten 43 Simis W-Anlagen erfolgreich in Betrieb genommen werden.

Lichtsignale werden im Simis System ähnlich zu den Lichtsignalen der deutschen Bahn zwischen den Signalbegriffen ohne Dunkelastung überblendet, wobei die Lampen eines Signalbildes gleichzeitig aufleuchten.

Für das Schaltschema Siemens Simis wählen Sie bei den Signalen als Länderkennung den Wert **222**.

### 1.2.3. Schalten der Signalbilder

**Qdecoder** nutzen für das Schalten von Signalbildern an Haupt- und Vorsignalen die gleichen Schaltbefehle, wofür die Fahrbegriffe auf drei aufeinander folgende Zuhöradressen verteilt werden. In die Konfigurationsvariablen des Decoders wird nur die erste Adresse als Signaladresse  $A_{\text{Signal}}$  eingetragen.

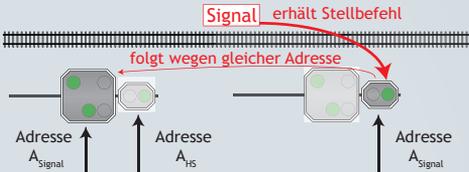
Schaltbefehle		
$A_{\text{Signal}}$ 	Halt	Warnung (Halt erwarten)
$A_{\text{Signal}}$ 	FB1	FB1 erwarten
$A_{\text{Signal}}+1$ 	FB2	FB2 erwarten
$A_{\text{Signal}}+1$ 	FB3	FB3 erwarten
$A_{\text{Signal}}+2$ 	FB5	FB5 erwarten
$A_{\text{Signal}}+2$ 	FB6	FB2 erwarten

 Die meisten Signale vom Typ L belegen einen „Adressraum“ von 3 Zuhöradressen, die nicht von anderen Zubehörartikeln genutzt werden sollten - auch wenn für ein spezielles Signal nicht alle Signalbilder verwendet werden.

Für ein Vorsignal sollte die gleiche Adresse wie für das dazugehörige Hauptsignal gewählt werden, damit das Vorsignal selbstständig dem Hauptsignalebgriff folgen kann.

Bei Haupt- und Vorsignalen, die auch an einem Mast montiert sein können, „kümmert“ sich ein **Qdecoder** um die korrekte Darstellung der Signale.

Ein Vorsignal am Mast eines Hauptsignals wird direkt nach diesem an die Funktionsanschlüsse des Decoders angeschlossen. Muss es an einen anderen Decoder angeschlossen werden, wird der gleiche Mode wie für einzeln stehende Vorsignale verwendet und die Adresse des Hauptsignals am Mast des Vorsignals als zweite Adresse  $A_{HS}$  in die Konfigurationsvariablen des zweiten Funktionsanschlusses (bei den grünen Lampen) eingetragen.



## Hauptsignale

Für jeden gängigen Hauptsignalschirm stellen **Qdecoder** einen Mode bereit. Die Verwendung der Anschlüsse und die Schaltbefehle entnehmen Sie bitte der großen Tabelle.

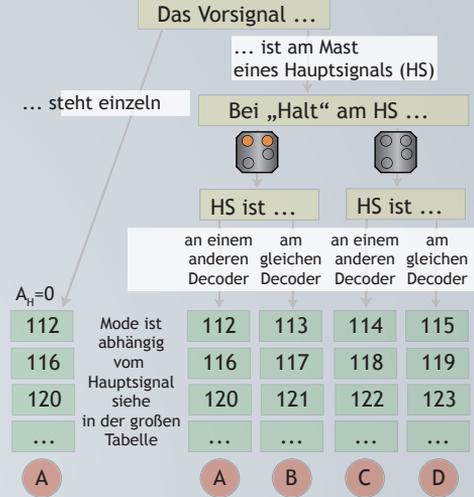
## Vorsignale

Der Mode für das zum Hauptsignal gehörende Vorsignal hängt davon ab, ob es einzeln steht oder am Mast eines (anderen) Hauptsignals montiert ist. In letzterem Fall kann es bei Halt des anderen Hauptsignals dunkel bleiben oder „Warnung“ zeigen.

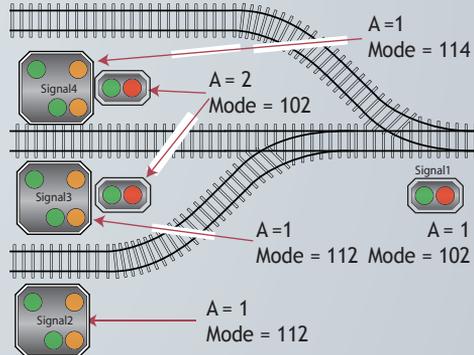
**Qdecoder** stellen Betriebsmodi für alle Vorsignalvarianten bereit. Den passenden Mode für ein Vorsignal finden Sie am besten an Hand des folgenden Entscheidungsbaums und der großen Tabelle.

Ob Sie die richtigen Modi gewählt haben prüfen Sie am besten durch Schalten der

Signale. Wenn alle Signale vorbildgerecht aufleuchten - oder vorbildgerecht verlöschen - ist alles richtig gewählt. Andernfalls bitte noch einmal alles prüfen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Decoder noch Fehler haben, gerade bei der Schweizer Signalisierung wird es aber immer unwahrscheinlicher, da die Anzahl der eingesetzten Decoder inzwischen erheblich ist.



Das folgende Beispiel ist zwar zugegebenermaßen fern jeglicher Praxis, demonstriert aber recht anschaulich die unterschiedlichen Vorsignalmodi.



Für ein Hauptsignal „Signal1“ gibt es drei Vorsignale „Signal2“, „Signal3“ und „Signal4“. Signal 2 steht allein, die Signale 3 und 4 sind mit unterschiedlichen Modi an

Hauptsignalmasten angebracht. Dass die beiden Hauptsignale die gleiche Zubehöradresse haben, ist natürlich sicherungstechnischer Unsinn, illustriert aber die Signalbilder sehr schön.



Im Bild sind Signalbildfolgen zusammengestellt, bei denen die Signale von Halt auf Fahrt und wieder auf Halt wechseln.

Beim Schalten der Signale sollte beachtet werden, dass es beim Vorbild kein „Heruntersignalisieren“ gibt, wohl aber gegebenenfalls „hoch signalisiert“ werden kann.

Ein Wechsel von „Halt“ über FB2 nach FB1 ist also vorbildgerecht. Es ist duraus möglich, dass ein weiter entfernter Gleisabschnitt vom vorausfahrenden Zug verlassen und dadurch ein Wechsel von FB2 nach FB1 am Fahrt anzeigenden Signal ausgelöst wird.

Dagegen ist eine Signalbildfolge von „Halt“ über FB1 nach FB2 außer im Störfall oder beim händischen Eingreifen (Signalnothalt) nicht erlaubt.

### 1.2.4. Zusatzsignale

Unter den Schirm eines Hauptsignals werden bei Bedarf zusätzliche Signale ergänzt. Zusatzsignale können zu allen Haupt- und Vorsignalen Typ L hinzugeschaltet werden. Ein Signal kann auch mehrere Zusatzsignale haben.

🔴 Mit dem Schalten eines Zusatzsignals wird durch den **Qdecoder** das Hauptsignal auf das passende Signalbild geschaltet.

Eventuell vorhandenen Vorsignale ändern ihr Signalbild nur, wenn sie entweder das gleiche Zusatzsignal haben (was wohl kaum der Fall sein wird) oder aber am gleichen Decoder wie das Hauptsignal angeschlossen sind.

Zusatzsignale werden immer an die unmittelbar an ein Hauptsignal folgenden Funktionsausgänge angeschlossen. In die Adress-CVs des Zusatz-Funktionsausgangs wird die Zubehöradresse eingetragen, unter der das Zusatzsignal geschaltet wird. Die Art des Zusatzsignals wird in die Mode-CV des zusätzlichen Ausgangs eingetragen.

### Hilfssignal (Mode 110)

Am Halt zeigenden oder gestörten (beispielsweise erloschenen) Signal darf ohne Befehl vorbeigefahren werden. Es ist zwingend Fahrt auf Sicht vorgeschrieben.

Das Hilfssignal wird - vor allem an Einfahrtssignalen - verwendet, wenn ein Hauptsignal nicht auf Fahrt gestellt werden kann (z. B. wegen eines Fehlers oder wegen Bauarbeiten).

Mode	110
<b>Schaltbefehle</b>	
$A_{7st}$ 🔴	Hilfssignal ausgeschaltet
$A_{7st}$ 🟢	Hilfssignal eingeschaltet

Beim Einschalten des Hilfssignal durch den **Qdecoder** wird das dazugehörige Hauptsignal auf „Halt“ gestellt. Wechselt es zu einem Fahrtbegriff, erlischt auch das Hilfssignal.

### Hilfssignal (Rot blinkend - Mode 184)

Im Lichtsignalssystem Typ N wird als Hilfssignal die rote Hauptsignallampe blinkend betrieben. In seltenen Fällen kommt statt des unter dem Hauptsignalschirm angebrachten Hilfssignal das „neue“ Hilfssignal auch bei Typ L Signalen zum Einsatz. Der Mode 184 wird ausnahmsweise bei der **grünen** Lampe des Signals eingetragen - bei Signalen mit mehreren grünen Lampen bei der obersten, obwohl das Hilfssignal

ein Zusatzsignal ist, das mit der roten Lampe arbeitet. Bei der roten Lampe ist aber bereits der Mode für das Hauptsignal eingetragen.

Mode	184
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Zst</sub> <span style="color: red;">■</span>	Hilfssignal ausgeschaltet (Rot hat Dauerlicht)
A <sub>Zst</sub> <span style="color: green;">■</span>	Hilfssignal eingeschaltet (Rot blinkt)

Die Blinkfrequenz kann durch Änderung der Aus-Zeit  $t_{aus}$  am Funktionsausgang der roten Lampe geändert werden. Der Ausgang ist immer gleich lang ein- wie ausgeschaltet.

### Abfahrtsignal (Mode 109)

Mode	109
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Abfahrt</sub> <span style="color: red;">■</span>	Abfahrtsignal aus
A <sub>Abfahrt</sub> <span style="color: green;">■</span>	Abfahrtsignal an Das Signal schaltet auf „FB1“, wenn es „Halt“ zeigt

Als Abfahrtsignal werden ein weißer und ein grüner Lichtpunkt verwendet, die entweder steigend oder fallend angeordnet sind. Die fallende Variante wird bei links vom Gleis stehenden Signalen verwendet, die steigende, wenn das Signal rechts vom Gleis steht - also deutlich seltener.

Es kann am Mast des Ausfahrtsignals montiert sein, aber auch als Kombinationssignal in das Bremsprobensignal oder auf einem Zwergsignal angeordnet sein. In den seltenen Fällen, in denen noch mechanische Signale eingesetzt werden, steht das Abfahrtsignal einzeln.

Die Kombination mit dem Bremsprobensignal wird bei diesem beschrieben, in den anderen Fällen (Zusatzsignal zu Haupt- oder Zwergsignal) kommt der Mode 109 zum Einsatz. Wird das Abfahrtsignal eingeschaltet, wenn



das Hauptsignal „Halt“ zeigt, wechselt das Hauptsignal automatisch auf FB1. Beim Schalten des Hauptsignals auf Halt wird auch das Abfahrtsignal ausgeschaltet.

### Richtungsweiser (Mode 109)

Bei der RhB gibt es Strecken, auf denen sowohl Normal- als auch Schmalspurzüge mit unterschiedlichen Richtungen verkehren. Um zu kennzeichnen, für welche Spurweite ein „Fahrt“ zeigendes Signal gilt, wird mit einer Art „Richtungssignal“ gearbeitet (S = Schmalspur / N = Normalspur).



Bild: Abschnittsignal Domat/Ems Richtung Reichenau-Tamins mit „Richtungsanzeiger“ S für Schmalspur. 26.04.2010. ©Daniel Oderbolz

Mode	109
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Abfahrt</sub> <span style="color: red;">■</span>	Richtungsweiser aus
A <sub>Abfahrt</sub> <span style="color: green;">■</span>	Richtungsweiser an Das Signal schaltet auf „FB1“, wenn es „Halt“ zeigt

Auf der Modellbahn kann für den Richtungsweiser der gleiche Mode 109 wie für das Abfahrtsignal verwendet werden.

### Gleis-Besetzt-Signal (Mode 111)

Ein Hindernis befindet sich im folgenden Gleisabschnitt oder das Zielgleis ist teilweise besetzt. Die Geschwindigkeit ist teilweise besetzt. Die Geschwindigkeit ist teilweise besetzt. Die Geschwindigkeit muss soweit reduziert werden, dass auf Sichtdistanz angehalten werden kann.

Mode	111
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Abfahrt</sub> <span style="color: red;">■</span>	„Besetztes Gleis“ aus
A <sub>Abfahrt</sub> <span style="color: green;">■</span>	„Besetztes Gleis“ an Das Signal schaltet auf „FB2“, wenn es „Halt“ zeigt

Das Signal „Besetztes Gleis“ ist mit dem Fahrbeginn 2 am Hauptsignal verknüpft. Das Einschalten des Zusatzsignals bewirkt einen Wechsel des Hauptsignals auf FB2.

Wird FB2 ausgeschaltet, gilt das auch für das Zusatzsignal. Ein unter dem Hauptsignal montiertes Vorsignal wird bei Aufleuchten des Gleis-Besetzt-Signals dunkel geschaltet.

## Ersatzrot (Mode 108)

Einige Signalschirme weisen eine zweite rote Lampe auf, die bei Ausfall der „normalen“ Lampe genutzt wird.



Sind auf dem Signalschirm zwei rote Lampen vorhanden, wird die zweite als „Zusatzsignal“ nach dem „normalen“ Signal angeschlossen. Mit den Befehlen einer frei wählbaren Zubehöradresse  $A_z$  wird zwischen den beiden roten Lampen umgeschaltet. Diese Zubehöradresse wird in die Adress-CVs des zusätzlichen Funktionsausgangs eingetragen.

<b>Mode</b>	108
<b>Schaltbefehle</b>	
$A_{zst}$ <span style="color: red;">■</span>	Hauptrot wird verwendet
$A_{zst}$ <span style="color: green;">■</span>	Ersatzrot wird verwendet

Das Ersatzrot wird als „echter“ Ersatz für das Hauptrot angesteuert. Ist das Ersatzrot ausgewählt, können alle Signalbilder wie gewohnt geschaltet werden - nur dass statt des Hauptrots immer das Ersatzrot genutzt wird.

## Gestörtes Signal (Mode 218)

Ein gestörtes oder erloschenes Signal ist eigentlich kein Zusatzsignal. Der Mode bietet die Möglichkeit, über eine zusätzliche Zubehöradresse Einfluss auf das Bild eines Signals nehmen. Alle Lampen des Signals werden im „gestörten“ Zustand abgeschaltet, unabhängig vom eingestellten Signalbild. Das gilt auch für Zusatzsignale außer Ersatzsignalen.

<b>Mode</b>	218
<b>Schaltbefehle</b>	
$A_{rs17}$ <span style="color: red;">■</span>	das Signal zeigt das „normale“ Signalbild
$A_{rs17}$ <span style="color: green;">■</span>	das Signal ist erloschen

Für das „gestört“ schalten wird kein zusätzlicher Funktionsausgang benötigt. Der Mode wird bei einem beliebigen, noch nicht anderweitig verwendeten Funktionsausgang des Signals eingetragen. Als Zubehöradresse wird dazu die Adresse eingetragen, mit deren Kommandos der „Gestört“-Zustand geschaltet werden soll.

## 1.2.5. Mini-Hauptsignale

In Güter- und Rangieranlagen mit 40 km/h Höchstgeschwindigkeit können seit den 90er Jahren statt normaler Hauptsignale sogenannte Mini-Hauptsignale verwendet werden. Diese werden in Bodennähe montiert - in Anlagen mit Zwergsignalen direkt auf einem Zwergsignal.



Das Zwergsignal zeigt in dieser Kombination „Halt“ oder „Fahrt“. Soll für besondere Einsatzfälle „Vorsicht“ mit signalisiert werden ist das Mini-Haupt- und das Zwergsignale separat anzusteuern.

