

## 1 Struktur

Es gibt 2 Typen von Modulen:

- a) Module mit der Möglichkeit von Zugkreuzungen (Kreuzungsmodul)
- b) Module ohne die Möglichkeit von Zugkreuzungen (Streckenmodul)

Zwischen zwei benachbarten Kreuzungsmodulen befindet sich im Normalfall jeweils ein Streckenmodul. Sollen mehrere Streckenmodule aneinander angrenzen, so werden sie elektrisch und organisatorisch zu einem Streckenmodul zusammengefasst. Sollen zwei Kreuzungsmodul direkt aneinander angeschlossen werden, so entfällt die in Abschnitt 2 beschriebene Schnittstelle.

Die Zugsteuerung wird durch dezentrale Steuerungen auf jedem Kreuzungsmodul und eine Kommunikation zwischen den jeweils benachbarten Kreuzungsmodulen durchgeführt. Die Schnittstellen sind so gestaltet, dass jedes Modul völlig unabhängig von den anderen aufgebaut werden kann. Da der Kommunikation keinerlei Protokoll zu Grunde liegt, ist auch ein rein manueller Betrieb eines Moduls möglich.

	<b>Kreuzungsmodul</b>	<b>Streckenmodul</b>
Fahrspannung am Gleis	0-8 V	Versorgung durch angrenzende Kreuzungsmodul
Zugsteuerung	Steuerung der Weichen, Zugabfahrten, der Fahrspannungen und Kommunikation mit den benachbarten Kreuzungsmodulen	Umschaltung der Fahrspannung auf dem Streckenmodul zwischen den Fahrspannung der beiden Kreuzungsmodul, wenn sich Zug komplett auf Modul befindet. Dabei bleiben die Fahrspannungen der beiden Kreuzungsmodul stets getrennt voneinander

----- info@Zm-Bahn.de -----

Gesellschaft zur Herstellung und Verbreitung exquisiter Eisenbahnmodelle im  
Maßstab 1:220 der Rhätischen Bahn / Graubünden

----- http://www.Zm-Bahn.de -----

## 2 Schnittstelle zwischen Strecken- und Kreuzungsmodul

	<b>Kreuzungsmodul</b>	<b>Streckenmodul</b>
<b>Ausgänge</b>	Fahrstrom für Streckenabschnitt des Streckenmoduls	Signal „Zug ist komplett in Streckenmodul eingefahren“, gleichbedeutend mit „Fahrspannung wird nicht mehr benötigt“
Elektrische Eigenschaft	Fahrspannung zwischen zwei Leitern, Richtung je nach Fahrrichtung des Zuges	1 Leiter mit Verbindung zu 0 V während Betätigung des entsprechenden REED-Kontakt durch Zug. Mehrfachbetätigung möglich, Betätigung unabhängig von Fahrtrichtung  1 Leiter mit Versorgungsspannung +5 V
Anzahl der Leiter	2 stromübertragend (Kabel, kein Abgriff am Gleis über Schienenverbinder)	2 signalübertragend
Stecker	1 Lüsterklemme f. 2 Leiter	1 Lüsterklemme f. 2 Leiter
<b>Eingänge</b>	Entsprechend Ausgängen von Streckenmodul	Entsprechend Ausgängen von Kreuzungsmodul
Elektrische Eigenschaft	Belastung maximal 1 W	Belastung ausschließlich durch den entsprechenden Zug. Strom wird unverändert zum Gleis durchgeschliffen. Wenn sich der Zug komplett auf dem Modul befindet, wird die Verbindung zum Gleis getrennt und eine Verbindung zwischen Gleis und Fahrstrom des anderen Kreuzungsmoduls hergestellt.
Anzahl der Leiter	Entsprechend Ausgängen von Streckenmodul	Entsprechend Ausgängen von Kreuzungsmodul
Stecker	1 Lüsterklemme f. 2 Leiter	1 Lüsterklemme f. 2 Leiter

Zusätzlich zu der oben aufgeführten Schnittstelle werden Kabel lose vom Kreuzungsmodul durch das Streckenmodul hindurch zum benachbarten Kreuzungsmodul geführt. Diese Kabel sind jedoch nicht fest im Streckenmodul installiert. Sie sind in Abschnitt 3 spezifiziert.

