

tams elektronik



2022

Elektronik + mehr für die Modellbahn



Digital

... ab Seite 3



BiDiB

... ab Seite 21

Melden

... ab Seite 27



Steuern

... ab Seite 31

Beleuchten

... ab Seite 39



Zubehör

... ab Seite 51



Die Sternchen**

verweisen auf folgende Hersteller
und Ihre Produkte:

- Dietz Modellbahntechnik GmbH,
- Gebr. Faller GmbH
- Modelleisenbahn München GmbH
(Fleischmann und ROCO)
- Lenz Elektronik GmbH
- Littfinski Daten Technik
- Gebr. MÄRKLIN & Cie. GmbH
- Uhlenbrock Elektronik GmbH
- Viessmann Modellspielwaren GmbH

Liebe Modellbahnfreundin, lieber Modellbahnfreund!

bereits nach dem ersten Durchblättern unseres neuen Kataloges werden Sie entdeckt haben, womit wir uns in den letzten Monaten vorrangig beschäftigt haben: da ist gleich auf den ersten Seiten unsere neue Digitalzentrale MasterControl 2 (kurz mc²), und dann die "Next Generation" der Light Computer (kurz LC-NG-Module). Beides nimmt ziemlich viele Platz ein, ist jedoch keineswegs alles, was wir mit dem Hinweis "neu" versehen haben. Mit "neu" kennzeichnen wir wie üblich die Produkte, die wir das erste Mal im Katalog präsentieren, auch wenn sie bereits seit einiger Zeit lieferbar sind.

Besonders stolz sind wir auf unsere Digitalzentrale mc². Und wir geben zu, dass wir den Modellbahnern, die sich für diese Zentrale entscheiden, erst mal einiges abverlangen. Oder können Sie mit den Begriffen "Web-basierte Oberfläche" und "virtuelle Steuergeräte" etwas anfangen? Die Modellbahner, die sich bereits auf die Neue eingelassen haben, bestätigen uns, dass wir mit dem Konzept der mc² alles richtig gemacht haben. Nach der Inbetriebnahme drängt sich bei den meisten eher die Frage auf, warum Digitalzentrale nicht immer schon so einfach war. Der Antwort ist wie so oft: weil die technische Entwicklung noch nicht so weit war.

Womit wir bei den LC-Modulen sind: Die kleinen Lichtsteuerungen begleiten uns seit mehr als 20 Jahren und bringen seitdem Leben auf unzählige Modellbahnanlagen. Der Prozessor, den wir Ende der 1990er für die LCs ausgesucht hatten, wurde mittlerweile vom technischen Fortschritt überholt. Das Potenzial, das die aktuellen Prozessoren bieten, nutzen wir für die neue Generation der Light Computer.

Auch bei der Weiterentwicklung unserer Lok- und Funktionsdecoder haben neue, leistungsfähigere Prozessoren einen wichtigen Beitrag geleistet. LD-G-42, LD-W-42 und FD-R Basic.3 haben einen Ausgang mehr als ihre Vorgänger und beherrschen das Function Mapping nach Railcommunity Norm RCN-227 – was die Programmierung deutlich vereinfacht.

Wenn Sie in letzter Zeit eines unserer Produkte gekauft haben, werden sie vielleicht schon eines erhalten haben, dem weder eine Anleitung auf CD noch in gedruckter Form beigelegt war, sondern nur noch ein Zettel mit einem Download-Link. Das schont die Umwelt und verringert die Herstellungskosten – wodurch wir trotz steigender Bauteil-Preise die Verkaufspreise für die meisten Schaltungen auf dem alten Niveau halten konnten.

Für die Fotos von der echten Bahn in diesem Katalog haben wir dieses Mal unser Fotoarchiv durchstöbert. Die Gelegenheiten, zu reisen und uns mit der Kamera an Bahndämme zu stellen, waren in letzter Zeit aus bekannten Gründen ja leider sehr rar. Unser Fazit: Die abgebildeten Schmalspurbahnen (und die vielen, von denen wir noch keine Fotos haben), sind auf jeden Fall eine Reise wert.

Ihr tams elektronik team

September 2021



P.S.: Nach der langen Pause freuen wir uns ganz besonders auf Ihren Messebesuch! Unsere Messetermine finden Sie unter

www.tams-online.de/aktuell/termine

Cornelia und Kersten Tams



Die Digitalkomponenten in diesem Kapitel "verstehen" sowohl DCC als auch Motorola und "können" RailCom. Dass sie sich auch mit den Produkten anderer Hersteller vertragen, ist uns wichtig. Deshalb engagieren wir uns im Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V., kurz: **RailCommunity**

Easy Control ... Seite 4 - 9

Eine Zentrale, zwei Design, viele Möglichkeiten: unsere **NEUE** Digitalzentrale mc²

Booster und Trafos ... Seite 10 - 13

für den Einsatz mit EasyControl oder anderen Digitalsteuerungen

NEU: Der Booster B-6: Allrounder im mc²-Design mit bis zu 6 A

NEU: Power-Splitter: 2 oder 3 Boosterkreise mit einem Booster

Lok- und Funktionsdecoder ... Seite 14 - 17

Zuverlässige Kontrolleure für Ihre Fahrzeuge

NEU: Lokdecoder LD-G-42 und LD-W-42

NEU: Funktionsdecoder FD-R Basic.3

Stationäre Decoder ... Seite 18 - 20

zum Schalten von Weichen, Servos & Co.

Auch für den analogen Betrieb:

Servodecoder SD-32 und Multi-Decoder MD-2

Eine Zentrale, **zwei** Designs und **viele** Möglichkeiten



Silver Edition



Black Edition

100 % Browser-basiert

Die MasterControl 2 nutzt konsequent die Möglichkeiten, die PC, Smartphone oder Tablet und schnelles Internet im Privathaushalt bieten.

Um Zugriff auf alle Funktionen der mc² zu erhalten, wird die mc²-Toolbox (die Web-Oberfläche der mc²) über den Browser eines PCs, Tablets oder Smartphones aufgerufen. Eine Verbindung über den WLAN-Router zum Heimnetz ist Voraussetzung für die Nutzung mobiler Endgeräte und für die Abfrage von Updates, der PC kann direkt angeschlossen werden.

Die Installation von Software oder Apps auf dem PC oder mobilen Geräten entfällt. Die Frage, ob die Betriebssysteme der verschiedenen Geräte zueinander kompatibel sind, ist daher nicht von Bedeutung.

Die Toolbox der mc²

Die mc²-Toolbox wird zur Verwaltung aller angeschlossenen digitalen Eingabegeräte, Rückmelder und Booster eingesetzt, z.B.

- zur Konfiguration der mc², d.h. zur Anpassung an individuelle Vorstellungen und Gegebenheiten der Anlage
- zur Programmierung der Fahrzeug- und Zubehör-Decoder
- zur Ausführung von Updates

Im Betrieb wird die mc²-Toolbox z.B. genutzt, um

- Fahrzeuge zu steuern und Weichen zu schalten
- Rückmeldungen abzufragen (BiDiB, s88, Märklin-CAN, LocoNet)
- RailCom-Meldungen anzuzeigen

Einladung zum Probetrieb

Wir haben für Sie eine mc² bereitgestellt, die über das Internet erreichbar ist. Sie können sich zu jeder Zeit mit ihr verbinden, ausprobieren und testen.

Neugierig?

Geben Sie folgenden Link an Ihrem PC, Tablet oder Smartphone ein:

<http://tams.homelinux.net>

oder scannen Sie den QR-Code.



Lieferumfang

- Digitalzentrale mc² (Abmessungen ca. 175 x 154 x 82 mm), wahlweise im schwarzen oder silbernen Gehäuse
- Netzteil zur Versorgung der Zentrale und der Anlagenteile, die vom integrierten Booster versorgt werden; passendes Netzkabel
- Patchkabel (RJ 45-Kabel) für Anschluss an PC oder Router
- RJ 45-Blindstecker
- Anschluss-Stecker für Haupt-/ Programmiergleis und externe Booster
- Kunststoff-Halterungen zur Befestigung der mc²
- Sticker-Bogen für Beschriftung der Anschlusskabel
- Leitfaden zur Inbetriebnahme. Die Anleitung steht zum Download auf der Startseite der mc²-Toolbox bereit.

		Art.-Nr.	UVP
Silver Edition		40-03007-01	549,00 €
Black Edition		40-03017-01	549,00 €

Basics

Digitalformate

Die mc² kann parallel Fahrzeug- und Zubehördecoder aller Hersteller ansteuern, die folgende Datenformate unterstützen:

- Motorola I ("alt") und Motorola II ("neu")
- DCC (entsprechend dem NMRA- und RCN-Standard)

Außerdem können im m3-Format Fahrzeugdecoder angesteuert werden, die für das mfx-Format konzipiert sind.

	MM-Format	DCC-Format	m3
Fahrzeugdecoder-Adressen	255	10.239	16.384
Fahrstufen	14 oder 27	14, 28 oder 128	128
Funktionen	function (Licht) f1 bis f4	f0 bis f68 bzw. bis 32.768	f0 f1 bis f32
Zubehördecoder-Adressen	1.020	2.040	---

Rückmeldeformate

- RailCom: In der mc² ist ein globaler RailCom-Detektor integriert, der die Meldungen der RailCom-Decoder in den Loks empfängt und - sofern vorhanden - an den PC weiterleitet. Im Fahrbetrieb sorgen die Rückmeldungen für einen schnelleren Datenfluss: Hat ein RailCom-fähiger Decoder als Antwort auf einen an seine Adresse gesendeten Befehl ein "ACK" (für Acknowledge oder "Hab's verstanden") oder Daten gesendet, braucht die Zentrale die Befehle nicht mehr zu wiederholen und kann sich dem nächsten Decoder widmen.
- DCC-A: Die auf RailCom basierende Erweiterung des DCC-Formats ermöglicht die automatische Anmeldung von Fahrzeugdecodern bei der Zentrale. Die Norm wird voraussichtlich Ende 2021 von der RailCommunity verabschiedet.

Integrierter Booster für Anlagen von Z bis G

- max. 6,5 A. Beim Einsatz an Anlagen mit kleineren Nenngrößen kann der Strom des integrierten Boosters mit einem Booster-Splitter auf 2 bis 3 Boosterkreise mit je 2 oder 3 A verteilt werden (→ Seite 13).
- Kurzschlussempfindlichkeit: 1 - 6,5 A, einstellbar in 0,5 A-Schritten
- Gleisspannung: 8 - 24 V, einstellbar in 1 V-Schritten
- Gleissignal: symmetrisch
- RailCom: Das RailCom-Cutout kann abgeschaltet werden.

Anschlüsse für externe Booster

Wenn ein Boosterkreis nicht reicht, oder die Signale für Fahrzeug- und Zubehördecoder getrennt ausgegeben werden sollen ("Fahren und Schalten getrennt"), können zusätzliche externe Booster angeschlossen werden. Die mc² hat Anschlüsse für Märklin-kompatible und DCC-konforme Booster, für die separat eingestellt wird, ob dort Fahr- und Schaltbefehle oder nur Fahrbefehle ausgegeben werden. BiDiB-Booster werden direkt an die BiDiB-Schnittstelle angeschlossen.

Grundsätzlich können alle Booster-Schnittstellen gleichzeitig verwendet werden. Voraussetzung ist allerdings, dass darüber elektrisch voneinander getrennte Anlagen(-teile) versorgt oder Fahr- und Schaltbefehle getrennt ausgegeben werden.

Konzept "Black Box"

Vom Prinzip her ist die mc² eine "Black Box" - auch in der "Silver Edition". Taster, Drehregler und Displays an der Digitalzentrale sind nicht nötig, wenn PC, Tablet oder Smartphone zum Konfigurieren verwendet werden können und Handregler verschiedener Hersteller bereits vorhanden sind. Komplette verzichtet die mc² jedoch nicht auf Taster und Anzeigeelemente.

Stop & go

sind die beiden Taster der mc², die wir für unverzichtbar halten, z.B.

- zum Ein- und Ausschalten der Gleisspannung
- zum Auslösen eines Reset
- als Auslöser für die Anzeige der IP-Adresse
- zum Löschen der internen Konfiguration

Zwei 7-Segment-Anzeigen

zeigen wesentliche Informationen wie

- den aktuellen Stromverbrauch im Boosterkreis des internen Boosters
- den Betriebszustand (Kurzschluss, Stop, Normalbetrieb)
- die IP-Adresse (wegen der Beschränkung auf 2 Anzeigefelder in mehreren "Folgen")
- den Fortschritt eines Updates

Die bunte "Black Box"

Die Ober- und Unterseite der mc² sind aus durchscheinendem Kunststoff. Im Betrieb zeigt sich, was dahintersteckt: RGB-LEDs verraten von weitem sichtbar den Betriebszustand der mc².



grün = Normalbetrieb



rot = Stopp. Die Gleisspannung ist abgeschaltet.



Weitere Farben zeigen z.B. an, dass ein Kurzschluss auf der Anlage aufgetreten ist oder dass ein Update ausgeführt wird.

Interface für (fast) alles

"All-in-one" gehört zum Konzept der mc². Sie hat daher

- Schnittstellen für den direkten Anschluss aller gängigen Digitalsteuerungen (z.B. von Märklin, Uhlenbrock, Lenz, Piko)
- eine universelle Schnittstelle für den Anschluss aller DCC- und Motorola-Digitalzentralen mit Gleisausgang
- Schnittstellen für alle gängigen Datenbusse, die für die Ansteuerung von Zubehördecodern und/oder die Übertragung von Rückmeldungen eingesetzt werden (CAN, LocoNet, s88, BiDiB)

CAN

ist eigentlich ein für die (Auto-) Industrie entwickelter Datenbus und wird von verschiedenen Modellbahn-Herstellern für die Kommunikation zwischen Digitalgeräten eingesetzt. Die Krux beim CAN-Bus: Die Hersteller verwenden unterschiedliche Datenprotokolle, die Geräte verschiedener Hersteller können daher nicht miteinander kommunizieren. Das Protokoll der CAN-Schnittstelle der mc² ist das vom Märklin CAN-Bus. Für den Anschluss von:

- Mobile Station 2 und 3 und Central Station 2 und 3 (als "Slave")
- kompatiblen Rückmeldern

LNet

ermöglicht den Anschluss von digitalen Geräten, deren Datenübertragung über das von Digitrax entwickelte LocoNet erfolgt, z.B.

- die im FREMO weit verbreiteten Handregler FRED
- Handregler DAISY 2 von Uhlenbrock und SmartControl light von Piko
- LocoNet-Rückmelder (mit galvanischer Trennung zum Gleis)

EasyNet

ist der Datenbus, den wir für unser Digitalsystem EasyControl verwenden. Für den Anschluss von:

- HandControl und HandControl 2 (→ Seite 9)
- LokControl
- MasterControl (mit Konfiguration als "Slave")

XNet

ist die Schnittstelle für Eingabegeräte, die über das von Lenz Elektronik entwickelte XpressNet die Verbindung zur Zentrale der Digitalsteuerung herstellen, z.B.

- Lenz LH100 und LH101
- Lokmaus (ab Version 2) und Multimaus von Roco

rec

ist die universelle Schnittstelle für alle Digitalzentralen für das DCC- oder Motorola-Format, die einen Gleisausgang haben (der sogenannte "Sniffer"). Damit können ausgediente Digitalzentralen als Steuer- und Schaltgeräte in das System EasyControl integriert werden, z.B.

- Märklin Control Unit 6021 und Märklin Delta-Geräte
- Märklin Central Station (Version 1)
- Fleischmann Lok-Boss

Audio

ist technisch korrekt bezeichnet ein "Line-Out-Ausgang". Das Line-Out-Signal hat eine hohe Sound-Qualität und wird z.B. zur Ansteuerung von Aktivboxen (dazu gehören z.B. typische PC-Lautsprecher) oder von Verstärkern (in Kombination mit Passivlautsprechern) verwendet.

Über den Audio-Ausgang werden Sounds wiedergegeben, die in der mc² gespeichert wurden. Die Freischaltung dieser Funktion erfolgt mit einem der nächsten Software-Updates voraussichtlich Ende 2021.



BiDiB

ist der Datenbus, der die bidirektionale Kommunikation zwischen allen stationären (BiDiB-) Komponenten einer Digitalsteuerung und der PC-Steuerung ermöglicht. Neben der Kommunikation mit Zubehördecodern, Rückmeldern und Boostern kommt der BiDi-Bus auch als Datenbus für die Übertragung von Railcom-Messages zwischen lokalen RailCom-Delektoren und dem PC zum Einsatz.

s88-N

ist der Standard, der die Verwendung von Patchkabeln mit RJ 45-Anschlüssen im s88-Bus regelt. An die s88-N-Schnittstelle können angeschlossen werden

- direkt: alle s88-Rückmelder mit Anschlüssen nach s88-N
- über einen Adapter S88-A-BR oder S88-A-SR und ein Patchkabel: alle (älteren) s88-Rückmelder mit 6-poligen Stiftleisten für den Anschluss von Flachbandkabeln

LAN

ist die Schnittstelle, über die das integrierte Web-Interface der mc² mit einem Router verbunden wird. Über den Router wird die Verbindung zu allen Geräten hergestellt, die einen Web-Browser haben, z.B. PC, Tablet und/oder Smartphone.

Das Betriebssystem des Gerätes spielt dabei keine Rolle. Wenn gerade kein Router zur Verfügung steht, kann über die LAN-Schnittstelle ein PC direkt angeschlossen werden.

Aller Anfang ist leicht

Die Inbetriebnahme einer Digitalzentrale könnte nicht einfacher sein:

1. Über das mitgelieferte Patchkabel wird die LAN-Schnittstelle der mc² mit dem Router (oder dem PC) verbunden.
2. Zum Auslesen der IP-Adresse der mc² wird zunächst die "GO"-Taste etwas länger gedrückt, bis im Display "IP" angezeigt wird. Auf weiteres Drücken der "GO"-Taste erscheinen nach und nach die Ziffern der IP-Adresse.
3. Als letztes muss im Browser des PCs, Tablets oder Smartphones die IP-Adresse aufgerufen werden. FERTIG!



Die Toolbox der mc²

Aufbau und Funktionsweise der Toolbox (sprich der Web-Oberfläche der mc²) sind 100 % Standard, stellen also keine Hürde beim Umgang mit der mc² dar.

Die ?

Die Antworten auf typische Fragen, die während der Systemkonfiguration oder im Betrieb auftauchen, erscheinen nach einem Klick auf die Fragezeichen, die überall dort angezeigt werden, wo Eingaben oder Einstellungen gemacht werden müssen. Damit wird die sinnvolle und sichere Konfiguration zum Kinderspiel.

Systemkonfiguration

Nichts ist so individuell wie eine Modellbahnanlage. Damit die mc² sich darauf einstellen kann, muss das System konfiguriert, sprich es müssen einige Daten eingegeben und ein paar Vorgaben gemacht werden:

- die Loks (z.B. Digitalformate, Adressen, Loknamen, Zuordnung von Icons für die Funktionen)
- die Zubehördecoder (z.B. Digitalformate, Schaltzeit)
- die Eigenschaften der Datenformate
- die Einstellungen für den integrierten Booster (z.B. Gleisspannung, maximaler Strom, Kurzschluss-Empfindlichkeit)

Betrieb mit der mc²

Unter dem Menüpunkt "Betrieb" werden all die Dinge erledigt, die nötig sind, um die Anlage zum Laufen zu bringen, also

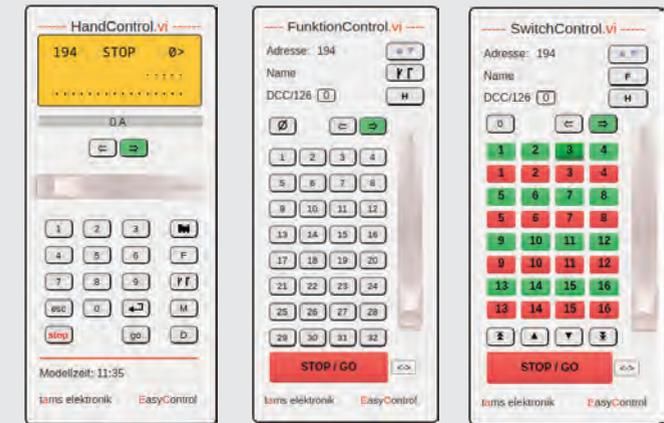
- Überprüfung der angeschlossenen Rückmelder
- Programmierung und Test der Loks
- Anzeige der RailCom- und BiDiB-Meldungen
- Aufrufen eines virtuellen Handreglers
- Einstellung der Modellbahnzeit

Loks können sowohl auf dem Programmier- als auch dem Hauptgleis programmiert werden. Mit der Toolbox können CV-Einstellungen ausgelesen, eingegeben, geändert, gespeichert oder aus einer Datei geladen werden. Auch hier versprechen die Fragezeichen Hilfe, wenn nicht auf Anhieb klar ist, wie es funktioniert.

Virtuelle Steuergeräte

Die CV-Einstellungen eines Fahrzeugdecoders können mit dem virtuellen Handregler sofort nach der Eingabe überprüft werden.

Auch im normalen Fahrbetrieb kommen virtuelle Steuergeräte zum Einsatz. Sie sind nach dem Aufrufen der IP-Adresse auf Smartphone(s) und/oder Tablet(s) sofort betriebsbereit. Zur komfortablen Steuerung von Fahrzeugen und Zubehördecodern kann zwischen vier Bedienoberflächen hin- und hergeschaltet werden.



Die HandControl.vi sieht nicht nur aus wie unsere reale HandControl.2, sondern funktioniert auch fast genauso. Hier lassen sich Loks aufrufen und Funktionen bis F9 schalten.

Wer gerne besonders feinfühlig eine Lok steuern möchte und alle Funktionen bis F32 schalten will, lässt sich die FunktionControl.vi auf dem Display anzeigen.

Zum Schalten von Weichen oder anderen stationären Komponenten ist die SwitchControl.vi gedacht. Die zuletzt aufgerufenen Lok bleibt dabei unter Kontrolle.

Für alle, die den Überblick behalten wollen, gibt es die DriveControl.vi: Damit bleiben 4 Loks gleichzeitig im Zugriff.



neu: Power-Splitter

Der interne Booster der mc² kann bis zu 6,5 A Strom liefern - zu viel für die Versorgung von Anlagen in kleineren Nenngrößen. Der Power-Splitter teilt den Ausgangstrom auf 2 bis 3 Boosterkreise mit je 2 bis 3 A auf.

Weitere Informationen zum Power-Splitter
→ Seite 13



Abbildung: Power-Splitter Version Fertig-Gerät
Alu-Gehäuse im mc²-Design (Prototyp)

Update-Service für EasyControl

Unter dem Menüpunkt "Update" der mc²-Toolbox können Sie abfragen, ob für Ihre mc² eine aktualisierte Software-Version bereitsteht und sie sofort herunterladen (vorausgesetzt, Ihre mc² hat Verbindung zum Internet). Auch die Updates für andere EasyControl-Steuergeräte können Sie mit Unterstützung der mc² durchführen.

Ihre MasterControl können Sie als zusätzliches Eingabe- und Steuergerät in einer Anlage weiterverwenden, die mit den Zentralen mc² oder RedBox gesteuert werden. Dazu muss eine andere Software aufgespielt werden. Die MasterControl wird dann als "Slave" erkannt.



Kabel für EasyControl



Rote Patchkabel (RJ45) z.B. für das EasyNet

Tip: Es ist übersichtlicher, wenn alle Busleitungen eines Systems die gleiche Farbe haben (EasyNet z.B. rot).	Länge	Art.-Nr.	UVP
	0,5 m	73-80117	1,95 €
	1,0 m	73-80127	2,45 €
	2,0 m	73-80157	2,95 €
	3,0 m	73-80167	3,45 €
	5,0 m	73-80137	3,95 €
	10,0 m	73-80147	7,95 €

Kupplung für Patchkabel



Zum Verbinden von Kabeln mit RJ 45-Steckern (z.B. Busleitungen für EasyNet, BiDiB, S88)
Art.-Nr. 73-80180-01 | UVP: 1,95 €

für RJ 45:	Y-Verteiler	EasyNet-Verteiler
* Buchse, 8-fach belegt		
Eingang	1 x RJ 45*	1 x RJ 45*
Ausgänge	2 x RJ 45*	4 x RJ 45*
Art.-Nr.	73-80190-01	73-80195-01
UVP	1,95 €	17,95 €

Hinweis: Der EasyNet-Verteiler ist ausschließlich für die Verwendung im EasyNet geeignet. Er kann nicht in Computer-Netzwerken eingesetzt werden.

Kabel für LocoNet und XpressNET

Westernkabel (RJ 12)



Ein- und Ausgang: 6-polig
Länge: 2,5 m
Artikel-Nr.: 73-80453-01
UVP: 1,95 €

für RJ 12:	Y-Verteiler	XL-Verteiler
* Buchse, 6-fach belegt		
Eingang	1 x RJ 12*	1 x RJ 12*
Ausgänge	2 x RJ 12*	5 x RJ 12*
	73-80493-01	73-80496-01
	1,95 €	17,95 €

Strom für EasyControl



Wechselspannungs-Steckernetzteil | UVP: 19,95 €
Spannung: 12 V | Strom: 1,6 A
Artikel-Nr. 70-09110-01

Für folgende Komponenten wird ein Steckernetzteil als Spannungsversorgung benötigt:

XNControl, mControl, RedBox

mControl: Verbindung zu Keyboard & Co.



Zur Integration folgender Zusatzgeräte, die als Ergänzung der beiden Versionen der Märklin** Control Unit (6020 und 6021) angeboten wurden, in das System EasyControl:

- Keyboard 6040
- Memory 6043
- Fahrpulse Control 80 oder Control 80F,
- Infra Control 80F

Die mControl ersetzt dabei komplett die Control Unit (6020 oder 6021) und überträgt die Lok- und Weichenbefehle aus dem für die Märklin-Geräte verwendeten Bus in das Digitalsystem EasyNet mit einer der Zentralen MasterControl, RedBox oder MasterControl 2 (mc²).

Spannungsversorgung:
Gleich- oder Wechselspannungs-Netzteil (z.B. Art.-Nr. 70-09110, nicht enthalten)

Abmessungen: ca. 130 x 40 x 25 mm

Artikelnummer: 40-01607-01

UVP: 79,95 €

Enthaltenes Zubehör: Patch-Kabel (RJ-45) für Anschluss an MasterControl, RedBox oder MasterControl 2 (mc²)

Hinweis: Digitalgeräte, die über einen Adapter (z.B. mControl) in das System EasyControl eingebunden sind, eignen sich nicht, um die Systemparameter oder die Decoderdaten anzuzeigen, einzugeben oder zu bearbeiten.



Anschluss gesucht für: HandControl 2

Plug & Play: Per RJ 45 bekommt die HandControl 2 sofort Anschluss an das EasyNet. Ob die digitale Zentrale eine "neue" mc², eine RedBox oder eine "alte" MasterControl ist, spielt keine Rolle. Tipp: Rüsten Sie alle neu-ralgischen Punkte (z.B. Betriebswerk, Bahnhof, Drehscheibe) mit einer RJ 45-Buchse (oder Y-Verteiler oder EasyNet-Verteiler → Seite 8) aus. Dann können Sie mit Ihrer HandControl 2 knifflige Steueraufgaben jederzeit direkt am Ort des Geschehens erledigen.

Eingabegerät für RedBox und mc²: Mit der HandControl 2 können Sie Ihre RedBox oder mc² "füttern", sprich die Systemparameter der Zentrale einstellen und Daten der Fahrzeugdecoder eingeben.

Handlich: Das kleine, leichte Gehäuse (ca. 62x144x21 mm) und der große Drehknopf machen die HandControl 2 schön "griffig" - für Rechts- und Linkshänder.

Übersichtlich: Im Display zeigt Lok EMMA ihre Daten an: Adresse, Datenformat, aktuelle Fahrstufe und Fahrtrichtung sowie alle aktiven Funktionen bis F31 (im Foto: F0, F4 und F9) ... und natürlich ihren Namen.

10 Loks in der Kurzwahl: Mit der Tastenkombination "M0" gehen Sie zur vorher aktiven Lok zurück und können sofort Schalt- und Fahrbefehle für diese Lok eingeben. 9 weitere (Lieblings-) Loks können Sie den Tastenkombinationen "M1" bis "M9" zuordnen und so jederzeit schnell aufrufen.

10 Funktionen im Zugriff: Über die 10-er Tastatur können Sie Schaltbefehle für die Funktionen F0 bis F9 direkt eingeben.

Funktions-Icons: Weisen Sie den verschiedenen Funktionen Ihrer Loks passende grafische Symbole aus der integrierten Datenbank zu. So behalten Sie im Funktions-Dschungel die Übersicht.

Licht		Rangiergang		Rauch		Sound	
an	aus	an	aus	an	aus	an	aus
*	0	½		¶	Π	◀	K

Pendelbetrieb inclusive: Mit der HandControl 2 wird die integrierte Pendelautomatik konfiguriert und aktiviert. Die Kontakte der beiden Endbahnhöfe und - falls vorgesehen - eines Zwischenhalts werden mit 3 Eingängen des ersten s88-Moduls verbunden, das an die Zentrale (mc², RedBox oder MasterControl) angeschlossen ist. **5 verschiedene Pendelstrecken für 5 HandControls:** Innerhalb einer Anlage können bis zu 5 Pendelstrecken eingerichtet werden, die jeweils einer eigenen HandControl 2 zugeordnet werden.

Ihre persönliche HandControl: An einer (Club-) Anlage können Sie gleichzeitig bis zu 64 HandControls anschließen. Damit alle Mitfahrer nach Betriebschluss ihre HandControl 2 wiedererkennen, können Sie Ihrer HandControl einen Namen (mit max. 16 Zeichen) geben. Dieser erscheint beim Einschalten kurz im Display oder kann über das Menü abgerufen werden.

Ooh guck ´mal, in Farbe...: Die Helligkeit der Display-Beleuchtung stellen Sie vor Ort ein, in welcher Farbe das Display leuchtet, suchen Sie sich vor der Bestellung aus. Bei der HandControl mit RGB-Display können Sie verschiedenen Betriebszuständen verschiedene Farben zuordnen.

für
**MasterControl,
RedBox + mc²**



"Haltestelle"
für die HandControl 2

Rückseite mit 3 Löchern für Befestigungsschrauben
Kabeldurchlass auf der Unterseite
Material: Kunststoff (PLA)
Abbildung: Anwendungsbeispiel

Halterung für HandControl 2	Art.-Nr.	UVP*	
schwarz	40-01198-01	7,95 €	
rot	40-01199-01	7,95 €	

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt

	12345 STOP M3	0 100 STOP U100	3 STOP DCC-DEFAULT	89 STOP BR09	3002 STOP BR03-002	RGB
Leuchtfarbe	amber (= Standard)	gelbgrün	rot	blau	weiß	individuelle Einstellung
Artikel-Nr.	40-01127-01	40-01137-01	40-01147-01	40-01167-01	40-01177-01	40-01197-01
UVP	119,95 €	119,95 €	119,95 €	129,95 €	129,95 €	149,95 €

Booster



Booster B-3

Die kostengünstige Lösung für Nenngrößen bis H0 Ausgangsstrom: 2,5 A



Booster B-4

Der Komfortable Ausgangsstrom: 2 - 5 A



Abbildung: B-4 mit Display (Art. 40-19417)

Einsatzgebiete	Nenngrößen Z, N, TT und H0. Anlagen mit symmetrischer Gleisspannung. In Kombination mit ABC-Bremsstrecke.	Nenngrößen Z, N, TT, H0, 0, I und II. Anlagen mit symmetrischer Gleisspannung. In Kombination mit ABC-Bremsstrecke.
Digitalformate	MM, DCC, mfx®	MM, DCC, mfx®
RailCom-Unterstützung	ja abschaltbar	ja abschaltbar
Schnittstelle zur Zentrale	Gleis Ausgang der Zentrale oder DCC-kompatibler Boosterausgang der Zentrale oder Märklin-Booster-Schnittstelle. Galvanisch getrennt.	Gleis Ausgang der Zentrale oder DCC-kompatibler Boosterausgang der Zentrale. Galvanisch getrennt.
Einstellmöglichkeiten	Gleisspannung. RailCom-Cutout ein oder aus. Einstellung über Jumper.	RailCom-Cutout ein / aus. Gleisspannung. Abschaltstrom. Wiedereinschaltzeit nach Kurzschluss. Grenzwert Kurzschlusswarnung.
Interne Kurzschlussabschaltung	ja fest eingestellt auf 2,5 A	ja Grenzwert einstellbar (2, 3, 4 oder 5 A)
Kurzschluss-Rückmeldung → Zentrale Format	ja MM oder DCC	ja DCC
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss	ja	ja Zeit einstellbar
Einschaltstrom-Begrenzung (entspr. RCN 530)	nein	nein
Abschalten bei Übertemperatur	nein	ja
Ein- und Ausschalten mit DCC-Weichenbefehl	nein	ja abschaltbar
Watchdog-Funktion	nein	ja abschaltbar
Anzeige	LED: Anzeige Betriebszustand	LED: Anzeige Betriebszustände. Bei Ausführungen mit Display: aktueller Strom, Sekunden bis zum Wiedereinschalten nach Kurzschluss, eingestellte CV-Werte
Versorgungsspannung	12 - 18 V Wechsel- oder 14 - 20 V Gleichspannung (je nach eingestellter Gleisspannung)	12 - 20 V Wechsel- oder 14 - 26 V Gleichspannung (je nach eingestellter Gleisspannung)
Gleisspannung	12, 15 oder 19 V (geregelt)	12 - 24 V (geregelt) einstellbar in 1 V-Schritten
Ausgangsstrom	2,5 A	2 - 5 A einstellbar in 1 A-Schritten
Abmessungen [mm] Gehäusematerial	114 x 99 x 30 Kunststoff	95 x 135 x 45 Kunststoff
Artikelnummer UVP	40-19327-01 79,95 € ab 3: 5 %	ohne Display: 40-19407-01 109,95 € ab 3: 5 % mit Display: 40-19417-01 139,95 € ab 3: 5 %
Anschlusskabel für Digitalzentrale enthalten	Anschlusskabel für Märklin-Booster-Schnittstelle ja	Schaltlitze > 0,1 mm ² nein
Anschlusskabel f. RedBox/MasterControl enthalten	Anschlusskabel für Märklin-Booster-Schnittstelle ja	Anschlusskabel Art.-Nr. 40-19209-01 nein
Trafo / Netzteil	52 VA-Trafo (Art.-Nr. 70-09021-01) oder 50 VA-Trafo (Art.-Nr. 70-09030-01) nicht enthalten	52 VA-Trafo (Art.-Nr. 70-09021-01), 50 VA-Trafo (Art.-Nr. 70-09030-01, bis 20 V Gleisspannung) oder 120-VA-Schaltnetzgerät (70-09210-01) nicht enthalten

Booster B-4 für LocoNet

mit zwei RJ 12-Buchsen für den Anschluss an LocoNet-Busleitungen



Rückfront Booster B-4 in der Version "LocoNet"

Technische Daten:

→ nebenstehende Tabelle

Artikel-Nummern und Preise:

ohne Display:

40-19407-01 | 109,95 € | ab 3: 5 %

mit Display:

40-19417-01 | 149,95 € | ab 3: 5 %

Der B-4 im FREMO-Einsatz

Folgende Konfiguration wird für die Verwendung des B-4 im FREMO empfohlen:

- Ausgangsstrom: 3 A
- Gleisspannung: 14 V (geregelt)
- RailCom-Unterstützung: aus
- fortlaufendes automatisches Wiedereinschalten nach einem Kurzschluss: ein
- Spannungsversorgung: 52 VA-Wechselspannungs-Trafo (Art.-Nr. 70-09021-01)

BiDiBooster

Der BiDiB-Spezialist
Ausgangsstrom: 2 - 4 A



neu: Booster B-6

Der Allrounder im mc²-Design
Ausgangsstrom: 2 - 6 A



Abbildung: Prototyp



Nenngrößen Z, N, TT, H0, 0 und I. Anlagen mit symmetrischer Gleisspannung. In Kombination mit ABC-Bremsstrecke.	Nenngrößen Z, N, TT, H0, 0, I und II. Anlagen mit symmetrischer Gleisspannung. In Kombination mit ABC-Bremsstrecke.	Einsatzgebiete
MM, DCC, mfx®	MM, DCC, mfx®	Digitalformate
ja abschaltbar integrierter globaler RailCom-Detektor	ja abschaltbar integrierter globaler RailCom-Detektor	RailCom-Unterstützung
Gleis Ausgang der Zentrale oder DCC-kompatibler Boosterausgang der Zentrale. Galvanisch getrennt.	Gleis Ausgang der Zentrale oder DCC-kompatibler Boosterausgang der Zentrale oder BiDiB-Schnittstelle der Zentrale. Galvanisch getrennt.	Schnittstelle zur Zentrale
RailCom-Cutout ein / aus. Gleisspannung. Abschaltstrom. Wiedereinschaltzeit nach Kurzschluss. Automatisches Wiedereinschalten ein / aus. Einstellung: CVs (DCC) oder Jumper (eingeschränkt)	RailCom-Cutout ein / aus. Gleisspannung. Abschaltstrom. Wiedereinschaltzeit nach Kurzschluss. Automatisches Wiedereinschalten ein / aus. Einstellung: CVs (DCC)	Einstellmöglichkeiten
ja Grenzwert einstellbar (2, 3 oder 4 A)	ja Grenzwert einstellbar (2, 3, 4, 5 oder 6 A)	Interne Kurzschlussabschaltung
ja DCC oder BiDiB	ja DCC oder BiDiB	Kurzschluss-Rückmeldung → Zentrale Format
ja (abschaltbar) Zeit einstellbar	ja (abschaltbar) Zeit einstellbar	Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss
ja max. 5 A für max. 400 ms (einstellbar in 40 ms-Schritten)	ja	Einschaltstrom-Begrenzung (entspr. RCN 530)
ja	ja	Abschalten bei Übertemperatur
ja abschaltbar	ja abschaltbar	Ein- und Ausschalten mit DCC-Weichenbefehl
ja abschaltbar	ja abschaltbar	Watchdog-Funktion
LED: Anzeige Betriebszustände. Rückmeldung von aktuellen Betriebszuständen und Einstellungen über BiDiB an den PC.	RGB-LEDs im Gehäuse: Anzeige Betriebszustände. Anzeige im Display: aktueller Strom, Sekunden bis zum Wiedereinschalten nach Kurzschluss, eingestellte CV-Werte	Anzeige
12 - 20 V Wechsel- oder 12 - 26 V Gleichspannung (je nach eingestellter Gleisspannung)	24 V Gleichspannung	Versorgungsspannung
10 - 24 V (geregelt) einstellbar in 1 V-Schritten	10 - 24 V (geregelt) einstellbar in 1 V-Schritten	Gleisspannung
2 - 4 A einstellbar in 1 A-Schritten	2 - 6 A einstellbar in 1 A-Schritten	Ausgangsstrom
95 x 135 x 45 Kunststoff	120 x 120 x 45 Alu, Deckel aus durchscheinendem Kunststoff	Abmessungen incl. Gehäuse [mm]
40-19507-01 99,95 €	40-19607-01 229,00 € Hinweis: Wegen extremer Verzögerungen bei der Lieferung von Bauteilen steht der Termin für die Erstausslieferung noch nicht fest.	Artikelnummer UVP
Schaltlitze > 0,1 mm ² nein	Schaltlitze > 0,1 mm ² nein	Anschlusskabel für Digitalzentrale enthalten
Anschlusskabel Art.-Nr. 40-19209-01 nein	Anschlusskabel Art.-Nr. 40-19209-01 nein	Anschlusskabel f. RedBox/MasterControl enthalten
52 VA-Trafo (Art.-Nr. 70-09021-01), 50 VA-Trafo (Art.-Nr. 70-09030-01, bis 20 V Gleisspannung) oder 120-VA-Schaltnetzgerät (70-09210-01) nicht enthalten	Netzteil (24 VDC 0-6,67 A), im Lieferumfang enthalten	Trafo / Netzteil

Info: Der "richtige" Booster

Nicht mischen!