Signalbegriff	Signalbild	
Halt		
Geschwindigkeits-Ausführung 40 km/h		

<b>Mode</b>	102	170	
Funktionsausgänge	1		
	2		
	3	-	
<b>Schaltbefehle</b>			
$A_{signal}$ <span style="color: red;">■</span>	Halt		
$A_{signal}$ <span style="color: green;">■</span>	Geschwindigkeits-Ausführung 40 km/h		

## 1.2.6. Kombinationssignale Typ L

Eine Besonderheit stellen Kombinationssignale dar, die in einem Signalschirm sowohl Vor- als auch Haupt-signalbegriffe darstellen können (aber nicht gleichzeitig).



Kombinierte Signale sind Teil des Signalsystems L. Hauptsächlich Verwendungszweck sind Blocksignale für kurzen Blockabschnitte. Die Bedeutung der Signalbegriffe ist die gleiche wie bei reinen Haupt- und Vorsignalen. Um Verwechslungen zwischen (reinen) Vorsignalen und Kombinationssignalen zu vermeiden, erhalten Kombinationssignale (genauer: Signale, die „Halt“ zeigen können) eine Kennzeichnung durch eine über dem Signalschirm angebrachte weiße Tafel mit schwarzen Punkt. Vor einem mit diesem Merkzeichen gekennzeichneten erloschenen Signal muss angehalten werden.

Das neue Reglement kennt den Begriff „Kombiniertes Signal“ nicht mehr. Es wird in Angleichung an die Einteilung beim Signalsystem N nur noch zwischen Haupt- und Vorsignalen unterschieden, je nachdem ob das Signal „Halt“ zeigen kann oder nicht. An der Bedeutung der Signale ändert das allerdings nichts.



Standard-Blocksignal    letztes Signal    Blocksignal komplexes mit FB2    Kombisignal

Es gibt eine große Vielfalt von kombinierten Signalen mit verschiedenen Kombinationen möglicher Signalbegriffe. Das Signal links ist ein typisches Blocksignal, das neben „Halt“ noch „Warnung“ und den FB1 anzeigen kann - je nachdem ob die nächsten zwei Blockabschnitte frei sind oder nicht. Unten in der Mitte kann noch eine Notrot-Lampe angeordnet sein.

Das zweite Signalbeispiel wird als letztes Blocksignal vor dem Einfahrtsignal eines Bahnhofs eingesetzt. Es zeigt selbst keine n Fahrtbegriff. Wenn der nachfolgende Blockabschnitt frei ist, dient es als

### Kombinationssignale Typ L

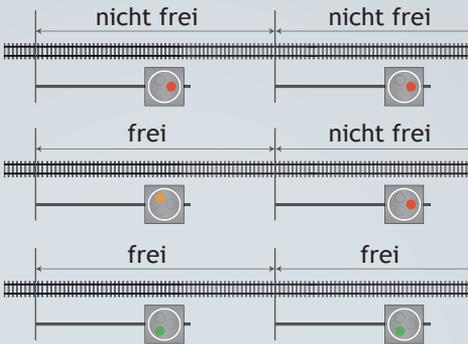
Mode	185	127	127	187	186	124	189	189	188	183
Funktionsausgänge										
<b>Schaltbefehle</b>										
A <sub>signal</sub>	Halt									
A <sub>signal</sub>	FB1									
A <sub>signal</sub> +1	Warnung									
A <sub>signal</sub> +1	-	FB3	FB2			FB1* (FB1 erwarten)				
A <sub>signal</sub> +2	-	-	-	FB3		FB2* (FB1 erwarten)				
A <sub>signal</sub> +2	-	-	-	-	FB5	FB3* (FB3 erwarten)				
A <sub>signal</sub> +3	-	-	-	-	-	-	FB3	FB2		
A <sub>signal</sub> +3	-	-	-	-	-	-	-	-	FB3	
A <sub>signal</sub> +4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FB5
A <sub>signal</sub> +4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A <sub>signal</sub> +5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



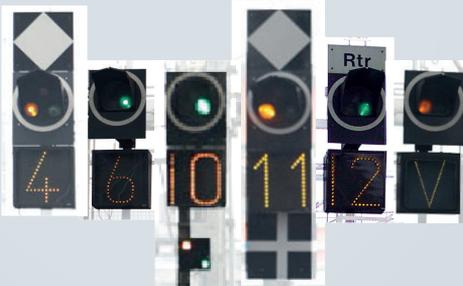
## 1.3.1. Grundlagen des Signalsystems

Die Signalisierung der Signale Typ N unterscheidet sich grundlegend von allen anderen Signalsystemen.

„Halt“, „Warnung“ und „Freie Fahrt“ werden jeweils mit einer einzelnen roten, orangen bzw. grünen Lampe signalisiert. Diese drei Lampen werden in einer kompakten Einheit zusammengefasst, die als ganzes ausrichtbar ist (beim System L mussten im Extremfall 12 Lampen pro Standort einzeln ausgerichtet werden).



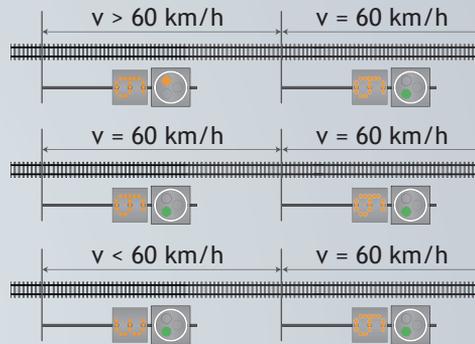
Die meisten Signale sind mit Zusatzanzeigern ausgerüstet, die insbesondere verschiedene Ziffern, aber vereinzelt auch Symbole anzeigen können. Ausgenommen hiervon sind nur reine Blocksignale.



Zum Anzeigen der Ziffern und Zusatzsymbole werden Halogenlampen verwendet, deren Licht mit einem Lichtleiterbündel zu entsprechend angeordneten Lichtpunkten geleitet wird. Im Regelfall werden alle anzuzeigenden Ziffern und Symbole aus eigenständigen Lichtpunkten

zusammengesetzt, wobei bei geraden Linien 15 Lichtpunkte übereinander angeordnet sind und Bögen individuell ausgeformt werden, um eine optimale Erkennbarkeit zu gewährleisten.

Die angezeigte Ziffer bezeichnet entweder die ab diesem Signal (der Hauptschirm zeigt grünes Licht) oder die ab dem nächsten Signal (der Hauptschirm zeigt oranges Licht) erlaubte Geschwindigkeit. Es wird immer nur die niedrigere Geschwindigkeit mit dem entsprechenden Lichtpunkt im Hauptschirm angezeigt. Bei gleicher Geschwindigkeit zeigt der Hauptschirm grünes Licht.



Das Signalbild mit Ziffer und orangener Lampe wird als **Geschwindigkeitsankündigung** bezeichnet, eine Ziffer mit grüner Lampe als **Geschwindigkeitsausführung**.

Die mit Abstand meisten Signale im Signalsystem Typ N sind Hauptsignale, die neben Geschwindigkeitsankündigung und Geschwindigkeitsausführung „Halt“ zeigen können. Daneben gibt es reine Vorsignale, die keine rote Lampe aufweisen. Sie kommen vor allem als Wiederholersignale zum Einsatz, wenn die Sicht auf ein Hauptsignal nicht durchgehend gegeben ist.

Haupt- und Vorsignale besitzen Signal-schirme mit gleichen Abmessungen. Zur Unterscheidung werden Hauptsignale durch einen weissen Ring gekennzeichnet, während Vorsignale mit einem quadratischen weissen Rand versehen sind.



WiederholungsSignale werden beim Signalsystem „N“ mit einem weißen Aufsatz mit zwei schwarzen Sternen gekennzeichnet, sofern es sich um ein reines Vorsignal handelt.

Gehört ein Vorsignal zu einem Einfahrtsignal, erhält es oberhalb vom Signalschirm eine quadratische schwarze Merktafel mit weißer Raute. Das Einfahrtsignal ist dann mit einer ebenfalls über dem Signalschirm angebrachten Bahnhofsanfangstafel gekennzeichnet. Auf dieser steht die Abkürzung des entsprechenden Bahnhofs.

Die Merktafel „Streckengeschwindigkeit“ wird verwendet, um das Ende des Geltungsbereiches einer Geschwindigkeitsbeschränkung zu kennzeichnen. Die Tafel ist gleichwertig mit einem dauernd freie Fahrt zeigenden Signal.



L bereits dargelegt. Gleichfalls findet sich dort die Beschreibung der verschiedenen in der Schweiz eingesetzten Stellwerksysteme mit ihren wichtigsten Eigenschaften. Im Folgenden wird deshalb nur auf die Besonderheiten bei der Ansteuerung von Signalen Typ N eingegangen.

### Modellbahn-Schema

Auch für Signale Typ N entspricht das auf Modellbahnen übliche Schaltschema nicht wirklich dem Vorbild, kann aber weiterhin ausgewählt werden.

### Thales Elektra

Bei Signalbildern mit Ziffer oder Zusatzsignal wird dieses immer zuerst eingeschaltet. Bei einer kurzen Fahrt blinkt der Balken sogar dreimal, bevor das Signal überhaupt eine Fahrtlampe anschaltet.

War die Aktivierung des Zusatzsignals erfolgreich, wird die orange oder grüne Lampe angeschaltet. Leuchtet diese, wird die rote ausgeschaltet - beziehungsweise die orangene Lampe beim Vorsignal.

Die Umschaltung auf höhere Ziffern erfolgt für das Auge direkt: eine Lampe schaltet aus, die andere ein.

Beim Wechsel auf Halt wird zuerst die rote Lampe ein- und anschließend die anderen Lampen ausgeschaltet.

### Integra Domino

Bei Domino-Stellwerken folgt die Philosophie der bei Elektra beschriebenen, die Ansteuerung ist aber wesentlich weniger sichtbar, da nicht eine Zeit, sondern nur der entsprechende, strommessende Rückmelder massgebend ist.

### Siemens Siemis

Im Simis System wird zwischen den Signalbegriffen wie beim Signalsystem Typ L ohne Dunkelastung überblendet.

### Signalbilder der Signale Typ N

	Hauptsignal	Vorsignal
Halt		-
Geschwindigkeitsankündigung		
Geschwindigkeitsausführung		

### 1.3.2. Ansteuerung der Signale

Die Motivation für die Nachbildung von Schaltvorgängen auf der Modelleisenbahn wurde bei der Vorstellung der Signale Typ

### 1.3.3. Schalten der Signalbilder

Die Hauptsignale Typ N zählen zu den komplexesten Signalen, die auf Modellbahnen zu finden sind. **Qdecoder** unter-

stützen alle marktgängigen Modelle einschließlich Signalen mit Siebensegment-Geschwindigkeitsanzeige. In der Version mit Siebensegmentanzeige kann ein **Qdecoder 22** verschiedene Signalbilder ansteuern!

Wie beim Signalsystem Typ L erfolgt auch Typ N Signalen im **Qdecoder** keine Prüfung der Zulässigkeit eines Signalbildwechsels, so dass der Modelleisenbahner nicht aus der Verantwortung für eine vorbildgerechte Signalbildfolge übernehmen muss.

Wie im L-Signalsystem ist „Hochsignalisieren“ auch bei Typ N Signalen erlaubt. Ein Wechsel von „Halt“ über „40 km/h“ und „60 km/h“ auf „Fahrt ohne Geschwindigkeitsanzeige“ ist vorbildgerecht (wenn auch höchst selten zu erwarten). Dagegen ist ein Wechsel von „60 km/h“ nach „40 km/h“ nicht erlaubt.

## Einfache Ansteuerung

Für die Ansteuerung der Hauptschirme von Signalen Typ N stellen **Qdecoder 3** Modi bereit, bei denen „einfach“ die Signalbilder geschaltet werden.

Funktionsausgänge			
Mode	80	130	131
Adresse	A <sub>i</sub>	Signaladresse A <sub>Signal</sub>	
<b>Schaltbefehle</b>			
A <sub>Signal</sub>	Warnung	Halt	
A <sub>Signal</sub>	Fahrt		
A <sub>Signal</sub> +1	-	Hilfssignal	
A <sub>Signal</sub> +1	-	-	Warnung

Die Zubehöradresse des Signals wird beim ersten Funktionsausgang des Signals eingetragen (in die Konfigurationsvariablen des Anschlusses, an den die rote Lampe angeschlossen ist).

• Für die Signalbilder der Hauptsignale vom Typ N wird auch die darauf folgende Zubehöradresse genutzt, die dadurch nicht von anderen Zubehörartikeln

verwendet werden kann.

So einfach die hier beschriebenen Modi erscheinen, haben sie doch einen Nachteil - dere je nach Sichtweise und eigenen Erfahrungen als gravierend oder als belanglos empfunden wird: Bei diesen Modi muss das korrekte Signalbild durch den steuernden PC oder den Modelleisenbahner bestimmt und eingeschaltet werden. Insbesondere muss beachtet werden, dass bei jeder Signaländerung unter Umständen auch das am Fahrweg des Zuges vorherige Signal sein Signalbild ändern muss, um vorbildgerechte Signalisierung zu gewährleisten.

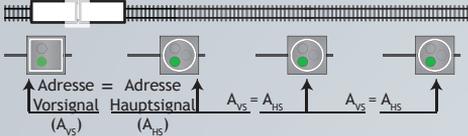
## Ansteuerung als Mehrabschnittsignal

Diese Abhängigkeiten prüfen **Qdecoder** bei Nutzung von Mehrabschnitts-Modi selbsttätig und stellen damit sicher, dass immer korrekte Signalbilder angezeigt werden. Als Grundlage dienen dem Decoder die Schaltbefehle sowohl des „Hauptsignals“ („Halt“ oder „Fahrt“) als auch diejenigen des an der Strecke nachfolgenden Signals, dessen Schaltzustand als „Vorsignal“ ausgewertet wird und (bei „Fahrt“ am Hauptsignal) zwischen den Signalbegriffen „Geschwindigkeitsankündigung“ und „Geschwindigkeitsausführung“ entscheidet.

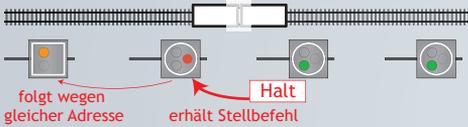
Die Zubehöradresse des Signals selbst wird wieder beim ersten Funktionsausgang, die des nachfolgenden Signals beim zweiten eingetragen (also an der grünen Lampe).

Funktionsausgänge			
Mode	132	172	
Adresse	A <sub>1</sub>	A <sub>HauptSignal</sub> = A <sub>HS</sub>	
	A <sub>2</sub>	A <sub>VorSignal</sub> = A <sub>VS</sub>	
<b>Schaltbefehle</b>			
A <sub>HS</sub>	Halt		
A <sub>VS</sub> , A <sub>VS</sub>	Warnung	abhängig von der „Vergangenheit“	
A <sub>VS</sub> , A <sub>VS</sub>	Fahrt		
A <sub>HS</sub> +1	Hilfssignal		

Sehen wir uns eine Strecke mit drei Signalen Typ N und einem Vorsignal für das erste Hauptsignal an. Die Hauptsignaladressen werden frei festgelegt und beim jeweils vorherigen Signal als Vorsignaladresse eingetragen. Alle Hauptsignale sind auf den Mode 132 programmiert.



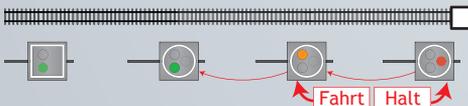
Passiert ein Zug jetzt das erste Signal, fällt dieses auf „Halt“ - und das Vorsignal folgt wegen der Adressgleichheit selbsttätig. Ob das Signal den Stellbefehl durch den Computer, den (Modellbahn-)Bediener oder über einen Reedkontakt vom Zug selbst erhält, ist dabei gleichgültig. Letzteres wird uns dann im Kapitel „Signale auf Analogbahnen“ auf Seite 47 im Detail beschäftigen.