----- info@Zm-Bahn.de -----

Gesellschaft zur Herstellung und Verbreitung exquisiter Eisenbahnmodelle im Maßstab 1:220 der Rhätischen Bahn / Graubünden

----- http://www.Zm-Bahn.de -----

### 3 Schnittstelle zwischen 2 benachbarten Kreuzungsmodulen

Zusätzlich zur Schnittstelle aus Abschnitt 2 werden zwischen 2 benachbarten Kreuzungsmodulen die im Folgenden beschriebenen Kabel verlegt, welche durch das entsprechende Streckenmodul hindurchgeführt werden, ohne mit diesem in irgendeiner Weise in Verbindung zu stehen.

	Ausgang	Eingang	
<b>Versorgung</b>			
Masse	0 V		
Versorgungsspannung $U_0$	+5 V	Belastung max. 1 W. Galvanisch getrennt von Versorgung eines evtl. vorhandenen Signalprozessors	
<b>Signale</b>	„kann keinen Zug annehmen“, „möchte keinen Zug abgeben“, „Zugcodierung 1“ (Z1), „Zugcodierung 2“ (Z2)	<i>wahr</i> (offen oder +5 V) oder <i>falsch</i> (0 V)	
Bedeutung Zugcodierung (wird während Zugabgabewunsch vom potentiell annehmenden Modul ausgelesen)		Z1	Z2
	Regelzug	falsch	wahr
	Güterzug	wahr	falsch
	Langzug [frei]	falsch wahr	falsch wahr
Elektrische Eigenschaften	jeweils 1 Leiter , offen oder $U_0$ falls zutreffend ( <i>wahr</i> ), 0 V falls nicht zutreffend ( <i>falsch</i> ),	Belastung gegenüber 0 V oder $U_0$ max. 20 mA. Galvanisch getrennt von Versorgung eines evtl. vorhandenen Signalprozessors	
Funktion Sobald eine passende Kombination von Zugannahme- und Zugabgabewunsch besteht:	Fahrt wird freigegeben. Die Kombination bleibt für die Dauer der Fahrt bestehen. Das Zug abgebende Modul stellt Signal „kann keinen Zug annehmen“ auf <i>wahr</i>	Das Zug annehmende Modul behält Signal „kann keinen Zug annehmen“ so lange auf <i>falsch</i> , bis Zug vollständig angekommen ist, dann auf <i>wahr</i>	
Funktion Sollte die passende Kombination nach Abfahrt des Zuges vom Zug abgebenden Modul unterbrochen werden	Im Zug abgebenden Modul liegt ein Fehler vor	Vom Zug annehmenden Modul wird weiterhin die Zugankunft erwartet	

----- info@Zm-Bahn.de -----

Gesellschaft zur Herstellung und Verbreitung exquisiter Eisenbahnmodelle im  
Maßstab 1:220 der Rhätischen Bahn / Graubünden

----- http://www.Zm-Bahn.de -----

<b>Zm-Norm 102</b> Seite 4/4	<b>Module Albula – Zugsteuerung</b>	<b>07.01.2005</b>
---------------------------------	-------------------------------------	-------------------

Funktion Falls eine passende Kombination in beiden Richtungen bestehen sollte, z.B. beim Einschalten:	Der bergfahrende Zug hat stets Vorfahrt	
Anzahl der Leiter	2 stromübertragend, 4 signalübertragend	2 stromübertragend, 4 signalübertragend
Stecker	wird noch festgelegt	wird noch festgelegt

----- info@Zm-Bahn.de -----

Gesellschaft zur Herstellung und Verbreitung exquisiter Eisenbahnmodelle im  
Maßstab 1:220 der Rhätischen Bahn / Graubünden

----- http://www.Zm-Bahn.de -----