Wir empfehlen grundsätzlich, nur Booster eines Herstellers und Typs gemeinsam einzusetzen, da sonst Kurzschlüsse an den Boosterübergängen und Störungen bei der Datenübertragung auftreten können. Keine Regel ohne Ausnahme: Für komplett getrennte Anlagenteile oder separat für die Aufgaben "Schalten" und "Fahren" ist Mischen durchaus möglich.

Boostertyp und Booster-Schnittstelle:

"Märklin-kompatible" und "DCC-konforme" Booster unterscheiden sich nicht nur an der Schnittstelle, sondern werden auf unterschiedliche Art und Weise ein- und ausgeschaltet. Sie können daher nicht miteinander an einem Boosteranschluss.

Die Schnittstelle, über die der Booster an die Zentrale angeschlossen wird, ist für das Datenformat, mit dem die Decoder angesteuert werden, nicht von Bedeutung. Verwenden Sie die Schnittstelle, die zu Ihrer Zentrale kompatibel ist.

DCC-konforme Booster-Schnittstelle	
	1 (C) Daten
	2 (D) Masse
	3 (E) Kurzschluss-Rückmeldung

Märklin-kompatible Booster-Schnittstelle	
	1 Kurzschluss-Rückmeldung
	2 Masse
	3 Versorgungsspannung Booster
	4 Booster ein/aus
	5 Daten

Booster und bidirektionale Kommunikation:

→ Seiten 23, 24, 26

Booster und PC-Steuerung

Für den Einsatz in PC-gesteuerten Anlagen kommen Watchdog und Kurzschluss-Warnung zum Einsatz. Der Watchdog schaltet den Booster automatisch ab, wenn er keine Signale mehr empfängt. Bei einer Kurzschluss-Warnung kann die Steuerungs-Software den Stromverbrauch in einem Boosterkreis reduzieren.

Geregelt!

Geregelte Booster halten die Spannung am Gleis konstant, unabhängig vom aktuellen Stromverbrauch. Beim Einsatz un geregelter Booster hängt die Gleisspannung von der Nennspannung des Trafos und vom aktuellen Stromverbrauch ab. Sie liegt selbst bei Verwendung "üblicher" Komponenten häufig höher als empfohlen.

Nenngröße und Abschaltstrom:

Zur Ausnutzung eines hohen Ausgangsstroms muss auch der Abschaltstrom, bei dessen Überschreitung die Anlage aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wird, heraufgesetzt werden. Gerade bei kleineren Nenngrößen ist das riskant!

Nenngröße und Gleisspannung:

Lokomotoren sind je nach Nenngröße für den Betrieb mit einer bestimmten Gleisspannung ausgelegt. Die Ansteuerung mit einer deutlich höheren Gleisspannung hat eine Verstärkung der Motorbelastung, der Abnutzung der Kohlen und von HF-Störungen und Bürstenfeuer zur Folge.

Nenngröße	empfohlener Abschaltstrom	empfohlene Gleisspannung
Z	2 A	12 V
N	2 A	14 V
TT	3 A	14 V
H0	3 A	18 V
0 I II	5 A	22 - 24 V

Überlast- und Kurzschluss-Sicherung:

Zwei Varianten dieser Schutzfunktion sind üblich:

1. Der Booster meldet die Überschreitung des maximalen Stroms über die Kurzschluss-Rückmeldeleitung an die Zentrale, woraufhin diese die komplette Anlage abschaltet. Diese Variante ist z.B. beim automatisierten Fahren nach Fahrplan sinnvoll.
2. Bei Überschreitung des maximalen Stroms schaltet der Booster den Strom für den angeschlossenen Boosterabschnitt selbsttätig ab. Auf der übrigen Anlage läuft der Betrieb weiter. Diese Version eignet sich für Bereiche mit eigenständigem Betrieb, z.B. im BW.

Anschlusskabel für Booster

Die Anschlüsse Zentrale - Booster

sind reine Steuerleitungen, es reicht ein Querschnitt von 0,1 mm² (Kabel → S. 58). Für den Anschluss an die Märklin-kompatible Booster-Schnittstelle der Zentrale verwenden Sie am einfachsten Booster-Kabel mit passendem Stecker. Je nach Ausführung werden die Kabel am Booster in Anreihklemmen festgeschraubt (B-4, B-6, BiDi-Booster) oder mit einem Stecker aufgesteckt (B-3).

	Booster-Kabel mit beidseitigem Stecker	Booster-Kabel mit einseitigem Stecker
		
Schnittstelle	Märklin-kompatibel	Märklin-kompatibel
für Anschluss	B-3 an mc ² , RedBox oder MasterControl	BiDi-Booster, B-4, B-6 an mc ² , Red-Box, MasterControl
Art.-Nr.	40-19009-01	40-19209-01
UVP	4,95 €	3,95 €

Über den Anschluss Booster - Gleis

muss die Stromversorgung (und damit die Datenübertragung) an allen Stellen eines Boosterabschnittes sichergestellt werden. Daher sollten Sie:

1. in Abständen von ca. 2 bis 3 m in das Gleis einspeisen (Stichwort "Ringleitung")
2. Kabel mit ausreichend großem Aderquerschnitt verwenden. Tipp. Flexible Litzen lassen sich leichter als starre Drähte verlegen.

für Nenngrößen ab H0: Empfehlung: ≥ 0,75 mm²



LiFy 0,75
→ S. 58

für Nenngrößen ab 0: Empfehlung: ≥ 1,5 mm²



LiY 1,5
→ S. 58

Anschlusskabel für den BiDiBooster und den B-6

Beim BiDi-Booster können RJ 45-Kabel nicht nur als Busleitungen, sondern auch für die einfache und absolut zuverlässige Verbindung der Booster untereinander verwendet werden. Grüne Patchkabel → Seite 24



Halterungen für Euroboxen

z.B. für RedBox, Booster B-4, BiDi-Booster Packungs-inhalt: 4 Stück		
	schwarz	rot
Art.-Nr.	70-08913-04	70-08918-04
UVP	2,95 € (0,74 €/St)	2,95 € (0,74 €/St)

Tipp:

Booster-Grundlagenwissen
in unserer Infothek
Kostenloser Download:
www.tams-online.de/download/infothek



Baustein ohne Gehäuse	Fertig-Gerät Alu-Gehäuse im mc ² -Design	<p>neu: Power-Splitter</p> <p>Bei kleineren Nenngrößen wird der Strom im Boosterkreis vernünftigerweise auf 2 bis 3 A begrenzt. Der Power-Splitter teilt einen höheren Ausgangstrom des Boosters auf 2 bis 3 Boosterkreise mit je 2 bis 3 A auf.</p> <p>Ein-/ Ausschalten mit DCC-Weichenstellbefehlen separat für jeden Boosterkreis</p> <p>Automatische Kurzschlussabschaltung (alle Boosterkreise gemeinsam oder einzeln)</p> <p>LED-Anzeige des Betriebszustandes</p> <p>Integrierter Watchdog</p>	<p>Einstellmöglichkeiten (mit Jumpers):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strom pro Boosterkreis: 2 oder 3 A - Anzahl aktive Boosterkreise: 2 oder 3 <p>Einsatz in Kombination mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - integriertem Booster der mc² - Boostern B-4, B-6, BiDiBooster - Boostern anderer Hersteller <p>Optionale Anschlüsse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DCC-Kurzschlussrückmeldeleitung - externer Not-Aus-Taster 	<p>Einstellungen: 2 oder 3 A / Boosterkreis 2 oder 3 Anschlüsse aktiv</p> <p>Zentrale D E Kurzschlussrückmeldung DCC-konform Digitalsignale</p> <p>Not-AUS</p> <p>Boosterkreis 1</p> <p>Boosterkreis 2</p> <p>Boosterkreis 3</p>
Art.-Nr. 40-20106-01	Art.-Nr. 40-20107-01			
UVP: 79,95 €* 79,95 €* * ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt	UVP: 109,95 €* 109,95 €* * ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt			
Hinweis: Wegen derzeit extremer Verzögerungen bei der Lieferung von Bauteilen steht der Termin für die Erstauslieferung noch nicht fest (Stand: 09/2021).				

	neu: Sicherheits-Trafo 50 VA	Spielzeug-Trafo 52 VA	Schaltnetzgerät 120 VA
Spezifikation	entsprechend EN-61558 (kurzschlussfest) Hinweis: Der Trafo entspricht nicht den Anforderungen der DIN EN 62115 "Elektrische Spielzeuge – Sicherheit" und ist daher nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren angeschlossen zu werden! Verwenden Sie diesen Trafo nicht in Bereichen, in denen sich Kinder unbeaufsichtigt aufhalten.	entsprechend EN-61558 (kurzschlussfest) Hinweis: Der Trafo entspricht den Anforderungen der DIN EN 62115 "Elektrische Spielzeuge – Sicherheit".	speziell für Verwendung mit Boostern B-4 und BiDiBooster Hinweis: Das Netzteil entspricht nicht den Anforderungen der DIN EN 62115 "Elektrische Spielzeuge – Sicherheit" und ist daher nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren angeschlossen zu werden! Verwenden Sie diesen Trafo nicht in Bereichen, in denen sich Kinder unbeaufsichtigt aufhalten.
Anwendung	für Booster bis 3 A Ausgangsstrom und 20 V Gleisspannung Lichttrafo	für Booster bis 3 A Ausgangsstrom und 24 V Gleisspannung Lichttrafo	ausschließlich für Booster B-4 und BiDiBooster für Ausgangsstrom bis 5 A und Gleisspannung bis 24 V
Leistung	max. 50 VA	max. 52 VA	max. 120 VA
Eingangsspannung	230 V AC	230 V AC	100 - 240 V AC
Ausgangsspannung	16 V AC	0 / 12 / 18 V AC	15 / 16 / 18 / 19 / 20 / 22 / 24 V DC
Ausgangsstrom	max. 3,125 A	max. 2,9 A	6 - 5 A
Abmessungen Gewicht (ca.)	100 x 60 x 62 mm 1.150 g	130 x 70 x 50 mm 1.270 g	150 x 65 x 37 mm 650 g
Zuleitung	integriert, mit Euro-Flachstecker (Länge: 2 m)	integriert, mit Euro-Flachstecker (Länge: 2 m)	separates Netzkabel mit Euro-Flachstecker (enthalten) Geräteanschlusskabel modifiziert für B-4 / BiDiBooster
Artikelnummer UVP	70-09030-01 32,95 € ab 3: 5 %	70-09021-01 62,95 € ab 3: 5 %	70-09210-01 69,95 € ab 3: 5 %

Tip:
Begriffserklärungen und
Informationen zu unseren Standards
auf den Seiten 16 und 17

neu: FD-R Basic.3



Version mit
4 Ausgängen

FD-LED



auch zum
Anschluss von
LED-Streifen

FD-R Extended.2



neu: LD-G-42



mit
4 Ausgängen
+ Schalt-
eingang

neu: LD-W-42



mit
4 Ausgängen
+ Schalt-
eingang

Empfohlene Nenngröße Format	alle DCC+MM	alle DCC+MM	alle DCC+MM	HO DCC+MM	HO DCC+MM	
RailCom dynamische Informationen	ja Empfangs-Statistik	nein	ja Empfangs-Statistik echte Geschwindigkeit und Distanz	ja Empfangs-Statistik	ja Empfangs-Statistik	
Analogbetrieb	ja (Gleichstrom)	nein	ja (Gleichstrom)	ja (Gleich- und Wechselstrom)	ja (Gleich- und Wechselstrom)	
Motorart Lastregelung PWM	---	---	---	Gleichstrom ja 32 kHz	Wechselstrom nein 60 Hz	
Anzahl Schaltausgänge	4	3	5	4	4	
Function Mapping F-Tasten (DCC)	nach RCN-227 F0 - F28	ja F0 - F28	nach RCN-227 F0 - F28	nach RCN-227 F0 - F28	nach RCN-227 F0 - F28	
Effekte der Schaltausgänge <small>RS=richtungsabhängiges Schalten IN=invertiertes Schalten ANA = Programmierung für Analogbetrieb</small>	RS IN ANA Rangierlicht Blinken Kicken Dimmen Ausschalten Schlusslicht	RS Dimmen	RS IN ANA Rangierlicht Blinken Kicken Dimmen Ausschalten Schlusslicht	RS IN ANA Rangierlicht Blinken Kicken Dimmen Ausschalten Schlusslicht	RS IN ANA Rangierlicht Blinken Kicken Dimmen Ausschalten Schlusslicht	
Servo-Ausgang	nein	nein	wahlweise 2 Servo-Ausgänge oder 2 Schalteingänge oder 1 Servo-Ausgang + 1 Schalteingang	nein	nein	
Anzahl Schalteingänge	1	---	---	1	1	
Sound	nein	nein	integriert (Schaffnerpiff, Türenklappen und -piepen)	nein	nein	
SUSI-Schnittstelle	nein	nein	nein	nein	nein	
Lautsprecher	---	---	≥ 4 Ohm, ≥ 0,1 Watt	---	---	
Automatisierte Abläufe	---	Orientierungslicht	fahrstufenabhängiges Dimmen	Rangierfunktion	Rangierfunktion	
Anschluss Stützkondensator	ja 100-470 µF, ≥ 25 V	ja 100-470 µF, ≥ 25 V	ja 220-1.000 µF, ≥ 35 V	ja 100-470 µF, ≥ 35 V	ja 100-470 µF, ≥ 35 V	
Anschluss Pufferschaltung	ja, entsprechend RCN 530	nein	nein	ja, entsprechend RCN 530	ja, entsprechend RCN 530	
Max. Gesamt- Motorstrom [mA]	700 ---	600 ---	1.200 ---	1.500 1.000	1.500 1.000	
Überlastschutz	nein	nein	nein	ja	ja	
Versorgungsspannung	12-24 V Digitalspannung max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 V Digitalspannung max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 V Digitalspannung max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 V Digitalspannung analoge Gleich-/Wechselspannung	12-24 V Digitalspannung analoge Gleich-/Wechselspannung	
Max. Strom pro Ausgang [mA]	F0f und F0r: 300 mA AUX1 und AUX2: 100 mA	AUX1/AUX2: 300 AUX3: 10 max. Leistung AUX1 und AUX2: 3,6 W	F0f, F0r, AUX1, AUX2: 300 mA AUX3: 500 mA	300 mA	300 mA	
Abmessungen ca. [mm]	13 x 9,5 x 3,5	21,5 x 11,5 x 4,5	19,5 x 9 x 4,5	22 x 17 x 4	22 x 17 x 4	
ohne Kabel	UVP 1-er UVP 5-er	42-01180-01 12,95 € (ohne Kabel) 42-01180-05 59,95 € (ohne Kabel)	42-01140-01 15,95 € (ohne Kabel) 42-01140-05 72,95 € (ohne Kabel)	42-01170-01 19,95 € (ohne Kabel) 42-01170-05 89,95 € (ohne Kabel)	41-04420-01 18,95 € (ohne Kabel) 41-04420-05 87,95 € (ohne Kabel)	41-05420-01 16,95 € (ohne Kabel) 41-05420-05 77,95 € (ohne Kabel)
mit Kabel	UVP 1-er UVP 5-er	42-01181-01 14,95 € (mit Kabel) 42-01181-05 69,95 € (mit Kabel)	42-01141-01 17,95 € (mit Kabel) 42-01141-05 82,95 € (mit Kabel)	42-01171-01 23,95 € (mit Kabel) 42-01171-05 109,95 € (mit Kabel)	41-04421-01 21,95 € (mit Kabel) 41-04421-05 99,95 € (mit Kabel)	41-05421-01 19,95 € (mit Kabel) 41-05421-05 91,95 € (mit Kabel)
mit 8-pol. Stecker (NEM 652)	UVP 1-er UVP 5-er	---	---	---	41-04422-01 21,95 € (NEM 652) 41-04422-05 99,95 € (NEM 652)	---
mit PluX-Stecker (NEM 658)	UVP 1-er UVP 5-er	---	---	42-01173-01 21,95 € (PluX12) 42-01173-05 99,95 € (PluX12)	---	---
mit 21MTC-Buchse (NEM 660)	UVP 1-er UVP 5-er	---	---	---	---	---

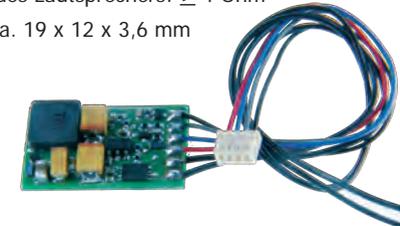
LD-G-31plus	LD-G-33plus	LD-G-34plus	
			Tipp: Begriffserklärungen und Informationen zu unseren Standards auf den Seiten 16 und 17
N, TT, H0 DCC+MM	H0 DCC+MM	H0, 0, I und II DCC+MM	
ja ja	ja ja	ja ja	RailCom RailCom plus
ja (Gleichstrom)	ja (Gleich- und Wechselstrom)	ja (Gleich- und Wechselstrom)	Analogbetrieb
ja	ja	ja	POM-Update
Gleichstrom ja 60 Hz bis 30 kHz	Gleichstrom ja 60 Hz bis 30 kHz	Gleichstrom ja 60 Hz bis 30 kHz	Motorart Lastregelung PWM
4	9 8 (21MTC und 21-polig)	8	Anzahl Schaltausgänge
F0f, F0r: F0-F12 AUX1-2: F0-F28	F0f, F0r: F0-F12 AUX1-6: F0-F28	F0f, F0r: F0-F12 AUX1-6: F0-F28	F-Tasten (DCC)
RS Blinken Doppelblinken Kicken Dimmen Rangierlicht FSO MARsight ANA	RS Blinken Doppelblinken Kicken Dimmen Rangierlicht FSO MARsight ANA	RS Blinken Doppelblinken Kicken Dimmen Rangierlicht FSO MARsight ANA	Effekte der Schaltausgänge RS=richtungsabhängiges Schalten FSO = Sonderfunktion für Fahrstufe 0 ANA = Programmierung für Analogbetrieb
nein	ja	ja	Servo-Ausgang
2	2	2	Anzahl Schalteingänge
integriert (Lokpfeif, Glocke, Signalhorn)	integriert (Lokpfeif, Glocke, Signalhorn)	integriert (Lokpfeif, Glocke, Signalhorn)	Sound
nein	ja	ja	SUSI-Schnittstelle
≥ 4 Ohm, ≥ 0,1 Watt	≥ 4 Ohm, ≥ 0,1 Watt	≥ 4 Ohm, ≥ 0,1 Watt	Lautsprecher
Pendelautomatik Rangierfunktion GD An- und Entkuppelfunktion	Pendelautomatik Rangierfunktion GD An- und Entkuppelfunktion	Pendelautomatik Rangierfunktion GD An- und Entkuppelfunktion	Automatisierte Abläufe GD = geschwindigkeitsabhängiges Dimmen
ja 100-470 µF, ≥ 35 V	ja 220-1.000 µF, ≥ 35 V	ja 220-1.000 µF, ≥ 35 V	Anschluss Stützkondensator
nein	nein	nein	Anschluss Pufferschaltung
1.200 600	1.500 1.000	3.000 3.000	Max. Gesamt- Motorstrom [mA]
nein	ja	ja	Überlastschutz
12-24 V Digitalspannung max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 V Digitalspannung max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 V Digitalspannung max. 18 V analoge Gleichspannung	Versorgungsspannung
300	F0f, F0r, AUX1-6: 500 AUX7: 10 21MTC: F0f,F0r,AUX1-2:500 AUX3-6:10	500	Max. Strom pro Ausgang [mA]
19,5 x 9 x 4,5	25,5 x 15,5 x 5	27 x 17 x 6	Abmessungen ca. [mm]
41-03310-01 24,95 € (ohne Kabel) 41-03310-05 114,95 € (ohne Kabel)	41-03330-01 32,95 € (ohne Kabel) 41-03330-05 152,95 € (ohne Kabel)	41-03340-01 36,95 € (ohne Kabel) 41-03340-05 169,95 € (ohne Kabel)	UVP 1-er UVP 5-er ohne Kabel
---	---	41-03341-01 41,95 € (mit Kabel) 41-03341-05 189,95 € (mit Kabel)	UVP 1-er UVP 5-er mit Kabel
41-03312-01 27,95 € (NEM 652) 41-03312-05 129,95 € (NEM 652)	41-03332-01 36,95 € (NEM 652) 41-03332-05 169,95 € (NEM 652)	41-03342-01 41,95 € (NEM 652) 41-03342-05 189,95 € (NEM 652)	UVP 1-er UVP 5-er mit 8-pol. Stecker (NEM 652)
41-03313-01 25,95 € (PluX12) 41-03313-05 119,95 € (PluX12)	41-03333-01 33,95 € (PluX22) 41-03333-05 154,95 € (PluX22)	---	UVP 1-er UVP 5-er mit PluX-Stecker (NEM 658)
---	41-03334-01 33,95 € (21MTC) 41-03334-05 154,95 € (21MTC)	---	UVP 1-er UVP 5-er mit 21MTC-Buchse (NEM 660)

Soundmodul Micro-IS4



Zum Anschluss an Fahrzeugdecoder mit SUSI-Schnittstelle (z.B. LD-G-33plus, LD-G-34plus)
erforderliche Impedanz des Lautsprechers: ≥ 4 Ohm
Platinenabmessungen: ca. 19 x 12 x 3,6 mm

Sound made
by Dietz**:
von echten
Fahrzeugen



Mit den Funktionstasten können Sie verschiedene, Fahrzeug-typische Geräusche abrufen, z.B.:

- Stand- und Fahrgeräusch
- Signalhorn oder Lokpfeife
- Entkupplungs- oder Türschließgeräusch
- Glocke oder zweites Signalhorn

Zur Wahl stehen mehr als 150 verschiedene Originalgeräusche. Die Programmierung der Sound-Prozessoren erledigen wir entsprechend Ihren Vorgaben. Der gespeicherte Sound kann mit einem speziellen Programmiergerät geändert werden. Durch Einstellung der CVs werden die Geräusche individuell angepasst:

Lautstärke, Auspuffschlag von Dampflok, Pausenlänge zwischen Signalönen, Auslöseschwellen, Zuordnung zu den Funktionstasten.

Artikel-Nr. 42-09120--xxx* | UVP: 59,95 € (ohne Lautsprecher)

* xxx = 1 von mehr als 150 Sound-Nummern
aus der untenstehenden Tabelle (kleiner Auszug) oder von unserer Homepage

Baureihe	Lok	*Sound Nr.
DL-UNI-1	Dampflok, groß, europäisch, universal	-100
DL-UNI-2	Dampflok, klein, europäisch, universal	-101
DL-USA	Dampflok universal, amerikanisch	-200
99-Heidi	Schweizer Schmalspur-Dampflok, universal	-304
EL-103	E-Lok 103 / E 03	-413
EL-141	E-Lok 141 / E 41	-422
EL-Krokodil	E-Lok Ge 6/6-I der RhB (Schweizer Krokodil)	-476
VL-220	Diesellok 220 / V 200	-634
VL-260	Diesellok 260 / V 60	-646
VT-795	Schienenbus VT 795	-752

*Was ist "Standard"?

Die Merkmale, die alle unsere Lok- und Funktionsdecoder aufweisen, bezeichnen wir in dieser Auflistung als "Standard".

Analogbetrieb | Automatische Analogerkennung → Standard*

Die Decoder können nicht nur im Digital-, sondern auch im Analogbetrieb eingesetzt werden, die Umstellung erfolgt automatisch. Die Funktionsausgänge können analog nicht geschaltet werden. Sie können jedoch festlegen, welche Funktionen im Analogbetrieb ein- oder ausgeschaltet sein sollen.

Tipp: Für den dauerhaften Einsatz in rein analogen Wechselstrom-Anlagen sind die Lokdecoder der Serie 30 plus nicht empfehlenswert.

Anfahr- und Bremsverzögerung → Standard*

Die Anfahr- und Bremsverzögerung gibt vor, wieviel Zeit bis zum Erreichen der nächst höheren bzw. niedrigeren Fahrstufe vergeht. Sie wird getrennt für Anfahren und Bremsen definiert. Beim Rangieren kann sie mit einer Funktionstaste ausgeschaltet werden.

Anfahr-Kick → Lokdecoder der Serie 30 plus

Bei entsprechender Programmierung bewirkt der "Anfahr-Kick" eine kurzzeitige Erhöhung der Motorspannung beim Anfahren. Dadurch wird das Losbrechmoment beim Anfahren überwunden.

Anzahl der Adressen → Standard*

Die Zahl der nutzbaren Decoderadressen ist von Ihrer Zentrale und dem Datenformat abhängig. Im DCC-Format können Sie die Decoder alternativ auf eine von 127 Basis- oder eine von 10.239 erweiterten Adressen einstellen. Im Motorola-Format können Sie eine von 255 Adressen verwenden.

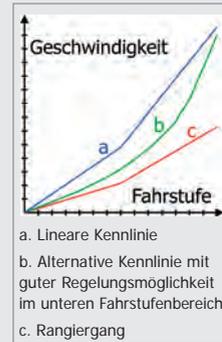
Anzahl der Fahrstufen → Standard*

Die Anzahl der Fahrstufen, die Sie zur Ansteuerung der Decoder verwenden können, ist von Ihrer Zentrale und dem Datenformat abhängig. Im DCC-Format können Sie die Fahrzeug-Decoder entweder mit 14, 28 oder 128 Fahrstufen betreiben. Im Motorola-Format können sie mit 14 Fahrstufen (manche mit 27 Fahrstufen) angesteuert werden.

Digitalformate → Standard*

Die beiden am weitesten verbreiteten Digitalformate sind das DCC- und das Motorola- (kurz: MM) Format. Die Lok- und Funktionsdecoder in diesem Katalog sind multiprotokollfähig, sie "verstehen" diese beiden Formate. Im Betrieb erkennen sie automatisch, in welchem Datenformat sie angesteuert werden.

Geschwindigkeitskennlinie → Standard*



Die Geschwindigkeitskennlinie ordnet den einzelnen Fahrstufen eine bestimmte Motorspannung zu. Die Lokdecoder erzeugen standardmäßig eine lineare Kennlinie aus Anfahr-, Mitten- und Höchstgeschwindigkeit.

Alternativ kann für den 27- bzw. 28-Fahrstufen-Modus (MM bzw. DCC) eine Geschwindigkeitskennlinie individuell programmiert werden. Jeder Fahrstufe wird dabei eine beliebige Motorspannung zugeordnet, aus der die individuelle Kennlinie errechnet wird.

Function Mapping → Standard*

Unter "Function Mapping" versteht man die Möglichkeit, den Ausgängen nach Bedarf eine oder mehrere Funktionstasten zuzuordnen.

Function Mapping nach RCN-227

→ LD-G-42, LD-W-42, FD-R-Basic.3, FD-R Extended.2

Jeder Funktion können dabei ein oder mehrere Ausgänge zugewiesen werden (jeweils getrennt für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt). Eine andere Funktion kann als "AUS"-Schalter zugeordnet werden.

Mit dieser Art des Function Mapping können spezielle Funktionsweisen realisiert werden wie fahrtrichtungsabhängiges Schalten, Rangierlicht oder Ausschalten des Lok-Schlussignals.

Funktionstasten → Standard*

Im DCC-Format können Sie F0 bis F12 bzw. F28 verwenden, im Motorola-Format F0 bis F4. Bei den Lokdecodern der Serie 30 plus können Sie im Motorola-Format über eine 2. Adresse auch die Tasten F5 bis F9 zuordnen.

Kuppelfunktionen → Lokdecoder der Serie 30 plus

Mit einer einzigen Taste können Sie komplette An- oder Entkuppelungsvorgänge auslösen:

Zum Ankuppeln fährt die Lok zunächst entgegen der eingestellten Richtung an den Waggon heran und stoppt nach dem Einkuppeln. Die Fahrtrichtung wird danach intern wieder umgestellt.

Zum Entkuppeln fährt die Lok ein kleines Stück entgegen der eingestellten Richtung, um die Kupplung zu entlasten. Der Funktionsausgang, an den die Kupplung angeschlossen ist, wird eingeschaltet und die Lok fährt ein kurzes Stück vom Waggon weg. Um die Kupplung zu schonen, kann der Strom automatisch wieder ausgeschaltet werden.

Lastregelung → Standard* bei allen LD-G-Decodern

Loks werden bei gleichbleibender Motorspannung langsamer, wenn sie bergauf oder in eine Kurve fahren oder wenn Waggon angehängt werden. Lastgeregelte Lokdecoder beeinflussen die Motorspannung so, dass die Geschwindigkeit der Lok im Fahrbetrieb bei einer gewählten Fahrstufe immer konstant bleibt. Die Parameter der Lastregelung können individuell an den Motor angepasst und abgeschaltet werden.

Tipp: Wechselstrommotoren lastgeregelt ansteuern

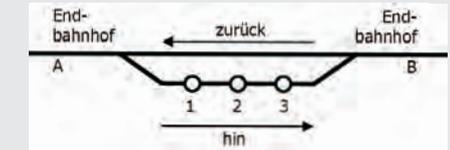
Lokdecoder, mit denen Wechselstrommotoren direkt angesteuert werden können, haben i.d.R. keine Lastregelung. Um Wechselstrommotoren lastgeregelt anzusteuern, verwenden Sie einen LD-G-Decoder + einen Lastregeladapter oder einen LD-G-Decoder + einen Permanentmagneten Lastregeladapter + Permanentmagnete → Seite 53

Motorart

Drei Motorarten sind bei Modellbahnloks typisch: Allstrommotoren (auch als Wechselstrommotoren bezeichnet), Gleichstrommotoren sowie Glockenanker- oder Faulhabermotoren (eine besondere Art von Gleichstrommotoren). Lokdecoder werden an die spezifischen Eigenschaften dieser verschiedenen Motorarten angepasst. Unsere Lokdecoder für Gleichstrommotoren haben ein "G", die für Wechselstrommotoren ein "W" in der Kurzbezeichnung.

Pendelautomatik → Lokdecoder der Serie 30 plus

Die beiden Schalteingänge des Decoders steuern die End- und Zwischenhalte im Pendelbetrieb. Für die beiden Schalteingänge werden getrennt eingestellt: Haltezeit: 0 bis max. 160 Sek., Richtungswechsel ausführen: ja oder nein, Zwischenhalte ausführen in beiden Fahrtrichtungen, nur bei der Hinfahrt oder nur bei der Rückfahrt.



Beispiel für eine Pendelautomatik: Die Lok pendelt zwischen den Endbahnhöfen A und B. Während der Hinfahrt hält sie an den Zwischenhalten 1, 2 und 3, während der Rückfahrt hält sie nicht.

Programmierung → Standard*

Die Multiprotokoll-Fahrzeugdecoder können mit DCC-Zentralen über Konfigurationsvariablen (kurz CV) oder mit Motorola-Zentralen über Register programmiert werden. Jeder CV bzw. jedem Register wird dabei ein Zahlenwert zugeordnet.

Einige Decoder unterstützen auch die Registerprogrammierung für das DCC-Format. Durch Verwendung von Hilfsregistern können viele Decoder auch mit Zentralen, die lediglich Eingabewerte bis 80 oder 99 zulassen, in vollem Umfang programmiert werden.

PWM-Periode

Die Impulse, mit denen ein Lokdecoder den Motor ansteuert, werden mit einer bestimmten Frequenz wiederholt. Diese Frequenz wird durch die PWM-Periode festgelegt. Die "richtige" PWM-Frequenz ist vor allem von der Motorart abhängig. Einige Lokdecoder bieten die Möglichkeit, die PWM-Frequenz an die individuellen Motoreigenschaften anzupassen.

Motorart	PWM min.	PWM max.
Gleichstrommotor	20 Hz	40 kHz
Glockenankermotor	6 kHz	40 kHz
Wechselstrommotor	50 Hz	500 Hz



→ Standard*

Alle unsere Lok- und Funktionsdecoder (außer FD-LED) sind RailCom-fähig. Über RailCom werden Daten über die Schiene von den Decodern zur Zentrale oder zu speziellen Empfängerbausteinen zurückgemeldet. Der Decoder ist damit nicht mehr nur Empfänger von Befehlen, sondern auch Sender von Rückmeldedaten.

Unsere RailCom-fähigen Lok- und Funktionsdecoder senden ständig ihre Adresse und übermitteln auf einen entsprechenden Auslesebefehl hin die Werte ihrer Konfigurationsvariablen.