Hat der Zug das zweite Signal passiert, wird dieses auf „Halt“ und das erste Signal wieder auf „Fahrt“ gestellt. Dieser Vorgang erfordert bei einer digitalen Modellbahn zwei Schaltbefehle. Dass das Vorsignal auf „Geschwindigkeitsausführung“ und das erste Signal auf „Geschwindigkeitsankündigung“ schaltet erledigt der Decoder.



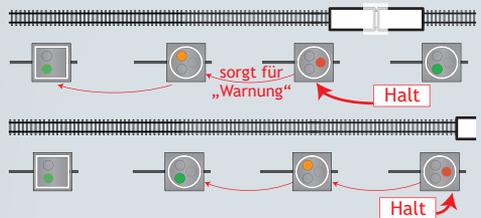
Nach dem Passieren des letzten Signals wiederholt sich der Vorgang und die Signal wechseln mit zwei Schaltbefehlen zum neuen Zustand.



## Ansteuerung als automatisches Blocksignal

Neben den bisher vorgestellten Modi gibt es einen Mode für Blocksignale im automatischen Streckenblock mit der Grundstellung „Fahrt“ (Mode 172). Im Unterschied zum Mode 132 wechselt ein Signal von „Halt“ auf „Geschwindigkeitsankündigung“, sobald der nachfolgende Blockabschnitt frei geworden ist und das nachfolgende Signal „Halt“ zeigt.

Mit Mode 172 erreicht man die Reduktion der erforderlichen Schaltbefehle auf automatischen Blockstrecken auf einen einzigen. Als „Nebeneffekt“ ergibt sich ein völlig vorbildgetreues Schalten, auch wenn die Schaltbefehle per Hand gegeben werden, da alle zusammengehörenden Signalbildübergänge gleichzeitig stattfinden. Die „Fahrt“-Befehle an die zurückliegenden Signale werden entbehrlich:



## Die Ziffern

Die bisher vorgestellten Modi werden nicht nur für Blocksignale, sondern ganz allgemein für die Hauptlampen eines Signals Typ N eingesetzt. Für die - bei Signalen Typ N häufig vorhandenen - Ziffern wird eine zweite Konfiguration vorgenommen. Dies bedeutet auch, dass für die Ziffern ein separater Adressbereich genutzt werden muss. Er kann sich direkt an die Adresse des Hauptschirms anschließen, muss es aber nicht. Wie viele Ziffern unterschieden werden, hängt sowohl vom Modell ab (wie viele Ziffern können einzeln angesteuert werden) als auch von der Vorbildsituation (wie viele unterschiedliche Geschwindigkeiten müssen signalisiert werden). **Qdecoder** bieten Modi für Geschwindigkeitsanzeiger verschiedener Komplexität

und können zwischen einer und neun (!) Ziffern ansteuern.

Durch das „geteilte“ Vorgehen (Hauptschirm getrennt von der Ziffernsteuerung) kann die schierer Vielfalt an möglichen Signalen relativ einfach gehandhabt werden und es können für beliebige Kombinationen korrekte Signalbilder generiert werden, ohne dutzende unterschiedlicher Modi definieren zu müssen.

Das Schaltprinzip sei zuerst an einem „reinen“ Hauptsignal und seinem Vorsignal erläutert. Ein Hauptsignal ohne Vorsignalfunktion (weil beispielsweise das nächstfolgende Signal zu weit entfernt ist) schaltet nur zwischen „Halt“ und „Geschwindigkeitsausführung“. Kann der Streckenabschnitt hinter dem Signal eventuell nur mit verminderter Geschwindigkeit befahren werden, kommt das Ziffernsignal hinzu, das - je nach konkreter Situation - eine oder mehrere Ziffern anzeigen kann.

## Ziffern am Hauptsignal

Der Hauptschirm des Signals wird mit Mode 130 angesteuert und kann die Schaltbefehle „Halt“ und „Fahrt“ empfangen. Trifft einer der Befehle ein, geht das „Gesamt“-Signal auf einen der Signalbegriffe „Halt“ oder „Geschwindigkeitsausführung ohne Beschränkung“. Der Ziffern-Zusatz wird auf einen der im Detail noch vorzustellenden Modi 109 oder 133 bis 135 programmiert. Empfängt die Ziffer einen Schaltbefehl, so wechselt des Gesamtsignal auf „Geschwindigkeitsausführung mit Beschränkung“.



Nebenbei sei noch darauf hingewiesen, dass der Hauptschirm natürlich auch das Hilfssignal zeigen kann, wobei dann die Ziffer dunkel bleibt.

## Ziffern am Vorsignal

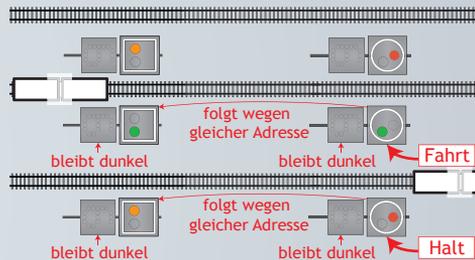
Das Vorsignal erhält bei Mode 80 die gleiche Adresse wie das dazugehörige Hauptsignal.

Desgleichen wird die Ziffer des Vorsignals mit der gleichen Adresse wie die Ziffer des Hauptsignals konfiguriert. Der Mode der Ziffer richtet sich nach dem am Hauptsignal gewählten Mode, damit die Signalbilder an Vor- und Hauptsignal zueinander passen.

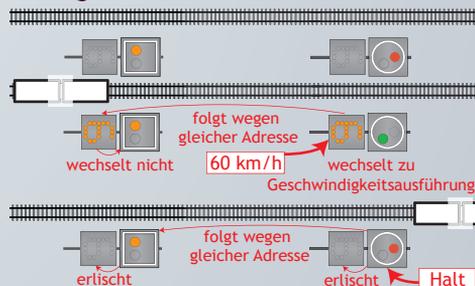


Ist bei der Konfiguration kein Fehler unterlaufen, werden Vor- und Hauptsignal immer gleichzeitig schalten und korrekte Signalbilder anzeigen, obwohl nur jeweils ein Schaltbefehl gegeben wird.

Erfolgt eine Zugfahrt ohne Geschwindigkeitsbegrenzung, so wird - wie bei Signalen ohne Ziffer - dem Hauptschirm der Befehl „Fahrt“ bzw. „Halt“ gesendet. Die Ziffer bleibt währenddessen dunkel.



Darf die Fahrt nur mit Geschwindigkeitsbegrenzung erfolgen (im Beispiel 60 km/h), so wird statt des Befehls „Fahrt“ für den Hauptschirm der Befehl „60 km/h“ an die Ziffer gesendet.



Der Hauptschirm folgt selbsttätig, ebenso die Ziffer des Vorsignals - auf dessen Hauptschirm die orangene Lampe weiterhin leuchtet und nicht auf „grün“ wechselt. Der „Halt“ Befehl wird wie gewohnt an den Hauptschirm gesendet.

## Ziffern am Mehrabschnitt-Hauptsignal

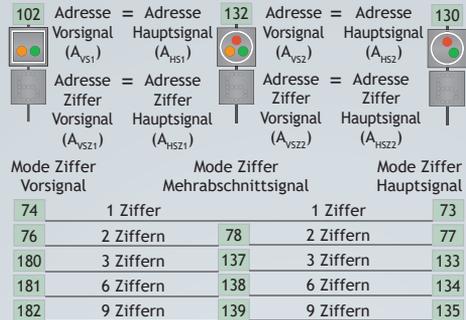
Etwas komplizierter wird es, wenn die Signale „echte“ Mehrabschnittssignale entsprechend der Regeln des Signalsystems Typ N sind. Ein **Qdecoder** generiert unter bestimmten Voraussetzungen immer das korrekte Signalbild. Hierfür müssen sowohl für den Hauptschirm als auch für die Ziffer die Adressen von Vor- und Hauptsignalbegriff bekannt gemacht werden. Für den Hauptschirm haben wir den benötigten Mode 131 bereits kennen gelernt.

Bei der Ziffer wird es jetzt erst einmal komplizierter, da es möglich (und zugelassen) ist, dass die beiden (Haupt-) Signale unterschiedliche Ziffern anzeigen können. Damit muss das mittlere Signal unter Umständen als Geschwindigkeitsankündigung andere Ziffern signalisieren können als wenn es Geschwindigkeitsausführung anzeigt. Um alle Fälle korrekt ansteuern zu können, werden bei den Ziffern **zwei** Modi und zwei Adressen in die Konfigurationsvariablen eingetragen: beim ersten Anschluss der Ziffer wird Adresse und Mode der Ziffer des Hauptsignals und geschrieben, beim zweiten Anschluss Adresse und Mode der Ziffer des nachfolgenden Signals.

Zur Illustration fügen wir zwischen unserem Vorsignal und dem Hauptsignal ein Mehrabschnittssignal ein. Dieses kann entweder „seinen“ Hauptsignalbegriff anzeigen oder als Vorsignal für das nachfolgende Hauptsignal dienen. Die vorzunehmenden Konfigurationen sind im folgenden Bild zusammengestellt.

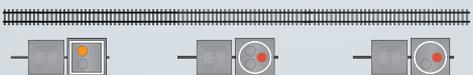
Besondere Aufmerksamkeit erfordern die Modi für die Ziffer des mittleren Signals. Der zu verwendende Mode hängt von der Zahl der darstellbaren Ziffern ab. Muss das

mittlere Signal beispielsweise die Ziffern „4“, „7“ und „9“ als Geschwindigkeitsausführung anzeigen, wird Mode 139 benötigt. (Die Tabellen mit den Ziffern folgen noch.) Wenn das rechte Signal die Ziffern „4“, und „8“ anzeigen muss, ist bei diesem Mode 134 zu verwenden.



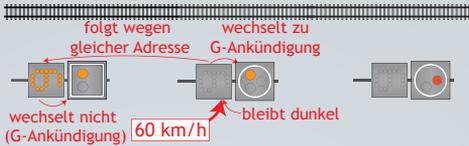
Sind Modi und Adressen korrekt konfiguriert, können **Qdecoder** bei Signalen mit Geschwindigkeitsanzeiger das korrekte Signalbild aus der Geschwindigkeit am Signal und derjenigen am nachfolgenden Signal bestimmen. Das funktioniert sogar bei Signalen mit unterschiedlichen Ziffernsteuerungen. Der Decoder schaltet auch die grüne und orange-farbenen Lampe des Hauptschirms entsprechend den zu signalisierenden Geschwindigkeiten zwischen Geschwindigkeitsankündigung und Geschwindigkeitsausführung selbsttätig.

Fügen wir in unserem Beispiel ein drittes Signal zwischen Vor- und Hauptsignal ein, das einerseits ein Hauptsignal ist, andererseits aber als Vorsignal für das rechte Signal dient. In der Grundstellung zeigen die beiden Hauptsignale „Halt“ und das Vorsignal „Warnung“.

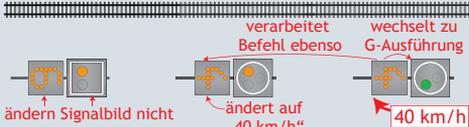


Soll jetzt das mittlere Signal auf „Geschwindigkeitsausführung 60 km/h“ geändert werden, so wird an die **Ziffer** dieses Signals der Befehl „60 km/h“ übertragen. Wegen des „Halt“ zeigenden rechten Signals bleibt die Ziffer allerdings dunkel - nur

der Hauptschirm wechselt selbsttätig von „Halt“ auf „Warnung“. Da das Vorsignal die gleichen Adressen wie das mittlere Signal hat, schaltet die Ziffer des Vorsignals ein, am Hauptschirm bleibt die orangene Lampe eingeschaltet: „Geschwindigkeitsankündigung 60 km/h“.



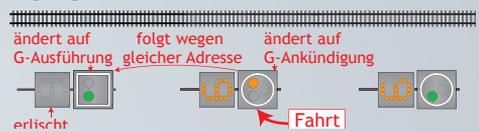
Wird anschließend das rechte Signal auf „Geschwindigkeitsausführung 40 km/h“ geschaltet, erfolgt dies wiederum durch einen Befehl „40 km/h“ an seine Ziffer. Der Hauptschirm schaltet dabei von „Halt“ auf „Fahrt“, so dass sich das gewünschte Signalbild einstellt. Beim mittleren Signal ergibt sich eine Änderung des Signalbilds. Da die Ankündigung (40 km/h) langsamer ist als die Ausführung (60 km/h) bleibt die orangene Lampe weiterhin eingeschaltet und die Ziffer zeigt die „4“ (deren Form im Bild nicht vorbildgerecht ist). Am Vorsignal hingegen wird weiter „Geschwindigkeitsankündigung 60 km/h“ signalisiert.



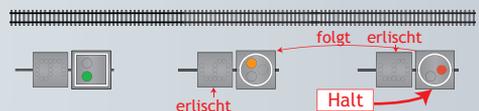
Nehmen wir an, die betriebliche Situation erlaube die Hochsignalisierung der Geschwindigkeit am rechten Signal von 40 auf 90 km/h. Der Schaltbefehl führt erst einmal zur Änderung der Ziffer am rechten Signal. In der Folge wechselt das mittlere Signal von „Geschwindigkeitsankündigung“ auf „Geschwindigkeitsausführung“ 60 km/h“, da die Ausführungsgeschwindigkeit nunmehr geringer als die Ankündigungsgeschwindigkeit ist.



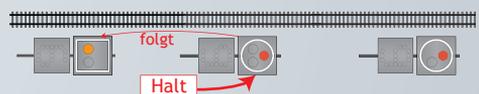
Um die Vorgehensweise weiter zu beschreiben, nehmen wir an, wir hätten einen Betriebsfall, bei dem die Geschwindigkeitsbeschränkung des mittleren Signals aufgehoben werden kann. Dazu senden wir an den Hauptschirm des mittleren Signals den Schaltbefehl „Fahrt“ und löschen damit die Geschwindigkeitsbeschränkung. Wegen der gleichen Adressen ändert sich das Signalbild des Vorsignals von „Geschwindigkeitsankündigung“ auf „Geschwindigkeitsausführung“ ohne Geschwindigkeitsbeschränkung - die Ziffer erlischt. Da das rechte Signal weiterhin eine Geschwindigkeitsbeschränkung signalisiert, wechselt das mittlere Signal (wieder) auf „Geschwindigkeitsankündigung“, diesmal mit 90 km/h.



Wenn nun das rechte Signal den Schaltbefehl „Halt“ empfängt, schaltet das mittlere Signal auf „Warnung“, während das Vorsignal unverändert bleibt.



Wenn auch das mittlere Signal auf „Halt“ schaltet, ist der Grundzustand wieder erreicht.



## Mehrabchnitt-Hauptsignal („einfach“)

Selbstverständlich können Sie bei einem Mehrabschnitt-Hauptsignal auch Hauptschirm und Ziffer einzeln schalten und das Signalbild händisch oder durch den Computer bestimmen. Dabei wird die Konfiguration einfacher. Die Hauptsignale werden mit Mode 131 und die Ziffern „nur“ mit einem der Modi 109 oder 133 bis 135 angesteuert. Allerdings können Signalab-

hängigkeiten nicht mehr im **Qdecoder** berücksichtigt werden. Damit wird der Betrieb bzw. die Programmierung im Computer in aller Regel komplizierter.

## Modi für Ziffern-Zusatzsignale

zu Signal											
Typ	Mode	Mode für Ziffer									
Haupt-signal	132/172	75/136 <sup>2)</sup>	78 <sup>1)</sup>	137 <sup>1)</sup>	138 <sup>1)</sup>	139 <sup>1)</sup>					
	130/131	73	77	133	134	135					
Vorsignal	80	74	76	180	181	182					
Anzahl Ausgänge		1	2	3	5	7					
Anzahl Ziffern		1	2	3	6	9					
Adresse	Ziffernadresse A <sub>7</sub>										
Schaltbefehle											
A <sub>7</sub>	aus										
A <sub>7</sub>	1.Ziffer <sup>3)</sup>			3	1						
A <sub>7</sub> +1	-	2.Ziffer		4	2						
A <sub>7</sub> +1	-	-	3.Ziffer	5	3						
A <sub>7</sub> +2	-	-	-	6	4						
A <sub>7</sub> +2	-	-	-	8	5						
A <sub>7</sub> +3	-	-	-	9	6						
A <sub>7</sub> +3	-	-	-	-	7						
A <sub>7</sub> +4	-	-	-	-	8						
A <sub>7</sub> +4	-	-	-	-	9						

<sup>1)</sup> Die Adresse der Ziffer am Vorsignal wird am zweiten Anschluss des Ziffernsignals eingetragen. Sie wird bei automatischer Generierung des Signalbilds im **Qdecoder** verwendet. Für Details bitte den kompletten Abschnitt lesen.