→ Lokdecoder der Serie 30 plus

RailComPlus ist eine Weiterentwicklung des Rückmeldestandards RailCom, der die automatische Anmeldung der (RailComPlus-) Decoder, die sich auf der Anlage befinden, ermöglicht.

Rangiergang und Rangierfunktion → Standard*

Über eine Funktionstaste können Sie in den Rangiergang umschalten, der die Geschwindigkeit aller Fahrstufen gegenüber der eingestellten Geschwindigkeitskennlinie prozentual verringert. Bei entsprechender Programmierung wird gleichzeitig das Rangierlicht eingeschaltet.

Schaltausgänge und Effekte der Schaltausgänge

Zur Grundausstattung unserer Fahrzeugdecoder gehören vier Ausgänge, die richtungsabhängig geschaltet werden können. Im DCC-Format schalten Sie die Ausgänge mit den Funktionstasten F0 bis F12 oder F28, im Motorola-Format mit den Funktionstasten F0 bis F4. Den Funktionsausgängen können Sie besondere Effekte zuordnen:

Rangierlicht = weiße Stirn- und Schlussbeleuchtung

Blinken, z.B. für Einzel- und Wechselblinker

Dimmen = Reduzierung der anliegenden Spannung, bei Bedarf ab einer eingestellten Fahrstufe

Kicken = Reduzierung der anliegenden Spannung, nach einer einstellbaren Zeit (z.B. für Kupplungen).

Sonderfunktion für Fahrstufe 0 = automatisches Schalten von Funktionen bei Fahrstufe 0

Analogbetrieb = Festlegung, ob ein Ausgang im Analogbetrieb ein- oder ausgeschaltet ist.

Schalteingänge

→ alle Fahrzeugdecoder außer FD-LED

Die Schalteingänge lösen eine zugeordnete Funktion aus, sobald sie mit Decodermasse verbunden werden (z.B. über Reedkontakte in Kombination mit Dauermagneten im Gleis). Sie können eingesetzt werden, um Funktionen automatisch auszulösen, z.B. das Signalhorn oder den Pfiff an der Tunneleinfahrt, die Glocke am Bahnübergang.

Schnittstellen

Viele neuere Loks sind werkseitig mit einer Schnittstellenbuchse oder einem Schnittstellenstecker ausgerüstet. Durch Einsatz eines Decoders mit passender Schnittstelle sparen Sie das Auftrennen der Anschlüsse und Lötarbeiten an der Lok.

	Bezeichnung	Anzahl Pole	Morop-Norm
	6-polig	6	NEM 651
	8-polig	8	NEM 652
	PluX 12,-16,-22	11, 15, 21	NEM 658
	21MTC	21	NEM 660
21MTC-M	21-polig mit 4 verstärkten Ausgängen	21	---
	SUSI: wird meistens verwendet, um externe Soundmodule an Fahrzeugdecoder anzuschließen.		

Servoansteuerung

→ Lokdecoder der Serie 30 plus, FD-R Extended.2

Ein spezieller Ausgang des Decoders überträgt die Signale zur Ansteuerung eines Servos. Damit können Bewegungen z.B. von Pantographen, Entkupplern oder Türen per Funktionstaste ausgelöst werden. Die Anfangs- und Endlage sowie die Geschwindigkeit des Servos werden über CVs eingestellt.

Tipp: Fahrzeugdecoder können am Servoausgang i.d.R. nicht den Strom zum Betrieb des Servos bereitstellen. Dann ist eine externe Spannungsversorgung für den Servo erforderlich (z.B. Servoplatine S. 40).

Sound | integrierte Sounds

→ Lokdecoder der Serie 30 plus, FD-R Extended.2

Die Geräusche (je nach Decodertyp Signalhorn, Glocke, Lokpfiff, Piepen oder Klappen der Türen, Pfiff des Zugführers) sind im Prozessor auf dem Decoder gespeichert und werden über Funktionstasten und / oder automatisch über die Schalteingänge ausgelöst.

Sounddecoder | Fahrsound

→ Soundmodul Micro IS4

Auf dem Decoder sind Originalgeräusche eines von mehr als 150 verschiedenen Fahrzeugtypen gespeichert (z.B. Dampflokomotive, Diesellokomotive, E-Lok einer bestimmten Baureihe). Stand- und Fahrgeräusche, Signaltöne und weitere fahrzeugtypische Geräusche werden über die F-Tasten abgerufen. Die Fahrgeräusche werden geschwindigkeitsabhängig gesteuert.

Tipp: Lautsprecher einbauen

Der Einbau ist entscheidend für die Wiedergabequalität. Eine Seite der Lautsprechermembran sollte direkt nach außen abstrahlen können, die andere Seite in das möglichst luftdicht abgeschlossene Innere des Fahrzeugs. Je größer das Volumen im Inneren des Fahrzeugs, desto besser der Klang.

Schallkapseln erleichtern den Lautsprechereinbau, sie bieten ein Mindest-Volumen.

Lautsprecher mit Schallkapseln → Seite 55

Stromversorgung bei Stromunterbrechungen

Alle unsere Fahrzeugdecoder haben spezielle Anschlüsse für zusätzliche Stützkelos, an die auch die Pufferschaltung USV-mini (→ Seite 53) angeschlossen werden kann. Die Stützkelos oder die USV-mini versorgen die Decoder in Abschnitten mit schlechtem Kontakt zu den Schienen (z.B. an Weichen oder Schmutzstellen) mit Strom und verhindern so z.B. flackernde Beleuchtungen.

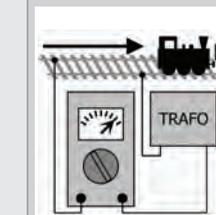
Elkos mit kleinen Abmessungen → Seite 56

Die Decoder LD-G-42, LD-W-42 und FD-R Basic.3 haben einen zusätzlichen Anschluss für die Steuerung einer Pufferschaltung entsprechend RCN 530, über die die Ladeschaltung bedarfsgerecht ein- und ausgeschaltet wird.

Technische Daten

Die Beachtung der technischen Daten ist für die Lebensdauer eines Decoders entscheidend. Werden die zulässigen Werte für den Gesamtstrom, den Motorstrom oder den Strom am Ausgang überschritten, wird der Decoder beschädigt, wenn nicht gar zerstört.

Tipp: Motorstrom richtig messen



Die Messung des Motorstroms muss unter Höchstlast, also beim Anfahren und mit Last, erfolgen.

Die Skizze verdeutlicht die Messanordnung, bei der die Lok mit voller Fahrspannung gegen einen Prellbock fährt. An einem auf Strommessung eingestellten Multimeter kann der Strom abgelesen werden.

ACHTUNG! Der am Multimeter angezeigte Wert ist lediglich der Effektivwert! Um den Spitzenwert und damit den tatsächlichen, für den Decoder relevanten Motorstrom zu ermitteln, müssen Sie den gemessenen Effektiv-Wert mit dem Faktor 1,4 multiplizieren. Es empfiehlt sich, auf diesen Wert noch 10 bis 15 % als Reserve aufzuschlagen.

Überlastschutz

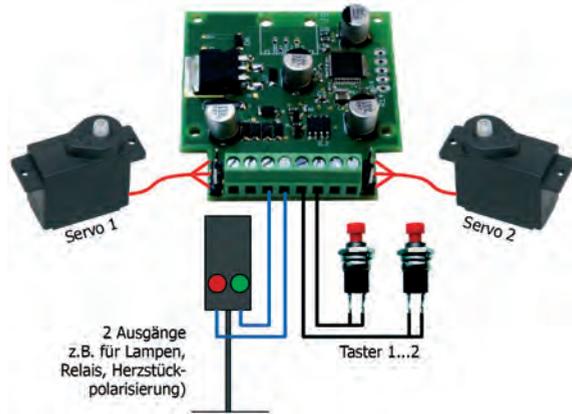
Der Überlastschutz schaltet den Decoder ab, sobald der maximale Gesamtstrom des Decoders bzw. des Motors überschritten wird, jedoch nicht, wenn nur der maximale Strom eines Ausgangs zu hoch ist.

Bei einem Kurzschluss, bei dem Bauteile auf dem Decoder untereinander oder mit der Gleisspannung kurzgeschlossen werden, kann der Überlastschutz nicht wirken. Beispiele:

Kontakt zwischen dem Decoder (oder nicht isolierten Decoder-Anschlusskabeln) und den Schienen oder Metallteilen des Fahrzeugs;

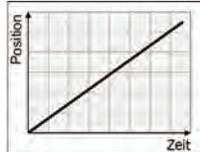
Kontakt zwischen Verbrauchern, die an den Rückleiter für alle Funktionen des Decoders angeschlossen sind, und den Schienen oder Metallteilen des Fahrzeugs.

SD-32: Der Allrounder für digital + analog

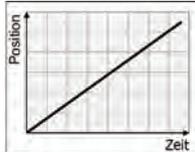


- 2 Ausgänge für Servos: zur Ansteuerung von Weichen, Flügelsignalen, Schranken oder Toren
- 2 Anschlüsse für Taster: zum Auslösen und Einstellen der Servos im Analogbetrieb
- 2 Schaltausgänge: Auslösung gemeinsam mit Servos oder über DCC-Weichenstellbefehle

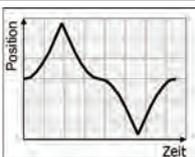
"Kurven-diskussion" für den SD-32



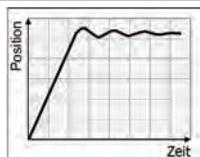
lineare Kurve mit Zwischenhalten z.B. für Wasserkräne, Tore



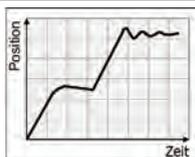
lineare Kurve ohne Zwischenhalte z.B. für Weichen



Kinderwippe

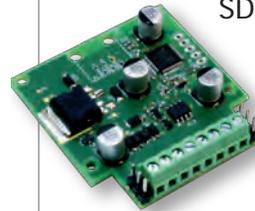


lineare Kurve mit Nachwippen z.B. für Schranken, Flügelsignale



lineare Kurve mit Umgreifen des Stellwerkers und Nachwippen z.B. für Signale

SD-32: 2-fach Servodecoder



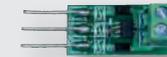
mit Anschlüssen für 2 Taster und 2 zusätzlichen Schaltausgängen

Einsatzgebiete	Servos, Wippen, Weichen und Formsignale mit Doppelspulenantrieb, Entkuppeler, Schranke, einfache Lichtsignale, Beleuchtungen
Formate	DCC MM RailCom
Weichenadressen	DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020
Lokadressen	DCC: 1 - 510
Datenbus	---
Programmierung	DCC-Konfigurationsvariablen oder Programmier-taster (rein analog)
Ansteuerung	DCC- / MM-Weichenstellbefehle oder Taster (Analogbetrieb)
Versorgungsspannung	Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)
Anzahl Ausgänge	2
Anzahl Eingänge	2
Max. Strom pro Ausgang	Servos: 1.000 mA (2 s) 800 mA (Dauer) Ausgänge Weichen-/Schaltdecoder: 1.500 mA (2 s) 800 mA (Dauer)
Überlastschutz	nein
Platinenabmessungen	48 x 52 mm
Sonderzubehör	Taster → S. 57 Servos → S. 38
Artikel-Nrn. UVP*	Baustein 43-00326-01 29,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt	Fertig-Gerät 43-00327-01 33,95 €
	Gehäuse 43-00328-01 2,95 €

Orientierungshilfe Stationäre Decoder

Weichendecoder (Magnetartikeldecoder) schalten alle Komponenten, die einen Impuls zum Hin- und Herschalten benötigen, z.B. Weichen oder Formsignale mit Doppelspulenantrieben (mit und ohne Endabschaltung). Bei Decodern mit einstellbarer "On-Time" kann die Länge des Schaltimpulses den individuellen Erfordernissen angepasst werden.

Tipp: Weichen mit motorischem Antrieb schalten



Weichen mit motorischen Weichenantrieben können Sie nicht mit typischen Weichendecodern schalten. Sie lösen dieses Problem mit einem Adapter für motorische Weichenantriebe AMW (→ Seite 38) oder mit einem speziellen Weichendecoder (z.B. WD-34.M (→ Seite 20).

Schaltdecoder können je nach Ausführung zwischen zwei Verbrauchern umschalten (z.B. Lichtsignalen oder Weichen mit motorischem Antrieb und Endabschaltung) oder die einzelnen Ausgänge unabhängig voneinander ein- und ausschalten.

Schaltdecoder mit integrierten Relais sind vom Prinzip lediglich digital gesteuert Umschalter, der Strom für die Verbraucher wird extern bereitgestellt. Decoder ohne Relais versorgen die angeschlossenen Verbraucher direkt.

Servodecoder setzen die Digitalbefehle in Signale zur Servoansteuerung um (z.B. in Weichen, Toren, Schranken oder Formsignalen). Der Bewegungsablauf folgt einer in der Decoder-Software definierten Zeit-Orts-Kurve.

Kombi-Decoder vereinen verschiedene Decodertypen und sind z.B. vorteilhaft, wenn verschiedene Schaltvorgänge gleichzeitig oder abhängig voneinander ausgeführt werden sollen oder um den Verkabelungsaufwand zu reduzieren und benachbarte Komponenten gemeinsam zu steuern.

Weichenadressen und Weichenstellbefehle

Je 2 Ausgänge eines (stationären) Zubehördecoders bilden ein "Paar". Die Kennzeichnung 1-fach, 2-fach, 4-fach etc. gibt die Anzahl der Ausgangspaare an. Jeweils einem Paar wird eine (Weichen-) Adresse zugeordnet. Die Ausgänge werden über die Stellbefehle "Weiche geradeaus" oder "Weiche auf Abzweig" geschaltet. Bei Weichen- und (Um-) Schaltdecodern wird der eine Ausgang eines Paares aus-, sobald der andere eingeschaltet wird.

Die Adressen von 4-fach-Zubehördecodern sind in Blöcken mit 4 aufeinanderfolgenden Nummern zusammengefasst. Die Programmierung erfolgt mit Hilfe der Zentrale (z.B. über CVs).

Alternativ können viele Decoder durch Aufrufen einer Adresse aus einem 4-er Adressblock und Bestätigung per Taster "angelernt" werden.

Zubehördecoder mit Lokadressen ansteuern

Mit verschiedenen kleinen Digitalsteuerungen ist es nicht möglich, stationäre Decoder über Weichenadressen anzusteuern. Zubehördecoder, die auch auf Lokadressen reagieren, lösen dieses Problem. Einem 4-fach Zubehördecoder wird dabei eine Lokadresse zugeordnet, die 4 Ausgangspaare werden durch Ein- und Ausschalten der Funktionen F1 bis F4 geschaltet.

Spannungsversorgung

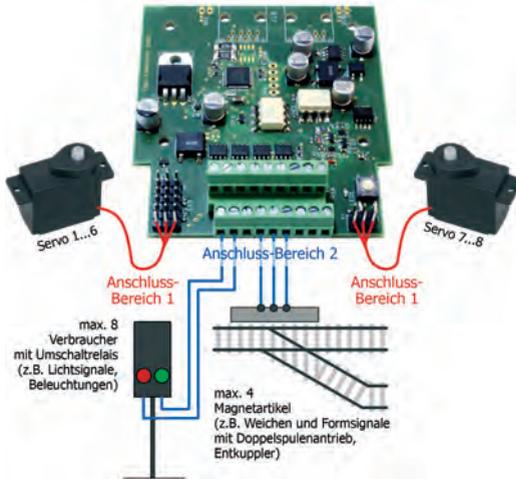
Zubehördecoder und angeschlossene Verbraucher ohne eigene Stromversorgung können (oft wahlweise) mit Digitalstrom aus dem Boosterkreis oder - meist kostengünstiger - über separate Trafos versorgt werden.

Die getrennte Versorgung von Zubehör- und Fahrzeugdecodern ist meist empfehlenswert. Hintergrund: Um z.B. Weichen sicher schalten zu können, ist i.d.R. eine höhere Spannung nötig als die für die Nenngröße empfohlene Gleisspannung.

Zubehördecoder für 

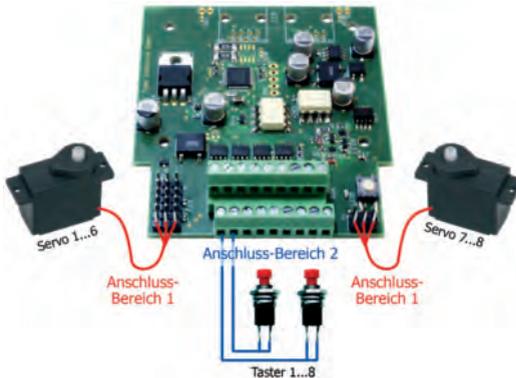
Die stationären BiDiB-Komponenten reagieren nicht auf die Befehle, die die Digitalzentrale z.B. im DCC- oder MM-Format sendet. Sie sind über ein BiDiB-Interface direkt mit dem PC verbunden und können über den bidirektionalen Datenbus auch diverse Rückmeldungen senden. Der Vorteil: Fahren und Schalten sind in BiDiB-gesteuerten Anlagen automatisch voneinander getrennt.

Multi-Decoder MD-2: Der Decoder für alle stationären Aufgaben



Betriebsmodus 1:

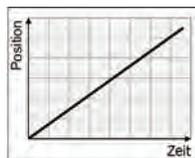
- Anschlussbereich 1:**
8 Servos, z.B. zur Ansteuerung von Weichen, Flügelsignalen, Schranken oder Toren
- Anschlussbereich 2:**
a) 4 Magnetartikel, z.B. Weichen oder Formsignale mit Doppelspulenantrieb (mit/ohne Endabschaltung), Entkuppler oder
b) 8 sonstige Verbraucher, z.B. Lichtsignale (zwischen denen umgeschaltet wird) oder Beleuchtungen
oder
c) Kombination aus a) und b)



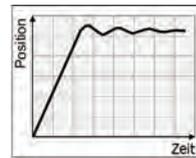
Betriebsmodus 2:

- Anschlussbereich 1:**
8 Servos, z.B. zur Ansteuerung von Weichen, Flügelsignalen, Schranken oder Toren
- Anschlussbereich 2:**
8 Taster zum Hin- und Herschalten zwischen den beiden Endlagen der Servos (auch rein analog)

"Kurvendiskussion" für den MD-2



lineare Kurve ohne Zwischenhalte z.B. für Weichen

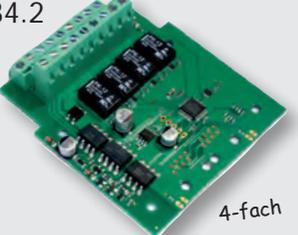
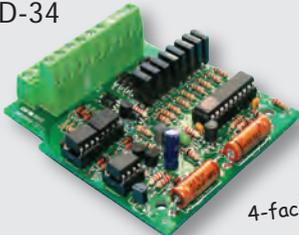
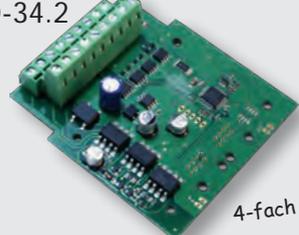
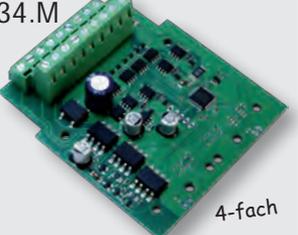


lineare Kurve mit Nachwippen z.B. für Schranken, Flügelsignale



MD-2: 8-fach Servodecoder + 4-fach Weichen- / Schaltdecoder oder 8-fach Servodecoder mit 8 Tastern

Einsatzgebiete	Servos, Weichen und Formsignale mit Doppelspulenantrieb, Entkuppler, Schranken, einfache Lichtsignale, Beleuchtungen		
Formate	DCC MM RailCom		
Weichenadressen	DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020		
Lokadressen	---		
Datenbus	MD-2.BiDiB → Seite 25		
Programmierung	DCC-Konfigurationsvariablen Programmiertaster (nur Adresse)		
Ansteuerung	DCC- / MM-Weichenstellbefehle oder Taster (Modus 2)		
Versorgungsspannung	Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)		
Anzahl Ausgänge	Modus 1 (Servos + WD/SD): 8 Modus 2 (Steuerung über Taster): 0		
Anzahl Eingänge	Modus 1 (Servos + WD/SD): 0 Modus 2 (Steuerung über Taster): 8		
Max. Strom pro Ausgang	Servos: 1.000 mA (2 s) 800 mA (Dauer) Ausgänge Weichen-/Schaltdecoder: 1.500 mA (2 s) 800 mA (Dauer)		
Überlastschutz	ja		
Platinenabmessungen	72 x 82 mm		
Sonderzubehör	AMW-2 → Seite 38, Taster → S. 57 Servos → S. 38		
Artikel-Nrn. UVP*	Baustein	43-03126-01	54,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt	Fertig-Gerät	43-03127-01	59,95 €
	Gehäuse	43-03128-01	3,95 €

	Schaltdecoder SD-34			Schaltdecoder SD-34.2			Weichendecoder WD-34			Weichendecoder WD-34.2			Weichendecoder WD-34.M		
	 4-fach			 4-fach			 4-fach			 4-fach			 4-fach		
Decodertyp	4-fach (Um-) Schaltdecoder mit 4 galvanisch getrennten Umschaltern			4-fach (Um-) Schaltdecoder mit 4 galvanisch getrennten Umschaltern			4-fach Weichendecoder mit einstellbarer On-Time			4-fach Weichendecoder mit einstellbarer On-Time Rückmeldung der Weichenstellung bei endabgeschalteten Weichen.			4-fach Weichendecoder mit einstellbarer On-Time Direkte Ansteuerung von motorischen Weichen.		
Einsatzgebiete	Lichtsignale, Beleuchtungen, endabgeschaltete Weichen mit motorischem Antrieb			Lichtsignale, Beleuchtungen, endabgeschaltete Weichen mit motorischem Antrieb			Weichen und Formsignale mit Doppelspulenantrieb, Entkupppler Zur Ansteuerung motorischer Weichen Adapter AMW-2 erf. (→ Seite 38)			Weichen und Formsignale mit Doppelspulenantrieb, Entkupppler Zur Ansteuerung motorischer Weichen Adapter AMW-1 erf. (→ Seite 38)			Motorische Weichen (mit oder ohne Endabschaltung) Einsatz mit Doppelspulen-Weichen möglich		
Formate	DCC MM RailCom			DCC MM RailCom			DCC MM RailCom			DCC MM RailCom			DCC MM RailCom		
Weichenadressen	DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020			DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020			DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020			DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020			DCC: 1 - 2040 MM: 1 - 1020		
Lokadressen	---			DCC: 1 - 510			---			DCC: 1 - 510			DCC: 1 - 510		
Datenbus	---			SD-34.BiDiB → Seite 25			---			WD-34.BiDiB → Seite 25			---		
Programmierung	DCC-Konfigurationsvariablen Programmierjumper (nur Adresse)			DCC-Konfigurationsvariablen Programmierjumper (nur Adresse)			DCC-Konfigurationsvariablen Programmierjumper (nur Adresse)			DCC-Konfigurationsvariablen Programmierjumper (nur Adresse)			DCC-Konfigurationsvariablen Programmierjumper (nur Adresse)		
Ansteuerung	DCC- / MM-Weichenstellbefehle			DCC- / MM-Weichenstellbefehle oder DCC-Fahrzeugbefehle			DCC- / MM-Weichenstellbefehle			DCC- / MM-Weichenstellbefehle oder DCC-Fahrzeugbefehle			DCC- / MM-Weichenstellbefehle oder DCC-Fahrzeugbefehle		
Versorgungsspannung	Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)			Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)			Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)			Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)			Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)		
Anzahl Ausgänge	Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Schaltausgänge: 8 (4 x 2)		
integrierte Relais	ja, 4 x Um			ja, 4 x Um			nein			nein			nein		
Max. Strom pro Ausgang	1.500 mA (bis 2 s) 1.000 mA (Dauer)			1.500 mA (bis 2 s) 1.000 mA (Dauer)			1.500 mA (bis 2 s) 800 mA (Dauer)			1.500 mA (bis 2 s) 800 mA (Dauer)			1.500 mA (bis 2 s) 800 mA (Dauer)		
Überlastschutz	nein			nein			ja			ja			ja		
Platinenabmessungen	72 x 82 mm			72 x 82 mm			72 x 82 mm			72 x 82 mm			72 x 82 mm		
Sonderzubehör							AMW-2 → Seite 38			AMW-1 → Seite 38					
Artikel-Nrn. UVP*	Bausatz	43-01345-01	34,95 €	Bausatz	---	---	Bausatz	43-02345-01	27,95 €	Bausatz	---	---	Bausatz	---	---
	Baustein	---	---	Baustein	43-01356-01	47,95 €	Baustein	---	---	Baustein	43-02356-01	39,95 €	Baustein	43-02366-01	44,95 €
	Fertig-Gerät	---	---	Fertig-Gerät	43-01357-01	52,95 €	Fertig-Gerät	---	---	Fertig-Gerät	43-02357-01	44,95 €	Fertig-Gerät	43-02367-01	49,95 €
	Gehäuse	43-01348-01	3,95 €	Gehäuse	43-01358-01	3,95 €	Gehäuse	43-01348-01	3,95 €	Gehäuse	43-02358-01	3,95 €	Gehäuse	43-02368-01	3,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt															



Noch ein Digitalformat? ...NEIN!

BiDiB steht für BiDirektionaler Bus und ist ein Datenprotokoll, das die komplette Steuerung aller stationären Komponenten sowie die Übertragung von Rückmeldedaten regelt.

Melden, Schalten & Steuern

Über den BiDi-Bus senden Rückmelder diverse Daten an den PC. BiDiB ist so angelegt, dass Rückmeldungen aus allen auf der Modellbahn gebräuchlichen Bussystemen über den BiDi-Bus weitergeleitet werden können. Aktuell sind "Umsetzer" für den s88-Bus und RailCom verfügbar.

Über den BiDi-Bus können stationäre Schalt- und Weichen-decoder direkt angesteuert werden. Dabei entfällt der (langsame und unsichere) Umweg über die Schiene. Schalten und Steuern können so einfach voneinander getrennt werden.

Für wen ist BiDiB interessant?

Für PC-Bahner. Zum Beispiel für die, die eine neue Digitalanlage planen oder bauen; die ihre analoge Anlage auf "digital" umrüsten wollen; die "Fahren" und "Schalten" voneinander trennen wollen; die Wert auf einen sicheren Fahrbetrieb legen; denen die Informationen aus dem vorhandenen Rückmelde-System (z.B. s88) nicht ausreichen.

BiDiB im Überblick ... Seite 22 - 23

Damit Sie erst mal wissen, womit (und mit wem) Sie es bei BiDiB zu tun kriegen...

BiDiB-Komponenten ... Seite 24 - 26

Für BiDiB haben wir bereits im Programm:
PC-Interface ZEUS, BiDiB-HUB ARTEMIS
Schalt-, Weichen- und Servodecoder
Gleisbelegtmelder und RailCom-Detektor HERMES
BiDiBooster und **NEU**: Booster B-6

Schnell + sicher

BiDiB entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Die Datenübertragung ist nicht nur schnell, sondern auch sehr sicher. Als Busleitung werden die für Computernetzwerke gebräuchlichen RJ 45 (Patch-) Kabel verwendet - was sowohl den Verkabelungsaufwand als auch das Fehlerrisiko minimiert.

Alle BiDiB-Komponenten erwarten eine Empfangsbestätigung vom Empfänger: So wird sichergestellt, dass Schaltbefehle und Rückmeldungen nicht ins Leere laufen. BiDiB ermöglicht die Übertragung komplexer Rückmeldungen, z.B. der Auslastung von Boostern oder der tatsächlichen Stellung von Weichen. Die PC-Steuerung kann damit die Betriebssicherheit erhöhen.

Einfach

BiDiB-Komponenten melden sich selbsttätig im System an, die Software unterstützt ihre Konfiguration entsprechend heute üblicher Vorgehensweisen. Die Eingabe von Adressen und Zahlenwerten als Synonym für komplexe Einstellungen entfällt.

Welche PC-Software für BiDiB?

Die aktuelle Liste finden Sie auf unserer Homepage.

Wer steckt hinter BiDiB?

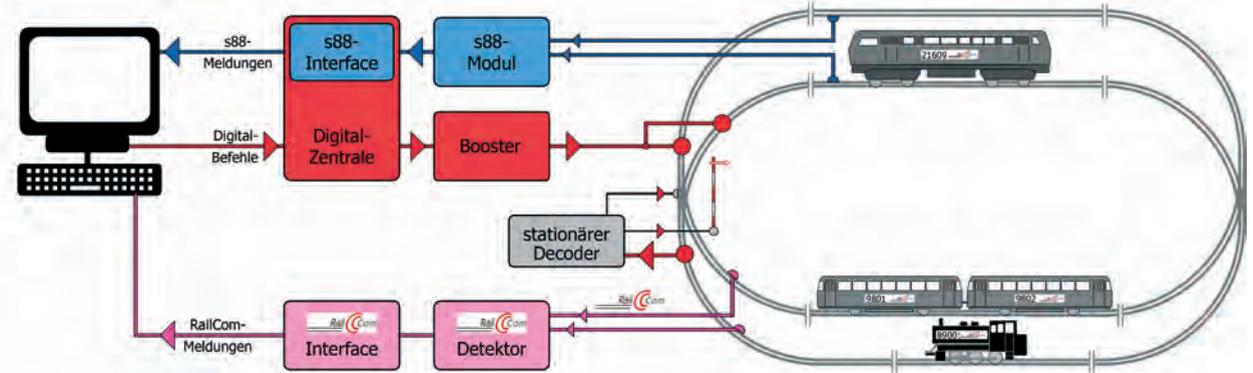
BiDiB wurde von einer Gruppe engagierter Hobby-Modellbahner, Software-Entwickler und Modellbahn-Hersteller gemeinsam entwickelt. Abstimmung und Konsens sind Teil des Projektes "BiDiB".

Das Protokoll ist offen gelegt und steht allen Interessierten zur Nutzung zur Verfügung. Mehr dazu: www.bidib.org

Mit einer Zentrale

Die Digitalbefehle werden vom PC auf dem "klassischen" Weg über Zentrale und Booster auf die Gleise übertragen. Mobile und stationäre Decoder "hören" am Gleis auf Befehle an ihre Adresse.

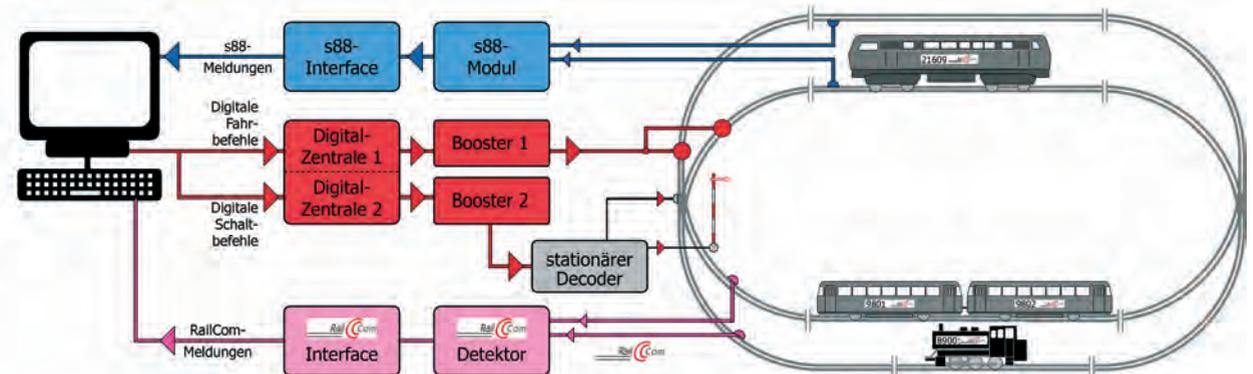
s88 kommt für einfache Rückmeldeaufgaben (z.B. Belegmeldungen) zum Einsatz. Mit RailCom werden die Gleisabschnitte überwacht, für die Detailinformationen nötig sind.



Fahren, Schalten, Melden getrennt

Die Befehle für mobile und stationäre Decoder werden getrennt ausgegeben. Damit werden Verzögerungen bei der Übertragung von Fahrbefehlen umgangen, die sonst beim Senden umfangreicher Schaltbefehle entstehen.

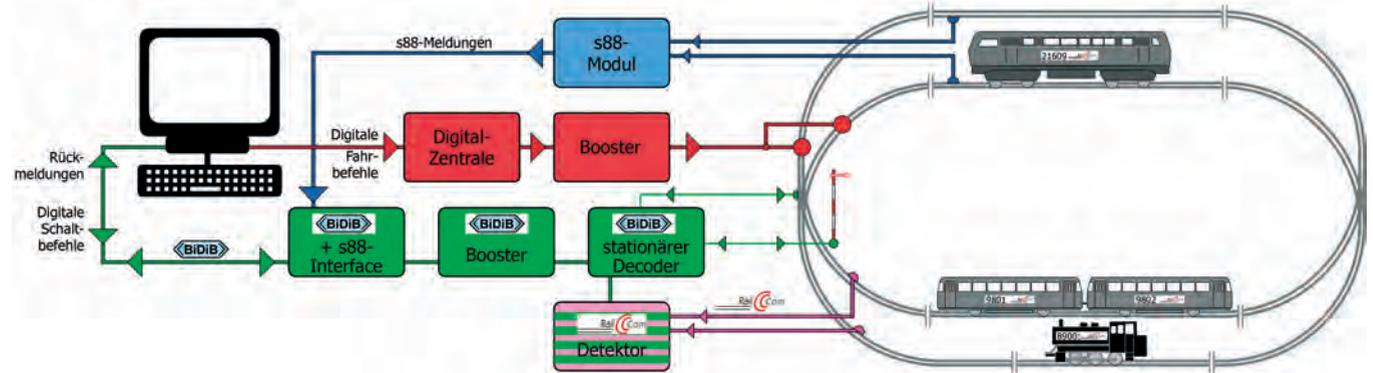
Die s88-Rückmeldungen werden statt über das s88-Interface in der Zentrale über ein separates Interface übertragen.



Digitalsteuerung mit **BiDiB**

In (Teilen von) Anlagen, in denen BiDiB eingesetzt wird, läuft die Kommunikation zwischen PC und stationären Komponenten getrennt von der Übertragung der Fahrbefehle.

Die s88-Meldungen werden im Beispiel über ein s88-BiDiB-Interface in den BiDi-Bus übertragen. Ein spezieller RailCom-Detektor überträgt die Meldungen der Fahrzeugdecoder über den BiDi-Bus an den PC.



Die Zentrale*

kann sich ganz auf das Senden der Fahrbefehle konzentrieren. Befehle für stationäre Komponenten oder Rückmeldungen haben keine Gelegenheit, die Übertragung der Daten für die Fahrzeuge zu verzögern.

Die BiDiBooster

liefern Digitalbefehle und Strom für die Fahrzeugdecoder ans Gleis und fungieren außerdem als globale RailCom-Detektoren. Als Teil der BiDiB-Anlage melden sie ihre Befindlichkeit an den PC.

ZEUS*

sorgt für die Datenübertragung zwischen PC bzw. Steuerungs-Software und den BiDiB-Knoten.

Gleichzeitig kann er die Verbindung zur "alten Welt", den s88-Rückmeldern herstellen. Diese werden damit Teil der BiDiB-Steuerung.

ARTEMIS

erweitert das System um eine Unterbene und damit die mögliche Zahl der Knoten um 32.

HERMES

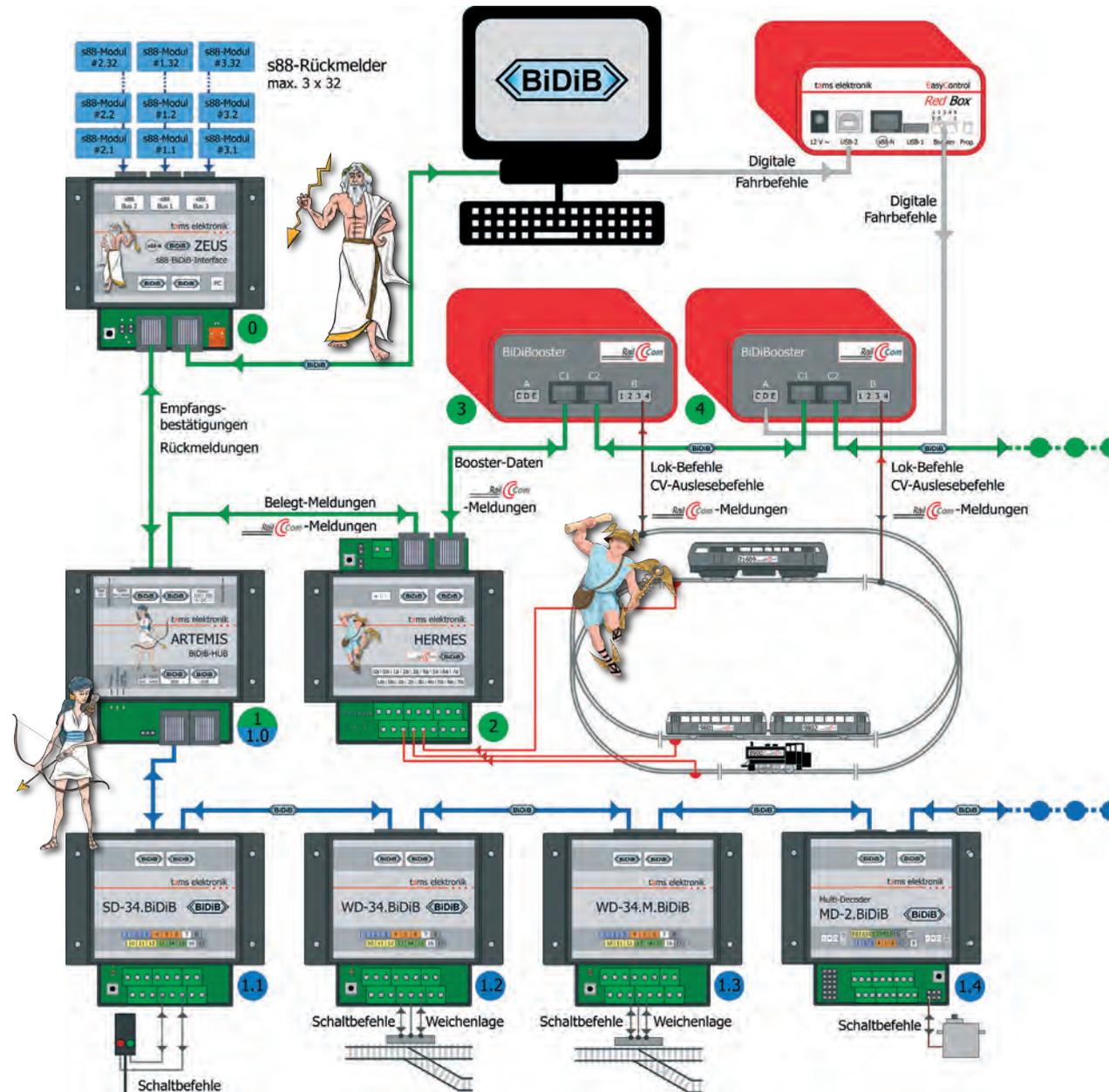
empfängt die Belegtmeldungen aus den Gleisabschnitten. Außerdem versteht er RailCom-Messages und leitet diese über den BiDiBus an den PC.

Stationäre Decoder

wie SD-34.BiDiB, WD-34.(M.)BiDiB und MD-2.BiDiB empfangen ihre Schaltbefehle direkt vom PC. Wenn sie einen Befehl nicht empfangen, kriegt der PC das mit und kann Schlimmeres verhindern.

***Zentrale und Interface in einem**

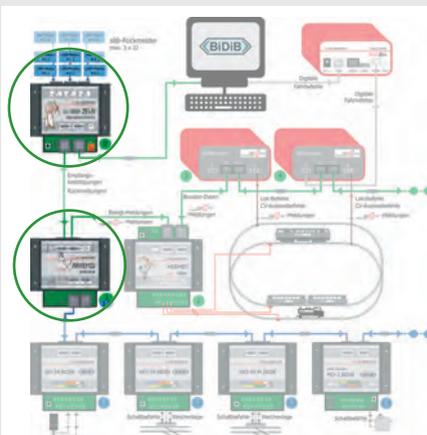
Die mc² mit integriertem BiDiB-Interface trennt ebenfalls zwischen "Fahren" und "Schalten".



Wenn die Götter spielen...

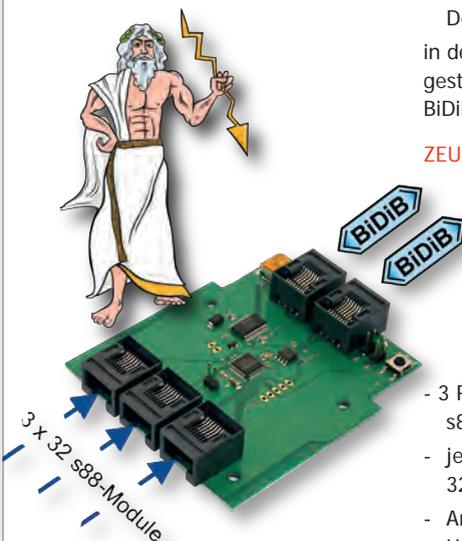
- ... bringen sie ihre alten s88-Module mit
- ... überlassen sie ZEUS den Job des Mittlers zwischen s88 und BiDiB (auch wenn er zwischenzeitlich in eine mc² "umgezogen" ist)
- ... vertrauen sie auf die Sicherheit und Schnelligkeit von BiDiB
- ... fahren sie Ihre Loks mit der RedBox oder der mc²
- ... bringen sie mit BiDiBoostern die Leistungs an´s Gleis
- ... nutzen sie die aktuellen Zustandsmeldungen der BiDi-Booster für ein aktives Booster-Management
- ... überbringt HERMES Belegt- und RailCom-Meldungen
- ... kümmert sich ARTEMIS um die Unterbene
- ... bekommen die Zubehördecoder ihre Befehle per BiDiB

... dann spielen sie mit *aktueller* Technik



ZEUS:

PC-Interface für s88, BiDiB & RailCom



Mittler zwischen den Welten:

ZEUS überträgt

- Schalt- und Steuerbefehle vom PC zu den "BiDiB-Knoten"
- Daten aus dem s88-Bus und/oder
- Daten aus dem BiDi-Bus und damit
- die Rückmeldungen von RailCom-Detektoren mit BiDiB-Interface

in den PC. s88-Module werden in BiDiB-gesteuerten Anlagen wie "normale" BiDiB-Knoten verwaltet.

ZEUS als BiDiB-Interface: 

- 2 RJ-45-Anschlüsse
- Anschluss von max. 32 Knoten
- Anschluss an den PC über USB-Schnittstelle

ZEUS als PC-Interface für den s88-Bus: 

- 3 RJ-45-Anschlüsse entsprechend s88-N für s88-Busleitungen
- je Anschluss maximal 32 s88-Rückmeldemodule
- Anschluss an den PC über USB-Schnittstelle
- Datenübertragung an den PC über das BiDiB-Protokoll

Platinenabmessungen: 82 x 72 mm
Im Lieferumfang enthalten: USB-Kabel
Erforderliches Zubehör: RJ-45-Kabel

ZEUS	Art.-Nr.	UVP
Baustein	44-05106-01	99,95 €
Fertig-Gerät	44-05107-01	109,95 €
Gehäuse	44-05108-01	7,95 €

Grüne RJ-45-Patchkabel für den BiDi-Bus

Als Busleitungen für den BiDi-Bus werden Patch-Kabel mit RJ-45 Anschlüssen verwendet. Es ist empfehlenswert, alle Busleitungen in einer einheitlichen Farbe auszuführen.

Länge	Art.-Nr.	UVP	Länge	Art.-Nr.	UVP
0,50 m	73-80112	1,95 €	3,00 m	73-80162	3,45 €
1,00 m	73-80122	2,45 €	5,00 m	73-80132	3,95 €
2,00 m	73-80152	2,95 €	10,00 m	73-80142	7,95 €



Info: Organisatorisches

Eine Modellbahnsteuerung mit BiDiB ist einfach und klar strukturiert:

Der PC

kommuniziert über ein Interface (oder eine Zentrale mit integriertem BiDiB-Interface wie die mc²) mit den stationären BiDiB-Komponenten. Bis zu 32 dieser "Knoten" können auf einer Ebene an ein Interface angeschlossen werden.

"HUBs"

sind gemäß BiDiB-Spezifikation Knoten auf einer Ebene, die zugleich als Interface für eine nachgeordnete Ebene (mit wiederum 32 Knoten) dienen.

"Knoten"

sind die bereits erwähnten HUBs und z.B.

- stationäre Decoder (Klasse "Accessory Control")
- Rückmelder (Klasse "Occupancy")
- Booster

Für BiDiB-gesteuerte Anlagen(-teile) werden weder Digitalzentrale noch Booster benötigt. Diese kommen ausschließlich für den Fahrbetrieb ins Spiel.

Mehr Knoten für BiDiB

BiDiB ist sowohl für die Steuerung kleiner Anlagen(-teile) als auch (richtig) großer Anlagen geeignet. Für kleine Anlagen kann ein Interface, das die 32 Knoten einer Ebene mit dem PC verbindet (z.B. ZEUS), ausreichend sein.

"HUBs" (die selbst als Knoten gelten) schaffen den Übergang zu bis zu 3 Unterebenen mit jeweils weiteren 32 Knoten. Theoretisch sind in einer Anlage mehr als 1 Million Knoten möglich, praktisch noch mehrere 10.000.

ARTEMIS

BiDiB-HUB für eine weitere Unterebene mit 32 Knoten



Spannungsversorgung: 12-15 V Gleichspannung
Strom > 550 mA

max. Ausgangsstrom für die Unterebene: 500 mA

ARTEMIS	Art.-Nr.	UVP
Fertig-Gerät	46-00117-01	79,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt

Strom für BiDiB

Gemäß BiDiB-Spezifikation beziehen Komponenten wie Rückmelder, die für ihre Basisfunktionen keinen zusätzlichen Strom benötigen, ihren Strom über das Buskabel. Im Gegensatz dazu stehen Booster und Zubehördecoder, die angeschlossene Verbraucher versorgen und daher an eine Stromquelle angeschlossen werden müssen.

BiDi-Power

Stromversorgung für BiDiB-Komponenten



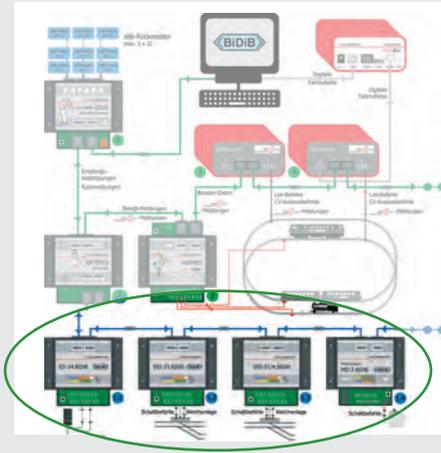
Spannungsversorgung: 12 V Wechselspannung (z.B. Steckernetzteil Art.-Nr. 70-09110-01)
max. Ausgangsstrom: 500 mA

Die Platine wird wie alle BiDiB-Komponenten mit RJ 45-Kabeln an den BiDi-Bus angeschlossen. Komponenten, die keine eigene Stromversorgung haben, beziehen ihren Strombedarf aus dem BiDi-Bus.

Als Schutz vor Kurzschlüssen müssen entsprechend der BiDiB-Spezifikation alle BiDiB-Komponenten galvanisch getrennt sein.

	Art.-Nr.	UVP
Baustein	46-09016-01	19,95 €
Fertig-Gerät	46-09017-01	24,95 €
Gehäuse	46-09018-01	3,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt



Info: "Accessory Control"

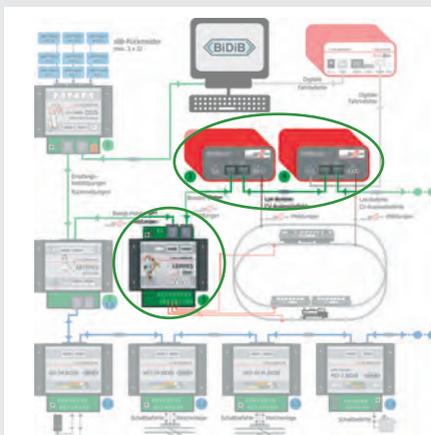
In der BiDiB-Spezifikation sind für Knoten der Klasse "Accessory Control" bestimmte "verpflichtende Features" vorgeschrieben, vor allem in Bezug auf die Übertragung von Befehlen und das Senden von Rückmeldungen.

Entsprechend der BiDiB-Spezifikation bestätigen unsere BiDiB-Zubehördecoder den Empfang eines Stellbefehls, indem sie die voraussichtliche Stellzeit an den PC zurückmelden und nach Beendigung des Schaltvorgangs eine Zustandsmeldung schicken.

Treten während des Schaltens von Weichen Probleme auf (z.B. Kurzschluss), senden die Decoder selbsttätig eine Fehlermeldung.

im Lieferumfang aller BiDiB-Zubehördecoder enthalten:	Schaltdecoder SD-34.BiDiB			Weichendecoder WD-34.BiDiB			Weichendecoder WD-34.M.BiDiB			Multi-Decoder MD-2.BiDiB		
ein Patchkabel	4-fach			4-fach			4-fach			8-fach**		
Decodertyp	4-fach (Um-) Schaltdecoder mit 4 galvanisch getrennten Umschaltern			4-fach Weichendecoder mit einstellbarer On-Time Rückmeldung der Weichenstellung bei endabgeschalteten Weichen.			4-fach Weichendecoder mit einstellbarer On-Time Direkte Ansteuerung von motorischen Weichen.			**8-fach Servodecoder + 4-fach Weichen- / Schaltdecoder oder **8-fach Servodecoder mit 8 Tastern		
Einsatzgebiete	Lichtsignale, Beleuchtungen, endabgeschaltete Weichen mit motorischem Antrieb			Weichen und Formsignale mit Doppelspulenantrieb, Entkuppler. Zur Ansteuerung motorischer Weichen Adapter AMW-1 erf. (→ Seite 38).			Motorische Weichen (mit oder ohne Endabschaltung). Einsatz mit Doppelspulen-Weichen möglich.			Servos, Weichen und Formsignale mit Doppelspulenantrieb, Entkuppler, Schranken, einfache Lichtsignale, Beleuchtungen		
Zusätzliche Features	---			Überwachung der tatsächlichen Weichenstellung (von Weichen mit Endabschaltung). Spontanmeldung bei abweichender Weichenstellung. Einstellbare Schaltzeit ("On-Time"), Wertebereich: 100 ms - 127 Sek.			Einstellbare Schaltzeit ("On-Time"), Wertebereich: 100 ms - 127 Sek.			Betriebsmodus (Servos + Taster oder Servos + Schaltausgänge). Konfiguration der Servos: Endlage, Geschwindigkeit, Bewegungskurve (linear oder Nachwippen). Einstellbare "On-Time" für Ausgänge, Wertebereich: 100 ms - 127 Sek.		
User Konfiguration												
Firmware-Update	möglich			möglich			möglich			möglich		
Versorgungsspannung	Digitalspannung aus dem Boosterkreis oder 14 - 18 V Wechselspannung (eigener Trafo)											
Anzahl Ausgänge	Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Schaltausgänge: 8 (4 x 2)			Modus 1 (Servos + WD/SD): 8 Modus 2 (Steuerung über Taster): 0		
Anzahl Eingänge										Modus 1 (Servos + WD/SD): 0 Modus 2 (Steuerung über Taster): 8		
integrierte Relais	ja			nein			nein			nein		
Max. Strom pro Ausgang	1.500 mA (bis 2 s) 1.000 mA (Dauer)			1.500 mA (bis 2 s) 800 mA (Dauer)			1.500 mA (bis 2 s) 800 mA (Dauer)			Servos: 1.000 mA (2 s) 800 mA (D) Ausgänge Weichen-/Schaltdecoder: 1.500 mA (2 s) 1.000 mA (Dauer)		
Überlastschutz	nein			ja			ja			ja		
Abmessungen	Platine: 72 x 82 mm			Platine: 72 x 82 mm			Platine: 72 x 82 mm			Platine: 72 x 82 mm		
Sonderzubehör				AMW-1 oder AMW plus → Seite 38						AMW-2 → S. 38, Servos → S. 38		
Artikel-Nrn. UVP*	Baustein	46-11356-01	47,95 €	Baustein	46-12356-01	39,95 €	Baustein	46-12366-01	44,95 €	Baustein	46-13126-01	54,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt	Fertig-Gerät	46-11357-01	54,95 €	Fertig-Gerät	46-12357-01	46,95 €	Fertig-Gerät	46-12367-01	51,95 €	Fertig-Gerät	46-13127-01	61,95 €
	Gehäuse	46-11358-01	5,95 €	Gehäuse	46-12358-01	5,95 €	Gehäuse	46-12368-01	5,95 €	Gehäuse	46-13128-01	5,95 €

Infos zu Betriebsmodi + Bewegungskurven → Seite 19



Info: Knoten zuordnen

Entsprechend der BiDiB-Spezifikation erfolgt die Zuordnung der Knoten in einem BiDiBus-System automatisch. Als Grundlage für die automatische Zuordnung sind den Komponenten herstellerseitig eindeutige (einmalige) Nummern, (die Unique-ID), einprogrammiert. Beim Einschalten des BiDiB-Systems sucht das Interface die vorhandenen Knoten innerhalb seiner Struktur und erstellt dabei eine Liste aus verfügbaren Knoten, ihrer Unique-ID und einer für diese Sitzung gültigen lokalen Adresse.

Wird ein neuer Knoten an den Bus angeschlossen, wird die Liste der vorhandenen Knoten automatisch erweitert und das Interface sendet eine entsprechende Nachricht an den PC. Mit der Steuerungs-Software wird die Zuordnung der Komponente zu den Verbrauchern durchgeführt und die Komponente konfiguriert.

Alle Komponenten haben einen sogenannten "Identify-Taster". Nach dem Drücken des Tasters wird der Knoten in der Bildschirmdarstellung hervorgehoben.

HERMES

8-fach Gleisbelegtmelder für  + -Detektor in einem



HERMES im Überblick

Anzahl der überwachten Gleisabschnitte: 8

Spannungsversorgung der Gleisabschnitte: 1 Boosterkreis

max. Strom pro Gleisabschnitt: 3.000 mA

Datenbus: BiDiB

Anzeige der Belegtmeldungen: 8 integrierte LEDs

Abmessungen der Platine: ca. 72 x 95 mm

HERMES	Art.-Nr.	UVP
Baustein	46-01086-01	82,95 €
Fertig-Gerät	46-01087-01	89,95 €
Gehäuse	46-01088-01	5,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt		

Die Kombination aus "klassischem" Gleisbelegtmelder und lokalem RailCom-Detektor kombiniert die schnelle Belegtmeldung mit den Detailinformationen von RailCom.

Ablauf:

1. Sobald ein Verbraucher in einen Abschnitt einfährt, erkennt HERMES das Gleis als "belegt" und sendet die Belegtmeldung über den BiDi-Bus an den PC. Ob der Verbraucher einen RailCom-Sender an Bord hat oder nicht, ist für die Belegtmeldung irrelevant.

2. HERMES horcht, ob in den angeschlossenen Gleisabschnitten Fahrzeugdecoder RailCom-Messages senden und leitet die Daten über den BiDiBus an den PC weiter. Diese Informationen treffen einige Millisekunden nach den Belegtmeldungen beim PC ein.

3. Zusätzlich können die Daten aus RailCom-Messages über eine RCA-Bridge an das RailCom-Anzeigegerät RCA-1 weitergeleitet werden. Mehr dazu → Seite 28.

HERMES' besondere Fähigkeiten: Er kann bis zu 4 verschiedene RailCom-Sender in einem Abschnitt auseinanderhalten, also z.B. Lokdecoder in Mehrfachtraktionen oder Lok- und Funktionsdecoder in einem Zugverband.

Ein starkes Team: +

BiDiB regelt die Kommunikation zwischen allen stationären Komponenten - in beiden Richtungen - und hat dabei ein offenes "Ohr" für s88 und RailCom.

RailCom "horcht" am Gleis auf die Messages von mobilen und stationären Decodern und sendet bei Bedarf konkrete CV-Abfragen.

BiDiBooster



Ausgangsstrom: 2, 3 oder 4 A (einstellbar)

Gleisspannung: 10 - 24 V (geregelt) einstellbar in 1 V-Schritten



Getrennt fahren und schalten

In BiDiB-gesteuerten Anlagen werden die Fahr- und Schaltbefehle grundsätzlich getrennt ausgegeben:

Fahrbefehle werden vom PC über Digitalzentrale und Booster an das Gleis gebracht;

Schaltbefehle gehen vom PC über ein BiDiB-Interface direkt zu den BiDiB-Knoten, also z.B. den Zubehördecodern.

Booster werden in BiDiB-gesteuerten Anlagen(-teilen) also nicht gebraucht. Trotzdem können Booster laut BiDiB-Spezifikation als "Knoten" in das System integriert werden.

Befindlichkeiten des Boosters an den PC melden

Über BiDiB werden aktuelle Zustände des Boosters an den PC gemeldet, z.B.

- aktueller Stromverbrauch im Boosterabschnitt
- aktuelle Gleisspannung
- Kurzschlussrückmeldungen
- Temperatur des Boosters

Die Steuerungs-Software kann auf der Grundlage dieser Meldungen Gegenmaßnahmen einleiten, bevor z.B. der Stromverbrauch in einem Booster-Abschnitt zu hoch wird oder der Booster wegen Über-temperatur abschaltet.

RJ 45-Kabel: schnell, einfach, sicher

Booster für BiDiB werden (wie alle BiDiB-Knoten) über Patchkabel mit RJ 45-Anschlüssen miteinander verbunden:

- Das geht schnell und einfach.
- Die gut abgeschirmten Patchkabel erhöhen die Sicherheit bei der Übertragung der Gleissignale.

Der Anschluss zusätzlicher BiDiBooster zur Versorgung weiterer Boosterabschnitte über RJ 45-Kabel geht übrigens auch, wenn BiDiB nicht zum Einsatz kommt.

RailCom-Messages auslesen und weiterleiten

Im BiDiBooster ist ein globaler RailCom-Detektor integriert, der Rückmeldungen von Decodern im Kanal 2 empfängt. Entsprechend RailCom-Standard ist Kanal 2 für Rückmeldungen von mobilen und stationären Decodern reserviert, an deren Adresse zuvor ein DCC-Befehl gesendet wurde.

Komplette technische Daten → Seite 11

BiDiBooster	Art.-Nr.	UVP
Fertig-Gerät	40-19507-01	99,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt		

(Rück-) Melden



Auf den ersten Blick erscheint das Thema Rückmeldung wie ein Dschungel aus Rückmeldemodulen und Datenbussen. Die Grenzen zwischen den verschiedenen Systemen sind unscharf, verschiedene Systeme können miteinander kombiniert werden.

Der Beweis dafür tritt HERMES an: Er ist "klassischer" Gleisbelegtmelder und RailCom-Detektor in einem und überträgt die Meldungen per BiDiB.

RailCom ... Seite 28

Der Rückmeldestandard ist die Erweiterung des DCC-Protokolls. RailCom bildet die Grundlage, um die Werte der Konfigurationsvariablen von Decodern zur Zentrale oder zu speziellen Detektoren zu senden. Am häufigsten wird RailCom eingesetzt, um die CV-Werte von Fahrzeugdecodern auszulesen und über die Schiene zurückzumelden.

Über den BiDi-Bus werden RailCom-Detektoren in das System BiDiB eingebunden.

s88 ... Seite 29

s88-Rückmelder erkennen lediglich, ob ihre Eingänge mit Masse verbunden sind oder nicht. Das reicht aber völlig aus, um PC-gerechte Gleisbelegtmeldungen zu erzeugen. Das s88-BiDiB-Interface ZEUS verbindet die "alte" s88-Welt mit dem neuen BiDiB-System.

Analoge Rückmelder ... Seite 30

Gleisbesetzmelder und Weichenrückmelder werden in analogen und digitalen Anlagen eingesetzt. Die Meldungen, die sie generieren, sind nichts anderes als Masseimpulse. Diese können zum Ein- und Ausschalten von Lämpchen verwendet oder z.B. über s88-Melder an den PC geschickt werden.

RailCom Komponenten

Grundvoraussetzung für die Rückmeldung mit RailCom ist, dass die Zentrale ein DCC-Signal sendet, oder anders formuliert: mindestens ein Decoder auf der Anlage im DCC-Format angesteuert wird.

RailCom-fähige Booster (→ S. 10 bis 11) stellen die RailCom-Lücke für die Übertragung der Rückmeldungen bereit.

RailCom-fähige Fahrzeug-Decoder (→ S. 14 bis 15) senden fortlaufend ihre Adresse (Kanal 1) und ggf. weitere Informationen, z. B. CV-Werte, Empfangsstatistik, Geschwindigkeit (Kanal 2).

Lokale Detektoren werden i.d.R. als separate Geräte ausgeführt. Sie überwachen einen oder mehrere Gleisabschnitte und empfangen die (Adress-) Meldungen der Fahrzeugdecoder (Kanal 1) und - wenn dafür ausgelegt - auch die Meldungen der mobilen Decoder (Kanal 2).

Globale Detektoren empfangen alle Meldungen der mobilen und stationären Decoder, die auf RailCom-Kanal 2 gesendet werden. Sie werden meistens in Digitalgeräten integriert, z.B. in Digitalzentralen oder Boostern.

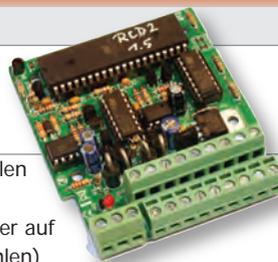
PC-Interfaces bringen die Rückmeldungen in den PC und liefern damit die Grundlage für automatisierte, PC-gesteuerte Abläufe.

Datenbus für RailCom

In der RailCom-Spezifikation ist nicht definiert, wie die Daten von den Detektoren zu Anzeigen oder zum PC weitergeleitet werden. Wir haben daher 2009 unseren eigenen Tams-Rückmeldebuss entwickelt. Seit 2013 setzen wir BiDiB als Datenbus für die Weiterleitung der RailCom-Messages ein.

RCD-2

Lokaler RailCom-Detektor für 2 Gleisabschnitte



Ausgelesene Daten	(Adress-) Meldungen der mobilen Decoder auf Kanal 1 Meldungen der mobilen Decoder auf Kanal 2 (nach CV-Auslesebefehlen)
Gleisbesetztmelder	integriert (2-fach)
Schaltausgänge	8 (Zuordnung zu den Lokadressen per CV-Programmierung)
Besonderheiten	Einsatz in Kombination mit Folgeschaltungen zum automatischen Schalten (in Abhängigkeit von der Adresse der Fahrzeugs im überwachten Abschnitt)
Daten-Weiterleitung	an Anzeigergeräte RCA-1 oder RCA-24, an Interface RC-Link
Datenbus	Tams-Rückmeldebuss
Spannungsversorgung	12-18 V = / ~, extern
Abmessungen Platine	72 x 82 mm
Fertig-Baustein	Art.-Nr. 45-01026-01 UVP: 39,95 € ab 3: 5 % Rabatt
Gehäuse	Art.-Nr. 45-01028-01 UVP: 3,95 € ab 3: 5 % Rabatt

RCA-1

RailCom-Anzeigergerät für 1 Gleisabschnitt



für Anschluss an	Rückmelder RCD-1, RCD-2, RCD-8 (über Tams-Rückmeldebuss) und Rückmelder HERMES (RCA-Bridge erforderlich)
Einsatzgebiete	Einzelanzeige
Ausführung	Fertig-Baustein für Einbau (z.B. in Gleisbildstellpult)
Spannungsversorgung	12-18 V = / ~
Abmessungen	17,5 x 53,5 x 21,5 mm
Fertig-Baustein	Art.-Nr. 45-02016-01 UVP: 19,95 € ab 3: 5 % Rabatt

RC-Link

PC-Interface für den Tams-Rückmeldebuss



für Anschluss an	Rückmelder RCD-1, RCD-2, RCD-8
Anzahl Gleisabschnitte	maximal 24
Schnittstelle	USB
Spannungsversorgung	12 - 18 V = / ~
Abmessungen	100 x 90 x 35 mm
Fertig-Gerät	Art.-Nr. 45-02257-01 UVP: 69,95 € incl. Test-Software

HERMES

Lokaler RailCom-Detektor für 8 Gleisabschnitte



Ausgelesene Daten	DCC-Adressdaten Werte der CVs dynamische Informationen Aufgleisrichtung (in 2-Leiteranlagen)
Gleisbesetztmelder	integriert (8-fach)
Besonderheiten	Erkennen von bis zu 4 verschiedenen RailCom-Sendern (Mehrfachtraktionen, Zugverband) in einem Abschnitt
Daten-Weiterleitung	über BiDiBus: an Interface ZEUS oder mc ² über RCA-Bridge: an Interface RC-Link und Anzeigergeräte RCA-1 und RCA-24
Datenbus	BiDiB
Spannungsversorgung	BiDiBus oder extern
Abmessungen Platine	72 x 95 mm
Fertig-Baustein	Art.-Nr. 46-01086-01 UVP: 82,95 € ab 3: 5 % Rabatt
Fertig-Gerät	Art.-Nr. 46-01087-01 UVP: 89,95 € ab 3: 5 % Rabatt
Gehäuse	Art.-Nr. 46-01088-01 UVP: 5,95 € ab 3: 5 % Rabatt

RCA-Bridge für HERMES

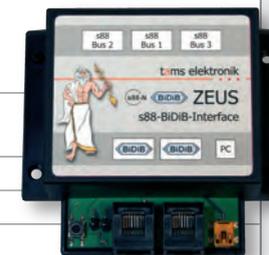
Adapter für Tams-Rückmeldebuss



für Verbindung mit	Anzeigergeräten RCA-1 und RCA-24 Interface RC-Link
Spannungsversorgung	12 V AC (Steckernetzteil Art. 70-09110-01)
Abmessungen	48 x 52 mm
Fertig-Baustein	Art.-Nr. 46-01116-01 UVP: 24,95 € ab 3: 5 % Rabatt
Fertig-Gerät	Art.-Nr. 46-01117-01 UVP: 29,95 € ab 3: 5 % Rabatt
Gehäuse	Art.-Nr. 46-01118-01 UVP: 4,95 € ab 3: 5 % Rabatt

ZEUS

PC-Interface für den BiDiBus



für Anschluss an	Rückmelder HERMES und sonstige BiDiB-Knoten
Schnittstellen	USB, RJ 45 für max. 31 Knoten
Spannungsversorgung	über die USB-Schnittstelle
Abmessungen	ca. 100 x 90 x 35 mm
Fertig-Baustein	Art.-Nr. 44-05106-01 UVP: 99,95 €
Fertig-Gerät	Art.-Nr. 44-05107-01 UVP: 109,95 €

ALT - aber nicht "veraltet"

Für einfache Rückmeldeaufgaben, bei denen nur eine Antwort auf die Frage "Mit Masse verbunden oder nicht?" gefordert wird, sind s88-Rückmelder nach wie vor bestens geeignet. Die Integration in Anlagen, die mit dem bidirektionalen Datenbus BiDiB gesteuert und überwacht werden, ist mit der Zentrale mc² (→ S. 4 ff) oder mit dem Interfaces ZEUS (→ S. 24) einfach möglich.

Sicher "Bus fahren"

Bei Verwendung von Patchkabeln als Busleitungen ist der s88-Bus sicher und zuverlässig. Störungen durch elektrische Signale aus anderen Daten- oder Signalleitungen, die bei den früher üblichen, 6-adrigen Kabeln zu Problemen führten, sind Geschichte.

Der Standard s88-N sorgt für Kompatibilität verschiedener s88-Rückmelder. Mit Patchkabeln können die Busleitungen beliebig lang ausgeführt und die s88-Module in direkter Nähe der Rückmeldeabschnitte angeordnet werden.

	s88-Rückmelder s88-3	s88-Rückmelder s88-5
	Standard-s88-Rückmeldemodul 16-fach	mit integriertem Gleisbelegtmelder 8-fach
Anzahl Eingänge	16	8
Anschluss s88-Busleitung	2 x RJ-45 (entsprechend s88-N) alternativ für Richtung Zentrale: 1 x 6-polig	2 x RJ-45 (entsprechend s88-N)
Adressierung	automatisch	automatisch
Belegtmeldung	Massekontakt	Stromerkennung
Abmessungen der Platine	72 x 82 mm	64 x 89 mm
Artikelnummern UVP	Bausatz 44-01305-01 27,95 €* Baustein 44-01306-01 37,95 €* Fertig-Gerät 44-01307-01 44,95 €* Gehäuse 44-01308-01 5,95 €* in der Lieferung enthalten blaues Patchkabel, l = 0,5 m	Bausatz --- --- Baustein 44-01506-01 39,95 €* Fertig-Gerät 44-01507-01 46,95 €* Gehäuse 44-01508-01 5,95 €* in der Lieferung enthalten blaues Patchkabel, l = 0,5 m
	Anwendungsempfehlung Mittelleitersysteme 2-Leitersysteme	
	ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr. : 5 % Rabatt	

Blaue Patchkabel für den s88-Bus
als Busleitung nach S88-N
Einsatz in beliebigen Längen möglich

Länge	Art.-Nr.	UVP	Länge	Art.-Nr.	UVP
0,50 m	73-80118	1,95 €	3,00 m	73-80168	3,45 €
1,00 m	73-80128	2,45 €	5,00 m	73-80138	3,95 €
2,00 m	73-80158	2,95 €	10,00 m	73-80148	7,95 €

Flachbandkabel für den s88-Bus
für ältere s88-Komponenten mit 6-poligem Anschluss

Länge	Art.-Nr.	UVP
15 cm	44-09250-01	6,95 €
75 cm	44-09750-01	7,95 €

Kupplung für RJ-45-Kabel
z.B. zum Verbinden von s88-Busleitungen
Art.-Nr. 73-80180-01. UVP: 1,95 €



s88-Repeater: zur "Auffrischung" der Daten
Beim Einsatz abgeschirmter Patch-Kabel entsprechend s88-N stellen Einkopplungen aus anderen Leitungen kein Problem dar. Bei Übertragungswegen von mehr als 30 m verschleifen jedoch - wie bei allen Bussystemen - die Flanken der Datensignale und werden rund. Das kann bei der Datenübertragung dazu führen, dass einzelne Bits quasi verloren gehen und die Reihenfolge der Bits verschoben wird. Anschluss über RJ-45 Anschlüsse in Abständen von ca. 20 m.
Artikel-Nr.: 44-09310-01 | UVP 11,95 €



s88-N-Adapter
ermöglichen den Anschluss von Patchkabeln an ältere Zentrale oder Rückmelder mit 6-poligen Anschlüssen an den s88-Bus.

	S88-A-BL	S88-A-BR	S88-A-SL	S88-A-SR
Anschluss	Buchse	Buchse	Stecker	Stecker
Richtung des 6-pol. Steckers	"L" → Zentrale	"R" → Modul	"L" → Zentrale	"R" → Modul
Art.-Nr.	44-09100-01	44-09110-01	44-09200-01	44-09210-01
UVP*	6,95 €	6,95 €	6,95 €	6,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Artikel-Nr.: 5 % Rabatt



s88-N-Update für Ihr Rückmeldesystem
Verbindung zwischen "alter" Digital-Zentrale mit 6-poligem s88-Anschluss und "neuen" s88-Modulen entsprechend s88-N:

s88-N "Update.1"
Adapter S88-A-SL + Flachbandkabel (15 cm)
Art.-Nr. 44-09201-02 | UVP: 11,95 € (statt 13,90 €)

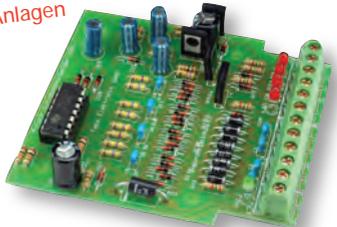
s88-N "Update.2"
Verbindung zwischen "neuer" Digital-Zentrale mit RJ45-Anschluss entsprechend S88-N (z.B. RedBox) und "alten" s88-Modulen mit 6-poligen Anschlüssen:
Adapter S88-A-SR + Patchkabel (50 cm)
Art.-Nr. 44-09202-02 | UVP: 7,95 € (statt 8,90 €)





Analoge Rückmelder

Mit "analogen" Rückmeldern sind Schaltungen gemeint, die in rein analogen Anlagen eingesetzt werden können und dort z.B. Belegtmeldungen aus Gleisabschnitten oder Meldungen über die Stellung von Weichen auf Gleisbildstellpulte liefern. Die Übergänge zur digitalen Modellbahnwelt sind jedoch fließend: Die "analogen" Rückmelder werden auch in Kombination mit digitalen Komponenten eingesetzt, z.B. Gleisbesetzmelder oder Weichenrückmelder zusammen mit Rückmeldemodulen für den s88-Bus (→ Seite 29).