<sup>2)</sup> Da bei nur einer Ziffer keine zweite Adresse eingetragen werden kann, wird die Ziffer bei Mode 136 als zum Hauptsignal gehörig interpretiert. Für eine zum Vorsignal gehörende Ziffer wird Mode 75 genutzt.

Soll die Ziffer sowohl zum Hauptsignal als auch zum Vorsignal geschaltet werden, muss Mode 77 verwendet werden und der zweite Anschluss des Ziffernsignals bleibt ungenutzt.

Von verschiedenen Herstellern werden Signale Typ N in unterschiedlicher Ausführung und Qualität angeboten. Die größte Auswahl bietet Microscale, dessen Signale entweder mit einer Ziffer, mit den drei Ziffern „4“, „6“ und „9“ oder mit einer Siebensegmentanzeige angeboten werden. Auf letzterer können natürlich alle Ziffern

dargestellt werden. Um alle 9 möglichen Ziffern anzuzeigen, müssen die sieben Segmente allerdings einzeln angesteuert werden - was allein für die Ziffern sieben Funktionsanschlüsse eines **Qdecoders** erforderlich macht. Da dies schnell teuer werden kann und in der Regel wesentlich weniger Ziffern wirklich benötigt werden, bieten **Qdecoder** neben dem 7-Segment-Mode noch einen Mode an, bei dem mit 5 Ausgängen sechs verschiedene Ziffern angezeigt werden können.

### 1.3.4. Zusatzsignale

Zusatzsignale werden an die unmittelbar an ein Hauptsignal folgenden Funktionsausgänge eines **Qdecoders** angeschlossen. In die Adress-CVs des Zusatz-Funktionsausgangs wird die Zubehöradresse eingetragen, unter der das Zusatzsignal geschaltet wird. Die Art des Zusatzsignals wird in die Mode-CV des zusätzlichen Ausganges eingetragen.

Mit dem Schalten des Zusatzsignals wird das Hauptsignal auf das passende Signalbild geschaltet. Die eventuell vorhandenen Vorsignale ändern aber ihr Signalbild nur selbsttätig, wenn sie am gleichen Decoder wie das Hauptsignal angeschlossen sind.

### Hilfssignal

Im Lichtsignalssystem Typ N wird als Hilfssignal die rote Hauptsignallampe blinkend betrieben. Das Hilfssignal ist bereits in den Schaltkommandos des Hauptschirms enthalten und wird nicht separat angesteuert.

### Abfahrtsignal (Mode 109)

Mode	109
Schaltbefehle	
A <sub>Abfahrt</sub>	Abfahrtsignal aus
A <sub>Abfahrt</sub>	Abfahrtsignal an Das Signal schaltet auf „FB1“, wenn es „Halt“ zeigt

Das beim Signalsystem Typ L vorgestellte Abfahrtsignal wird auch am Mast von

Signalen Typ N eingesetzt.

Wird das Abfahrtsignal eingeschaltet, wenn das Hauptsignal „Halt“ zeigt, wechselt das Hauptsignal automatisch auf Fahrt. Beim Schalten des Hauptsignals auf Halt wird auch das Abfahrtsignal ausgeschaltet.

## Gleis-Besetzt-Signal (Mode 79)

Das - ebenfalls aus dem Signalsystem Typ L bekannte - Zusatzsignal für die Einfahrt in ein besetztes Gleis ist beim Hauptsignal Typ N als waagerechter Lichtbalken ausgeführt, der im Ziffernfeld des Signals aufleuchtet.

<b>Mode</b>	79
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>besetzt</sub> <span style="color: red;">■</span>	„Besetztes Gleis“ aus
A <sub>besetzt</sub> <span style="color: green;">■</span>	„Besetztes Gleis“ an Das Signal schaltet auf „Warnung“.

Das Signal „Besetztes Gleis“ ist mit der orange-farbenen Lampe am Hauptsignal verknüpft. Das Einschalten des Zusatzsignals bewirkt gegebenenfalls einen Wechsel des Hauptsignals. Wird dieses danach umgeschaltet, erlischt auch das Zusatzsignal.

## Kurze Fahrt (Mode 140)

Im Signalsystem Typ L wurde der Fahrbe-griff FB6 für Einfahrten in verkürzte Gleise eingesetzt. In diesen Fällen wird bei Hauptsignalen Typ N das Zusatzsignal für die Einfahrt in ein besetztes Gleis genutzt, allerdings blinkend betrieben.

<b>Mode</b>	140
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>KF</sub> <span style="color: red;">■</span>	„kurze Fahrt“ aus
A <sub>KF</sub> <span style="color: green;">■</span>	„kurze Fahrt“ an Das Signal schaltet auf „Warnung“.

## Kurze Fahrt / besetztes Gleis (Mode 141)

Natürlich können die beiden Zusatzsignale für „kurze Fahrt“ und „Einfahrt in ein besetztes Gleis“ auch alternativ an einem Lichtbalken geschaltet werden, wobei die Schaltbefehle zweier aufeinander

folgender Zubehöradressen verwendet werden.

<b>Mode</b>	141
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>ZS</sub> <span style="color: red;">■</span>	Zusatzsignal aus
A <sub>ZS</sub> <span style="color: green;">■</span>	„Besetztes Gleis“ an Das Signal schaltet auf „Warnung“.
A <sub>ZS</sub> +1 <span style="color: red;">■</span>	Zusatzsignal aus
A <sub>ZS</sub> +1 <span style="color: green;">■</span>	„kurze Fahrt“ an Das Signal schaltet auf „Warnung“.

## Vorwarnung (Mode 75)



Eine Besonderheit stellt der Zusatz „Vorwarnung“ dar, der im Ziffernanzeiger eines Hauptsignals angezeigt wird. Es wird eingesetzt, wenn das nachfolgende Signal „Warnung“ zeigt und in verkürztem Abstand zum übernächsten - Signal steht.

<b>Mode</b>	75
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>vorwarnung</sub> <span style="color: red;">■</span>	„Vorwarnung“ aus
A <sub>vorwarnung</sub> <span style="color: green;">■</span>	„Vorwarnung“ an Das Signal schaltet auf „Warnung“.

## Gestörtes Signal (Mode 218)

Mit dem Mode für das gestörte oder erloschene Signal können auch Signale Typ N abgeschaltet werden, wobei auch Zusatzsignale erlöschen.

<b>Mode</b>	218
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>R217</sub> <span style="color: red;">■</span>	das Signal zeigt das „normale“ Signalbild
A <sub>R217</sub> <span style="color: green;">■</span>	das Signal ist erloschen

Das gestörte Signal wird über eine Zubehör-adresse geschaltet, die bei einem beliebigen Funktionsausgang des Signals einge-tragen wird (ausführlicher auf Seite 17).

### 1.4. Zwergsignale

Zwergsignale sind keine Hauptsignale, gelten aber auch nicht als Rangiersignale, weshalb sie in einem eigenen Kapitel

behandelt werden. Mit den Zwergsignalen wurde erstmals ein Signal geschaffen, das vollumfänglich für Rangier- und Zugfahrstrassen Gültigkeit hat. Zwergsignale dienen der Regelung von Rangierbewegungen sowie dem gegenseitigen Schutz von Rangierbewegungen unter sich oder gegen Zugfahrten. Die Bezeichnung Fahrstrassensignale trifft den Zweck der Zwergsignale am besten. Sie erfüllen die Funktionen von Weichensignalen, Rangiersignalen und Zugsignalen.

Nach ersten Versuchen aus dem Jahr 1943 wurden Zwergsignale ab 1950 eingeführt. Sie ersetzen in Anlagen mit verschlossenen Rangierstrassen die Vorrücksignale. Die Zwergsignale standen ursprünglich rechts vom Gleis und waren links abgeschrägt. Ab 1963/65 wurde die Linksaufstellung vorgeschrieben und die Abschrägung auf rechts geändert.

Signalbegriff	Signalbild
Halt	
Fahrt	
Vorsicht	

Stellt ein Lokführer im Fahrweg seines Zuges respektive seiner Rangiereinheit ein „Halt“ zeigendes Zwergsignal fest, hat er den Zug / die Rangiereinheit umgehend zum Stehen zu bringen, notfalls mittels Schnellbremsung.

Bei „Vorsicht“ am Zwergsignal ist ein „Halt“ oder „Vorsicht“ zeigendes weiteres Zwergsignal zu erwarten oder es handelt sich um das letzte Zwergsignal im Fahrweg. Nach dem Zwergsignal ist in jedem Fall mit einem Hindernis zu rechnen. Es können auch Fahrzeuge im Gleis stehen.

Das im Fahrweg auf ein „Fahrt“ zeigendes Zwergsignal folgende Signal zeigt entweder „Vorsicht“ oder ebenfalls „Fahrt“ - oder aber das Zwergsignal ist bei Ausfahrt auf die freie Strecke das letzte Signal eines Bahnhofs.

Leuchtet im Fehlerfall nur die obere Lampe, ist das Signal als „Vorsicht“ zeigend zu betrachten. Leuchtet hingegen nur eine der unteren Lampen, gilt das Signal als „Halt“ zeigend.

Grundsätzlich gilt ein erloschenes Zwergsignal als „Halt“ zeigend und es darf nicht daran vorbeigefahren werden. Wenn das Zwergsignal einen weißen dreieckigen Aufsatz hat, gilt es jedoch nicht für den eingestellten Fahrweg und darf im dunklen Zustand passiert werden.

Obwohl man es bei der Bezeichnung „Zwergsignal“ annehmen könnte, sind die Signale nicht nur am Boden montiert. Sie können an einem Mast angebracht werden oder sich zwischen Gleis und Bahnsteigkante hineinzwängen. Ist all das nicht möglich, kann das Zwergsignal auch auf der „falschen“ rechten Seite des Gleises aufgestellt werden. Damit es dem Gleis zugeordnet werden kann, wird ein Richtungspfeil angebracht, der die Zugehörigkeit zum Gleis markiert.

Deshalb ist die Rückseite der Zwergsignale speziell aufgebaut worden.

Auf der Rückseite eines Zwergsignals weist ein aufgemalter Pfeil das Zwergsignal einem Gleis zu. Zusätzlich gibt es einen kleinen weißen Lichtbalken, der leuchtet, wenn das Zwergsignal „Fahrt“ oder „Vorsicht“ zeigt. Damit weiß beispielsweise der Lokführer eines am Zwergsignal zum Halten gekommenen Triebfahrzeuges, dass die Fahrstraße im Bereich seiner Lokomotive eingestellt worden ist und die Fahrt begonnen werden darf.

Wenn sich ein Signal nicht auf Fahrt stellen lässt, wird der Lokführer bei Rangierbewegungen bei jeder Fahrt über das betroffene Zwergsignal mündlich darüber verständigt werden. Bei Zugfahrten ist in der Regel auch das Hauptsignal mit betroffen. Ein Befehl „Vorbeifahrt am Halt zeigenden Signal“ und ein Hilfssignal schließt deshalb das Zwergsignal am Standort des Hauptsignals mit ein.

**Qdecoder** bieten für Zwergsignale vier spezielle Modi:

Mode		142	145	146	147
Adressen	A <sub>1</sub>	A <sub>Signal</sub>			
Funktionsausgänge	1				
	2				
	3				
Schaltbefehle					
A <sub>Signal</sub> 		Halt			
A <sub>Signal</sub> 		Fahrt			
A <sub>Signal</sub> +1 		Vorsicht			
A <sub>Signal</sub> +1 		-	-	(abgeschaltet)	

In den Modi 145 und 147 werden die Lampen des Signals wie bei LED-Signal abrupt ein- und ausgeschaltet. In den Modi 142 und 146 werden die Lampen wie bei Glühlampen langsam geschaltet, wobei zusätzlich berücksichtigt wird, dass Lampen, die auch beim vorangehenden Fahrbegriff eingeschaltet waren schneller wieder einschalten als Lampen, die vorher ausgeschaltet waren.

 Auch Zwergsignale können - wie alle Signale - mit Mode 218 gestört geschaltet werden.

## Schaltchemata

Auch für Zwergsignale kann das übliche **Modellbahn-Schaltchemata** weiterhin ausgewählt werden. Bei **Integra Domino** wechselt ein Zwergsignal von Halt immer mit einem deutlich sichtbaren Unterbruch auf Fahrt oder Fahrt mit Vorsicht. Der Wechsel von Fahrt mit Vorsicht auf Fahrt ist nur ganz kurz ersichtlich (es wird nur eine Kontaktkombination geändert). Bei **Thales Elektra** und **Siemens Siemic** ist kein Unterbruch erkennbar. Die Signallampen schalten unabhängig voneinander ein- bzw. aus.

## 1.5. Rangiersignale

### 1.5.1. Sperrsignale

Das Sperrsignal ist das einfachste Rangiersignal der Schweizer Bahnen. Es gilt als einziges Rangiersignal nicht nur

für Rangierfahrten, sondern auch für Zugfahrten und sperrt die Vorbeifahrt am Signal, wenn es eingeschaltet ist. Das kann zum Beispiel sein, um anstehende Rangieraufgaben schneller erledigen zu können, wenn der Zug vor einer wichtigen Weichenverbindung gestoppt wird.

Ein Sperrsignal muss immer mit einer weißen dreieckigen Tafel markiert sein, die das Signal im erloschenen Zustand für ungültig erklärt. Andernfalls müsste das dunkel geschaltete Signal als „Halt“ zeigend gewertet werden und das Signal hätte im beleuchteten und im dunklen Zustand die gleiche Aussage - was alles andere als sinnvoll wäre.

Signalbegriff	Signalbild
Halt	
Vorbeifahrt erlaubt	

**Qdecoder** bieten für Schweizer Sperrsignale einen Standard-Mode:

Mode		129
Adressen	A <sub>1</sub>	A <sub>Signal</sub>
Funktionsausgang	1	
Schaltbefehle		
A <sub>Signal</sub> 		Halt
A <sub>Signal</sub> 		Vorbeifahrt erlaubt

### 1.5.2. Räumungssignale

Räumungssignale sind die ältesten Rangiersignale der Schweizer Eisenbahnen. Sie werden praktisch nicht mehr aufgestellt und zunehmend gegen Zwergsignale oder Rangierhaltssignale ausgetauscht. Ein Räumungssignal erteilt keine Rangieraufträge und steht in keinem signaltechnischen Zusammenhang mit Weichenstellungen. Es



informiert Lokführer von Rangiereinheiten lediglich darüber, ob ein Gleisabschnitt zu räumen ist oder nicht. Rangierbewegungen, die die zu sichernde Zugfahrstrasse nicht gefährden sind weiterhin erlaubt. Muss im Bereich des Räumungssignals rangiert werden, ist das zulässig, wenn der Lokführer einen speziellen Befehl vom Stellwerk erhalten hat, nachdem er den Stellwerkmitarbeiter auf die Stellung des Signals aufmerksam gemacht hat.

Räumungssignale werden auch ohne den senkrechten Lichtstreifen eingesetzt. Das Signal ist dunkel, wenn das Rangieren gestattet ist - und erhält deshalb den weißen dreieckigen Aufsatz zur Kennzeichnung von Signalen, die im unbeleuchteten Fall nicht beachtet werden müssen.

Der Geltungsbereich der Räumungssignale ist jeweils in den örtlichen Betriebsvorschriften geregelt.

Signalbegriff	Signalbild
Rangieren verboten Räumung und Freihaltung der durch dieses Signal zu schützenden Zugfahrstrasse.	
Rangieren gestattet Im Gültigkeitsbereich des Signals ist keine Fahrstrasse eingestellt.	