Gleisbesetzmelder für den Einsatz	GBM-1 (4-fach) <i>optimiert für den Einsatz in analogen Anlagen</i>	GBM-8 (8-fach) <i>optimiert für den Einsatz in digitalen Anlagen</i>																																
<ul style="list-style-type: none"> in analogen (Gleich- oder Wechselstrom-) Anlagen, z.B. als Teil einer Blockstellensteuerung oder einer automatisierten Steuerung oder in digitalen Anlagen (mit allen Digitalformaten) zusammen mit Rückmeldern, die Massekontakte einlesen (z.B. S88) 																																		
Besondere Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> hohe Empfindlichkeit (1 mA) direkter Anschluss von Verbrauchern bis 500 mA Erkennung von Fahrzeugen unabhängig von der Fahrtrichtung (in analogen Gleichstromanlagen) Anzeige der Belegtmeldungen über integrierte LEDs 	<ul style="list-style-type: none"> Minimierung von Falschmeldungen (verursacht durch Störspannungen im Digitalsystem) durch vergleichsweise geringe Empfindlichkeit Ein- und Ausgänge galvanisch getrennt direkter Anschluss an die Rückmelder S88-3 und S88-4 → Seite 29 																																
Anzahl überwachte Gleisabschnitte	4	8 (4 x 2)																																
Spannungsversorgung Gleisabschnitte	ein gemeinsamer Fahrtrafo ein Boosterkreis	maximal 4 Fahrtrafos maximal 4 Boosterkreise																																
max. Strom in Gleisabschnitten	1.200 mA (pro Gleisabschnitt)	3.000 mA (pro Gleisabschnitt)																																
Empfindlichkeit	1 mA	6 mA																																
Anzahl der Ausgänge	4	8																																
max. Strom pro Ausgang	500 mA	50 mA																																
Auswertung der Besetzmeldungen	gegen Masse des Belegtmelders	gegen Masse der nachgeordneten Komponenten (galvanische Trennung)																																
Anzeige der Besetzmeldungen	über integrierte LEDs zusätzlich Anschluss externer LEDs möglich	z.B. über externe LEDs an den Ausgängen																																
Spannungsversorgung	12 - 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung (nicht über Fahrtrafo oder Fahrbooster)	über das Gleis																																
Abmessungen der Platine [mm]	72 x 82 mm	72 x 95 mm																																
Artikelnummern UVP Rabatt	<table border="1"> <tr><td>Bausatz</td><td>52-01015-01</td><td>23,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> <tr><td>Fertig-Baustein</td><td>52-01016-01</td><td>34,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> <tr><td>Fertig-Gerät</td><td>52-01017-01</td><td>39,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> <tr><td>Gehäuse</td><td>52-01018-01</td><td>3,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> </table>	Bausatz	52-01015-01	23,95 €	ab 3: 5 %	Fertig-Baustein	52-01016-01	34,95 €	ab 3: 5 %	Fertig-Gerät	52-01017-01	39,95 €	ab 3: 5 %	Gehäuse	52-01018-01	3,95 €	ab 3: 5 %	<table border="1"> <tr><td>Bausatz</td><td>52-01085-01</td><td>27,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> <tr><td>Fertig-Baustein</td><td>52-01086-01</td><td>39,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> <tr><td>Fertig-Gerät</td><td>52-01087-01</td><td>46,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> <tr><td>Gehäuse</td><td>52-01088-01</td><td>5,95 €</td><td>ab 3: 5 %</td></tr> </table>	Bausatz	52-01085-01	27,95 €	ab 3: 5 %	Fertig-Baustein	52-01086-01	39,95 €	ab 3: 5 %	Fertig-Gerät	52-01087-01	46,95 €	ab 3: 5 %	Gehäuse	52-01088-01	5,95 €	ab 3: 5 %
Bausatz	52-01015-01	23,95 €	ab 3: 5 %																															
Fertig-Baustein	52-01016-01	34,95 €	ab 3: 5 %																															
Fertig-Gerät	52-01017-01	39,95 €	ab 3: 5 %																															
Gehäuse	52-01018-01	3,95 €	ab 3: 5 %																															
Bausatz	52-01085-01	27,95 €	ab 3: 5 %																															
Fertig-Baustein	52-01086-01	39,95 €	ab 3: 5 %																															
Fertig-Gerät	52-01087-01	46,95 €	ab 3: 5 %																															
Gehäuse	52-01088-01	5,95 €	ab 3: 5 %																															

4-fach Weichenrückmelder WRM-4

Einsatz in analogen Modellbahnanlagen und in digital gesteuerten Anlagen (zusammen mit digitalen Weichendecodern)

Anzahl der Eingänge:
4 x 2

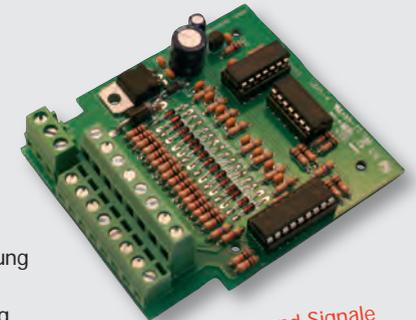
Anzahl der Ausgänge:
4 x 2

Max. Strom pro Ausgang:
250 mA

Spannungsversorgung:
12 - 18 Volt Wechselspannung
oder

12 - 24 Volt Gleichspannung
(nicht über die Spannungsversorgung
des Digitalsystems!)

Platinenabmessungen:
ca. 73 x 80 mm



*Für Weichen und Signale
mit Doppelspulenantrieben
ohne Endabschaltung*

Der WRM-4 wertet aus, in welcher Stellung sich der Antrieb von Weichen und Signalen mit Doppelspulenantrieb befindet. Da die Position des Ankers in den Spulen ausgewertet wird, reagiert der Baustein auch, wenn die Weiche oder das Signal von Hand verstellt werden. Prinzipbedingt ist der Weichenrückmelder nicht für den Einsatz mit Weichen mit Endabschaltung geeignet.

Die Auswertung erfolgt gegen Masse. Daher können digitale Rückmeldemodule (z.B. s88-Rückmelder) oder nachrangige Schaltungen (z.B. zur Zugbeeinflussung) direkt angeschlossen werden.

Jeder der vier Funktionsbereiche hat zwei Ausgänge für den Anschluss von LEDs oder Glühlämpchen (nicht im Lieferumfang enthalten), über die die aktuelle Stellung angezeigt werden kann.

	Art.-Nr.	UVP	Rabatt
Bausatz	52-02045-01	24,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	52-02046-01	34,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	52-02047-01	39,95 €	ab 3: 5 %
Gehäuse	52-02048-01	3,95 €	ab 3: 5 %

Tipps:

Sie können an den GBM-1, den GBM-8 und den WRM-4 externe LEDs als Anzeige der Belegtmeldungen anschließen. In digitalen Anlagen benötigen Sie dann Vorwiderstände mit 1,5 K. In analogen Anlagen müssen Sie die erforderlichen Widerstandswerte ermitteln.

LEDs und Lämpchen → Seiten 48-50 | Vorwiderstände → Seite 56



Manche der Module in diesem Abschnitt sind "rein analog", einige nur für Digitalfahrer und den meisten ist es völlig egal, ob es auf der Anlage analog oder digital zugeht. Um Ihnen den Überblick zu erleichtern, haben wir in den Kopfzeilen Wegweiser aufgestellt ...

HADES ... Seite 32

... hat in der Modellbahn-Unterwelt alles unter Kontrolle.

Kehrschleifenmodule KSM-3 + KSM-4 ... Seite 33

... "können" definitiv nur digital (was sie zu etwas ganz Besonderem in diesem Kapitel macht).

Zeitprobleme lösen ... Seite 34 - 35

... mit den kleinen Mini-Timern oder ihrem großen Bruder, dem Multi-Timer

HELIOS ... Seite 36

... Quadriga fahren auf einer analogen Gleichstrom-Anlage

FCS-Module ... Seite 37

... abgestimmt auf das Falter** Car System zum Mitfahren in den Fahrzeugen

Kleine Helfer ... Seite 38

... lösen kleine Probleme, bevor sie groß werden.

NEU: Power-Block - schafft Ordnung statt Kabelsalat



HADES: Der Herrscher über die Modellbahn-Unterwelt

digital + analog

Überwachung und Steuerung eines Schattenbahnhofs mit

- zwei bis 32 Abstellgleisen und
- einem Durchfahrtsgleis oder einem Halteabschnitt an der Einfahrt zum Schattenbahnhof

Betriebsarten

- Automatikbetriebsarten: First-in-First-out und Zufallssteuerung
- manuelle Auslösung der Ausfahrt eines Zuges aus einem bestimmten Gleis über Taster. Auch bei Einstellung einer Automatik-Betriebsarten kann jederzeit per Taster eine Zugausfahrt aus einem bestimmten Gleis ausgelöst werden.

Automatischer Ablauf

Ist ein Abstellgleis frei, schaltet HADES die Einfahrweiche auf "Abzweig" (in das Gleis). Einfahrende Züge fahren automatisch in das erste freie Gleis.

Kurz vor der Ausfahrweiche ist ein kurzer Abschnitt stromlos geschaltet. Sobald der integrierte Gleisbesetzmelder (GBM) einen Verbraucher erkennt, wird die Einfahrweiche auf "Durchfahrt" und der Abschnitt nach der Einfahrweiche ebenfalls stromlos geschaltet. Der Effekt: Der Zug hält an – unabhängig davon, ob die Lok ihn zieht oder schiebt – und alle Stromverbraucher werden ausgeschaltet.

Wird für ein Gleis die Zugausfahrt ausgelöst, werden beide Abschnitte des Abstellgleises für die eingestellte Ausfahrzeit (2 bis 20 Sekunden) mit Strom versorgt. Danach wird der Abschnitt vor der Ausfahrweiche wieder stromlos und die Einfahrweiche auf "Abzweig" geschaltet – bereit für den nächsten Zug.

Ein- und Ausfahrweichen

Als Einfahrweichen können Weichen mit Doppelspulenantrieb direkt angeschlossen werden. Für den Anschluss motorischer Weichen ist ein Adapter AMW-1 oder AMW plus erforderlich (→ Seite 38). Weichen mit Servoantrieb können mit der Servoansteuerung SD-32 angesteuert werden (→ Seite 19).

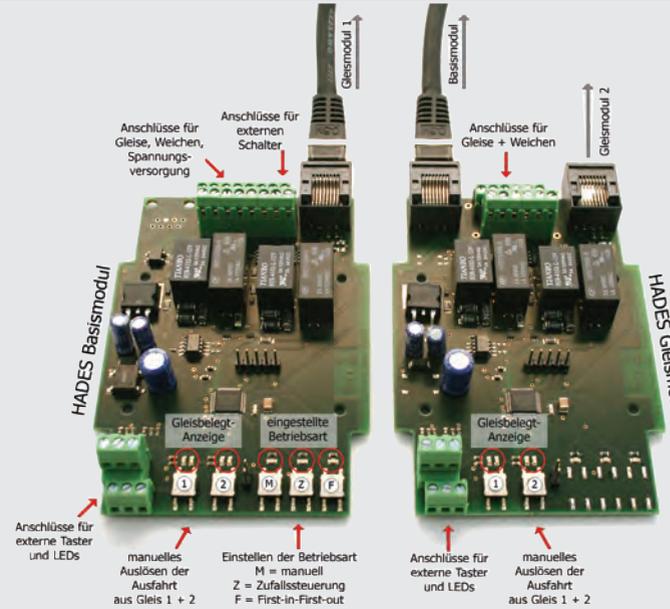
Die Ausfahrweichen werden bei der Ausfahrt eines Zuges aus dem Schattenbahnhof aufgeschnitten. Die Weichen müssen daher so aufgebaut sein, dass sie das Aufschneiden nicht blockieren.

So wenig Aufwand wie nötig

- Verbindung der Module untereinander über RJ 45-Patchkabel
- Belegtanzeige-LEDs und Ausfahrt-Taster direkt auf den Modulen
- einfache Integration in eine Blockstellensteuerung über einen externen Schalter

Zusätzlicher Komfort: Anschlüsse für externe Taster und LEDs

Mehr Sicherheit: Bei Störungen (z.B. Abfall der Gleisspannung, Kurzschluss, abgerissenen Wagen im Abstellgleis, Ausfall eines Gleismoduls) wird die Ausfahrt von Zügen aus den Gleisen blockiert und die LEDs zeigen ein Warnlicht.

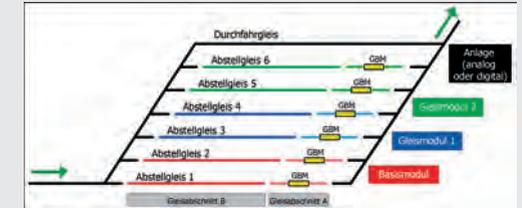


Komponenten	Basismodul	Gleismodul
zur Ansteuerung von	2 Abstellgleisen, 1 Durchfahrtsgleis oder 1 Halteabschnitt (einschl. Signal)	2 Abstellgleise; letztes Modul einstellbar für 1 Abstellgleis
	Artikelnummer UVP (ab 3 mit einer Art.-Nr.: 5 % Rabatt)	Artikelnummer UVP (ab 3 mit einer Art.-Nr.: 5 % Rabatt)
Fertig-Baustein	51-04116-01 99,95 €	51-04156-01 74,95 €
Fertig-Gerät	51-04117-01 109,95 €	51-04157-01 84,95 €
Gehäuse	51-04118-01 6,95 €	51-04158-01 6,95 €
im Lieferumfang enthalten		Patchkabel (0,50 m)
Versorgungsspannung für die Module	12 - 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung. Auswahl der Spannung passend zu Nenngröße und Bauart der Einfahrweichen	
Spannungsversorgung der Abstellgleise	über den analogen Fahrtrafo oder die digitale Gleisspannung	
max. Ausgangsstrom	3.000 mA pro Abstellgleis	
zusätzliche Ausgänge	2 für externe Belegtanzeige-LEDs Versorgungsspannung: 5 V konstant	
zusätzliche Eingänge	2 für externe Ausfahrt-Taster 1 für externen Schalter	
Ausfahrzeiten	2 – 20 Sekunden (einstellbar in 1 Sekunden-Schritten)	
Abmessungen (ca.)	Platine: 74x105 mm Fertig-Gerät: 100x112x35 mm	

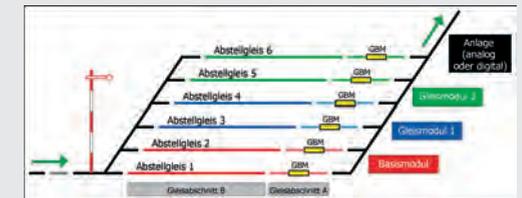
Safety first"

Um bei Vollbelegung aller Gleise zu verhindern, dass einfahrende Züge Unfälle verursachen, bietet HADES zwei Lösungen:

1. Die Züge fahren über ein Durchfahrtsgleis unmittelbar aus dem Schattenbahnhof wieder hinaus:



2. Ankommende Züge warten in einem Halteabschnitt an der Einfahrt zum Schattenbahnhof bis ein Abstellgleis frei geworden ist:



Welche Lösung die geeignetere ist, ist Geschmacksache oder schlicht eine Platzfrage.

bis zu 10 % auf die Einzelpreise sparen!

Spar-Tipp:

HADES im Bundle	Fertig-Bausteine	Fertig-Geräte
Bundle 1: 3 - 4 Gleise 1 Basismodul 1 Gleismodul	51-04196-01 167,95 €	51-04197-01 187,95 €
Bundle 2: 5 - 6 Gleise 1 Basismodul 2 Gleismodule	51-04196-02 229,95 €	51-04197-02 259,95 €
Bundle 3: 7 - 8 Gleise 1 Basismodul 3 Gleismodule	51-04196-03 294,95 €	51-04197-03 334,95 €
Bundle 4: 9 - 10 Gleise 1 Basismodul 4 Gleismodule	51-04196-04 359,95 €	51-04197-04 409,95 €
Bundle 5: 11 - 12 Gleise 1 Basismodul 5 Gleismodule	51-04196-05 429,95 €	51-04197-06 484,95 €

Kehrschleifenmodul KSM-3

- kurzschlussarm
- mit integrierter Weichensteuerung (optional)
- auch für Drehscheiben geeignet
- maximale Anzahl von Loks in der Kehrschleife: unbegrenzt



Funktionsprinzip KSM-3

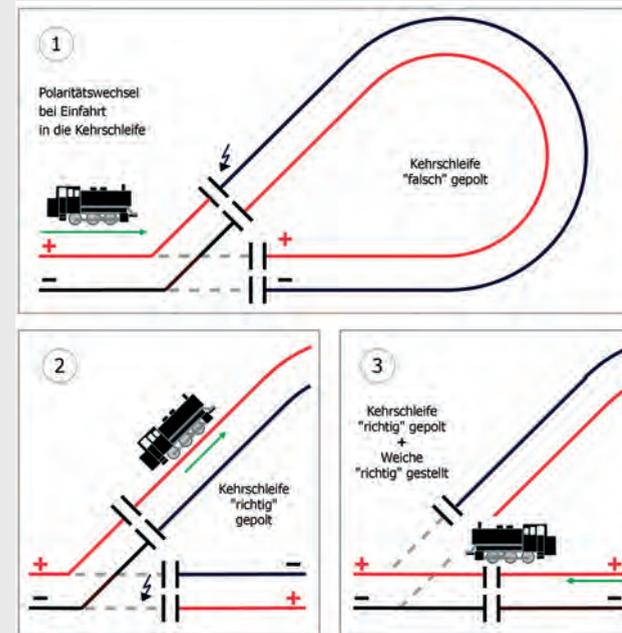
Das KSM-3 ändert die Polarität innerhalb weniger Millisekunden, sobald es den Spannungsabfall am Übergang zum Kurzschluss bei der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges detektiert - und zwar bevor die Spannung infolge des Kurzschlusses tatsächlich zusammenbricht. Mit Hilfe einer LED auf der Platine wird das Optimum der Kurzschlussempfindlichkeit präzise eingestellt.

Mit Weichensteuerung

An einen Ausgang *kann* die Weiche angeschlossen werden. Die Weiche wird automatisch geschaltet, sobald die Lok eine der beiden Trennstellen erreicht (gleichzeitig mit dem Umschalten der Polarität). Den beiden Trennstellen ist die jeweils richtige Weichenstellung fest zugeordnet, so dass ein Verstellen der Weiche von außen den sicheren Ablauf nicht beeinträchtigt.

Anschluss einer Weiche

An das KSM-3 können Weichen mit Doppelspulenbetrieb direkt angeschlossen werden. Für den Anschluss motorischer Weichen ist ein Adapter AMW-1 oder AMW plus erforderlich. (→ Seite 38).



KSM-3 im Überblick

Nenngrößen: Z bis G. Max. Strom aller Fahrzeuge in der Kehrschleife: 8 A

Digitalformate: alle

min. Länge der Kehrschleife: 1 mal Zuglänge

max. Schaltstrom der Weiche: 1 A

Spannungsversorgung: über das Gleis
Platinenabmessungen: ca. 48 x 52 mm

KSM-3	Art.-Nr.	UVP*
Bausatz	49-01135-01	29,95 €
Baustein	49-01136-01	39,95 €
Fertig-Gerät	49-01137-01	44,95 €
Gehäuse	49-01138-01	3,95 €
AMW-1	72-00076-01	9,95 €
AMW plus	72-00176-01	9,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt

Kehrschleifenmodul KSM-4

- kurzschlussfrei
- mit integrierter Weichensteuerung (obligatorisch)
- mit integriertem DCC-Weichendecoder
- maximale Anzahl von Loks in der Kehrschleife: unbegrenzt



Funktionsprinzip KSM-4

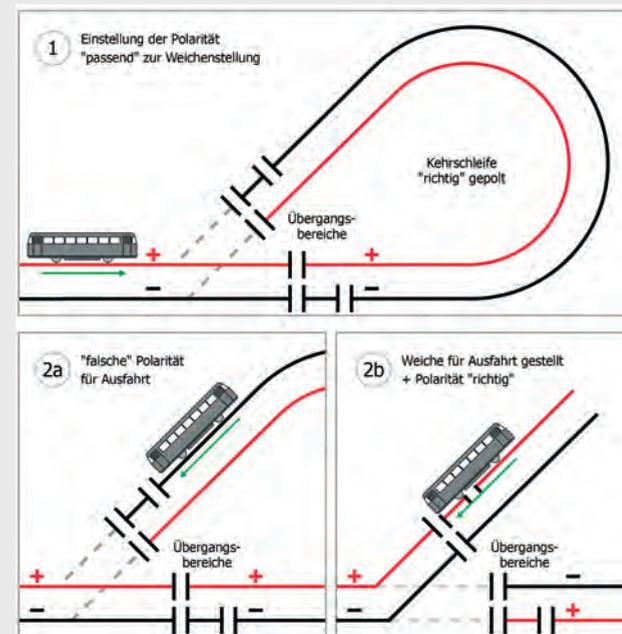
Das KSM-4 stellt die Polarität innerhalb der Kehrschleife vorausschauend so ein, dass kein Kurzschluss auftreten kann. Zwischen der Weiche und dem Inneren der Kehrschleife werden dafür Übergangsbereiche mit integrierten Gleisbesetzmeldern angeordnet ("Sensorgleise"). Sobald ein Zug aus der Kehrschleife in einen der beiden Übergangsbereiche einfährt, werden die Weiche für die Ausfahrt geschaltet und die Polarität innerhalb der Kehrschleife angepasst.

Mit Weichensteuerung

Die Weiche *muss* an das KSM-4 angeschlossen werden und wird automatisch für die Ausfahrt des Zuges aus der Kehrschleife geschaltet. Vor der Einfahrt eines Zuges in die Kehrschleife kann die Weiche mit Tastern (oder vergleichbaren Schaltungen) oder mit DCC-Weichenbefehlen an die Adresse des integrierten Weichendecoders gestellt werden, um die Fahrtrichtung innerhalb der Kehrschleife vorzugeben.

Anschluss einer Weiche

An das KSM-4 können Weichen mit Doppelspulenbetrieb und motorischer Weichen direkt angeschlossen werden.



Tipp: Um das KSM-3 oder das KSM-4 in Ihre Anlagensteuerung zu integrieren, können Sie externe Gleisbelegmelder oder RailCom-Detektoren an das Innere der Kehrschleife anschließen.

KSM-4 im Überblick

Nenngrößen: Z bis G. Max. Strom aller Fahrzeuge in der Kehrschleife: 8 A

Digitalformate: alle

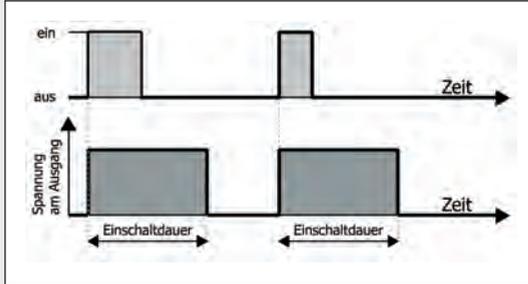
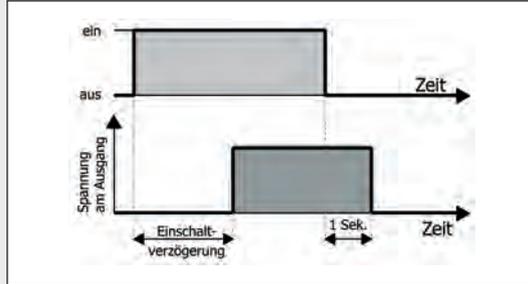
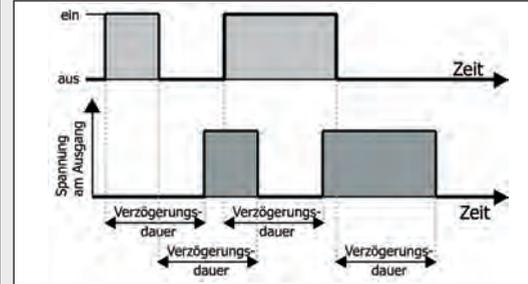
min. Länge der Kehrschleife: 1 mal Zuglänge

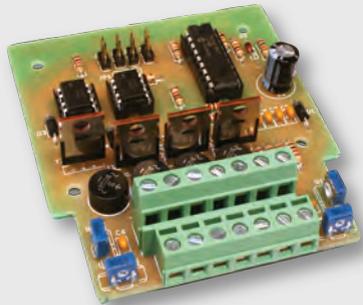
max. Schaltstrom der Weiche: 1 A

Spannungsversorgung: über das Gleis
Platinenabmessungen: ca. 48 x 52 mm

KSM-4	Art.-Nr.	UVP*
Baustein	49-01146-01	42,95 €
Fertig-Gerät	49-01147-01	47,95 €
Gehäuse	49-01148-01	3,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt

	 <p>Minitimer MT-1 "Zeitschalter"</p>	 <p>Minitimer MT-2 "Einschaltverzögerung"</p>	 <p>Minitimer MT-3 "Impulsverzögerung"</p>									
Einsatzmöglichkeiten	Steuert Vorgänge, die für eine Zeit andauern sollen. Über ein zusätzliches Relais kann zwischen zwei Verbrauchern hin- und hergeschaltet werden. Beispiele: automatischer Halt der Züge an einem Gleis für eine bestimmte Zeit, Einschalten eines Karussells für eine bestimmte Zeit.	Schaltet Vorgänge mit einer zeitlichen Verzögerung ein oder aus. Beispiel: Verzögerung der Anfahrt einer Lok nach dem Wechsel eines Signals auf "Fahrt" (= Reaktionszeit des Lokführers).	Gibt Spannungswechsel mit einer zeitlichen Verzögerung an den nachgeschalteten Verbraucher weiter. Beispiele: Verzögerte Auslösung von Magnetartikeln, verzögerte Stromabschaltung in einem Gleisabschnitt nach dem Überfahren eines Reedkontaktes (zur Freigabe des Kontaktes).									
Funktionsweise	Auslösung über einen positiven Schaltimpuls am Eingang z. B. durch einen Taster oder Reedkontakt. Daraufhin wird der Ausgang für die eingestellte Zeit mit Masse verbunden. 	Auslösung durch Herstellen einer Masseverbindung am Eingang, z.B. mit einen Schalter. Die Masseverbindung zum Ausgang wird erst nach der eingestellten Zeit hergestellt, der nachgeschaltete Verbraucher wird folglich verzögert eingeschaltet. 	Steuerung durch ein IC, das die zeitliche Abfolge von Spannungswechseln speichert und mit der eingestellten Verzögerung an den Ausgang "weitergibt". Das IC kann bis zu sieben Spannungswechsel während der eingestellten Verzögerungsdauer speichern. 									
Max. Schalt- / Verzögerungszeit (+ 20 %)	100 Sekunden	25 Sekunden	60 Sekunden									
Einstellung der Schalt- / Verzögerungszeit	über Trimpoti	über Trimpoti	über Trimpoti									
Max. Strom am Ausgang	100 mA	100 mA	1.000 mA									
Versorgungsspannung	12 – 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung	12 – 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung	12 – 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung									
Abmessungen der Platine	48 x 52 mm	48 x 52 mm	48 x 52 mm									
Artikelnummern UVP Rabatt	Bausatz	51-01015-01	10,95 €	ab 3: 5 %	Bausatz	51-01025-01	10,95 €	ab 3: 5 %	Bausatz	51-01035-01	10,95 €	ab 3: 5 %
	Baustein	51-01016-01	15,95 €	ab 3: 5 %	Baustein	51-01026-01	15,95 €	ab 3: 5 %	Baustein	51-01036-01	15,95 €	ab 3: 5 %
	Fertig-Gerät	51-01017-01	19,95 €	ab 3: 5 %	Fertig-Gerät	51-01027-01	19,95 €	ab 3: 5 %	Fertig-Gerät	51-01037-01	19,95 €	ab 3: 5 %
	Gehäuse	51-01018-01	2,95 €	ab 3: 5 %	Gehäuse	51-01028-01	2,95 €	ab 3: 5 %	Gehäuse	51-01038-01	2,95 €	ab 3: 5 %
Sonderzubehör: Relais → Seite 57 Taster und Schalter → Seite 57	Relais zum Anschluss von Verbrauchern > 100 mA, zum Umschalten zwischen zwei Verbrauchern oder als galvanische Trennung. Taster.	Relais zum Anschluss von Verbrauchern > 100 mA, zum invertierten Schalten von Verbrauchern oder als galvanische Trennung. Schalter.	Relais (zum Anschluss von Verbrauchern > 1.000 mA), zum invertierten Schalten von Verbrauchern oder als galvanische Trennung. Taster.									

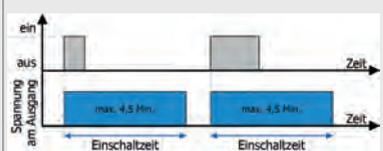


Die wesentlichen Daten:

- 4 Betriebsarten (Einstellung mit Hilfe von Jumpern)
 - für analoge + digitale Anlagen: Zeitschaltung, Impulsverzögerung, Zufallsschaltung
 - für analoge Anlagen: Anfahr-Brems-Aufenthaltsschalter
- Anzahl der Ein- und Ausgänge: 4 | Max. Strom am Ausgang: 1.500 mA
- Versorgungsspannung: 12-18 Volt Gleich- oder Wechselspannung
- Abmessungen der Platine: 72 x 82 mm

Betriebsart 1
"Zeitschaltung"

Einsatzmöglichkeiten: Zur Steuerung aller Vorgänge, die für eine bestimmte Zeit eingeschaltet und nach Ablauf der Zeit automatisch wieder ausgeschaltet werden sollen. Beispiele: automatischer Halt der Züge an einem Gleis für eine bestimmte Zeit, Einschalten eines Karussells für eine bestimmte Zeit.



Funktionsweise: Durch Schließen der Kontakte eines Schalteingangs (mit Tastern oder vergleichbaren externen Schaltungen) wird der zugeordnete Ausgang für die eingestellte Zeitdauer eingeschaltet. Der Timer kann in dieser Betriebsart so eingestellt werden, dass er retriggebar ist oder nicht.

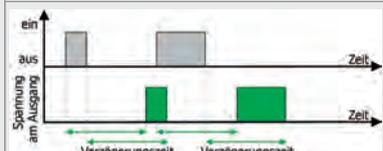
Anzahl Schalteingänge: 4
Anzahl Schaltausgänge: 4
Individuelle Zuordnung der Betriebsarten 1 und 2 für jeden der 4 Ausgänge möglich.

Max. Schaltzeit: 4,5 Minuten
Individuelle Einstellung für jeden Ausgang über Trimpotipot.

Sonderzubehör: Taster → Seite 57

Betriebsart 2
"Impulsverzögerung"

Einsatzmöglichkeiten: Zur Steuerung aller Ereignisse, die zeitverzögert nach einem vorhergehenden Ereignis stattfinden sollen. Beispiele: Öffnen der Schranken oder Stellen eines Signals nach Durchfahrt eines Zuges, verzögerte Auslösung von Schaltvorgängen, um eine dauerhafte Blockade von Schaltkontakten zu verhindern.



Funktionsweise: Jede Zustandsänderung an einem Schalteingang (= Öffnen oder Schließen der Kontakte z.B. mit einem Schalter) wird mit der eingestellten Verzögerung an den zugeordneten Ausgang weitergeleitet.

Anzahl Schalteingänge: 4
Anzahl Schaltausgänge: 4
Individuelle Zuordnung der Betriebsarten 1 und 2 für jeden der 4 Ausgänge möglich.

Max. Schaltzeit: 4,5 Minuten
Individuelle Einstellung für jeden Ausgang über Trimpotipot.

Sonderzubehör: Schalter → Seite 57

Betriebsart 3
"Zufallsschaltung"

Einsatzmöglichkeiten: Zur Steuerung aller Ereignisse, die nach dem Zufallsprinzip ein- und ausgeschaltet werden sollen. Beispiele: Beleuchtungen von Häusern, Reklamelichter.

Funktionsweise: Die 4 Ausgänge werden einzeln nach dem Zufallsprinzip jeweils für eine Zeit umgeschaltet. Mit Schaltern an den Schalteingängen kann der Ablauf manuell beeinflusst werden (Schalter ein = "Einfrieren" des aktuellen Zustand, Schalter aus = Fortsetzung der Zufallssteuerung).

Anzahl Schalteingänge: 4
Anzahl Schaltausgänge: 4
Max. Schaltzeit: 4,5 Minuten
Individuelle Einstellung für jeden Ausgang über Trimpotipot. Die Schaltzeit ist hier das Intervall, nach dem der Zufallsgenerator entscheidet, ob ein Umschaltvorgang ausgelöst wird oder nicht.

Sonderzubehör: Schalter → Seite 57

Multi-Timer	Art.-Nr.	UVP*
Bausatz	51-01055-01	24,95 €
Baustein	51-01056-01	34,95 €
Fertig-Gerät	51-01057-01	39,95 €
Gehäuse	51-01058-01	3,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt

Vorbildgerechter Fahrbetrieb in analogen Anlagen

Betriebsart 4 "Anfahr-Brems-Aufenthaltsschalter"

zur Steuerung des vorbildgerechten Fahrbetriebs in einem Halteabschnitt (z.B. an einem einzelnen Haltepunkt oder als Teil einer komplexen Blockstellensteuerung).

Die Schaltausgänge steuern dabei

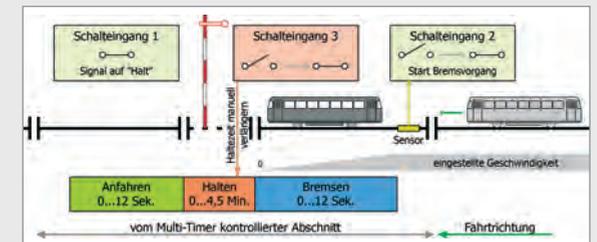
- das Bremsen, Halten und Anfahren der Lok und
- (wenn ein Signal angeschlossen wird): die Signalstellung

Zeit für Anfahren und Bremsen: maximal 12 Sekunden

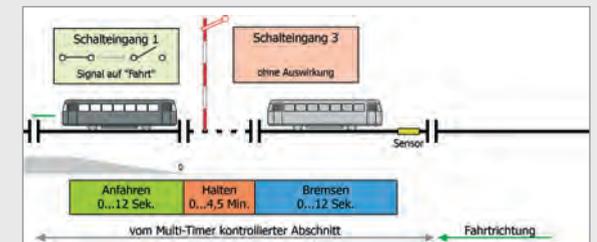
Haltezeit: im Automatikbetrieb max. 4,5 Minuten, manuelle Verlängerung durch Schalter
Einstellung der Zeiten: individuell über Potis

Beispiel: Signal auf "Halt" (Schalteingang 1 geschlossen)

Beim Überfahren des Sensors am Beginn der Bremsstrecke wird der Schalteingang 2 geschlossen und dadurch der Bremsvorgang ausgelöst. Die Länge der Bremsstrecke ergibt sich aus der für das Bremsen eingestellten Zeitdauer. Um einen zuverlässigen Halt vor der Signal zu gewährleisten, wird der Abschnitt vor dem Signal bei Signalstellung "Halt" stromlos geschaltet.

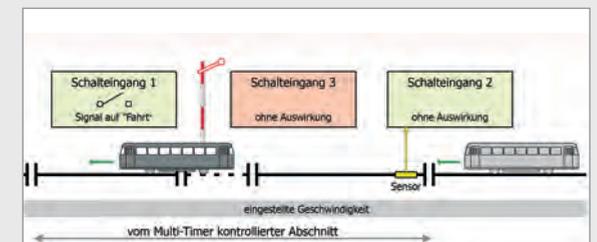


Die Lok hält so lange am Signal, bis die Haltezeit abgelaufen ist. Durch Schließen des Schalteingangs 3 (z.B. mit einem externen Schalter) bei gleichzeitig geschlossenem Schalteingang 1 kann die Haltezeit manuell verlängert werden.



Beispiel: Signal auf "Fahrt" (Schalteingang 1 offen)

Das Überfahren des Sensors am Anfang der Bremsstrecke hat keine Auswirkung, der Bremsvorgang wird nicht ausgelöst. Der Zustand von Schalteingang 3 hat ebenfalls keine Auswirkung.



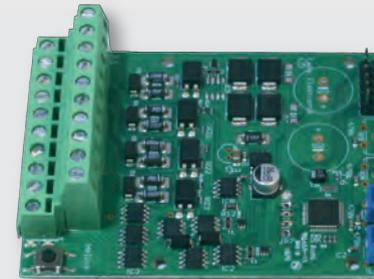


HELIOS.DC – Pendelzugsteuerung für *analoge* Gleichstrom-Bahnen

5 Ausbauvarianten für bis zu 4 Loks

HELIOS kann mehr als nur einen Zug zwischen zwei Endbahnhöfen pendeln zu lassen:

- Beide Endbahnhöfe können wahlweise 1- oder 2-gleisig ausgeführt werden.
- Zusätzlich können zwischen den beiden Endbahnhöfen zwei Haltepunkte oder ein Zusatzbahnhof mit zwei Gleisen eingerichtet werden. Es ist nicht möglich, nur einen Haltepunkt oder einen 1-gleisigen Zusatzbahnhof auszuführen.
- Je nach Ausbauvariante können auf der Pendelstrecke eine bis max. 4 verschiedene Loks verkehren.



Aufwand, der sich lohnt

Alle Einstellungen werden an Trimpotipot gemacht, die dann in einem IC auf der Schaltung gespeichert werden. Folgende Einstellungen sind möglich, um die Steuerung individuell anzupassen:

- für jede Lok die Höchstgeschwindigkeit (d.h. für max. 4 Loks)
- für jede Lok und jeden Bahnhof die Anfahr- und Bremsverzögerung (d.h. für max. 4 Loks und jeweils 4 Bahnhöfe)
- für jede Lok und jeden Bahnhof die Haltezeit (d.h. für max. 4 Loks und jeweils 4 Bahnhöfe)

Das Ergebnis steht dem Pendelzugbetrieb auf einer digitalen oder PC-gesteuerten Anlage in nichts nach. HELIOS ist damit auch als Pendelzugsteuerung für analoge Nebenstrecken digitaler Anlage interessant.

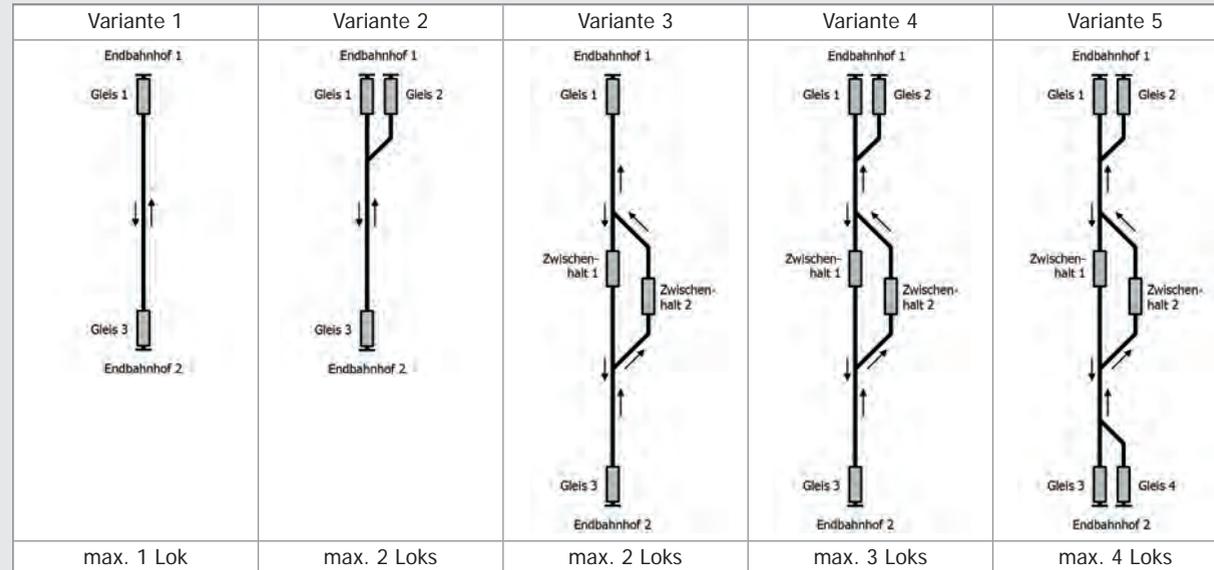
Quadriga fahren für Modellbahner

Mit leichter Hand lenkt der griechische Sonnengott HELIOS die vier Feuerrösser, die seinen Sonnenwagen ziehen, über den Himmel...

Analog, automatisch, vorbildgerecht

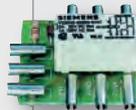
HELIOS beweist, dass ein automatisierter, vorbildgerechter Fahrbetrieb auch rein analog möglich ist:

- HELIOS stellt jeweils nach einem Halt (an den Endbahnhöfen und/oder den Zwischenhalten) die Weichen ein.
- HELIOS steuert das Beschleunigen der Loks mit der für die jeweilige Lok eingestellten Anfahrverzögerung.
- HELIOS begrenzt bei freier Fahrt die Geschwindigkeit auf die für die jeweilige Lok individuell eingestellte Höchstgeschwindigkeit.
- HELIOS leitet das Abbremsen der Loks vor den Bahnhöfen oder Haltepunkten ein, sobald ein integrierter Gleisbesetzmelder die Einfahrt der Lok in den betreffenden Streckenabschnitt meldet.
- HELIOS lässt die Loks für die eingestellte Zeit an den Bahnhöfen oder Zwischenhalten anhalten.



Weichen an den Endbahnhöfen

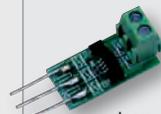
An 2-gleisigen Endbahnhöfen dürfen die beiden Gleise nicht dauerhaft mit Strom versorgt werden. Dazu können Stopp-Weichen eingesetzt werden. Alternativ kann über ein bistabiles Relais oder eine Relaisplatine RL-2 (Abbildung) abwechselnd die Spannungsversorgung für die Gleise ein- und ausgeschaltet werden.



Relaisplatine RL-2 → Seite 38

Anschluss von motorischen Weichen

HELIOS ist für die direkte Ansteuerung von Weichen mit Doppelspulenantrieben ausgelegt.



Um motorische Weichen verwenden zu können, wird zwischen Pendelzugsteuerung und Weichen ein Adapter AMW plus (Abbildung) oder AMW-1 geschaltet.

Adapter AMW → Seite 38

Die wesentlichen Daten

Nenngrößen: Z bis G

Spannungsversorgung: Modellbahntrafo mit fester Ausgangsspannung zur gemeinsamen Versorgung der Pendelzugsteuerung, der Gleise und der Weichen. Ausgangsspannung ausreichend zum Schalten der Weiche(n).

Max. Ausgangsstrom für Gleise: 2.000 mA

Überstromschutz: ja

Platinenabmessungen: ca. 64 x 84 mm

HELIOS.DC	Art.-Nr.	UVP*
Baustein	51-02046-01	54,95 €
Fertig-Gerät	51-02047-01	62,95 €
Gehäuse	51-02048-01	6,95 €
AMW-1	72-00076-01	9,95 €
AMW plus	72-00176-01	9,95 €
Relaisplatine		
Bausatz	72-00055-01	6,95 €
Baustein	72-00056-01	9,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt

	 FCS-1 "Einsatzfahrzeug- Beleuchtung"	 FCS-2 "Fahrzeug-Modul"	 FCS-3 "Bus-Modul"	 FCS-4 "Einsatzfahrzeug- Modul"	 FCS-L "Beleuchtungs- Modul"
Besonderheiten	Einsatzleuchten einstellbar als Doppelblitz oder als Wechselblinker	Ein- und Ausschalten über Dämmerungsschalter, Empfindlichkeit einstellbar	Warnblinken an der Haltestelle, beim Start von der Haltestelle werden links die Blinker gesetzt	Martinshorn während der Fahrt in Betrieb	für kleine Fahrzeuge (z.B. PKWs)
Frontscheinwerfer schaltbar	+ -	+ +	+ -	+ -	+ -
Rücklichter Bremslichter	+ -	+ +	+ +	+ +	+ -
Weitere Beleuchtungen	5 verschiedene Einsatzleuchten	---	Blinker	2 verschiedene Einsatzleuchten	---
Motoransteuerung	-	+	+	+	-
Anfahr- Bremsverzögerung	- -	+ +	+ +	+ -	- -
Besonderheiten Lieferumfang	---	Dämmerungsschalter, Reedkontakt	Reedkontakt	Lautsprecher	---
Artikelnummer UVP Rabatt	54-01016-01 13,95 € ab 3: 5 %	54-01026-01 21,95 € ab 3: 5 %	54-01036-01 19,95 € ab 3: 5 %	54-01046-01 21,95 € ab 3: 5 %	54-01096-01 7,95 € ab 3: 5 %

FCS-1 bis -4



Abmessung
ca.
18x12x2,1 mm

Anschluss an 2 bis 3 V
Gleichspannung
(Fahrzeuge mit 2 Akkus)

Stromaufnahme (ohne Verbraucher): ca. 4 mA

5 Ausgänge, max. Strom pro
Ausgang: 10 mA

Lieferung ohne LEDs

FCS-L

Abmessung
ca. 7,4x4,2x1,7 mm

Originalgröße



Versorgungsspannung:
0,9 - 1,8 V Gleichspannung
(1 Akku) oder 1,6 - 2,5 V
Gleichspannung (2 Akkus)

Stromaufnahme: ca. 25 mA

Lieferung ohne LEDs

Die FCS-Module

sind für den Einbau in Fahrzeuge für das Faller** Car System ausgelegt und werden direkt an die Akkus angeschlossen.

FCS-1 bis FCS-4: Beleuchtung

Die Module FCS-1 bis -4 vergrößern die Ausgangsspannung der Akkus und ermöglichen damit den Betrieb von weißen und blauen LEDs. Alle Module haben Anschlussmöglichkeiten für weiße LEDs für die Frontscheinwerfer. Bei den Modulen mit Motoransteuerung können auch rote LEDs für die Rücklichter angeschlossen werden, die beim Bremsen heller geschaltet werden.

FCS-2 bis FCS-4: Motoransteuerung

Die Module FCS-2, FCS-3 und FCS-4 werden auch an den Motor angeschlossen. Der Motor erhält erst nach dem Anfahren allmählich die volle Spannung und das Fahrzeug fährt dadurch verzögert an. Fahrzeuge, in die der FCS-2 oder der FCS-3 eingebaut sind, werden auch verzögert abgebremst. Dazu wird ein zusätzlicher Reedkontakt eingebaut.

Beleuchtungsmodul FCS-L

Das FCS-L wurde speziell für kleine Fahrzeuge entwickelt, die mit einem Akku betrieben werden. Beim Einsatz in Fahrzeugen mit zwei Akkus muss durch Einbau einer zusätzlichen Diode (im Lieferumfang enthalten) die Versorgungsspannung am Eingang reduziert werden.

An den Baustein können je zwei weiße und rote LEDs für die Front- und Rückscheinwerfer angeschlossen werden.



LED-Sets	passend zu	LEDs: Anzahl und Farbe	Bauform	Sonstiges	Art.-Nr.	UVP
1 "Sprinter"	FCS-2, FCS-L	2 x weiß 2 x rot	0603	---	54-01119-01	1,50 €
2 "LKW"	FCS-2	2 x weiß 2 x rot	0805	---	54-01129-01	1,50 €
3 "Bus"	FCS-3	2 x weiß 4 x gelb 2 x rot	0805	2 Widerstände	54-01139-01	1,95 €
4 "Feuerwehr"	FCS-4	2 x weiß 2 x rot 2 x blau	0805 1,8 mm	2 Widerstände	54-01149-01	2,50 €
5 "Notarzt"	FCS-1	2 x weiß 2 x rot 5 x blau	0805 1,8 mm	2 Widerstände	54-01159-01	3,95 €
6 "Polizei"	FCS-1	2 x weiß 2 x rot 5 x blau	0805	2 Widerstände	54-01169-01	2,50 €

Businnenbeleuchtung WIB-5

Anschluss an
2 bis 5 V Gleichspannung.

Stromaufnahme: ca. 30 mA

Abmessung: ca. 75 x 6,8 mm

Die Innenbeleuchtung für Busse mit vier gelben LEDs für das Faller-Car-System wird direkt an den Akku des Fahrzeugs angeschlossen. Die Platine kann bei Bedarf gekürzt werden.



Art.-Nr. 54-02016-01
UVP: 7,95 €

Ordnung statt Kabelsalat

neu: Stromverteilerplatine Power-Block



28 Anschlüsse aufgeteilt in 2 elektrisch voneinander getrennte Abschnitte mit je 14 Anschlüssen

LED-Anzeige:

Bei Anschluss an Gleichspannung leuchtet die LED auf der Seite, an der die positive Spannung (+) anliegt. Bei Anschluss an Wechselspannung leuchten beide LEDs sobald die Spannung anliegt.

Kaskadierbar bis zu einem max. Stromverbrauch von 10 A

Einsatz zum Anschluss mehrerer Verbraucher an eine gemeinsame Stromversorgung (Trafo, Booster, Netzteil) oder zum Anschluss mehrerer Verbraucher an den gemeinsamen Rückleiter von Schaltungen

Maximaler Gesamtstrom	10 A	
Platinenabmessungen	ca. 93 x 27 mm	
Art.-Nr. UVP	Bausatz	72-00315-01 12,95 € ab 3: 5 %
	Baustein	72-00316-01 16,95 € ab 3: 5 %



Relaisplatine RL-2

mit bistabilem Relais und zwei separaten Umschaltausgängen
Anschluss über Mini-Bananenstecker (→ Seite 57)

Zum Ein- und Ausschalten von Verbrauchern durch einen kurzen Masseimpuls oder zum Umschalten zwischen zwei Verbrauchern

Versorgungsspannung	12 - 18 V Gleich- / Wechselspannung	
Platinenabmessungen	ca. 26 x 28 mm	
Art.-Nr. UVP	Bausatz	72-00055-01 6,95 € ab 3: 5 %
	Baustein	72-00056-01 9,95 € ab 3: 5 %

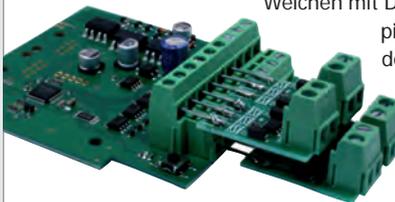
Für motorische Weichenantriebe mit oder ohne Endabschaltung:

Adapter für motorische Weichen AMW

Maximaler Gesamtstrom: 1.500 mA

Stromaufnahme: ca. 1 mA

Die Adapter AMW ermöglichen die Ansteuerung von Weichen mit motorischen Antrieben durch Schaltungen, die für den Anschluss von Weichen mit Doppelspulenantrieben konzipiert sind (z. B. Magnetartikeldecoder).



Anwendungsbeispiel AMW plus

	AMW plus	AMW-1	AMW-2
für Schaltung	positiv	positiv	negativ
für Einsatz mit	KSM-3, HADES, HELIOS, PZS-2, PZS-3, SBS-1, WD-1, WD-34.2, WD-34.BiDiB		WD-5, WD-34, MD-2, MD-2.BiDiB
Platinengröße ca.	31 x 15 mm	50 x 15 mm	
Artikel-Nummer	72-00176-01	72-00076-01	72-00086-01
UVP (ab 3: 5 %)	9,95 €	9,95 €	9,95 €



Schaltverstärker SV-2

Bereitstellung der Energie für das Umlegen einer Weiche mit Doppelspulenantrieb
Anschluss über Mini-Bananenstecker (→ Seite 57)

Zum Schalten schwergängiger Weichen oder zum gemeinsamen Schalten mehrerer Weichen. Auslösung des Schaltvorgangs durch einen Massekontakt (nicht Weichendecoder).

Versorgungsspannung	16 - 24 V Gleich- / Wechselspannung	
Platinenabmessungen	ca. 30 x 25 mm	
Art.-Nr. UVP	Bausatz	72-00065-01 5,95 € ab 3: 5 %
	Baustein	72-00066-01 8,95 € ab 3: 5 %

neu:

Micro-Servo Tower Pro SG 90

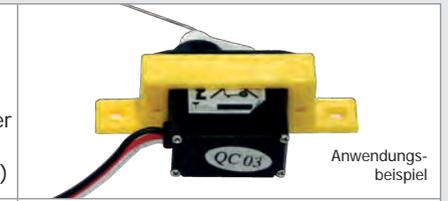
9 g / 12 mm-Servo z.B. für den Einsatz mit Servodecoder SD-32 und Multidecoder MD-2



Betriebsspannung	4,8 - 6,0 V
Stellgeschwindigkeit 60°	0,10 s (4,8 V)
Stellmoment	1,8 kgcm (4,8 V)
Abmessungen	22,8 x 12,6 x 22,8 (34,5) mm
Artikel-Nummer	70-05113-01
UVP / Stück	2,95 € ab 5: 2,75 € ab 10: 2,50 €
Lieferumfang	Servo, 3 Servohebel, 3 Schrauben

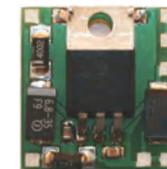
Servohalterung

zur Befestigung von 12 mm-Servos unter der Anlage (z.B. Micro-Servo Power Pro SG 90)



Anwendungsbeispiel

Innenmaße	ca. 23,5/12 mm
Lieferumfang	Kunststoff-Halterung (schwarz), Federstahldraht (Ø 0,5 mm, Länge: 10 cm), 2 Schrauben (für Befestigung des Servos)
Art.-Nr. UVP	1-er Pack: 70-05119-01 1,50 €
	5-er Pack: 70-05119-05 5,95 € (= 1,19/1)



Servoplatine

für den Einsatz mit Schaltungen, die Servosignale senden, jedoch nicht die Spannung bzw. den Strom für den Servo bereitstellen:

- Fahrzeug- oder Servodecoder
- analoge Servo-Ansteuerungen

Servoausgang	1	max. Strom: 500 mA Dauer bzw. 1.000 mA Spitze
Versorgungsspannung	max. 20 V AC oder max. 30 V DC	
Platinenabmessungen	23 x 23 mm	
Art.-Nr. UVP	70-05900-01 9,95 € ab 3: 5 %	

Beleuchten



Beleuchtungen bringen Leben auf die Modellbahnanlage, egal ob sie nun analog oder digital gesteuert wird. Dabei darf es ruhig um ein bisschen mehr gehen, als eine Glühlampe ein- und auszuschalten...

Flackerfrei ... Seite 40

... vom Spitzenlicht bis zur Zugschlusslaterne: mit LED Control

Innenbeleuchtung für Wagen ... Seite 41

FD-LED-Set: die kostengünstige Lösung aus Funktionsdecoder + LEDs vom laufenden Meter

NEU: Light Computer "Next Generation"

... Seite 42 - 46

NEU: 14 Ausgänge

NEU: Anreihklemmen für einfache und sichere Anschlüsse

NEU: Trimpoti für individuelle Einstellungen

NEU: Zur Komplettierung der Szenarien: Einige Module mit Ausgängen für Servos oder Lautsprecher

Wechselblinker ... Seite 47

3 Varianten ohne oder mit einstellbarer Blinkfrequenz

Neu: Blink-LEDs

LEDs und Glühlampen ... Seite 48 - 50

In vielen verschiedenen Bauformen und Farben und gleichbleibend hoher Qualität: passend für (fast) jedes Einsatzgebiet

SMD-LEDs auch mit angelöteten Kupferlackdrähten - auch als DUO-LEDs

Funktionsinverter FI

Der FI-1 invertiert die Polarität der Ausgänge von Fahrzeugdecodern.

Platinenabmessungen:
ca. 7,5 x 6,7 x 2 mm

Anwendungen:

- Anschluss von Duo-LEDs mit gemeinsamer Kathode (-).
Hinweis: Duo-LEDs mit gemeinsamer Anode (+) können Sie direkt an die Decoder-Ausgänge anschließen → S. 49.
- Digitalisierung von analogen Steuerwagen, bei denen die Kathoden der LEDs gemeinsam an Masse angeschlossen sind.



	Artikel-Nr.	UVP	
FI-1, 2-er Pack	70-02001-02	6,95 €	ab 3 Packs mit gleicher Artikel-Nr. 5 % Rabatt
FI-1 im Beleuchtungs-Umbauset (Inhalt: 2 FI-1, 4 rot-gelbe Duo-LEDs, 2 gelbe LEDs, 6 Vorwiderstände)	70-02000-02	14,95 €	

Tipp:

Viele Informationen zum Thema LEDs in unserer Infothek. Kostenloser Download:

www.tams-online.de/download/infothek



LED-Konstantstromquelle LKS-1



Anschlüsse über Steckmuffen und Bananenstecker (Bananenstecker nicht enthalten → S. 57)

Spannungsversorgung:
max. 24 V Gleichspannung oder
max. 20 V Wechselspannung

Ausgangsstrom: ca. 25 mA
Platinenabmessungen: ca. 18 x 12 mm

An die LED-Konstantstromquelle angeschlossene LEDs leuchten immer gleich hell - auch wenn die anliegende Fahrspannung schwankt. Die LEDs gehen erst bei Unterschreitung ihrer Mindestspannung aus (ca. 4 Volt bei weißen LEDs und 3 Volt bei farbigen LEDs).

	Art.-Nr.	UVP	Rabatt
Bausatz	72-00045-01	2,95 €	ab 3 : 5 %

Flackerfrei vom Spitzenlicht bis zum Zugschluss:

LED Control

LEDs eignen sich hervorragend als Beleuchtung von Loks und Wagen. Die scheinbar so einfache Lösung hat jedoch einige Haken:

Auf analogen Anlagen leuchten die LEDs umso heller, je höher die Spannung ist (je schneller die Lok fährt).

Bei digitalen Anlagen stellt sich dieses Problem zwar nicht, da die Spannung am Gleis konstant ist. LEDs mit Vorwiderständen, die für 18 V Gleisspannung berechnet sind, leuchten jedoch in Anlagen, die mit 12 V versorgt werden, zu dunkel und bei 24 V Gleisspannung zu hell.

Und bei Stromunterbrechungen (z.B. beim Überfahren von Weichen oder Schmutzstellen) ist bei der Einfachlösung sowohl auf analogen als auch auf digitalen Anlagen das Licht aus.

LED Control ^{Basic} LED Konstantstromquelle für den direkten Anschluss von LEDs		ZSB-2* Zugschlusslaternen in "klassischer" Form mit LED Control ^{Basic} als Vorschaltplatine		FBs der 10er Serie LEDControl mit SMD-LEDs z.B. als Führerstandsbeleuchtung	
					
Originalgröße nur 6,5 x 7,5 mm		Originalgröße nur 6,5 x 7,5 mm		Originalgröße nur 6,5 x 7,5 mm	
LED-Konstantstromquelle für den direkten Anschluss von LEDs (kein Vorwiderstand nötig). Anschluss von mehreren LEDs in Reihe möglich, Beispiel für 18 V Gleisspannung: vier weiße LEDs oder acht rote LEDs		Rote LEDs in Form von Zugschlusslaternen mit Kamin und seitlichen rot-weißen Bedruckungen, wie sie bis in die 1980er Jahre bei DR und DB im Gebrauch waren. Incl. 2 LED Control ^{Basic} als Vorschaltplatinen und als Montagehilfe.		Modifizierte Version der LED Control mit integrierter SMD-LED. Leuchtfarben: FB-11: gelb FB-12: reinweiß FD-13: warmweiß	
Artikel-Nr. 53-00100-02	UVP: 8,95 € (2-er)	Artikel-Nr. 53-00180-02	UVP: 21,95 € (2-er)		
ab 3 Packs mit der gleichen Artikel-Nr.: 5 % Rabatt					
Zubehör: Stützelkos → Seite 56 mind. 16 V bei Versorgungsspannung < 18 V mind. 25 V bei Versorgungsspannung ≥ 18 V					



- * Tipp: Die ZSB-LEDs sind auch ohne Vorschaltplatine lieferbar (→ Seite 48):
- bearbeitet in Form von Zugschlusslaternen mit Kamin und seitlicher Bedruckung
 - unbearbeitet als kleine Alternative zu den üblichen 1,8 mm-LEDs

Die LED Control und die Führerstandsbeleuchtungen der 10er-Serie lösen die Probleme mit einer integrierten Konstantstromquelle und bei Bedarf mit einem zusätzlichen, externen Pufferelko.

Spannungsversorgung:
analoge Gleich- oder Wechselspannung
oder Digitalspannung. Maximale Spannung: 24 V

Mindestspannung:
weiße und blaue LEDs: 4 V, andere LEDs: 3 V

mit integrierter Konstantstromquelle
Ausgangsstrom: ca. 20 mA

Anschluss für externen Pufferelko, Spannungsfestigkeit:
mind. 16 V bei Versorgungsspannung < 18 V
mind. 25 V bei Versorgungsspannung ≥ 18 V

Platinenabmessungen: nur ca. 6,5 x 7,5 mm

Die kostengünstige Lösung:

Wagenbeleuchtung vom laufenden Meter

Die preiswerten, flexiblen LED-Streifen sehen auf den ersten Blick aus wie die perfekte Beleuchtung für die Modellbahn.



Der Haken: Die LED-Streifen können auf der Modellbahn nicht ohne weiteres eingesetzt werden: Sie sind für die Versorgung mit einer Gleichspannung von 12 V ausgelegt, die LEDs würden im Modellbahn-Einsatz (bei Spannungen bis 24 V) schnell durchbrennen. Außerdem fehlen auf den Streifen Gleichrichter, was die Übertragung von Digitalsignalen wegen der fehlenden Entkopplung stören würde.

Die Lösung für digitale Anlagen:
Funktionsdecoder FD-LED

An den 21,5 x 11,5 mm kleinen Decoder für das DCC- und das Motorola-Format (→ Seite 14) können zwei LED-Streifen mit einer Länge von je 0,75 m (bei einer Leistungsaufnahme von 4,8 Watt/m) und LEDs für die Schlussbeleuchtung angeschlossen werden. Die Ausgänge können richtungsabhängig geschaltet und gedimmt werden. Da die Ausgangsspannung fest auf 12 V geregelt wird, ist die Helligkeit der LED-Streifen und LEDs konstant. Als Flackerschutz kann an ein Stützelko angeschlossen werden (100 bis 470 µF/25 V).

Funktionsdecoder + LED-Streifen im Set

Im Lieferumfang enthalten:



- 1 Funktionsdecoder FD-LED (je nach Ausführung ohne oder mit Anschlusskabeln) (technische Daten → Seite 14)

- 50, 75, 100 oder 150 cm LED-Streifen (je nach Ausführung)
- 2 rote LEDs (3 mm) als Schlussbeleuchtung

Technische Daten LED-Streifen

- Bauform der LEDs: PLCC2
- Leuchtfarbe: warmweiß | Farbtemperatur: 2800...3400K
- Öffnungswinkel der LEDs: 120°
- Anzahl LEDs pro m: 60
- Breite: ca. 8 mm | Höhe: ca. 2 mm
- teilbar jeweils alle 5 cm (3 LEDs)
- Rückseite selbstklebend

Technische Daten FD-LED
→ Seite 14

	FD-LED Sets Packungsinhalt	FD-LED	LED-Streifen	Art.-Nr. LED-Set	UVP*
Set 50/0		ohne Kabel Art.-Nr. 42-01140-01	Länge: 50 cm Anzahl LEDs: 30	53-01450-01	20,95 € = 10,48 €/25 cm incl. Decoder
Set 50/1		mit angelöteten Anschlusskabeln Art.-Nr. 42-01141-01	Länge: 50 cm Anzahl LEDs: 30	53-01451-01	22,95 € = 11,47 €/25 cm incl. Decoder
Set 75/0		ohne Kabel Art.-Nr. 42-01140-01	Länge: 75 cm Anzahl LEDs: 45	53-01470-01	23,95 € = 7,98 €/25 cm incl. Decoder
Set 75/1		mit angelöteten Anschlusskabeln Art.-Nr. 42-01141-01	Länge: 75 cm Anzahl LEDs: 45	53-01471-01	25,95 € = 8,65 €/25 cm incl. Decoder
Set 2x50/0		ohne Kabel Art.-Nr. 42-01140-01	Länge: 2 x 50 cm Anzahl LEDs: 60	53-01450-02	26,95 € = 6,74 €/25 cm incl. Decoder
Set 2x50/1		mit angelöteten Anschlusskabeln Art.-Nr. 42-01141-01	Länge: 2 x 50 cm Anzahl LEDs: 60	53-01451-02	28,95 € = 7,24 €/25 cm incl. Decoder
Set 2x75/0		ohne Kabel Art.-Nr. 42-01140-01	Länge: 2 x 75 cm Anzahl LEDs: 90	53-01470-02	32,95 € = 5,49 €/25 cm incl. Decoder
Set 2x75/1		mit angelöteten Anschlusskabeln Art.-Nr. 42-01141-01	Länge: 2 x 75 cm Anzahl LEDs: 90	53-01471-02	34,95 € = 5,82 €/25 cm incl. Decoder

* ab 3 Packs mit der gleichen Artikel-Nr.: 5 % Rabatt

Unsere LC-Module bringen seit 1998 Leben auf zahllose Modellbahnen und in Dioramen. Nach mehr als 20 Jahren ist nun die neue Generation am Start - mit einem deutlich leistungsfähigeren Prozessor.

14 Software-Versionen

bieten Lösungen für eine Vielfalt von Szenarien: in der Stadt, in und an Häusern, entlang der Straße, zur Absicherung des Straßenverkehrs, in Werkstätten, Bahngebäuden, Feuerwachen, auf dem Rummel.

3 Hardware-Ausführungen

Bausatz mit teilbestückter Platine Bauteile zum Auflöten: Elko, Trimpoti, Anreihklemmen	Fertig-Baustein aufgebauete und getestete Platine anschlussfertig	Fertig-Gerät aufgebauete und getestete Platine mit Gehäuse Kennzeichnung der Anschlüsse auf dem Gehäuse

14 Schaltausgänge (nicht nur für LEDs und Lämpchen)

Einige Versionen haben einen oder mehrere Ausgänge, die statt für Beleuchtungen für den Anschluss von Servos und/oder Lautsprechern vorgesehen sind:

An den Servo-Ausgängen liegt das Servosignal an, mit dem z.B. Tore, oder Kräne angesteuert werden können. Hinweis: Zusätzlich wird eine externe Spannungsversorgung (z.B. Servoplatine) benötigt.

Über die Lautsprecher werden einfache Geräusche wiedergegeben, die auf dem Prozessor abgespeichert sind (Sirene, Martinshorn).

Und dann noch:

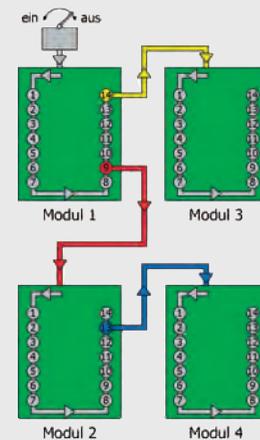
- Trimpoti für individuelle Einstellungen
- Anreihklemmen zum einfachen und sicheren Anschluss der Kabel

Die technischen Daten im Überblick:

Versorgungs-Spannung: 10 bis 18 Volt Wechselspannung oder 10 bis 22 Volt Gleichspannung
 Maximaler Gesamtstrom: 1.000 mA
 Anzahl der Ausgänge: 14
 Max. Strom pro Ausgang: 200 mA
 Anzahl der Schalteingänge: 1
 Abmessungen Platine: ca. 37 x 28 mm
 Abmessungen mit Gehäuse: ca. 39 x 31 x 13 mm



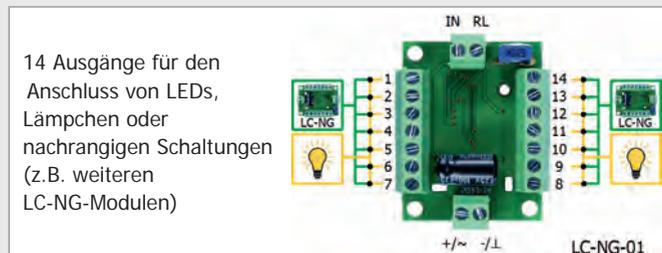
LC-NG-01 "Stadtbeleuchtung"



Nach dem Ein-/ Ausschalten des Moduls werden nacheinander die 14 Ausgänge geschaltet. Die Länge der Pausen zwischen dem sukzessiven Ein- und Ausschalten der Ausgänge variiert zufalls-gesteuert, die maximale Pausenlänge wird am Trimpoti eingestellt.

Frei kaskadierbar

Es können unbegrenzt viele LC-NG-01-Module nachgeschaltet werden, die dann gemeinsam geschaltet werden (im Beispiel links sind es 3). So können die Beleuchtungen für komplette Modellbahnanlagen mit einem Schalter zeit-versetzt ein- und ausgeschaltet werden.



LC-NG-01	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04015-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04016-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04017-01	19,95 €	ab 3: 5 %



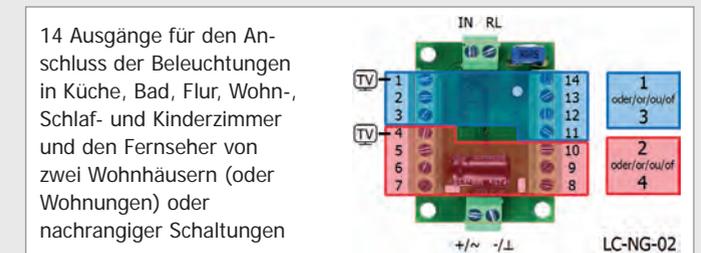
LC-NG-02 "Wohnhäuser"

Die Ausgänge werden entsprechend typischer Tagesabläufe angesteuert. Dafür stehen zwei verschiedene Programme zur Auswahl (Haus 1 & 2 oder Haus 3 & 4). Am Trimpoti wird die Geschwindigkeit eines Ablaufs auf eine Zeitdauer zwischen ca. 1 und ca. 12 Minuten eingestellt.

Tipp: Das Flackern des Fernsehers wirkt besonders realistisch, wenn Sie an den Ausgang eine blaue LED anschließen.

Synchronisation mehrerer LC-NG-02-Module

Mit der aktuellen Software-Version besteht die Möglichkeit, mehrere LC-NG-02-Module miteinander zu synchronisieren. Der Synchronisations-Impuls wird zur Programmzeit 0:45 Uhr von einem Modul an alle angeschlossenen Module gesendet. Damit wird erreicht, dass die Module ihren Ablauf zur gleichen Programmzeit starten und auch nach mehreren Programmdurchläufen Abweichungen bei den eingestellten Zeitfaktoren keine Rolle spielen.



LC-NG-02	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04025-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04026-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04027-01	19,95 €	ab 3: 5 %



LC-NG-03 "Büro- und Geschäftshäuser"

Sobald das Modul mit Strom versorgt wird, startet das Lichtspiel der Leuchtreklame und wird fortlaufend wiederholt.