**Qdecoder** bieten für Schweizer Räumungssignale einen Standard-Mode:

Mode	102	101
Adressen	A <sub>1</sub>	A <sub>Signal</sub>
Funktionsausgang	1	
	2	
<b>Schaltbefehle</b>		
A <sub>Signal</sub> 	Rangieren verboten	
A <sub>Signal</sub> 	Rangieren gestattet	

### 1.5.3. Rangierhaltsignal

Ein Rangierhaltsignal gibt - im Gegensatz zum Räumungssignal - eine Rangierbewegung vor dem Signal frei oder verbietet

sie. Das Signal wird nicht für mehrere Rangierbewegungen erteilt. Nachfolgende Rangierbewegungen halten vor der Weiche an und warten, bis die Zustimmung erneut erfolgt.

Auch vom Rangierhaltsignal gibt es Varianten, bei denen ausschließlich der „Halt“-Begriff angezeigt wird und über denen für die Erlaubnis von Rangierfahrten im dunklen Zustand eine weiße Dreiecks- tafel montiert ist.



Das Bild zeigt eine interessante Kombination von Rangierhaltsignal, Abfahrtsignal, Zuordnungspfeil und dem Kontrolllicht für den Bahnübergang. © Martin Langenbach

Signalbegriff	Signalbild
Halt für Rangierbewegung	
Zustimmung zur Rangierbewegung	

**Qdecoder** bieten für Schweizer Rangierhaltsignale einen Standard-Mode:

Mode	102	101
Adressen	A <sub>1</sub>	A <sub>Signal</sub>
Funktionsausgang	1	
	2	
<b>Schaltbefehle</b>		
A <sub>Signal</sub> 	Halt für Rangierbewegung	
A <sub>Signal</sub> 	Zustimmung zur Rangierbewegung	

In modernen Anlagen werden statt des Rangierhaltsignals Rangierhalttafeln verwendet, die den Bereich einschränken, in dem rangiert werden darf. Sie bestehen aus einer schwarzen Tafel mit einem weissen Kreuz und stellt das Signal „Halt für Rangierbewegungen“ dar.



Vor der Tafel müssen alle Rangierbewe-

gungen im Bahnhof halten. Rangierhalttafeln werden beispielsweise zur Deckung von Bahnübergängen im Bahnhofsbereich eingesetzt. Ohne Rangierhalttafel wäre die Fahrt bis zum Einfahrtsignal des Bahnhofes erlaubt, so dass bei einer Rangierbewegung gegen den Übergang der Bahnübergang geschlossen werden müsste. eine vor dem Übergang aufgestellte Tafel verhindert dies und erlaubt somit normalen Verkehr über den Bahnübergang.

### 1.5.4. Rückstellsignal

Rückstellsignale im Umfeld von Ablaufanlagen beispielsweise eingesetzt, um Rangiereinheiten, die über den Ablaufberg verkehren sollen, in ein Ausziehgleis zu leiten. Die Verschublokomotive wartet, bis das Signal aufleuchtet und zieht dann die Komposition vom Signal weg in das Ausziehgleis. Die Rangierbewegung befindet sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht im Ablaufbetrieb und wird daher nicht mit den Ablaufsignal dirigiert.

Leuchtet das Signal auf, ist das Rückstellen vom Signal weg zu beginnen. Der Auftrag richtet sich an den Lokführer und gilt so lange, bis das Signal erlischt. Es besitzt - wie alle Signale, die regelmäßig dunkel geschaltet sind - einen dreieckigen Aufsatz. Erlischt das Signal, bevor mit dem Rückstellen begonnen wurde, darf damit nicht begonnen werden. Der Lokführer muss dann warten, bis das Signal erneut aufleuchtet. Daher gilt das unbeleuchtete Signal in diesem Zusammenhang als Haltauftrag, obwohl ein dreieckiger Aufsatz vorhanden ist. Eine Besonderheit, die dem speziellen Geltungsbereich zugeschrieben werden kann. Die Einsatzmöglichkeiten des Signals sind vielfältig. In der heutigen Zeit sind sie durch den Einsatz von Funk im Rangierbetrieb allerdings obsolet geworden und sind seit längerem nur noch sehr selten anzutreffen.

Das Rückstellsignal wird mit dem bereits für das Sperrsignal eingeführten Standard-Mode 129 geschaltet:

Mode	129
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>signal</sub> 	Rückstellen
A <sub>signal</sub> 	(Rückstellen einstellen)

Signalbegriff	Signalbild
Rückstellen	
Rückstellen einstellen	

### 1.5.5. Ablaufsignal

Ablaufsignale stehen immer vor dem Ablaufberg eines Rangierbahnhofes oder auf der Kuppe desselben. Sie signalisieren dem Lokführer der Verschublokomotive, ob und wie schnell die Wagen der Verschubeinheit vom Berg ablaufen sollen. Die Geschwindigkeit, mit der die Lokomotive die Wagen über den Berg schiebt, entscheidet, wie schnell ein Ablauf durchgeführt werden kann. Da diese Geschwindigkeit durch den Lokführer nicht immer exakt eingehalten werden kann, muss er ab und zu anhalten oder wieder zurückziehen.

Ablaufsignale tragen einen halbrunden weissen Aufsatz, der sie als Ablaufsignale kennzeichnet. Die Signale sind für andere Rangierbewegungen ungültig und richten sich nur an die Verschublokomotive im Ablaufbetrieb. Ältere Ablaufsignale besitzen keinen Aufsatz, haben dafür wie die Ablaufsignale deutscher Eisenbahnen eine achteckige Form. Die Bedeutung ist gleich.

Zeigt das Ablaufsignal „Halt“, wird der Ablaufbetrieb unterbrochen. Die Verschublokomotive muss anhalten und warten, bis erneut mit dem Verschieben begonnen werden darf. „Langsames Schieben“ erfolgt mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 3 km/h. Lokomotiven, die für den Verschubdienst vorbereitet wurden, besitzen eine Geschwindigkeitsanzeige, die diese kleinen Geschwindigkeiten anzeigen kann.

Signalbegriff	Signalbild
Halt der Rangierbewegung	
Schieben Langsames Schieben gegen den Ablaufberg.	
Schneller Schieben Schnelleres Schieben gegen den Ablaufberg	
Zurückziehen Zurückziehen vom Ablaufberg weg	

Wenn mehrere Wagen am Stück über den Ablaufberg rollen, kann der Verschub schneller vorrücken - mit etwa 6 km/h. Wobei das jedoch selten der Fall ist und daher das Signal kaum angewendet wird. Es gab Jahre, wo es sogar gar nicht vorhanden war.

**Qdecoder** bieten für Schweizer Ablaufsignale einen speziellen Mode:

Mode	128	
Adressen	$A_1$	$A_{\text{Signal}}$
Funktionsausgang	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Schaltbefehle		
$A_{\text{Signal}}$ <span style="color:red">■</span>	Halt	
$A_{\text{Signal}}$ <span style="color:green">■</span>	Schieben	
$A_{\text{Signal}}+1$ <span style="color:red">■</span>	Schneller Schieben	
$A_{\text{Signal}}+1$ <span style="color:green">■</span>	Zurückziehen	

Das Signal „Zurückziehen vom Ablaufberg“ wird gegeben, wenn aus irgendeinem Grund der Wagen nicht vor dem Ablaufberg entkuppelt werden konnte. Die Verschublokomotive bewegt sich vom Ablaufberg weg. Es darf nicht mit dem Rückstellsignal verwechselt werden, obwohl es ähnlich aussieht.

## 1.6. Sonstige Signale

### 1.6.1. Bremsprobensignale

Bremsprobensignale regeln die Bremsprobe an durchgehend gebremsten Zügen.



Neben Hand- oder Lichtzeichen des die Bremsprobe durchführenden Eisenbahners gibt es ein stationäres Lichtsignal, das mit einem Abfahrtsignal in einem Signalschirm kombiniert sein kann.



Signalbegriff	Signalbild	
Bremse anlegen		
Bremsen mit der Magnetschienenbremse		
Bremsen lösen		
Bremse gut		
Abfahrt	-	

Mode	143	173
Adressen	$A_1$	$A_{\text{BP}} = A_{\text{Bremsprobe}}$
	$A_2$	$A_{\text{Abfahrt}}$
Funktionsausgänge	1	
	2	
	3	
	4	
Schaltbefehle		
$A_{\text{BP}}$ <span style="color:red">■</span>	(aus)	
$A_{\text{BP}}$ <span style="color:green">■</span>	Bremsen anlegen	
$A_{\text{BP}}+1$ <span style="color:red">■</span>	Bremsen lösen	
$A_{\text{BP}}+1$ <span style="color:green">■</span>	Bremse gut	
$A_{\text{BP}}+2$ <span style="color:red">■</span>	Bremsen mit der Magnetschienenbremse	
$A_{\text{Abfahrt}}$ <span style="color:red">■</span>	(aus)	
$A_{\text{Abfahrt}}$ <span style="color:green">■</span>	Abfahrt	

**Qdecoder** bieten für Schweizer Bremsprobensignale je einen speziellen Mode für alleinstandende und für mit einem Abfahrtsignal kombinierte Bremsprobensignale.

## 1.6.2. Abfahrtsignal

In vielen Fällen wird das Abfahrtsignal in Kombination mit anderen Signalen aufgestellt: am Mast eines Hauptsignals, im Schirm des Bremsprobensignals, an einem Zwerg- oder Rangiersignal. In Ausnahmefällen steht das Abfahrtsignal aber auch einzeln - beispielsweise an einem Formsignal.

Das Beispiel zeigt ein Gruppenausfahrtsignal für die Gleise 1 bis 3 mit einem Abfahrtsignal für das Gleis 3 in Biel/Bienne. © 2008, Andreas Bachtler (www.andreas-bachtler.eu)



Für ein einzeln stehendes Abfahrtsignal wird Mode 51 eingesetzt.

Mode	51
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>signal</sub>	(Signal ausgeschaltet)
A <sub>signal</sub>	Signal eingeschaltet

## 1.6.3. Fakultativhaltssignale



Das Fakultativhaltssignal (eine auf der Spitze stehende weiß-schwarz-weiße quadratische Tafel mit einem oder zwei weißen Blinklichtern) wird bei Haltestellen mit Bedarfshalt angewendet. Es befindet sich im Bereich des Einsteigeortes, meist (beidseitig) in der Mitte des Bahnsteigs - alternativ an dessen Anfang. Wenn kein Halt nötig ist, darf ein Zug mit maximal 60 km/h durch den Bahnhof bzw. Haltepunkt fahren. Das Signal wird vom Fahrgast betätigt. Es schaltet sich nach einigen

Minuten wieder ab. Eine Abhängigkeit zu Zugfahrten gibt es nicht.

Signalbegriff	Signalbild	
kein Haltewunsch		
Haltewunsch		

Für das Fakultativhaltssignal kann der einfache Mode für Blinklichter (Mode 18) eingesetzt werden. Soll das Signal vorbildgerecht nach einiger Zeit verlöschen, muss die Anzahl der Blinkpulse eingestellt werden. Bei Einsatz von Mode 81 geht das Signal nach 30 Sekunden selbsttätig wieder aus.

Mode	81
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>signal</sub>	kein Haltewunsch
A <sub>signal</sub>	Haltewunsch

## 1.6.4. Bahnübergangssignale

Die korrekte Funktion von automatischen Bahnübergangs-Sicherungsanlagen wird in einigen Fällen durch orange blinkende Kontrolllichter angezeigt. Die Kontrolllichter stehen auf Bremswegentfernung vom Bahnübergang und werden durch eine dreieckige weiße Merktafel mit drei schwarzen Punkten angekündigt. Überwacht das Kontrolllicht mehr als eine Bahnüberganganlage, kann es mit einer Zusatztafel ausgerüstet sein, auf der die Anzahl der Bahnüberganganlagen vermerkt ist.

Für die Ansteuerung der Kontrolllichter wird der Mode für Blinklichter (Mode 18) eingesetzt.

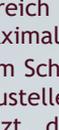
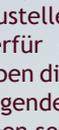
## 1.6.5. Straßenbahnsignal

In der Schweiz werden Straßenbahnsignale mit vier Lichtpunkten eingesetzt, die je

nach lokalen Begebenheiten eine oder mehrere Richtungen freigeben können.

Signalbegriff	Signalbild
Halt gesperrt in alle Richtungen	
geradeaus fahren gestattet	
rechts abbiegen gestattet	
links abbiegen gestattet	
St13 geradeaus fahren und rechts abbiegen gestattet	
St14 geradeaus fahren und links abbiegen gestattet	
St15 links und rechts abbiegen gestattet	
St16 alle Richtungen gestattet	

Qdecoder bieten für das 4-Punkt-Signal je nach erforderlichen Schaltstellungen folgende Modi:

Mode	102	144	165
Adressen	A <sub>1</sub>	A <sub>Signal</sub>	
Funktionsausgänge	1		
	2		
	3		
	4		
<b>Schaltbefehle</b>			
A <sub>Signal</sub> ■	Halt		
A <sub>Signal</sub> ■	geradeaus		
A <sub>Signal</sub> +1 ■	-	rechts	
A <sub>Signal</sub> +1 ■	-	links	
A <sub>Signal</sub> +2 ■	-	-	St13
A <sub>Signal</sub> +2 ■	-	-	St14
A <sub>Signal</sub> +3 ■	-	-	St15
A <sub>Signal</sub> +3 ■	-	-	St16

### 1.6.6. Signale an Baustellen

Viele Baustellen grenzen oft nur wenige Zentimeter an die fahrenden Züge heran. Zudem sind die Platzverhältnisse oft alles andere als optimal.

Damit die Arbeiter auf der Baustelle nicht plötzlich von einem Zug überrascht werden, gibt es akustische und optische Signale, die diesen ankündigen. Der optische Alarm mit gelber Drehleuchte dient zur Unterstützung des akustischen Alarms. Er wird auch bei grossem Lärm verstanden.

Die Geschwindigkeit des Zuges ist im Bereich der gelben Drehleuchten auf maximal 80 km/h zu reduzieren.

Zum Schutz von Zügen vor Gefahren einer Baustelle werden Nothaltanlagen eingesetzt, die von einem Mitarbeiter in der Baustelle ausgelöst werden können. Die hierfür eingesetzten roten Drehleuchten haben die gleiche Bedeutung wie ein „Halt“ zeigendes Hauptsignal und erzwingen einen sofortigen Halt des Zuges. Erst wenn die geklärt ist, dass der Zug seine Fahrt ungefährdet fortsetzen kann, fährt er auf Sicht weiter.

Nothaltanlagen sind vor allem dazu da, eine Kollision eines Zuges mit einem Gerät der Baustelle zu vermeiden. Sie kommen aber auch auf Baustellen außerhalb von Eisenbahnanlagen zum Einsatz, die die Zugfahrt gefährden können - beispielsweise durch auf das Gleis herabstürzende Steine. Nothaltanlagen werden dem Lokpersonal mit einem speziellen Zirkular bekannt gegeben.

Für Drehleuchten stellen Alleskönnerdecoder (Decoder mit „+“ im Namen) die Modi 76 (langsame Drehleuchte) und 121 (schnelle Drehleuchte) bereit.

Mode	76 / 121
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Leuchte</sub> ■	Drehleuchte eingeschaltet
A <sub>Leuchte</sub> ■	Drehleuchte ausgeschaltet

### 1.6.7. Wegübergänge und Beleuchtungen

Mit den Modi 100, 129 und 101 können einzelne Lampen sowie Wechselblinker geschaltet werden.

Mode	100	101	129	
Adressen	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>		
Funktionsausgänge	1	Lampe 1	Lampe	Lampe
	2	Lampe 2	-	-
<b>Schaltbefehle</b>				
A <sub>1</sub> <span style="color: red;">■</span>	Blinker aus	Licht aus	Licht ein	
A <sub>1</sub> <span style="color: green;">■</span>	Blinker ein	Licht ein	Licht aus	

Der Wechselblinker arbeitet mit der am ersten Funktionsausgang eingestellten An- und Auszeit. Der zweite Funktionsausgang muss nicht konfiguriert werden.



©Herbert Graf

## 1.7. Schweizer Spezialitäten

### 1.7.1. Gruppenausfahrtsignale

Eine Besonderheit bei Schweizer Eisenbahnen ist der regelmäßige Einsatz von Gruppenausfahrtsignalen auch in modernen Bahnhofsanlagen.

Bei einem für mehrere Gleise geltenden gemeinsamen Ausfahrtsignal kann es vorkommen, dass auch auf mehreren Gleisen Züge in die gleiche Richtung auf Ausfahrt warten, weshalb eindeutig erkennbar sein muss, für welches Gleis das auf Fahrt stehende Ausfahrtsignal gilt. Im einfachsten Fall kann das, wenn der Bahnhof örtlich besetzt ist, durch den Abfahrauftrag des Fahrdienstleiters geschehen. Daneben gibt es unterschiedliche Varianten, die Zuordnung zu signalisieren.

#### Fahrwegstafeln

Ein häufiger Fall ist ein Gruppenausfahrtsignal für zwei Gleise, bei denen die Ausfahrt über eine gemeinsame Weiche

führt. Über den geraden Zweig der Weiche wird dann regelmäßig mit Fahrweggriff 1 ausgefahren, über den gebogenen mit Fahrweggriff 2 (oder 3). Für diese Fälle wurde die Fahrweggriffstafel eingeführt, die dem Lokführer zeigt, welcher Fahrweggriff am Hauptsignal erscheinen muss, damit es für ihn gilt.



Fahrweggriffstafeln sind (wie auch die noch vorzustellenden Fahrtstellungsmelder) jeweils mit einer Gruppensignal-Halttafel gekennzeichnet, die einen Pfeil mit der Spitze nach unten zeigt. Ursprünglich war das Dreieck schwarz. Heute wird es in orange ausgeführt. Auf die Bedeutung hat die Farbe keinen Einfluss. Die Tafel zeigt an, wo spätestens anzuhalten ist wenn das Gruppensignal für das zugehörige Gleis keinen Fahrweggriff zeigt.

Fahrweggriffstafeln werden entweder einzeln mit je einer Gruppensignal-Halttafel neben den Gleisen aufgestellt (Bild rechts) oder sie sind direkt am Gruppensignal montiert (Bild am Anfang des Abschnitts).



#### Fahrtstellungsmelder

Bei mehr als zwei Ausfahrtsignalen erlauben Fahrweggriffstafeln gewöhnlich keine eindeutige Zuordnung des Fahrt zeigenden Signals zu den Gleisen. In diesen Fällen kommen Fahrtstellungsmelder zum Einsatz. Wenn bei einem Gruppensignal für drei Gleise beispielsweise aus nur einem Gleis mit FB1 ausgefahren werden kann, wird an diesem Gleis eine Fahrweggriffstafel aufgestellt. Wenn aus den beiden anderen Gleisen mit FB2 ausgefahren, wäre mit Fahrweggriffstafel keine eindeutige Zuordnung möglich.



Statt dessen werden an den betreffenden Gleisen Fahrtstellungsmelder eingesetzt. Ein gelber Pfeil leuchtet auf, wenn das Ausfahrtsignal einen Fahrbegriff für die Fahrt aus diesem Gleis anzeigt. Die Geschwindigkeit ist bis zum zweifelsfreien Erkennen des Hauptsignals auf 40 km/h begrenzt.

Bild © AndreasBL@wikimedia

Fahrtstellungsmelder wurden erstmals 1995 angewendet. Außer bei Gruppensignalen werden sie auch aufgestellt, wenn das Ausfahrtsignal vom normalen Halteort der Züge schwer zu sehen ist - in diesen Fällen natürlich ohne Gruppensignal-Halttafel.

Fahrtstellungsmelder können in vielen Fällen mit einer der Lampen des Hauptsignals gemeinsam angesteuert werden. Ist das nicht möglich, werden sie mit Mode 206 und separatem Einschaltbefehl geschaltet. Wenn das Hauptsignal auf „Halt“ genommen wird, erlischt auch der Fahrtstellungsmelder selbsttätig.

<b>Mode</b>	206
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Leuchte</sub> 	Fahrtstellungsmelder ausgeschaltet
A <sub>Leuchte</sub> 	Fahrtstellungsmelder eingeschaltet

## Gleisnummernsignale

Gleisnummernsignale werden direkt am Hauptsignal montiert. Gruppensignal-Halttafeln wird nicht aufgestellt.

Gleisnummernsignale werden auch an Einfahrtsignalen eingesetzt, wenn dem Lokführer angezeigt werden soll, in welches Gleis der Fahrweg führt.

Für Gleisnummernsignale wird Mode 206 genutzt. Es wird mit eigenem Schaltbefehl eingeschaltet und erlischt, wenn das Hauptsignal auf „Halt“ fällt.



<b>Mode</b>	206
<b>Schaltbefehle</b>	
A <sub>Leuchte</sub> 	Gleisnummernsignal ausgeschaltet
A <sub>Leuchte</sub> 	Gleisnummernsignal eingeschaltet

## Hinweispeil

Steht das Ausfahrtsignal zwischen zwei Gleisen, kann ein unter dem Signal angebrachter Hinweispeil aufleuchten, dessen Spitze auf das Gleis zeigt, für das der Fahrbegriff gültig ist.

Das Bild zeigt die SBB-Version, bei den RhB leuchtet ein nach rechts oder links zeigender Winkel.

Hinweispeile werden Mode 206 genutzt. Es wird mit eigenem Schaltbefehl eingeschaltet und erlischt, wenn das Hauptsignal auf „Halt“ fällt.

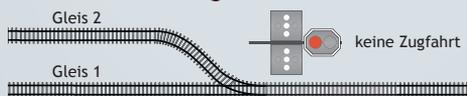


## Fahrt zeigendes Zwergsignal

In mit Zwergsignalen ausgestatteten modernen Bahnhofsanlagen werden diese auch im Zusammenhang mit Gruppenausfahrtsignalen eingesetzt. Da sie auch für Zugfahrten gelten, geben sie jeweils nur ein Gleis für die Ausfahrt frei.

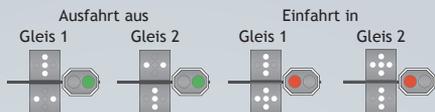
## Rhätische Bahn: Strecke Chur - Arosa

Auf der RhB-Strecke Chur - Arosa der Rhätischen Bahn (und nur auf dieser!) trägt jedes Ausfahrtsignal 2 zusätzliche, einem Rangierhaltsignal ähnliche Zusatzanzeiger. Der linke Anzeiger bezieht sich auf das linke Gleis und umgekehrt.



In der Grundstellung erschienen drei waagrecht angeordnete Lampen. Zeigt das Ausfahrtsignal „Frei“, so zeigt der Anzeiger des zugehörigen Gleises 2 vertikal angeordnete Lampen. Bei einer Einfahrt aus der Gegenrichtung leuchten am zugehörigen Anzeiger alle 5 Lampen auf

und bilden ein Kreuz.



## 1.7.2. Mix von Typ L und Typ N Signalen

Da die Schweizer Bahnen das ursprüngliche Ziel aufgegeben haben, alle Signale vom Typ L durch Signale vom Typ N zu ersetzen, ergeben sich an verschiedenen Stellen Übergänge zwischen den verschiedenen Signalsystemen. Dabei können sowohl Hauptsignale vom Typ N durch Vorsignale vom Typ L angekündigt werden als auch vice versa. Eine kleine Zusammenstellung von Systemübergängen ist auf der Internetseite von Roland Smiderkal zu finden.

## 1.7.3. Mischsignalisierungen SBB / DB

Im Übergangsbereich zwischen Schweizer und Deutschen Bahnen kommt es zu interessanten Mischsignalisierungen, wobei sowohl die Signalsysteme beider Bahnverwaltungen „friedlich“ nebeneinander existieren als auch gegenseitig als Vorsignal dienen.



Bild: Situation in Neuhausen. Auf dem Gegengleis und links das Schweizer Signal und rechts das KS-Signal der DB. Das (natürlich blinkende) Grün ist gleichzeitig Vorsignal für das Schweizer Einfahrtsignal zum Bahnhof Schaffhausen. © Oliver Geißinger, Februar 2015.

## Quellen

- Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV (R300.1-15 und R300.2)
- Walter Bischof, Ing. HTL: „Ein neues Signalsystem bei den SBB“, Schweizer Eisenbahn-

Revue 1/1986.

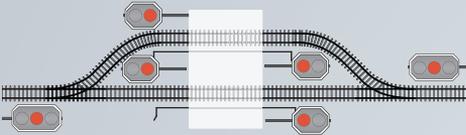
- Bilder ohne Angabe sind von Peter Hürzeler oder Martin Langenbach
- Teile dieses Kapitels wurden dem alten und inzwischen nicht mehr gepflegten, aber hervorragenden Internetseiten von Roland Smiderkal entnommen. (<http://xover.mud.at/~invisible/mirror/sig/asr/designch.html>)
- Die Signale der Schweizer Bahnen (<http://www.lokifahrer.ch/Signale/CH/Signale-CH.htm>)
- Verschiedene Artikel der Wikipedia und Bilder aus Wikimedia.

## 2. Qdecoder Konfigurationen

Die Arbeit mit Konfigurationen ist im aktuellen Handbuch ausführlich beschrieben.

### 2.1. Einfache Hauptsignale

Wir erstellen uns in diesem Beispiel eine Konfiguration für einen kleinen Bahnhof mit zwei 3-flammigen Einfahrtsignalen und vier 2-flammigen Ausfahrtsignalen.



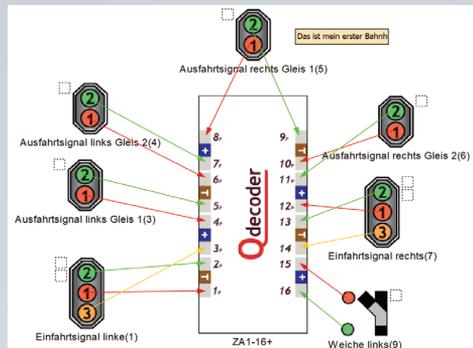
Für die Signale benötigen wir insgesamt 14 Anschlüsse, weshalb wir einen ZA1-16+ wählen. Die Ansteuerung einfacher zwei- oder dreibegriffiger Hauptsignale kann durch einen einfacheren Qdecoder erfolgen. Dieser blendet Signallampen allerdings nach der bei deutschen Bahnen üblichen Weise ohne Dunkeltastung zwischen den einzelnen Signalbildern. Es empfiehlt sich deshalb, auch für einfache Hauptsignale einen Decoder mit Schweizer Signalisierung zu verwenden.

An die beiden für die Signalisierung nicht benötigten Anschlüsse schließen wir eine der beiden Weichen an. Alternativ könnte hier beispielsweise auch die Bahnsteigbeleuchtung geschaltet werden. Da der Decoder mit Lichteffekten ausgestattet ist, könnte als Beleuchtung auch eine Leuchtstoffröhre oder eine Gaslaterne genutzt werden.

In Qrail legen wir eine neue Konfiguration an und wählen die Signale und die Weiche zum Anschluss an den Decoder aus. Einen Arbeitsstand zeigt das Bild rechts.

Natürlich vergeben wir für alle Signale selbsterklärende Bezeichnungen. Wir können die Dokumentation noch erheblich „hübscher“ gestalten, indem wir beispielsweise weitere Kommentare hinzufügen oder die Leitungsführungen ändern. An dieser Stelle wollen wir es mit den

Hinweisen auf das Verbesserungspotential bewenden lassen.



Für die Weiche müssen wir noch die Dauer des Schaltimpulses festlegen. Die Auswahl der Schaltimpulsdauer erfolgt am Einfachsten im Dialogfenster, das sich nach Doppelklick auf das Weichensymbol öffnet. Wir empfehlen, erst einmal mit Schaltimpulsen von ¼ Sekunde zu arbeiten. Falls die Weiche nicht sicher schaltet, kann der Schaltimpuls dann verlängert werden.

Die Adressen legen wir so fest, dass keine Überschneidungen mit anderen Decodern auftreten. Damit sind die Vorarbeiten bereits abgeschlossen und wir können die entstandene Konfiguration in den Decoder schreiben.

Dies erfolgt entweder in einem Schritt mit dem Qdecoder-Programmer direkt aus der Qrail oder durch Programmierung der 14 Konfigurationsvariablen über eine beliebige Digitalzentrale.

Vor dem Testen müssen die Signale und die Weiche an den Decoder angeschlossen werden. Der Anschluss der Signale könnte auch vor der Programmierung des Decoders erfolgen, bei der Weiche ist aber davon abzuraten. Der Decoder ist im Auslieferungszustand so programmiert, dass die Anschlüsse im Dauerbetrieb arbeiten. Eine der Weichenspule würde deshalb ständig eingeschaltet sein. Je nach Bauart der Weiche kann das zur Überlastung führen - vor allem, wenn die Weiche keine zuverlässige Endabschaltung aufweist.

Nach dem Anschließen sollten alle Signale „Halt“ zeigen und die Weiche keine Geräusche und keine Wärme entwickeln. Ist all dies der Fall, folgt der Test der Schaltkommandos - am besten aus der **Qrail** heraus. Der Wechsel vom Programmierer zur „normalen“ Zentrale sollte dann problemlos verlaufen.

## 2.2. Haupt-/Vorsignalkombinationen

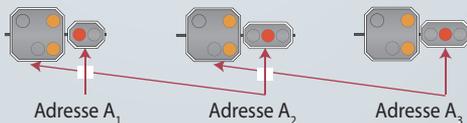
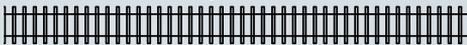
Auf Modellbahnanlagen sind Kombinationen aus Haupt- und Vorsignal häufig zu finden. Wir wollen uns die Ansteuerung von Signalkombinationen des Signalsystems Typ L genauer ansehen.



Für die Festlegung der Adressen von Signalkombination gibt es je nach Einsatzfall unterschiedliche Empfehlungen.

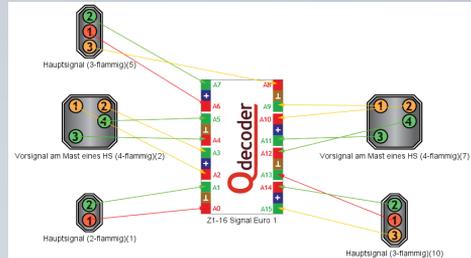
### 2.2.1. Blocksignale an der Strecke

Stehen Signalkombinationen als Blocksignale an einer Strecke, weist das Vorsignal am ersten Signalstandort auf das am zweiten (Haupt-)Signal zu erwartende Signalbild hin. Damit beide Signale gleichzeitig und mit einem Befehl schalten, erhalten sie die gleiche Adresse. Das Beispiel zeigt eine Folge von drei Blocksignalen, deren drei Adressen  $A_1$  bis  $A_3$  frei festgelegt werden können. Wir nehmen mal an, dass es betriebliche Gründe dafür gibt, dass das Signal 1 zweiflammig ausgeführt ist, die Signale 2 und 3 aber zwei Fahrbegriffe zeigen können. Bei den drei Vorsignalen müssen die vier Lampen deshalb einzeln angesteuert werden.



Bei Haupt-Vorsignal-Kombinationen ist es sinnvoll, das Vorsignal unmittelbar nach dem am gleichen Mast angebrachten Hauptsignal an den Decoder anzuschließen.

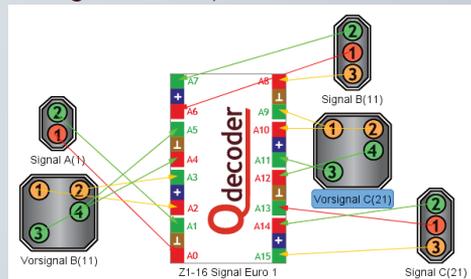
Wenn wir in **Qrail** die Signale aus der Palette herausgesucht haben, sieht das entstehende Bild erst einmal so aus:



Beachten müssen wir, dass es für die Vorsignale verschiedene Typen gibt, in Abhängigkeit davon, wie viele unterschiedliche Fahrbegriffe dargestellt werden sollen und ob das Signal allein steht oder am Mast eines Hauptsignals befestigt ist. Wir wählen natürlich letzteres.

Jetzt bedarf es natürlich noch einiger Nacharbeiten. Außerdem haben wir bemerkt, dass „am Ende“ des Decoders noch ein Vorsignal „übrig“ geblieben ist, für das wir (später) noch einen weiteren Decoder konfigurieren werden.