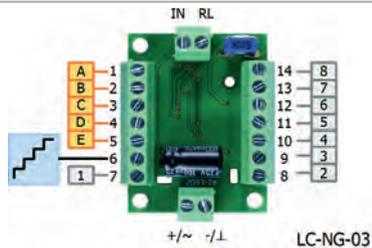
Nach dem Schließen des Schalters werden die Beleuchtungen in den Einheiten eingeschaltet. Die Abfolge für jede Einheit ist dabei:

- Treppenhauslicht an
- Beleuchtung in der Einheit an. Dabei variiert die Zeitspanne zwischen dem Einschalten des Treppenhauslichtes und des Lichtes in der Einheit für die verschiedenen Etagen.
- Treppenhauslicht aus

Sobald der Schalter geöffnet wird, werden die Beleuchtungen in den Einheiten ausgeschaltet, die Reihenfolge ist dabei zufällig. Abfolge: Treppenhauslicht an, Beleuchtung in der Einheit aus, Treppenhauslicht aus.

Die Pausen zwischen dem Aus- und Einschalten der Treppenhauslichts sind zufällig lang, die maximale Länge wird am Trimpoti eingestellt.

- 8 Ausgänge für die verschiedenen Einheiten eines Büro- und Geschäftshauses
- 1 Ausgang für das Licht im Treppenhaus
- 5 Ausgänge für eine Leuchtreklame



+/~ -/L LC-NG-03



LC-NG-04 "Straßenlaternen"

Konfiguration "moderne Straßenlaternen"

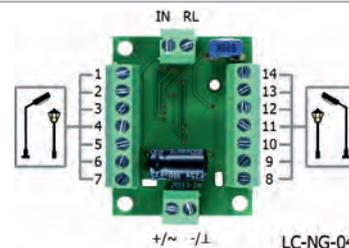
Die Beleuchtungen werden beim Einschalten langsam heller, bevor sie ihre endgültige Helligkeit erreichen. Nach jedem Einschalten flackert die Beleuchtung an einem anderen Ausgang und simuliert damit eine defekte Straßenlaterne.

Konfiguration "Gaslaternen"

Die Gaslaternen werden nach dem Einschalten langsam heller und flackern dabei unabhängig voneinander in individuellen Mustern. Während des Betriebs schwankt die Helligkeit (aufgrund von "Gasdruckschwankungen"). Nach dem Ausschalten leuchten die Laternen zunächst mit geringerer Helligkeit, bevor sie ganz ausgehen.

Am Trimpoti kann die Zeit eingestellt werden, die bis zum Einschalten der nächsten Laterne vergeht. Durch Einstellung einer langen Zeit kann z.B. das Anzünden der Gaslaternen durch einen Laternenanzünder simuliert werden.

- 14 Ausgänge für den Anschluss von Straßenlaternen in mehreren Straßenzügen
- Abhängig von der Konfiguration: Simulation von modernen Leuchten oder Gaslaternen



+/~ -/L LC-NG-04

LC-NG-03	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04035-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04036-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04037-01	19,95 €	ab 3: 5 %

LC-NG-04	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04045-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04046-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04047-01	19,95 €	ab 3: 5 %

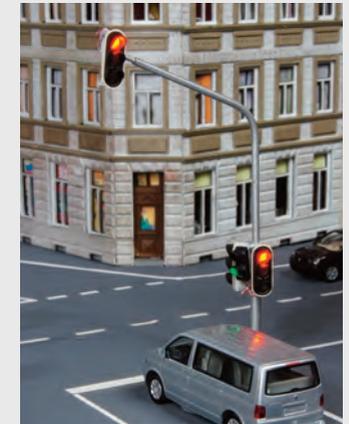


LC-NG-05

"Straßenverkehr"

Ampeln und Warnblinklicht

Für die Ansteuerung der Ampeln stehen drei länderspezifische Signalfolgen zur Wahl. Während der Grün- und Gelbphasen von Ampel 1 wird ein zusätzliches Warnblinklicht eingeschaltet (z.B. zur Sicherung eines Fußgängerüberwegs). Nachts oder bei einer Störung kann auf Gelb-Blinken aller Ampeln umgeschaltet werden.



Radarfalle

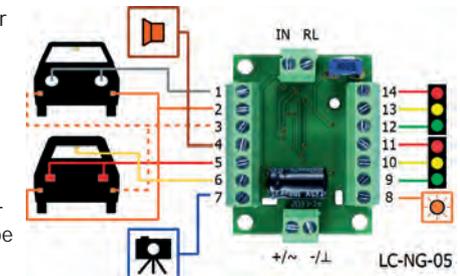
Der "Blitzer" wird in unregelmäßigen Abständen ausgelöst.

Fahrzeugbeleuchtung und Hupe

Es können die Beleuchtungen von "fahrenden" und "geparkten" Autos simuliert werden. In unregelmäßigen Abständen werden Scheinwerfer, Rücklichter, Blinker, Innenbeleuchtung und Hupe ein- und ausgeschaltet. Der Sound der Hupe ist auf dem IC gespeichert.

Zubehör: Lautsprecher-Set (→ Seite 45)

- 6 Ausgänge für vier Ampeln
- 1 Ausgang für ein Warnblinklicht
- 1 Ausgang für eine Radarfalle
- 6 Ausgänge für Beleuchtung und Hupe von Fahrzeugen



LC-NG-05	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04055-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04056-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04057-01	19,95 €	ab 3: 5 %



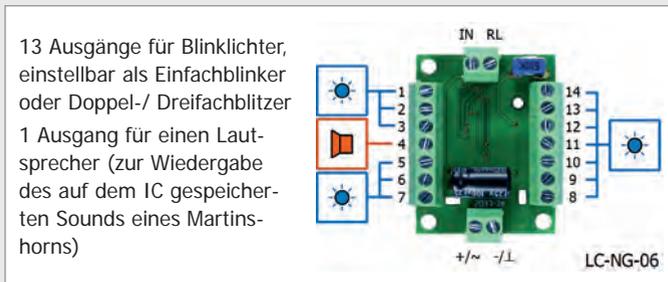
LC-NG-06 "Einsatzfahrzeuge"

An den Ausgängen werden wahlweise Blinklichter als Einfachblinker (für ältere Fahrzeuge) oder Doppel- bzw. Dreifachblinker (für moderne Fahrzeuge) erzeugt. Ein Ausgang ist für den Anschluss eines Lautsprechers vorgesehen, an dem der auf dem IC gespeicherte Sound eines Martinshorns wiedergegeben wird. Hinweis zum gespeicherten Sound: Das LC-NG-Modul ist kein Soundmodul, der gespeicherte Sound ist einfach.

Zwei Startmodi

Der Ablauf wird entweder gestartet, sobald das Modul mit Strom versorgt wird (unabhängig davon, ob der Schalteingang offen oder geschlossen ist) oder erst nachdem der Eingang mit Masse verbunden wurde. Der Ablauf kann somit durch einen Schalter oder eine andere Schaltung aktiviert werden.

Zubehör: Lautsprecher-Set (→ Seite 45)



LC-NG-06	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04065-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04066-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04067-01	19,95 €	ab 3: 5 %



LC-NG-07 "(Straßen-) Baustelle"

Ansteuerung von 2 Servos

Die beiden Servoausgänge sind für die Ansteuerung eines Krans, der nach verschiedenen langen Pausen hin- und herschwenkt und einer Straßenwalze, die nach einer Pause mehrfach hin- und herfährt. Die Signale für die Servos werden entweder automatisch nach zufällig langen Pausen oder nach einem kurzen Masseimpuls am Schalteingang gesendet.

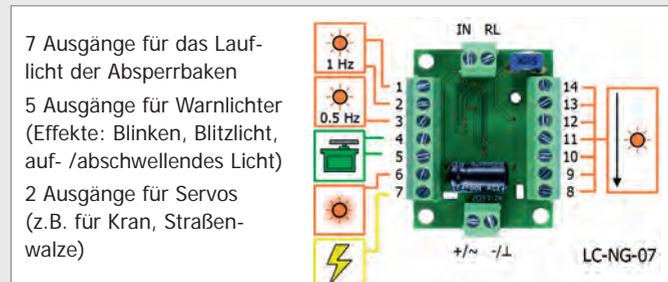
Lauflicht für Absperrbaken

Die Laufgeschwindigkeit wird am Trimpoti eingestellt.

Warnlichter

Die verschiedenen Lichtmuster eignen sich z.B. für die Beleuchtung eines Baustellen-Fahrzeugs mit Anhänger (Richtungspfeil, Blinklichter und Blitzlichter des Anhängers, Warnblinker des Zugfahrzeugs).

Zubehör: Servo-Set (→ Seite 45)



LC-NG-07	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04075-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04076-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04077-01	19,95 €	ab 3: 5 %

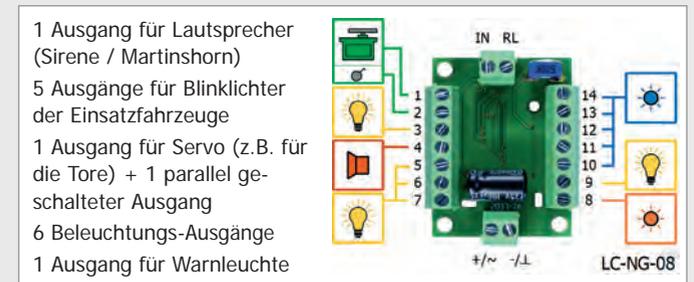


LC-NG-08 "Feuerwache"

Das Modul wechselt entweder automatisch oder nach einem kurzen Masseimpuls zwischen Normalbetrieb und Alarm.

Nach dem Auslösen des Alarms werden die Beleuchtung in der Fahrzeughalle, die Warnlampe und die Sirene eingeschaltet. Nach dem ersten Abschwellen des Heultons geht in der Umkleide die Beleuchtung an. Beim dritten Abschwellen des Heultons werden gleichzeitig der Impuls für den Servo (zum Öffnen des oder der Tore) gesendet und der Tor Switch eingeschaltet. Danach werden die Blaulichter der Einsatzfahrzeuge eingeschaltet und der Heulton geht über in das "Tatütataa" der Martinshörner. Nach einer gewissen Zeit wird der Alarm beendet, alle Blaulichter, Warnlichter und das Martinshorn werden ausgeschaltet. Gleichzeitig wird der Impuls zum Schließen des oder der Tore gesendet.

Zubehör: Lautsprecher-Set und Servo-Set (→ Seite 45)



LC-NG-08	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04085-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04086-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04087-01	19,95 €	ab 3: 5 %



LC-NG-09 "Bahnhof"

Leuchtstofflampen

Beim Einschalten flackern die "Leuchtstofflampen" kurz, die z.B. zur Beleuchtung der Bahnsteige eingesetzt werden, bevor sie ihre endgültige Helligkeit erreichen. Eine der Leuchtstofflampen hat einen Defekt und flackert entsprechend.

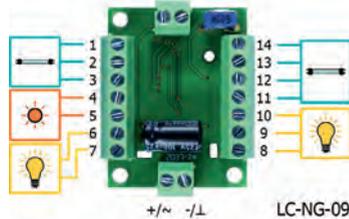
Blinklichter

Sie können z.B. als Warnlichter für Gepäckkarren oder Reinigungsfahrzeuge verwendet werden.

Bahnhofs- oder Stellwerkbeleuchtung

Die Ausgänge werden scheinbar zufällig ein- und ausgeschaltet. Die Geschwindigkeit des Ablaufs kann am Trimpoti eingestellt werden. Damit eignen sich die Ausgänge sowohl für den Anschluss von Beleuchtungen im Bahnhofsgebäude als auch als Simulation der Anzeigen im Stellwerk.

7 Ausgänge für "Leuchtstofflampen" (davon 1 defekte)
 2 Ausgänge für Blinklichter (Reinigungsfahrzeuge, Gepäckkarren)
 5 Ausgänge für Beleuchtungen im Bahnhofsgebäude oder im Stellwerk



LC-NG-09	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04095-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04096-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04097-01	19,95 €	ab 3: 5 %



LC-NG-10 "Werkstatt"

Schweißlicht, offenes Feuer und Leuchtstofflampen

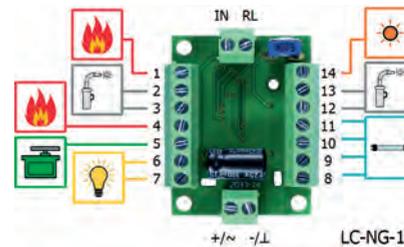
An den Ausgängen für LEDs oder Lämpchen werden verschiedene Lichteffekte simuliert, mit denen der Betrieb in einer Werkstatt mit angeschlossenen Büro- und Aufenthaltsräumen simuliert wird. Die Ausgänge für die Leuchtstofflampen werden über einen Schalter ein- und ausgeschaltet, Schweißlicht und offenes Feuer laufen durch.

Servo und Warnblinker

Der Servoausgang kann z.B. zur Ansteuerung eines Tors oder Krans verwendet werden. Parallel zum Senden des Servosignals wird ein Warnblinker geschaltet.

Zubehör: Servo-Set (→ Seite 45)

je 5 Ausgänge für Schweißlichter und "Leuchtstofflampen"
 2 Ausgänge für "offenes Feuer"
 1 Ausgang für Blinklichter
 1 Ausgang für Servo (z.B. für Kran, Tor)



LC-NG-10	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04105-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04106-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04107-01	19,95 €	ab 3: 5 %

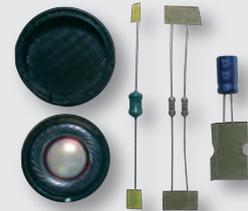
Sound für die LC-NG-Module:

Lautsprecher-Set

Speziell für LC-NG-Module mit einem Ausgang für den Anschluss von Lautsprechern.

Lieferumfang:

- Lautsprecher Ekulit LSF-27M/SC. Technische Daten:
 Abmessungen: Ø 29 mm, Höhe: 10 mm
 Nennbelastbarkeit: 0,1 W
 Impedanz: 32 Ω
 Maximale Lautstärke: 121 dB
 Übertragungsbereich: 20-2.200 Hz
- Schallkapsel (Ø 29 mm, Höhe: 10 mm)
- eine Drossel 1 mH
- zwei Widerstände 220 Ω/0,25 W
- ein Elko 22 µF/25 V



Hinweis zum gespeicherten Sound: Das LC-NG-Modul ist nicht als Soundmodul gedacht, der gespeicherte Sound ist entsprechend einfach.

Bewegung für die LC-NG-Module:

Servo-Set

Speziell für LC-NG-Module mit Ausgang oder Ausgängen für den Anschluss von Servos.

Lieferumfang:

- Servo Tower Pro SG 90 (s. Seite 38)
- Servoplatine (s. Seite 38)
- ein Widerstand 470 Ω



Hinweis zu den Servo-Ausgängen der LC-NG-Module: Das Servosignal der LC-NG-Module ist ein 50-Hz-Signal (20 ms Periodenlänge), welches langsam zwischen 1 Millisekunde (linker Anschlag = 0 Grad) und 2 Millisekunden (rechter Anschlag, 90 Grad) wechselt.

Da an den Servos-Ausgängen lediglich das Servo-Signal anliegt, das Modul jedoch nicht die Strom- und Spannungsversorgung für das Servo bereitstellen kann, wird eine externe Versorgung Servo benötigt.

	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Lautsprecher-Set	53-04311-01	7,95 €	ab 3: 5 %
Servo-Set	53-04321-01	11,95 €	ab 3: 5 %



LC-NG-11 "Brandflackern & Kerzen"

Die Ausgänge werden jeweils paarweise ein- und ausgeschaltet, um den Effekt eines auflodernden bzw. verglühenden Feuers zu simulieren.

Am Trimpoti wird die Länge der Pausen zwischen dem Ein- und Ausschalten eines Ausgangspaares eingestellt.



LC-NG-12 "Event"

Mit dem Schalter kann zwischen zwei Betriebsmodi gewechselt werden. Im Showbetrieb werden einzelne Scheinwerfer nach dem Zufallsprinzip ein- und ausgeschaltet. Die Stroboskope kommen ebenfalls immer wieder einzeln oder gemeinsam zum Einsatz. Während des Normalbetriebs wechseln sich Phasen, in denen alle Scheinwerfer eingeschaltet sind, mit kurzen Phasen ab, in denen der Showbetrieb abläuft. Die Länge der Pausen zwischen den beiden Phasen kann am Trimpoti eingestellt werden.

In beiden Betriebsmodi werden die Blitzlichter der Fotoapparate immer wieder zufällig ausgelöst.



LC-NG-13 "Laufflichter"

An den 14 Ausgängen werden komplexe Laufflichter erzeugt, wie sie zum Beispiel auf Jahrmärkten eingesetzt werden. Von den acht Varianten können eine, mehrere oder alle aktiviert werden.

Die aktivierten Varianten werden in einer Endlosschleife wiederholt. Wird mehr als eine Variante aktiviert, wird jede Variante mindestens zweimal wiederholt, bevor die nächste Variante startet. Die Anzahl der Wiederholungen ist zufallsgesteuert. Die Geschwindigkeit des Ablaufs wird am Trimpoti eingestellt.



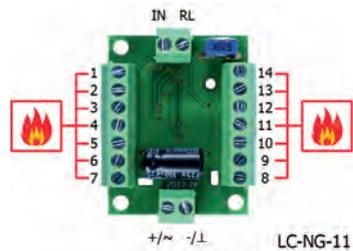
LC-NG-14 "Kirmesbeleuchtung"

Eine der fünf Varianten, die zur Auswahl stehen, wird nach dem Einschalten in einer Endlosschleife wiederholt. Die für Fahrgeschäfte, Karussells oder Kirmesbuden typischen Lichtfolgen basieren auf realen Vorbildern:

- Break Dance No. 2
- Booster
- Geister-Tempel
- Top Spin

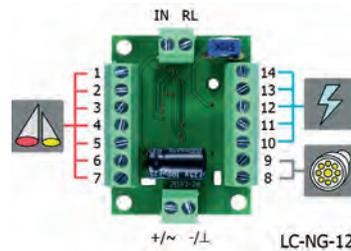
Die Geschwindigkeit des Ablaufs kann am Trimpoti eingestellt werden.

14 Ausgänge für den Anschluss von LEDs oder Glühlämpchen, die offenes Feuer oder Kerzenlicht simulieren



LC-NG-11

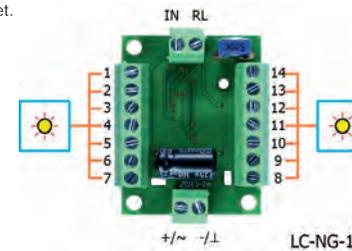
7 Ausgänge für die Bühnenbeleuchtung
5 Ausgänge für Blitzlichter von Fotografen
2 Ausgänge für Stroboskope



LC-NG-12

14 Ausgänge für LEDs oder Lämpchen

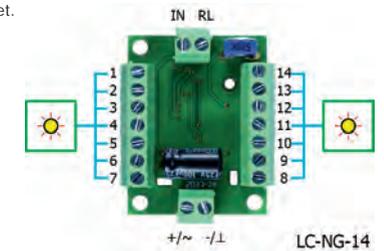
Hinweis: Um vorbildgerechte Lichteffekte zu erzeugen, ist i.d.R. eine größere Zahl von Leuchten an einem Ausgang nötig. Wegen ihres hohen Stromverbrauchs sind Lämpchen daher nur bedingt geeignet.



LC-NG-13

14 Ausgänge für LEDs oder Lämpchen

Hinweis: Um vorbildgerechte Lichteffekte zu erzeugen, ist i.d.R. eine größere Zahl von Leuchten an einem Ausgang nötig. Wegen ihres hohen Stromverbrauchs sind Lämpchen daher nur bedingt geeignet.



LC-NG-14

LC-NG-11	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04115-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04116-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04117-01	19,95 €	ab 3: 5 %

LC-NG-12	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04125-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04126-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04127-01	19,95 €	ab 3: 5 %

LC-NG-13	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04135-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04136-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04137-01	19,95 €	ab 3: 5 %

LC-NG-14	Art.-Nr.	UVP*	Rabatt
Bausatz	53-04145-01	14,95 €	ab 3: 5 %
Baustein	53-04146-01	17,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	53-04147-01	19,95 €	ab 3: 5 %

Wenn es dunkel wird im Modellbahnland:

Dämmerungsschalter DS-1

Die lichtempfindliche Vorschaltel Elektronik schaltet über ein Relais Verbraucher in Abhängigkeit von der Umgebungsbeleuchtung. Die Empfindlichkeit wird über ein Trimpoti eingestellt.

Lieferung einschließlich 12 V Relais und lichtabhängigem Widerstand.



Max. Strom: 80 mA
Spannungsversorgung: 12 - 20 V Gleich- oder Wechselspannung
Platinenabmessungen: ca. 9,5 x 9,5 mm

Art.-Nr.	UVP
51-03036-01	9,95 €
ab 3 Stück: 5 % Rabatt	

Ordnung statt Kabelsalat:

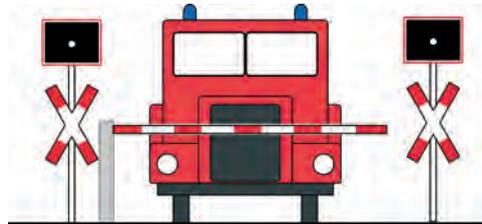
Power-Block

Die Stromverteilerplatte sorgt für Ordnung bei der Verdrahtung von Lämpchen,



LEDs und kleinen Schaltungen.

Mehr zum Power-Block → Seite 38



Gefahrenstellen perfekt absichern (Variante 1):
Einsatz auch als Einzelblinker

Wechselblinker

zur Simulation von Warnleuchten an Bahnübergängen, in (alten) Einsatzfahrzeugen und an allen sonstigen Gefahrenstellen im Modellbahnland

	WBA-1	WBA-2	WBA-3
	typische Frequenz von Blinklichtanlagen an Bahnübergängen	geringe Abmessungen - daher gut in Fahrzeugen zu "verstecken"	individuelle Einstellung der Blinkfrequenz
Blinkfrequenz	1 - 2 Hz (fest) Variationen aufgrund von Bauteiltoleranzen	1 - 2 Hz (fest) Variationen aufgrund von Bauteiltoleranzen	0,2 - 4 Hz Einstellung an einem Trimpoti
Periodendauer	1 - 0,5 Sekunden	1 - 0,5 Sekunden	5 - 0,25 Sekunden
Anzahl der Ausgänge	2 (für den direkten Anschluss von LEDs, kein zusätzlicher Vorwiderstand erf.)		
max. Strom / Ausgang	5 mA		
Versorgungsspannung	12 - 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung		
Platinenabmessungen	23 x 26 mm	10 x 10 x 3 mm	23 x 29 mm
Bausatz: Art.Nr. UVP	53-03015-01 5,95 €	---	53-03035-01 7,95 €
Baustein: Art.Nr. UVP	53-03016-01 8,95 €	53-03020-01 7,95 €	53-03036-01 11,95 €
ab 3 Stück mit der gleichen Artikel-Nr.: 5 % Rabatt			

Wie viele LEDs pro Ausgang?

paralleler Anschluss: max. 2 LEDs pro Ausgang
serieller Anschluss: abhängig von der Durchlassspannung und der zur Verfügung stehenden Arbeitsspannung, z.B. bei Verwendung eines 18 V-Wechselspannungstrafos:

10 gelbe LEDs (mit je 2 V) pro Ausgang oder
5 blaue LEDs (mit je 4 V) pro Ausgang

Wie schnell ist eigentlich 1 Hz?

Das (und auch die Geschwindigkeit von 0,2, 0,5, 2 und 4 Hz) zeigen wir Ihnen unter

www.tams-online.de/Produkte/Beleuchten/Blinklichter



Gefahrenstellen perfekt absichern (Variante 2):

neu: Blink-LEDs

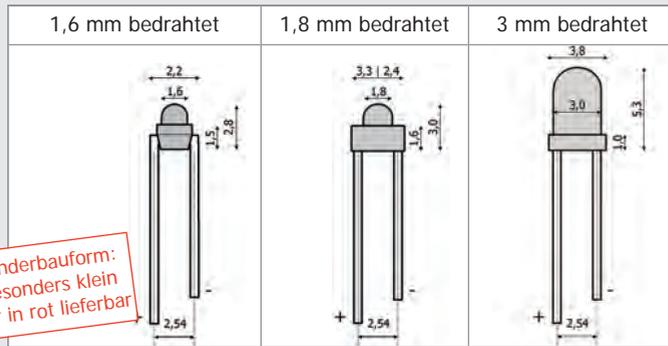
	neu: 1,8 mm Blink-LEDs, Gehäuse: diffus farbig Blinkfrequenz: 1,8 - 2,3 Hz					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	5.000	70	8.000 K	3,5	81-30170-05	2,95 € (0,59 €/1)
warmweiß	330	70	~3.000 K	3,5	81-30172-05	
gelb	100	70	590 nm	3,3	81-30174-05	
orange	150	70	605 nm	3,3	81-30175-05	
rot	100	70	625 nm	3,3	81-30176-05	
grün	330	70	525 nm	3,5	81-30177-05	
blau	220	70	460 nm	3,5	81-30178-05	

	neu: 3 mm Blink-LEDs, Gehäuse: diffus weiß Blinkfrequenz: 1,8 - 2,3 Hz					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	3.000	60	~7.000 K	3,1	81-30270-05	2,95 € (0,59 €/1)
gelb	1.100	60	595 nm	2,0	81-30274-05	
orange	1.000	60	605 nm	2,0	81-30275-05	
rot	1.000	60	630 nm	2,0	81-30276-05	
grün	2.200	60	525 nm	3,1	81-30277-05	
blau	1.200	60	470 nm	3,1	81-30278-05	

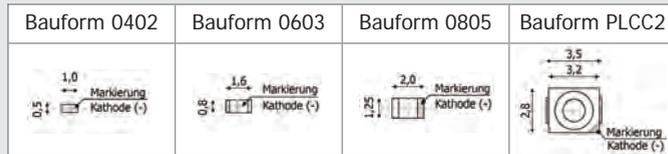
	neu: Blink-LEDs 0805 mit Kupferlackdrähten (15 cm) Blinkfrequenz: 1,5 Hz l _x × b × h = 2,0 × 1,25 × 1,1 mm					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	500	120	6.000 K	3,2	81-50280-02	2,95 € (1,47 €/1)
warmweiß	450	120	3.000 K	3,2	81-50282-02	
gelb	85	120	590 nm	1,9	81-50284-02	
orange	85	120	610 nm	1,9	81-50285-02	
rot	90	120	625 nm	2,1	81-50286-02	
grün	400	120	565 nm	3,4	81-50287-02	
blau	400	120	470 nm	3,4	81-50288-02	

*Für alle Lämpchen und LEDs gilt: ab 3 Packungen mit gleicher Artikel-Nr.: 10 % Rabatt

Die Auswahl der "richtigen" LED



Sonderbauform: besonders klein nur in rot lieferbar



Leuchtfarbe

Bei weißen LEDs ist die Farbtemperatur [K], bei farbigen die Wellenlänge [nm] maßgebend für die Leuchtfarbe. Hier gilt: Je weiter die Farbtemperatur bzw. die Wellenlänge am Rande des angegebenen Spektrums liegt, desto größer ist der "Farbstich" der nächstliegenden Farbe.

warmweiß	< 3.300 K
neutralweiß	3.300 - 5.000 K
kaltweiß	> 5.000 K
blau	450-500 nm
grün	500-570 nm
gelb	570-590 nm
orange	590-610 nm
rot	610-760 nm

Helligkeit

Entscheidend für die Helligkeit sind Lichtstärke [mcd] und Öffnungswinkel [°]. Eine LED mit 30 mcd und 130° ist etwa genauso hell wie eine LED mit 1.200 mcd und 20°!

Gehäuse: diffus oder klar

Bei klaren Gehäusen entspricht der Lichtkegel dem Öffnungswinkel. Diffuse, also milchige oder in Leuchtfarbe gefärbte Gehäuse streuen das Licht so, dass es gleichmäßig verteilt aus dem Gehäuse austritt.

Typ: Für ein langes LED-Leben muss der Strom begrenzt werden,

- durch einen Vorwiderstand, der den Stromfluss begrenzt → S. 56
- oder mit einer Konstantstromquelle, die die LED(s) mit einem definierten Strom (meist 20 mA) versorgt → S. 40

Bedrahtete LEDs - 1,8 mm

Helle 1,8 mm-LEDs, Gehäuse: wasserklar						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	7.200	20	10.000 K	3,2	81-30110-05	1,95 € (0,39 €/1)
warmweiß	7.200	20	2.900 K	3,2	81-30111-05	
gelb	8.700	20	590 nm	2,2	81-30112-05	
orange	1.800	20	605 nm	2,2	81-30113-05	
rot	6.700	20	620 nm	2,0	81-30114-05	
grün	3.600	70	520 nm	3,2	81-30115-05	
blau	1.700	20	465 nm	3,2	81-30116-05	

Helle 1,8 mm-LEDs, Gehäuse diffus weiß bzw. blau						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	3.900	40	6.000 K	3,3	81-30160-05	1,95 € (0,39 €/1)
warmweiß	3.900	40	3.000 K	3,3	81-30162-05	
blau	750	40	470 nm	3,2	81-30168-05	

1,8 mm-LEDs, Gehäuse: diffus farbig						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
gelb	30	60	588 nm	2,0	81-30164-05	1,95 € (0,39 €/1)
orange	30	40	603 nm	2,0	81-30165-05	
rot	50	60	640 nm	1,8	81-30166-05	
grün	45	40	570 nm	2,2	81-30167-05	

1,6 mm-LEDs für den Zugschluss

ohne Vorschaltplatine

Leuchtfarbe + Gehäuse:	Inhalt/ Pack	Artikel-Nr.	UVP* pro Pack (Preis/1)
50-150 mcd 50° 640 nm 1,8 V			
bearbeitet als Zugschlusslaterne	2	81-30199-02	15,95 € (7,98 €/1)
unbearbeitet	10	81-30196-10	3,95 € (0,39 €/1)

Bedrahtete LEDs - 3 mm

Helle 3 mm-LEDs, Gehäuse: wasserklar						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	10.000	20	11.000 K	3,2	81-30220-05	1,95 € (0,39 €/1)
neutralweiß	10.000	40	4.500 K	3,2	81-30221-05	
warmweiß	10.000	40	3.400 K	3,2	81-30222-05	
gelb	1.600	30	591 nm	2,2	81-30202-05	1,95 € (0,39 €/1)
orange	2.200	20	602 nm	2,0	81-30203-05	
rot	1.250	30	624 nm	3,5	81-30204-05	
grün	5.000	20	518 nm	3,5	81-30205-05	
blau	1.250	20	468 nm	3,5	81-30206-05	

Helle 3 mm-LEDs, Gehäuse: diffus weiß						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	6.100	40	10.000 K	3,2	81-30240-05	1,95 € (0,39 €/1)
warmweiß	4.800	40	2.700 K	3,2	81-30242-05	
gelb	4.200	40	590 nm	2,2	81-30244-05	
rot	4.500	40	625 nm	2,2	81-30246-05	
grün	6.000	30	525 nm	3,2	81-30247-05	
blau	4.000	40	465 nm	3,2	81-30248-05	

3 mm-LEDs, Gehäuse: diffus farbig						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 10-er Pack (Preis/1)
gelb	200	40	589 nm	2,0	81-30264-10	0,95 € (0,09 €/1)
rot	80	45	624 nm	2,0	81-30266-10	
grün	50	60	573 nm	2,0	81-30267-10	
blau	350	40	465 nm	3,5	81-30268-10	2,95 € (0,29 €/1)

Typ: Viele Informationen zum Thema LEDs in unserer Infothek. Kostenloser Download:

www.tams-online.de/download/infothek



SMD-LEDs mit Kupferlack-Anschlussdrähten

Bauformen 0402, 0603 und neu: 0805

Bauform 0402 mit Kupferlackdrähten (15 cm) l _x b _x h = 1,0x0,5x0,45 mm						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	86	120	6.000 K	3,0	81-50050-02	2,95 € (1,47 €/1)
warmweiß	280	120	3.200 K	3,0	81-50052-02	
gelb	45	120	589 nm	2,0	81-50054-02	
orange	45	120	605 nm	2,0	81-50055-02	
rot	40	120	624 nm	2,0	81-50056-02	
grün	112	120	525 nm	2,7	81-50057-02	
blau	55	120	470 nm	3,5	81-50058-02	

Bauform 0603 mit Kupferlackdrähten (15 cm) l _x b _x h = 1,6x0,8x0,6 mm						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	400	140	6.000 K	3,3	81-50150-02	2,95 € (1,47 €/1)
warmweiß	400	120	3.000 K	3,4	81-50152-02	
gelb	70	130	590 nm	1,9	81-50154-02	
orange	70	120	610 nm	2,0	81-50155-02	
rot	40	130	630 nm	2,0	81-50156-02	
grün	160	120	525 nm	3,5	81-50157-02	
blau	70	120	470 nm	3,0	81-50158-02	

neu: Bauform 0805 mit Kupferlackdrähten (15 cm) l _x b _x h = 2,0x1,2x1,1 mm						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	400	120	6.000 K	3,2	81-50250-02	2,95 € (1,47 €/1)
warmweiß	350	120	3.000 K	3,2	81-50252-02	
gelb	80	120	590 nm	1,9	81-50254-02	
orange	80	120	610 nm	1,9	81-50255-02	
rot	100	120	625 nm	2,1	81-50256-02	
grün	350	120	525 nm	3,4	81-50257-02	
blau	200	120	470 nm	3,4	81-50258-02	

SMD-LEDs ohne Anschlussdrähte

Bauformen 0603 - 0805 - PLCC2

Diese SMD-LEDs sind deutlich preisgünstiger als die Versionen mit Drähten, wobei das Anlöten der Drähte schon etwas Übung erfordert. Bleibt nur noch die Frage: Wo ist eigentlich die Kathode bei SMD-LEDs? Die Antwort ist einfach: Da, wo die Markierung ist.

Bauform 0603 l _x b _x h = 1,6x0,8x0,6 mm						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	700	130	6.500 K	3,2	81-50110-05	1,95 €
warmweiß	750	130	3.200 K	3,2	81-50111-05	(0,39 €/1)
gelb	180	130	588 nm	2,4	81-50102-05	0,95 € (0,19 €/1)
orange	60	130	611 nm	2,0	81-50103-05	
rot	80	130	639 nm	2,0	81-50104-05	
grün	35	130	574 nm	2,0	81-50105-05	
blau	30	130	468 nm	3,4	81-50106-05	

Bauform PLCC2 l _x b _x h = 3,5x2,8x1,9 mm						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. [K]	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	2.900	120	6.500 K	3,2	81-50310-05	1,95 €
warmweiß	2.500	120	3.000 K	3,2	81-50311-05	(0,39 €/1)

Bauform 0805 l _x b _x h = 2,0x1,25x1,1 mm						
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Wellenlänge	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
kaltweiß	1.000	120	6.500 K	3,2	81-50210-05	1,95 €
warmweiß	1.000	120	3.200 K	3,2	81-50211-05	(0,39 €/1)
gelb	60	130	588 nm	2,0	81-50202-05	0,95 € (0,19 €/1)
orange	60	130	611 nm	2,0	81-50203-05	
rot	80	130	639 nm	2,0	81-50204-05	
grün	35	130	574 nm	2,0	81-50205-05	
blau	30	130	468 nm	3,4	81-50206-05	

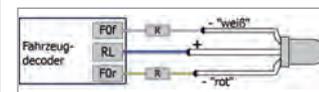
ein LED-Gehäuse - zwei Farben: weiß-rote Duo-LEDs eignen sich bestens für die Front- und Rückbeleuchtung von Loks und Wagen. Bei den SMD-Versionen sind zwei LEDs in einem Gehäuse verbaut, sie haben 4 Anschlüsse. Bedrahtete LEDs gibt es verschiedenen Bauarten:

3-Bein + gemeinsame Kathode (-):

Diese "Ur-Form" der Duo-LED ist in Bezug auf die Decoderausgänge "falsch" gepolt. Für den Anschluss ist ein Funktionsinverter FI-1 nötig, der die Polung intern "umdreht".

3-Bein + gemeinsame Anode (+):

Diese LED-Form kann direkt an die Ausgänge von Fahrzeugdecodern angeschlossen werden.



2-Bein (bipolar):

Der Anschluss an die Ausgänge eines Fahrzeugdecoders ist etwas trickreich.