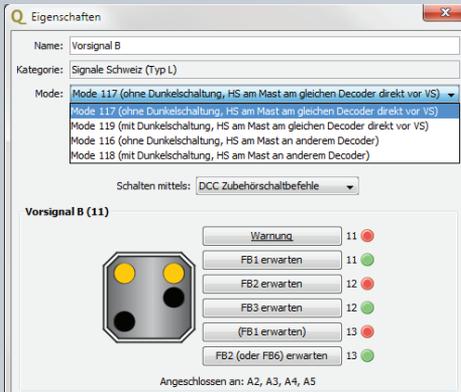
Wir benennen die Signale mit „A“ bis „C“ und versehen sie mit den Adressen 1, 11 und 21 (oder welche Adressen sie immer festlegen möchten).



Für die Vorsignale kann noch eingestellt werden, ob sie bei „Halt“ am Hauptsignal dunkel geschaltet werden oder „Warnung“ anzeigen. Welche Variante gewählt wird, hängt vom konkreten Vorbild (oder der persönlichen Vorliebe) ab.

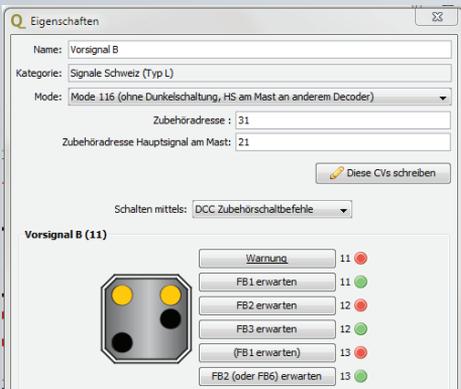
Wir klicken auf „Vorsignal B“ und wählen im sich öffnenden Dialog entweder Mode

## 117 oder Mode 119.



Nachdem wir das Gleiche für das "Vorsignal C" durchgeführt haben, ist die Konfiguration bereits abgeschlossen.

Für das dritte Vorsignal muss ein weiterer Decoder eingesetzt werden. Die Konfiguration unterscheidet sich in einem Detail: bei den beiden ersten Vorsignalen ist dem Decoder bekannt, welches Signal "über" dem Vorsignal angeordnet ist und welches Signalbegriff dieses zeigt. Beim dritten Vorsignal hat der Decoder diese Information erst einmal nicht. Wir wählen deshalb jetzt mit Mode 116 oder 118 eine andere Ansteuerungs-Variante. Anschließend kann die Adresse des über dem Vorsignal befindlichen Hauptsignals (hier Adresse "21" des Signals "C") zusätzlich eingetragen werden.



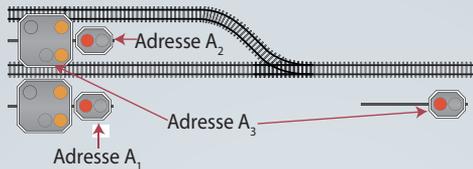
Wenn das Hauptsignal mit Adresse 31 auf

der Anlage nicht wirklich existiert, weil beispielsweise die Strecke in einem Schattenbahnhof endet, so nutzen wir ein virtuelles ("gedachtes") Hauptsignal für das Schalten des Vorsignalbegriffes.

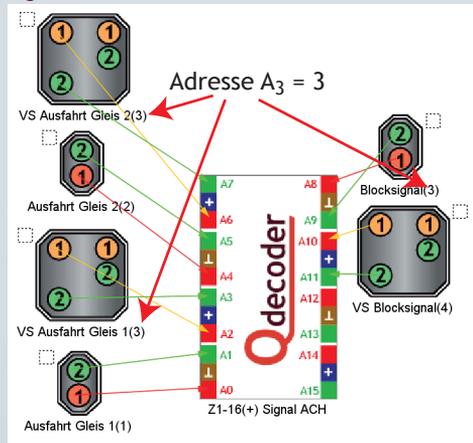
Die Anschlüsse **A4** bis **A15** des zweiten Decoders können natürlich für weitere Funktionen verwendet werden.

### 2.2.2. Ausfahrtsignale

Ähnlich verhält es sich, wenn Signalkombinationen als Ausfahrtsignale in einem Bahnhof stehen.



Das Vorsignal am einen Fahrtbegriff zeigenden Ausfahrtsignals weist auf den Signalbegriff des ersten Blocksignals der freien Strecke hin. Die Ausfahrt-Hauptsignale erhalten jeweils eine eigene Adresse  $A_1$  und  $A_2$ , die Vorsignale dagegen die gleiche Adresse  $A_3$  des ersten Streckensignals.



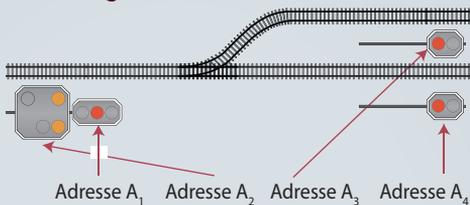
### 2.2.3. Einfahrtsignale und Verzweigungen

Befindet sich zwischen zwei Signalen eine Verzweigung, ist das Vorsignal nicht immer dem selben Hauptsignal zugeordnet.

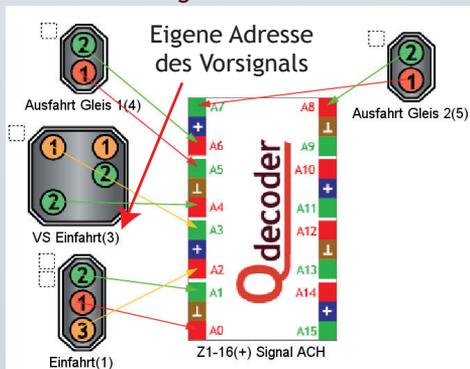
Welches Signalbild anzukündigen ist, ist von der Stellung der dazwischen liegenden Weiche abhängig. Dies ist beispielsweise bei Einfahrtssignalen regelmäßig der Fall.

Für das Gleisbild eines Bahnhofs und die Aufstellung von Signalen gibt es zwar Regeln. In der individuellen Ausgestaltung unterscheiden sich Bahnhöfe jedoch stark, so dass eine Vorkonfigurierung im Decoder nicht möglich ist.

Im Funktionsgenerator eines **Qdecoder** können durch geeignete Programmierung alle Weichen- und Signalbefehle „mitgehört“ und das korrekte Signalbild generiert werden. Mit dieser Programmierung werden wir uns im Anschluss beschäftigen.



Wenn wir den Aufwand der Programmierung vermeiden wollen, fügen wir für das Schalten des Vorsignals ein „virtuelles“ Signal mit der Adresse  $A_2$  ein, das zusätzlich bedient werden muss und nur das Vorsignal steuert. Am Einfachsten ist es, wenn die Anlage vom PC aus mit festgelegten Fahrstraßen gesteuert wird. In diesem Fall werden die Schaltbefehle für  $A_2$  mit in die Fahrstraßen aufgenommen.

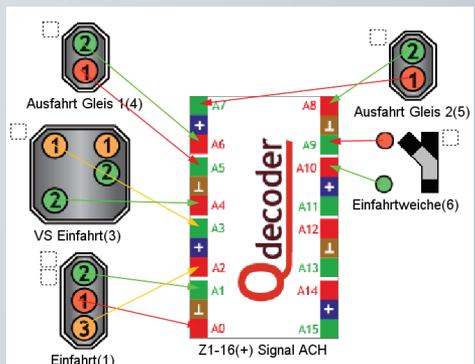


Um saubere Signalbildübergänge zu erhalten, empfiehlt es sich beim Schalten auf „Fahrt“ am Einfahrt-Hauptsignal vorher den Schaltbefehl für das Vorsignal zu senden. Wird das Einfahrt-Hauptsignal wieder auf „Halt“ zurückgenommen, braucht kein Schaltbefehl für das Vorsignal gesendet zu werden, da dieses selbsttätig einfällt.

## 2.2.4. Einfahrtvorsignale und der Funktionsgenerator

Für den fortgeschrittenen **Qdecoder**-Anwender besteht die Möglichkeit, den Funktionsgenerator zu nutzen, um das Signalbild für das Einfahrt-Vorsignal zu bestimmen. Die Arbeit mit dem Funktionsgenerator wird im **Qdecoder** Profibuch behandelt. Bitte konsultieren Sie die entsprechenden Kapitel, wenn Sie mit den kurzen Beschreibungen in diesem Signalbuch nicht zurecht kommen.

Um zusätzlich im Funktionsgenerator das Vorsignal schalten zu können ist es erforderlich, die Stellung der Weiche zu kennen. Im einfachen Fall - den wir zuerst behandeln wollen - wird die Weiche mit an den Decoder angeschlossen und das Signalbild für das Vorsignal im Decoder bestimmt.



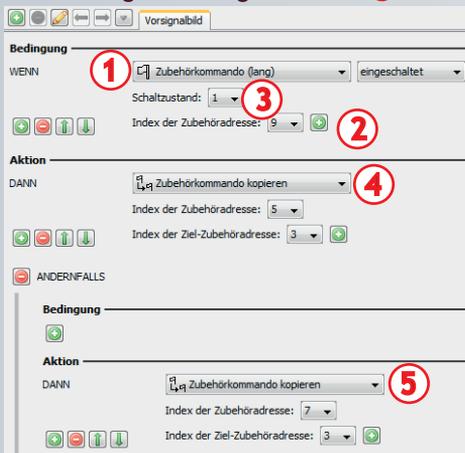
An der grundsätzlichen Konfiguration des Decoders wird keine Änderung vorgenommen, so dass das Vorsignal seine Adresse behält. Ein Schalten des Vorsignals von der Zentrale aus ist aber nicht mehr

möglich. Dies erledigt der Decoder.

Im Funktionsgenerator wird eine Bedingung festgelegt, durch die das Vorsignaltbild den Schaltbefehlen für die Ausfahrtsignale in Abhängigkeit von der Stellung der Weiche folgt.

Die Konfiguration umfasst genau eine Bedingung und eine Aktion:

Wenn durch das letzte Schaltkommando ① für die Weiche an A9 ② diese auf den Zustand 1 ("linkes Gleis") gestellt wurde, dann wird der Fahrbegriff des Signals an A5 zum Vorsignal an A3 kopiert ④, andernfalls der Fahrbegriff des Signals an A7 ⑤.



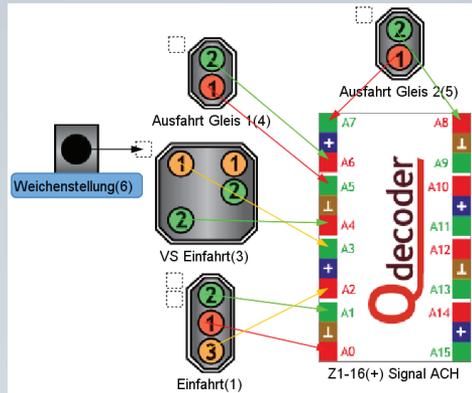
Weitere Programmierungen sind nicht erforderlich.

## Konfiguration mit „externer“ Weiche

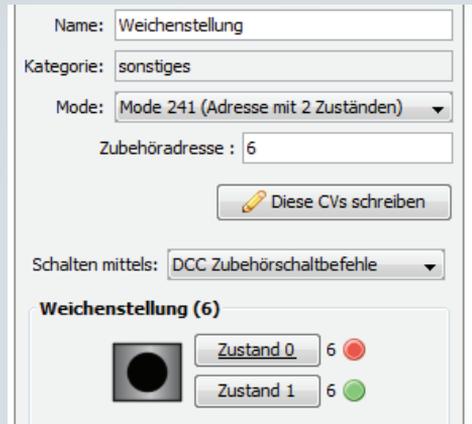
Durch Änderungen an der Konfiguration ist es möglich, die Weichenstellung auszuwerten, wenn die Weiche nicht durch den Decoder geschaltet wird.

In diesem Fall wählen wir aus der Palette „Sonstiges“ den „Platzhalter“ und fügen ihn an das Vorsignal hinzu.

Die Konfiguration funktioniert genauso, wenn der Platzhalter an ein beliebiges anderes Signal hinzugefügt wird. Für die Dokumentation und das Verständnis der Konfiguration ist das Platzieren am Vorsignal aber hilfreich.



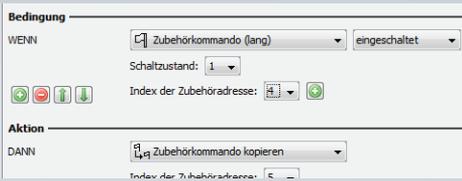
Bei Doppel-Klick auf den Platzhalter können seine Eigenschaften eingestellt werden:



Der Platzhalter erhält die Adresse, unter der die Weiche geschaltet wird. Weiterhin müssen wir einstellen, dass das überwachte Objekt zwei Zustände hat.

Der Platzhalter kann für beliebige Objekte eingesetzt werden, die auch mehrere Zustände haben können. Wird ein Signal überwacht, können beispielsweise mehrere Fahrbegriffe unterschieden werden.

Im Funktionsgenerator müssen wir als einzige Änderung den Wechsel von der eiche an Anschluss 10 zum Platzhalter an Anschluss 5 berücksichtigen:



## Konfiguration mit mehreren Weichen

Müssen mehrere Weichen überwacht werden, sind die Bedingungen natürlich umfangreicher. Am grundsätzlichen Aufbau ändert sich aber nichts. Die Konfiguration gerät zur Fleißaufgabe. Allerdings kann im Ergebnis vor allem für händisch gesteuerte Anlagen eine echte Erleichterung im Betrieb entstehen.

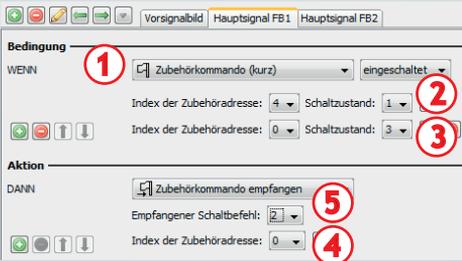
## Zentralenbefehle für das Vorsignal

Soll das Vorsignal weiterhin auch von der Zentrale aus geschaltet werden, wird die Konfiguration des Funktionsgenerators wesentlich umfangreicher. Das Schalten von der Zentrale aus sollte allerdings auch nicht mehr erforderlich sein - weshalb wir auf eine ausführliche Darstellung verzichten.

### 2.2.5. Einfahrtsignale und der Funktionsgenerator

Mit weiteren Blöcken im Funktionsgenerator kann natürlich auch das Signalbild des Einfahrt-(Haupt-)Signals aus der Weichenstellung im Decoder generiert werden.

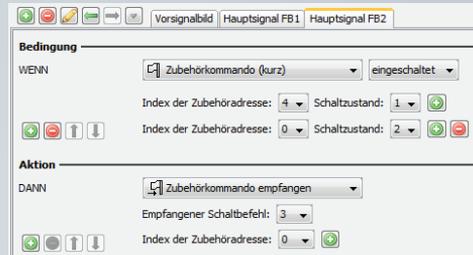
Wir gehen von einer durch den Platzhalter überwachten Weiche aus und ergänzen für die Umschaltung zwischen den Fahrbegriffen FB1 und FB2 jeweils einen Block:



Wenn die Kommandos ① für die an A4 ②

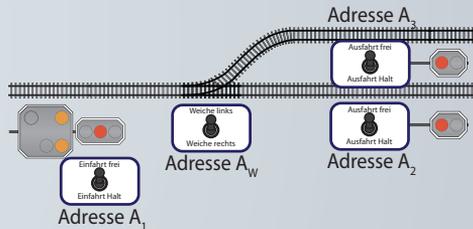
überwachte Weiche diese auf den Zustand 1 ("linkes Gleis") und für das Einfahrtsignal an A0 ③ den Zustand 3 ("Fahrbegriff 2") eingeschaltet haben, dann wird das Signal an A0 ④ auf den Zustand 2 ("Fahrbegriff 1") umgeschaltet ⑤.

Im Block für Fahrbegriff 2 sind FB1 und FB2 vertauscht:



Nach Abschluss der Konfiguration muss von der Zentrale nur noch der Schaltbefehl „Halt“ oder „Fahrt“ gesendet werden. Ob das Signal den Fahrbegriff 1 oder 2 zeigen muss, wird im Decoder ermittelt.

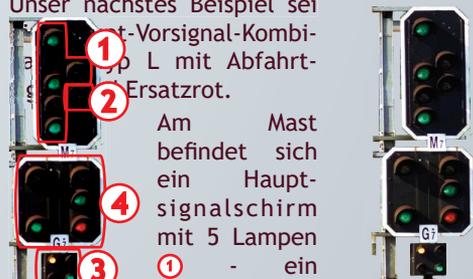
Die Steuerung unserer Einfahrtgruppe erfolgt nun durch vier Zubehöradressen, die jeweils zwischen zwei Zuständen unterscheiden. Im folgenden Bild sind sie durch Schalter symbolisiert:



### 2.3. Ein Signal mit Zusatzsignalen

Unser nächstes Beispiel sei ein Haupt-Vorsignal-Kombi-Sp L mit Abfahrts-Ersatzrot.

Am Mast befindet sich ein Hauptsignalschirm mit 5 Lampen ① - ein



sogenanntes fünfflammiges Hauptsignal. Die sechste Lampe ist ein Ersatz-Rot ②, das wir mit einem Qdecoder ebenfalls ansteuern können. Dazu kommt ein fünfflammiges Vorsignal ④ und ein Abfahrtsignal ③.

Die am Signalmast montierten Einzelsignale sind von einander abhängig. Einen vorkonfigurierten Signalschirm für die gesamte Komposition werden wir in der Qrail Palette nicht finden. Durch Zusammenstellung der Einzelansteuerungen erhalten wir aber eine auch die Abhängigkeiten untereinander berücksichtigende Konfiguration.

Zusatzsignale werden immer unmittelbar nach dem Signal an den Decoder angeschlossen, auf das sie Bezug nehmen. In einer Haupt-/Vorsignalkombination können sowohl das Hauptsignal als auch das Vorsignal Zusatzsignale erhalten. Die Reihenfolge an den Funktionsausgängen des Decoders wird wie folgt gewählt:

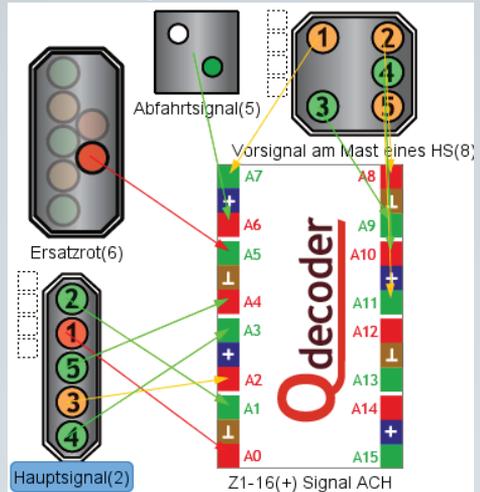
- Zuerst wird das Hauptsignal angeschlossen.
- Es folgen die Zusatzsignale, die zum Hauptsignal gehören.
- Es folgt das Vorsignal.
- Es folgen die Zusatzsignale des Vorsignals.

Wir benötigen für jeden Teil des Signals eine Einzel-Konfiguration, die wir alle in der Palette "Signale Schweiz (Typ L)" finden.

Der passende Hauptsignalschirm hat zwar eine andere Geometrie, aber die gleiche Funktion. Auf dem Schirm können wir die Fahrbegriffe FB1 bis FB3 und FB5 schalten. Für den FB6 fehlt die zweite gelbe Lampe. Das Ersatzrot wird wie ein Zusatzsignal behandelt und - genauso wie das Abfahrtsignal - nach dem Hauptsignal angeordnet. Die Reihenfolge der beiden Signalzusätze kann beliebig gewählt werden.

Für das Vorsignal achten wir darauf, dass wir die Variante wählen, die mit "am

Mast eines Hauptsignals" bezeichnet ist. Weiterhin müssen wir - nach der Platzierung - entscheiden, ob das Vorsignal bei "Halt" am Hauptsignal "Warnung" zeigen oder dunkel geschaltet sein soll.



Wenn wir die Adressen der Signale festgelegt haben, ist die Konfiguration bereits abgeschlossen und kann in den Decoder übertragen und getestet werden. Wenn die von Qrail automatisch vergebenen Adressen geändert werden sollen, ist zu beachten, dass Haupt- und Vorsignal mehrere Zubehördressen "belegen".

Am Hauptsignal schalten wir mit den Befehlen der Adressen „2“ bis „4“ folgende Signalbilder:



Am Vorsignal können folgende Signalbilder geschaltet werden:



Adresse „5“ schaltet das Abfahrtsignal. Wenn es bei Halt zeigendem Hauptsignal eingeschaltet wird, schaltet das Hauptsignal automatisch auf den Fahrbegriff 1. Mit dem Schalten des Hauptsignals auf „Halt“ wird auch das Abfahrtsignal ausgeschaltet.



Mit den Befehlen der Adresse „6“ schalten wir zwischen den beiden roten Lampen. Wenn gerade ein Fahrbegriff angezeigt wird, ändert sich das Signalbild vorläufig nicht. Beim Wechsel auf „Halt“ leuchtet dann die gewählte Lampe auf.

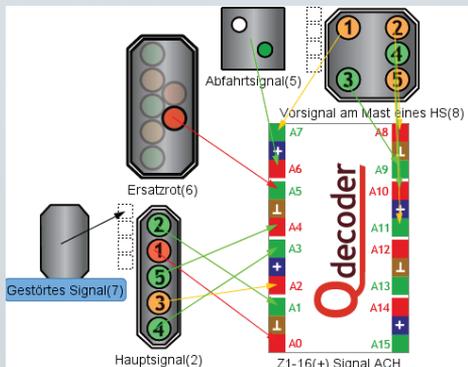


## 2.4. Das gestörte Signal

Als weiteren Zusatz kann das Signal mit einem Schaltkommando „gestört“ geschaltet werden. Alle Signallampen werden im „gestörten“ Zustand abgeschaltet, unabhängig vom gerade eingestellten Signalbild. Eventuell vorhandene Zusatzsignale verlöschen gleichfalls.

Für das „gestört“ Schalten benötigen wir natürlich keinen zusätzlichen Funktionsausgang. Signale mit mehreren Signallampen haben in der Qrail-Konfiguration einen oder mehrere kleine Quadrate, an die jeweils eine Erweiterung zum Signal angefügt werden kann.

Qrail bietet in der Palette “Schweizer Signale Typ L” den dunklen Signalschirm, den wir an ein beliebiges Erweiterungsquadrat des Hauptsignals anschließen. Anschließend muss noch die Adresse festgelegt werden, mit der das Signal zwischen gestörtem und normalem Betriebszustand wechselt.



Der “gestört”-Zustand gilt jetzt für das Hauptsignal mit seinen beiden Zusatzsignalen, nicht aber für das Vorsignal. Soll die Störung auch für das Vorsignal gelten, erhält dieses ebenfalls eine “gestört”-Erweiterung mit gleicher Adresse.

In unserer Konfiguration wird der Signalschirm mit Adresse „7“ ein- und ausgeschaltet (am Beispiel des Halt zeigenden Signals):



Während des “gestört”-Zustands wertet der Decoder eingehende Schaltbefehle für die Signale weiterhin aus, zeigt die Signallampen aber nicht an. Wird wieder in den normalen Betriebszustand zurückgeschaltet, erscheint automatisch das gerade gültige Signalbild - unabhängig davon, bei welchem Signalbild das Signal in den “gestört”-Zustand wechselte.

## 2.5. Signale vom Typ N



### 3. Signale auf Analogbahnen

Sollen Signale auf einer analogen Anlage geschaltet werden, muss für jedes Signal ein Taster hinzugefügt werden.

Im Regelfall spendieren wir jedem Taster einen eigenen Funktionsausgang. Einsparmöglichkeiten durch Kombination von Taster und Signallampen an einem Funktionsanschluss des Decoders bleiben Sonderfällen vorbehalten.

Die verschiedenen Taster-Modi sind im vorigen Kapitel zusammen gestellt. Für einfache Signale (alle Signale mit nur einer Zubehöradresse) wird in der Regel der Mode 226 genutzt.

Mit Mode 227 haben wir die Möglichkeit, zusätzlich zum Taster eine LED an den Funktionsausgang des Tasters anzuschließen. Diese LED leuchtet immer dann, wenn das Signal nicht „Halt“ zeigt. Damit kann beispielsweise eine grüne Rückmelde-LED im Schaltpult angesteuert werden.

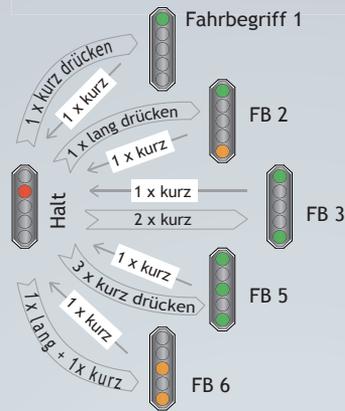
Die Taster werden immer unmittelbar nach den Lampen des zu schaltenden Signals an den Decoder angeschlossen.

Funktion	Mode	
	ohne	mit
Der Taster schaltet ...	LED	
... das an die vorhergehenden Anschlüsse des Decoders angeschlossene Signal entsprechend dem Signal-Schaltschema	226	227

#### 3.1. Signale mit Tastern schalten

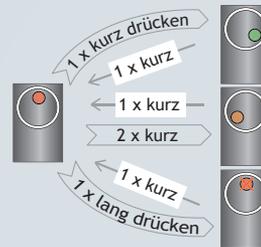
##### Signale vom Typ L mit Taster schalten

Das über Taster geschaltete Signal Typ L schaltet die Signalbilder mit den Tastermodi 226 oder 227 entsprechend dem folgenden Bild.



##### Schalten von Signalen Typ N mit Taster

Das Grundsignal des Schweizer Signal-schirms Typ L wird mit Tastern (Mode 226 oder 227) wie folgt geschaltet:

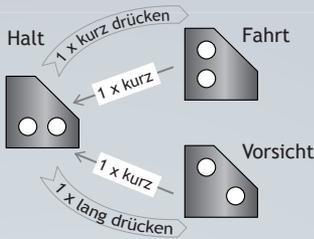


Der 6-Zahlen-Mode für die Siebensegment-Anzeige wird mit einem Taster (im Mode 226 oder 227) geschaltet:



##### Schalten von Zwergsignalen mit Taster

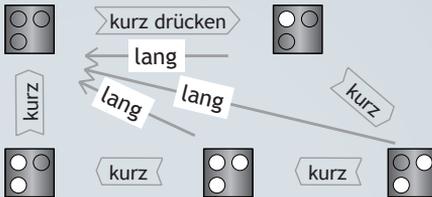
Werden Zwergsignale mit Taster geschaltet ergeben sich folgende Übergänge zwischen den Signalbildern:



Der Taster wird mit Mode 226 oder 227 betrieben.

## Schalten des Bremsprobensignals mit Taster

Für Bremsprobensignale bietet sich der Tastermode 224 oder 225 an, bei dem die Signalbilder wie folgt geschaltet werden:

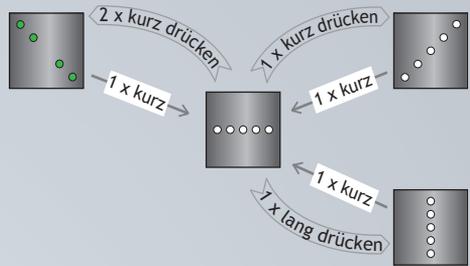


Soll das Sperrsignal mit einem Taster geschaltet werden, so wird der Funktionsausgang des Tasters mit dem Mode 226 oder 227 betrieben.

Soll das Räumungssignal mit einem Taster geschaltet werden, so wird der Funktionsausgang des Tasters mit dem Mode 226 oder 227 betrieben.

Soll das Rangierhaltssignal mit einem Taster geschaltet werden, so wird der Funktionsausgang des Tasters mit dem Mode 226 oder 227 betrieben.

Soll das Ablaufsignal mit einem Taster geschaltet werden, so wird der Funktionsausgang des Tasters mit dem Mode 226 oder 227 betrieben und das Signal wie folgt geschaltet:

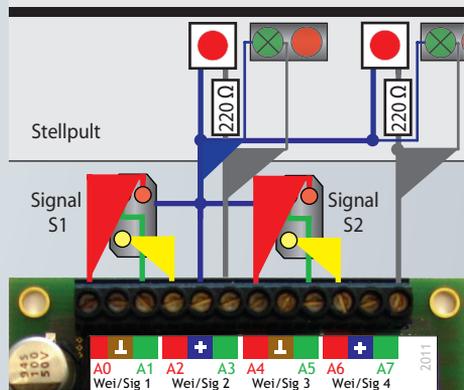


## 3.2. Hauptsignale

Im folgenden Bild ist ein Ausschnitt aus dem Schaltpult einer Anlage angedeutet, auf dem neben einem Gleis, den beiden Signalen und den Tastern zum Schalten der Signale die LEDs montiert sind, die bei Fahrtstellung des Signals (auch bei „Langsamfahrt“) leuchten. Diese LED benötigt zwingend einen großen Vorwiderstand. Wird er zu klein gewählt, kann der Taster nicht richtig eingelesen werden.

Der rote Punkt auf den Signalen ist nur gemalt. Er kann nicht leuchten.

Für jeden Taster muss eine Leitung zum Stellpult geführt werden - und zusätzlich der gemeinsame Rückleiter.



Wenn wir die Signale nur über Taster schalten wollen, müssten wir eigentlich keine Zubehöradressen festlegen. Es empfiehlt sich aber, dennoch eindeutige Adressen in die CVs einzutragen, um die Signale gegebenenfalls auch digital schalten zu können. Nicht zuletzt wird

dadurch die eventuelle Umstellung der Anlage auf Digitalsteuerung einfacher.

#### Funktionsausgänge einsparen

Bei einigen Signalmodellen ist der Anschluss eines Tasters auch ohne zusätzlichen Funktionsausgang parallel zur Signallampe möglich. Die Überwachung des Tasters kann allerdings dazu führen, dass die parallel geschaltete Signal-LED schwach leuchtet, auch wenn sie ausgeschaltet ist. Die LED nimmt dabei keinen Schaden, aber das Erscheinungsbild des Signals kann erheblich gestört werden. Ist dies der Fall, kann das Leuchten durch Erhöhung des Vorwiderstands reduziert oder beseitigt werden. Führt die Änderung des Widerstand nicht zum Erfolg, so ist das Signal für den parallelen Anschluss eines Tasters nicht geeignet.

Weiterhin kann es sein, dass die Lampe eine Stromaufnahme hat, die ein Lesen des Tasters unmöglich macht. Wenn der Decoder trotz korrekter Konfiguration nicht auf Tastereingaben reagiert, muss wiederum ein separater Funktionsausgang für den Taster genutzt werden.



### Entwicklung

#### Qelectronics Ingenieurbüro GbR

Dr. Thomas Leitner  
und Kollegen

Am Sandberg 7A  
01259 Dresden

📍 [www.qelectronics.de](http://www.qelectronics.de)

### Vertrieb Schweiz

#### Qdecoder GmbH

Gewerbestrasse 21  
5312 Döttingen

☎ +41 56 426 48 88

📍 [www.qdecoder.ch](http://www.qdecoder.ch)

✉ [info@qdecoder.ch](mailto:info@qdecoder.ch)

### Vertrieb EU

#### Qdecoder GmbH

Zweigniederlassung  
Deutschland

Lonzaring 11  
79761 Waldshut-Tiengen

☎ +49 171 830 96 68

📍 [www.qdecoder.de](http://www.qdecoder.de)

✉ [info@qdecoder.ch](mailto:info@qdecoder.ch)

**Q**decoder

**DIE ALLESKÖNNER**

### DIE SPEZIALISTEN UNTER DEN DECODERN FÜR:

- Lichtsignale und Licht
- Magnetantriebe Weichen  
und Formsignale
- Motor- und  
Servoantriebene  
Weichen und  
Modellmotoren