Rot-weiße 3 mm Duo-LEDs

	Anschluss	Lichtstärke [mcd]		Abstr. winkel	Farbtemp. [K] Wellenlänge [nm]		U _F [V]		Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
		weiß	rot		weiß	rot	weiß	rot		
kaltweiß	diffus gem. Anode	2.180	1.560	30°	6.500 K	624 nm	3,1	2,1	81-39206-02	1,95 € (0,97 €/1)
rot	diffus bipolar	750	150	30°	10.000 K	624 nm	3,1	2,1	81-39306-02	
warmweiß	diffus gem. Anode	2.180	2.180	30°	3.000 K	625 nm	3,1	2,1	81-39226-02	
rot	diffus bipolar	1.200	140	50°	3.200 K	624 nm	3,2	2,0	81-39326-02	

Rot-weiße SMD-Duo-LEDs (mit angelöteten Kupferlackdrähten)

	Gehäuse	Abmessungen [mm]	Lichtstärke [mcd]		Abstr. winkel	Farbtemp. [K] Wellenlänge [nm]		U _F [V]		Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
			weiß	rot		weiß	rot	weiß	rot		
kaltweiß	O605	1,6x1,3x0,4	350	112	130°	6.000 K	631 nm	3,3	2,0	81-59206-02	5,95 € (2,97 €/1)
rot	PLCC4	3,5x2,8x1,9	500	300	120°	6.000 K	625 nm	3,1	2,1	81-59406-02	
warmweiß	O605	1,6x1,3x0,4	350	112	130°	3.000 K	631 nm	3,3	2,0	81-59226-02	
rot	PLCC4	3,5x2,8x1,9	330	220	130°	3.000 K	625 nm	3,1	2,1	81-59426-02	

Lämpchen + LEDs

*Für alle Lämpchen und LEDs gilt: ab 3 Packungen mit gleicher Artikel-Nr.: 10 % Rabatt

Mit Kabel: farbige Lampen T2,3

Die Allglaslämpchen mit integrierten Kabeln lassen sich besonders leicht und schnell anschließen, z.B. an den Ausgängen der LC-Module und anderer Schaltungen oder zum Testen von Schaltungen.

Lämpchen T2,3: Ø 2,3 mm, Länge: 6 mm
Anschlusskabel: Ø 0,6 mm, Länge: 350 mm
max. Spannung: 16 V
Strom bei 16 V: 30 mA



	Artikel-Nr.	UVP* (5-er Pack) (Preis/1)
klar	80-10100-05	6,95 € (1,39 €/1)
gelb	80-10102-05	7,95 € (1,59 €/1)
rot	80-10104-05	7,95 € (1,59 €/1)
blau	80-10106-05	7,95 € (1,59 €/1)

Allglaslampen T1,8 bis 4,2 mit Drahtenden oder ECBP-Anschluss (für BiPin)

Tipp: In älteren H0-Loks sind oft Lampen mit Gewindesockel (E5,5) verbaut, deren Rückleiter mit dem Lokgehäuse verbunden ist. Beim Digitalisieren ist es schwierig, den Rückleiter an den Decoder anzuschließen. Einfacher ist es, anstelle der Lampe einen BiPin-Sockel (Rastermaß 2,54 mm) in den Lampensockel zu stecken, an dessen Pins Kabel angelötet wurden. Die Kabel können aus dem Lampensockel herausgeführt und an den Decoder angeschlossen werden.

	Anschluss	Kolben Ø/Länge [mm]	Drahtenden Länge	max. U	I	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
	Drahtenden	Röhre 1,8 6	20 mm	12 V	50 mA	80-10320-05	3,95 € (0,79 €/1)
				16 V	30 mA	80-10330-05	
	Drahtenden	Röhre 2,3 6	20 mm	16 V	30 mA	80-10340-05	
				16 V	30 mA	80-10350-05	
	Drahtenden	Röhre 3,2 6	25 mm	16 V	30 mA	80-10350-05	
				19 V	70 mA	80-10230-05	
	ECBP (BiPin)	Röhre 3,2 6	5,5 mm	22 V	24 mA	80-10240-05	4,95 € (0,99 €/1)
				19 V	50 mA	80-10245-05	
	ECBP (BiPin)	Röhre 4,2 8,5	5,5 mm	19 V	50 mA	80-10245-05	
	ECBP (BiPin)			Rastermaß: 2,54 mm		80-10250-05	3,95 € (0,79 €/1)

Mit Sockel: Lampen und LEDs

Für Glühlampen und LEDs mit Lampensockel wird die Spannung angegeben, die sie maximal "vertragen", um eine bestimmte Lebensdauer zu erreichen. Beim Digitalisieren analoger Loks (mit Glühlämpchen für 1,5 oder 16 V) sollten daher die Lämpchen getauscht werden.

LEDs mit Lampensockel sind eine stromsparende Alternative zu den "klassischen" Glühlämpchen - ein großer Vorteil beim Einsatz mit digitalen Fahrzeugdecodern. Die LEDs mit integriertem Vorwiderstand sind für eine bestimmte Spannung ausgelegt. Ist sie niedriger, leuchten LEDs nicht oder nur schwach.

Glühlampen Kolben: klar	Socket Ø	Kolben Ø	Gesamtlänge	max. U	I	Artikel-Nr.	UVP* 5-er Pack (Preis/1)
	E5,5 5,5 mm	Kugel 6 mm	13,6 mm	19 V	60 mA	80-10200-05	3,95 € (0,79 €/1)
	BA5S 5 mm	spitz 6 mm	14,7 mm	19 V	60 mA	80-10210-05	3,95 € (0,79 €/1)
	MS 4 4,8 mm	Röhre 4 mm	12,6 mm	19 V	60 mA	80-10220-05	3,95 € (0,79 €/1)
	MS 4 4,8 mm	Röhre 4 mm	10,2 mm	12 V	50 mA	80-10223-05	3,95 € (0,79 €/1)
	MS 2,8 2,8 mm	Röhre 2,3 mm	9 mm	16 V	30 mA	80-10227-05	3,95 € (0,79 €/1)

LEDs mit Sockel Farbe: rot	LED Ø	Lichtstärke [mcd]	Abstrahlwinkel [°]	Leuchtfarbe [nm]	Gesamtlänge [mm]	zul. U [V]	Strom I [mA]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
	4 mm	500 ~1.800	25 ~35	600 ~625	12,2	16-24	12-18	81-40526-02	3,95 € (1,97 €/1)

LEDs mit Sockel Farbe: grün	LED Ø	Lichtstärke [mcd]	Abstrahlwinkel [°]	Leuchtfarbe [nm]	Gesamtlänge [mm]	zul. U [V]	Strom I [mA]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
	4 mm	4.000 ~9.000	25 ~35	518 ~528	12,2	16-24	12-18	81-40527-02	3,95 € (1,97 €/1)

LEDs mit Sockel Farbe: warmweiß	LED Ø	Lichtstärke [mcd]	Abstrahlwinkel [°]	Farbtemp. [K]	Gesamtlänge [mm]	zul. U [V]	Strom I [mA]	Artikel-Nr.	UVP* 2-er Pack (Preis/1)
	Kugel 5 mm	1.500 ~2.500	80 ~100	2.500 ~3.500	13,6	16-24	12-18	81-40221-02	3,95 € (1,97 €/1)
	Zylinder 5 mm	200 ~500	120 ~140	2.500 ~3.500	16	16-24	12-18	81-40321-02	3,95 € (1,97 €/1)
	3 mm	3.000 ~5.000	45 ~55	2.500 ~3.500	12,9	16-24	12-18	81-40421-02	3,95 € (1,97 €/1)
	4 mm	7.000 ~10.000	25 ~35	2.500 ~3.500	12,2	16-24	12-18	81-40521-02	3,95 € (1,97 €/1)

Zubehör



Zubehör für Modelleisenbahnen - ein weites Feld.

In unserem Lieferprogramm finden Sie vor allem Zubehör, das mit Elektronik zu tun hat, also Litzen und Kabel, LEDs (diese im Kapitel Beleuchten) und andere Elektronik-Bauteile ... und Schotter für den Gleisbau.

Letzteres hat sicher mit Elektronik nicht das geringste zu tun, ist aber schon seit Jahren im Programm: wie beim großen Vorbild direkt aus den Lagern von Mutter Natur.

Außer den Elektronik-Bauteilen, die Sie im Katalog finden, haben wir noch wesentlich mehr am Lager. Vieles finden Sie auf unserer Homepage - oder fragen Sie uns einfach.

Alles für die Lokwerkstatt ... Seite 52 - 54

Permanentmagnete, stromübertragende Kupplungen, Entstörmittel, Schnittstellenstecker und -buchsen, ...
... also der Krimskrams, den man (vor allem) beim Decodereinbau so braucht

NEU: USV-mini - Pufferschaltung für stromhungrige Loks

Lautsprecher ... Seite 55

... auch für kleine Loks und mit überraschend gutem Sound

Elektronik-Bauteile ... Seite 56 - 57

... die Basics für Elektronik-Basteleien rund um die Modellbahn

Litzen, Kabel, Draht ... Seite 58

... von superdünn und hochflexibel bis dick: Litzen, Kabel und Kupferlackdraht für verschiedene Einsatzgebiete

NEU: Hochflexible Litze 0,75 mm²

NEU: Decoderlitze 0,04 mm² in exotischen Farben

Schotter ... Seite 59

... für den Gleis- und Landschaftsbau in verschiedenen Sorten, aber immer aus der Fertigung von Mutter Natur

Tipp: Bevor es "richtig" losgeht...

Die große Inspektion

Damit Sie nach dem Einbau des Lokdecoders nicht feststellen müssen: "Die Lok fährt ja schlechter als vorher im Analogbetrieb!" oder "Der Decoder ist kaputt!" empfehlen wir als erstes eine "Grosse Inspektion" durchzuführen:

Getriebe

Check: durch alte Fette verharzt oder gar verklebt?
wenn ja: gründlich reinigen und neu fetten (am besten mit modernen Schmierstoffen, die nicht verharzen)
sonst: Anstieg des Motorstroms → Überschreitung des maximalen Motorstroms des Decoders → Abschalten des Decoders (durch Überlastschutz des Decoders) oder Beschädigung des Decoders (bei Decodern ohne Überlastschutz)

Bewegliche Teile

Check: Räder, Treibstangen, Gelenkwellen, Zahnräder (kurz: alles, was sich bewegt) leichtgängig?
wenn nein: richten oder tauschen
sonst: schlechte Fahreigenschaften und (zu) hoher Motorstrom

Lampen

Check: Lampen für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt funktionsfähig?
wenn nein: austauschen
sonst: Suche nach einem vermeintlichen Defekt am Decoder
Tipp: Klären Sie unbedingt, wie viel Strom die Glühlampen verbrauchen, damit nicht mit dem ersten Einschalten der Beleuchtung die Decoderausgänge überlastet und beschädigt werden. Dabei reicht keineswegs der Blick auf die Angabe des Nennstroms auf der Glühlampe. Eine Lampe verbraucht beim Einschalten ein Mehrfaches des angegebenen Stroms (weil der Glühfaden erst warm werden muss). Als Richtwert kann man davon ausgehen, dass der Nennwert der Glühlampe maximal 1/2 so groß sein sollte wie der maximale Strom des Funktionsausgangs.



Eine Alternative zu klassischen Glühlampen sind LEDs mit Lampensockel und integriertem Vorwiderstand. Ihr Stromverbrauch liegt bei unter 20 mA - auch beim Einschalten!

Schleifer

Check: verbogen? voller Schmierfett? Korrosionsschäden, Schmutz?
wenn ja: richten und reinigen (auch die Schienen, wenn die Lok schon eine Runde gedreht hat), ggf. austauschen
sonst: mangelhafte Übertragung von Strom und Digitalsignalen



Links: Der Schleifer ist korrodiert. Rechts: Der Mittelschleifer hängt schief unter der Lok.

Tipp: Nicht oder nur schwer von außen zu erkennen sind Korrosionsschäden im Inneren der Schleifer, die durch Spannungsdifferenzen und daraus resultierende Ausgleichsströme zwischen den unterschiedlichen verwendeten Metallen (z.B. Federbronze und Neusilber) entstehen – gerade dann, wenn die Loks gar nicht oder nur selten gefahren werden. Bei entsprechendem Verdacht sollten Sie den Schleifer probenhalber durch einen neuen ersetzen.



Bürsten und Kollektor

Check: Kohlenstaub und Öl an Bürsten und Kollektor?
wenn ja: Kollektoren reinigen, Bürsten tauschen, ggf. beides tauschen
sonst: elektrisch leitfähiger Schlamm aus Kohlenstaub und Öl dringt in die Ritzen des Kollektors → Reduzierung der Motorleistung und Erhöhung der Stromaufnahme

Check: abgenutzt?
wenn ja: austauschen
sonst: "Bürstenfeuer". Ursache: Störspannungen bei der Übertragung der Spannung vom Kollektor auf die Ankerspule → erhebliche (elektrische) Beeinträchtigung der Funktion des Decoders



Links ein Scheibenkollektor, rechts ein Trommelkollektor. Am Rand des Scheibenkollektors sind deutliche Abnutzungsspuren erkennbar, im Betrieb ist der Kontakt zu den Bürsten reine Glücksache. Dass dieser Kollektor schon diverse Betriebsstunden mit intensivem Bürstenfeuer hinter sich hat, ist am Lochfraß auf der Kollektorscheibe gut zu erkennen.

Tipp: Nach dem Einbau neuer Anker und/oder Bürsten braucht der Motor in beiden Fahrtrichtungen eine kurze Einlauf-Phase (ca. 5 Minuten) an einer provisorischen Stromversorgung oder auf dem Rollenprüfstand. Hintergrund: Beim Einschleifen der Kohlen erzeugen sie starke elektrische Störungen, die den Lokdecoder beschädigen können.

Sicherer Halt + Kurzschluss-Sicherung für Fahrzeugdecoder:

Decoderhalterungen

Die Gefahr ist groß: Wenn der Decoder während der Fahrt in der Lok verrutscht und mit Metallteilen der Lok in Berührung kommt, wird er kurzgeschlossen - meist mit fatalen Folgen für den Decoder.

Die Decoderhalterungen aus Kunststoff erleichtern die sichere Befestigung des Decoders und sind zugleich Isolierung. Die Halterung kann z.B. anstelle des Umschaltrelais angeschraubt werden. Die glatte Oberfläche bietet guten Halt für doppelseitiges Klebeband. Ob die Version ohne oder mit Clip besser für Ihr Umbauvorhaben geeignet ist, hängt von den räumlichen Verhältnissen in der Lok ab.

Lieferung in Farbe schwarz incl. Klebeband	Artikel-Nr.	UVP
 Version 1 ohne Clip 28x18x8mm	1-er Pack	70-01810-01 1,50 €
	5-er Pack	70-01810-05 5,95 € = 1,19 €/1
 Version 2 mit Clip 28x18x8mm	1-er Pack	70-01820-01 1,50 €
	5-er Pack	70-01820-05 5,95 € = 1,19 €/1

Tipp: Fahreigenschaften verbessern

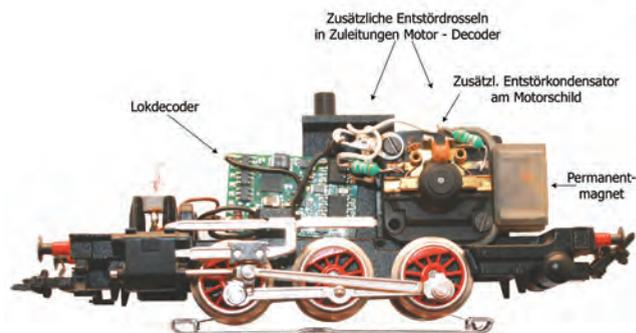
An Weichen oder in verschmutzten Schienenabschnitten ist die Stromübertragung häufig nicht optimal. Digitale Loks fangen an zu "stottern" oder bleiben ganz stehen. Abhilfe kann ein Elko oder eine Pufferschaltung schaffen, die den Decoder im Bedarfsfall mit Strom versorgen. Für den Anschluss von Elkos und unserer USV-mini haben wir auf unseren Decodern Anschlusspunkte vorgesehen.
Elkos → Seite 56 | USV-mini → Seite 53

Tipp: Soundwiedergabe verbessern

Prinzipbedingt können die Sounds von Sounddecodern verzerrt klingen. Abhilfe schafft eine Drossel, die in eine der beiden Zuleitungen zum Lautsprecher gelötet wird. Sie sollte einen Wert zwischen 470 µH und 1.000 µH (= 1 mH) haben.

	Artikel-Nr.	UVP (10-er Pack)	Rabatt
Minidrosseln 470 µH	84-30150-10	1,95 €	ab 3: 10 %
Minidrosseln 1 mH	84-30200-10	3,50 €	ab 3: 10 %

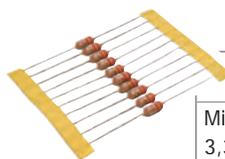
Tipp: Motoren entstören



Ältere Motoren verursachen häufig elektrische Störungen. In Kombination mit lastgeregelten Decodern können plötzliche Geschwindigkeitsänderungen oder eine schlechte Datenübertragung die Folge sein. Zur Entstörung benötigen Sie:

einen Kondensator (z.B. 1,5 nF), den Sie möglichst direkt am Motor an die beiden Motoranschlüsse anlöten und

zwei Drosseln (z.B. 3,3 µH), die Sie möglichst nah am Motor in die Zuleitungen zu den Feldspulen oder in die Motorzuleitungen einbauen.



	Artikel-Nr.	UVP (10-er Pack)	Rabatt
Minidrosseln 3,3 µH	84-30100-10	1,95 €	ab 3: 10 %
Kerko 1,5 nF, 50 V, RM 2,54	84-41415-10	1,50 €	ab 3: 10 %

Tipp: Lastregelung für Wechselstrommotoren

Lokdecoder, die Wechselstrom- (Allstrom-) Motoren lastgeregelt ansteuern, werden kaum angeboten. Um eine Lok mit Wechselstrommotor mit lastgeregeltem Gleichstrom-Decodern ansteuern zu können, ist die einfachste Möglichkeit der Einbau eines Lastregel-Adapters. Ein Umbau des Motors ist bei dieser Variante nicht erforderlich.

Lastregel-Adapter

Der Lastregel-Adapter wird zwischen dem Wechselstrom-Lokmotor und dem lastgeregelten Lokdecoder für Gleichstrommotoren eingebaut. Er ermöglicht die lastgeregelt Ansteuerung von Wechselstrommotoren mit Decodern für Gleichstrommotoren, ohne dass Umbauten am Lokmotor durchgeführt werden müssen. Abmessungen:

mit liegend montierten Elkos: 38 x 14 x 10 mm
mit stehend montierten Elkos: 33 x 14 x 17 mm

	Artikel-Nr.	UVP	Rabatt
Bausatz	70-02105-01	4,95 €	ab 3: 5 %
Fertig-Baustein	70-02106-01	6,95 €	ab 3: 5 %

Permanentmagnete

Nach Einbau eines Permanent-Magneten können Wechselstrom-Motoren ebenfalls mit einem (lastgeregelten) Lokdecoder für Gleichstrommotoren angesteuert werden. Der Magnet wird an Stelle der Feldspule eingebaut.

	PM-1	PM-2	PM-3
Durchmesser	24,5 mm	18,0 mm	19,1 mm
für Anker	217450	200680	231440
für Motorschilder	211990 216730 228500	204900	231350
für Motortyp	großer Scheibenkollektor	kleiner Scheibenkollektor	Trommelkollektor
Artikel-Nr.	70-04100-01	70-04200-01	70-04300-01
UVP	15,95 €	15,95 €	11,95 €
Rabatt	ab 3: 5 %	ab 3: 5 %	ab 3: 5 %

Die Art.-Nummern der Anker und Motorschilder beziehen sich auf Märklin**-Produkte.

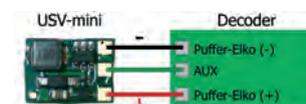
neu: USV-mini

Unterbrechungsfreie Strom-Versorgung für (fast) alle

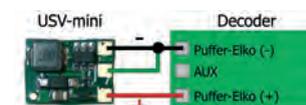
- Pufferschaltung für Fahrzeugdecoder für Nenngrößen N bis H0
- zur Unterstützung aller Decoder mit Anschlüssen für externe Pufferelkos oder -schaltungen
- Begrenzung des Ladestroms auf 100 mA
- automatische Ladeunterbrechung bei Gleisspannung unter 12 V
- automatische Unterspannungsabschaltung

Anschlussvarianten

Steuerleitung der USV-mini an einen freien Ausgang oder den Ausgang für Pufferschaltungen des Decoders (entsprechend RCN-530)



Steuerleitung der USV-mini an Masse. Diese Variante sollte nur dann zum Einsatz kommen, wenn am Decoder kein Ausgang frei ist.



	USV-mini 0.47	USV-mini 1.0	USV-mini 1.5
Kapazität	0,47 F	1 F	1,5 F
Abmessungen Platine	12 x 9 x 4,5 mm	12 x 9 x 4,5 mm	12 x 9 x 4,5 mm
Bausatz			
Abmessungen Super-Cap	13,7 x 13,5 x 6,7 mm	17,5 x 16,5 x 8,2 mm	20,5 x 16,5 x 8,2 mm
Artikel-Nr.	70-02215-01	70-02225-01	70-02235-01
UVP	26,95 €	26,95 €	26,95 €
Baustein			
Abmessungen Baustein	18 x 14 x 12 mm	23 x 17 x 13,5 mm	20,5 x 16,5 x 8,2 mm
Artikel-Nr.	70-02216-01	70-02226-01	70-02236-01
UVP	29,95 €	29,95 €	29,95 €

ab 3 Packs mit gleicher Artikel-Nr.: 5 % Rabatt | Lieferung Bausatz incl. Schrumpfschlauch

Decoder-Schnittstellen nachrüsten

Um den einfachen und sicheren Einbau und Austausch der Decoder zu ermöglichen, sind heute Loks und Lokdecoder mit Schnittstelle Standard. Gebräuchlich sind u.a. folgende Schnittstellen:

			
Norm	NEM 652	NEM 658 (PluX)	NEM 660 (MTC)
Anzahl Pole	8	11, 15 oder 21	21
Deco-derseite	Stecker	Stecker	Buchse
Lok-Seite	Buchse	Buchse	Stecker



21MTC ≠ 21MTC-M

Die beiden 21MTC-Schnittstellen sind mechanisch identisch, elektrisch jedoch verschieden. Verwenden Sie daher keine Decoder für die genormte 21MTC-Schnittstelle in Loks, die nicht der Norm entsprechen!

Stecker und Buchsen für NEM 652 und PluX

		Artikel-Nr.	UVP
	NEM 652-Stecker mit 8 Kabeln	1-er Pack: 70-01001-01	2,45 €
		5-er Pack: 70-01001-05	10,95 € = 2,19 €/1
	NEM 652-Buchse mit 8 Kabeln	1-er Pack: 70-01011-01	2,95 €
		5-er Pack: 70-01011-05	12,95 € = 2,59 €/1
	PluX12-Stecker mit 12 Kabeln	1-er Pack: 70-01021-01	4,95 €
		5-er Pack: 70-01021-05	21,95 € = 4,39 €/1

Adapter für 21MTC und PluX22



Universell einsetzbar für die Verbindung zwischen Decodern mit PluX- oder MTC-Schnittstelle und Fahrzeugen ohne passende Schnittstelle

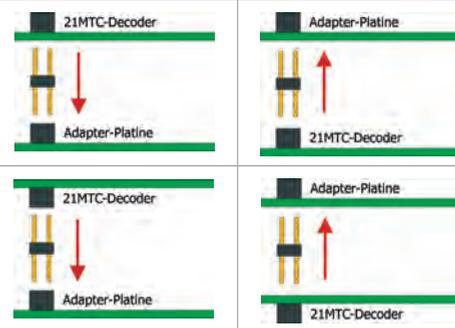
oder die Verbindung zwischen Fahrzeugen mit PluX- oder MTC-Schnittstelle und Decodern ohne passende Schnittstelle



Einbauvarianten für PluX-Decoder



Einbauvarianten für 21MTC-Decoder



Lieferung als Bausatz ohne Anschlusskabel

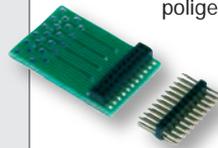
Lieferumfang:

Platine mit aufgelöteter 22-poliger Buchse, 22-poliger Stecker für MTC-Schnittstelle

Platinenabmessungen: 24 x 15 mm

Artikel-Nr.: 70-01045-01

UVP: 8,95 € | ab 3: 5 %



Erweiterung mit SUSI

Über die SUSI-Schnittstelle werden Erweiterungsmodule ("Slaves") an Hauptmodule ("Master") angeschlossen. Die Slaves werden über spezielle CVs wie ein Teil des Masters programmiert, ausgelesen und angesteuert.

Eine übliche Anwendung für die SUSI-Schnittstelle ist der Anschluss von externen Sound-Modulen (z.B. Micro IS4) an Lok- oder Funktionsdecoder (z.B. LD-G-33 plus oder LD-G-34 plus).



SUSI-Stecker* für Master-seitigen SUSI-Anschluss zum Auflöten, 5-er Pack

Artikel-Nr.: 70-01100-05

UVP: 2,95 € (= 0,59 €/1) | ab 3: 5 % Rabatt



SUSI-Kabelbuchse* für Slave-seitigen SUSI-Anschluss

Kabellänge: 15 cm

Kabelfarben entsprechend RCN-600

Artikel-Nr.: 70-01111-01

UVP: 2,50 € | ab 3: 5 % Rabatt



* Hinweis: Die Verwendung der Begriffe "Buchse" und "Stecker" im Zusammenhang mit der SUSI-Schnittstelle ist uneinheitlich. Wir verwenden die Begriffe entsprechend der tatsächlichen technischen Funktion - nicht entsprechend dem äußeren Aussehen.

Stromübertragende Kupplungen

SK-2

2-polig

basierend auf Fleischmann** Kupplung 6515



für Nenngröße: H0

Kupplungsaufnahme: NEM 362

Stromübertragung: max. 1.000 mA / Anschluss

Eigenschaften: normales Entkuppeln und Vorentkuppeln möglich

Packungsgrößen	2-er Pack (= 1 Paar)	10-er Pack (= 5 Paar)
Artikel-Nrn.	71-02021-02	71-02021-10
UVP	16,95 € (= 15,95 €/Paar)	74,95 € (= 14,99 €/Paar)

wieder lieferbar

SK-4

4-polig



für Nenngröße: H0

Kupplungsaufnahme: NEM 362

Stromübertragung: max. 500 mA / Anschluss

Eigenschaften: leicht zu trennen, jedoch nicht automatisch zu entkuppeln. Besonders geeignet für feste Zugverbände.

Packungsgrößen	2-er Pack (= 1 Paar)	10-er Pack (= 5 Paar)
Artikel-Nrn.	71-00041-02	71-00041-10
UVP	18,95 € (= 15,95 €/Paar)	84,95 € (= 16,99 €/Paar)

	Mini 1208	Mini 1511	Mini 1813	K16-8	K23	neu: LSF-S2509	neu: LSM-S2515K	LSM-28M/NT	BF32
Abbildungs-Maßstab ca. 1 :1									
Abmessungen - mit Schallkapsel	12 x 8 x 2,5 mm 12 x 8 x 6 mm	15 x 11 x 3,5 mm 15 x 11 x 7 mm	18 x 13 x 4,5 mm 18 x 13 x 9 mm	16 x 3,5 mm 16 x 9 mm	23 x 5 mm 25 x 7 mm	25 x 9 x 3 mm 25 x 9 x 8 mm	25 x 14 x 5,2 mm 25 x 14 x 11 mm	28 x 5,7 mm 30 x 13 mm	32 x 32 x 14 mm 32 x 32 x 18 mm
Nennbelastbarkeit	0,25 W	0,5 W	0,7 W	0,5 W	0,3 W	1,5 W	0,8 W	1,5 W	2 W
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Maximale Lautstärke	68 dB	73 dB	76 dB	71 dB	89 dB	94 dB	90 dB	85 dB	78 dB
Übertragungsbereich	800 - 20.000 Hz	650 - 16.500 Hz	600 - 10.000 Hz	700 - 20.000 Hz	420 - 20.000 Hz	400 - 20.000 Hz	450 - 20.000 Hz	220 - 20.000 Hz	150 - 20.000 Hz
Hersteller	NN	NN	NN	Visaton	Visaton	Ekulit	Ekulit	Ekulit	Visaton
Besonderheit	Lieferung incl. Schallkapsel	Lieferung incl. Schallkapsel	Lieferung incl. Schallkapsel	angelötete Kabel Klebestreifen	---	---	angelötete Kabel	---	---
Lautsprecher Art.-Nr. UVP*	70-03023-01 4,95 € (incl. Schallkapsel)	70-03025-01 4,95 € (incl. Schallkapsel)	70-03028-01 4,95 € (incl. Schallkapsel)	70-03120-01 7,95 €	70-03130-01 6,95 €	70-03147-01 5,95 €	70-03151-01 5,95 €	70-03220-01 4,95 €	70-03180-01 15,95 €
Schallkapsel Art.-Nr. UVP*	---	---	---	70-03125-01 0,95 €	70-03135-01 0,95 €	70-03149-01 0,95 €	70-03155-01 0,95 €	70-03225-01 0,95 €	70-03185-01 1,95 €

* ab 3 Stück mit gleicher Artikel-Nr.: 5 % Rabatt

Der richtige Lautsprecher

In der Regel steigt die Wiedergabequalität mit der Größe des Lautsprechers. Daher sollten Sie einen möglichst großen Lautsprecher wählen.

Nennbelastbarkeit: Gibt die maximale Leistung an, die der Lautsprecher "vertragen" kann. Liefert der Soundbaustein mehr, wird der Lautsprecher beschädigt.

Impedanz: Wenn die Impedanz des Lautsprechers kleiner ist als die des Ausgangs, sind Schäden an der Endstufe des Soundbausteins möglich. Wenn sie deutlich höher ist, ist die Wiedergabe sehr leise.

Lautstärke: Eine Verringerung ist immer möglich, entweder durch Einstellung des Lautsprecherausgangs des Soundbausteins oder - wenn das nicht möglich ist - durch Einbau eines Vorwiderstands in der Zuleitung zum Lautsprecher (max. 10 Ohm).

Übertragungsbereich: Je niedriger der untere Wert ist, desto besser werden tiefe Töne wiedergegeben - was z.B. bei Dampflokgeräuschen wichtig ist. Hohe Töne über 15.000 Hz hören Erwachsene i.d.R. nicht.

Der richtige Einbau

Neben der Qualität des Lautsprechers ist der Einbau des Lautsprechers entscheidend für die Wiedergabequalität. Eine Seite der Lautsprechermembran sollte direkt nach außen abstrahlen können, die andere Seite in einen möglichst luftdicht abgeschlossenen Raum mit möglichst großem Volumen.

Für den Einbau von Lautsprechern in Fahrzeugen geeignet sind z.B. der Boden des Fahrzeugs oder die Rückwand des Führerhauses.

Schallkapsel als Montagehilfe

Um den Montageaufwand zu verringern und trotzdem eine gute Wiedergabequalität zu erzielen, können Sie zur Erzeugung des notwendigen Volumens Schallkapseln verwenden (für alle Lautsprechertypen lieferbar). Wichtig ist, dass Sie die eine Seite des Lautsprechers luftdicht zur Schallkapsel abschließen, z.B. indem Sie den Rand des Lautsprechers mit Sekundenkleber an der Schallkapsel festkleben.

(Vor-) Widerstände

Welcher Vorwiderstand?

Leuchtdioden müssen grundsätzlich über einen Vorwiderstand angeschlossen werden, um den Strom auf den maximal zulässigen Wert von 20 mA zu begrenzen. Der "richtige" Widerstandswert hängt ab von:

- Der Höhe der Arbeitsspannung*.
- Der Anzahl und der Durchlass-Spannung der in Reihe (seriell) angeschlossenen LEDs.

Die Durchlass-Spannung für LEDs beträgt :
für weiße und blaue LEDs (Gruppe 2): ca. 4 V
für andersfarbige LED (Gruppe 1): ca. 2 V

- Dem Strom (und damit der Helligkeit). Tipp: Der Helligkeitsunterschied zwischen 10 und 20 mA Strom ist meist gering. Um Strom zu sparen, lohnt es sich, den Strom auf 10 mA zu begrenzen (entsprechend den Werten in den Tabellen).

Arbeitsspannung*		12 V	14 V	16 V	18 V	20 V	22 V	24 V	26 V	28 V	30 V
Gruppe 1**: Leuchtfarben: ■ grün ■ orange ■ rot ■ gelb Strom = 10 mA***	Anzahl LEDs / Kette	1	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K	1,8 K	2,2 K	2,2 K	2,7 K
		2	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K	1,8 K	2,2 K	2,2 K
		3	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K	1,8 K	2,2 K
		4	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K	1,8 K
		5	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K
		6	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K
		7	---	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K
		8	---	---	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K
		9	---	---	---	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K
		10	---	---	---	---	---	220 R	390 R	560 R	820 R
Gruppe 2**: Leuchtfarben: □ weiß ■ blau Strom = 10	Anzahl LEDs / Kette	1	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K	1,8 K	2,2 K	2,7 K
		2	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,5 K	1,8 K	2,2 K
		3	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K	1,5 K	1,8 K
		4	---	---	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K	1,2 K
		5	---	---	---	---	220 R	390 R	560 R	820 R	1 K
		6	---	---	---	---	---	220 R	390 R	560 R	560 R

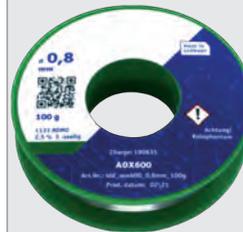
* Arbeitsspannung: bei Gleichspannungsnetzteilen und geregelten Boostern: Arbeitsspannung = Nennspannung
bei Wechselspannungsnetzteilen und unregulierten Boostern: Arbeitsspannung = 1,4 x Nennspannung

** Vorwiderstandswert für den gemischten Anschluss von LEDs aus beiden Gruppen: eine LED aus Gruppe 2 = 2 LEDs aus Gruppe 1.

*** Höhere Helligkeit (und höherer Strom) durch Verringerung des Widerstandswertes, maximal bis zum halben Wert des Tabellenwertes.

Kohleschicht-Widerstände 0207 0,25 W 5 %	Artikel-Nr.		Artikel-Nr.		Artikel-Nr.		UVP*
		10 R	84-11110-10	390 R	84-11137-10	2,2 K	84-11154-10
	33 R	84-11116-10	470 R	84-11138-10	3,3 K	84-11156-10	
	47 R	84-11118-10	560 R	84-11139-10	4,7 K	84-11158-10	
	68 R	84-11120-10	680 R	84-11140-10	10 K	84-11170-10	
	100 R	84-11130-10	820 R	84-11141-10	18 K	84-11173-10	
	120 R	84-11131-10	1 K	84-11150-10	22 K	84-11176-10	
	220 R	84-11134-10	1,2 K	84-11151-10	33 K	84-11178-10	
	270 R	84-11135-10	1,5 K	84-11152-10	47 K	84-11180-10	
	330 R	84-11136-10	1,8 K	84-11153-10	100 K	84-11190-10	

*Rabatt: ab 3
mit einer Art.-Nr.: 10 %



Bleifreies Elektronik-Lötzinn (der Gesundheit zuliebe...)

Zum Löten elektronischer Schaltungen sollten Sie ausschließlich Elektronik-Lötzinn verwenden und **nichts** anderes (auch kein Lötwater oder Löt fett). Der Hintergrund: "Falsches" Löt zinn, Löt water und -fett können Stoffe enthalten, die Bauteile und Leiterbahnen angreifen und damit meist nach recht kurzer Zeit zu irreparablen Schäden führen. Röhrenlot mit nicht korrosiv wirkendem Flussmittel | Durchmesser: 0,8 mm

Artikel-Nr. 31-01100-01 | UVP: 9,95 € (100 g-Spule)

Stromversorgung für Fahrzeugdecoder & Co.

Elkos werden zur Speicherung von Strom eingesetzt, der die Schaltung bei kurzen Stromunterbrechungen versorgt. Je größer die Kapazität eines Elkos ist, desto mehr Strom kann er speichern, leider ist der Körper dann ebenfalls größer.

Achten Sie auf eine ausreichende Spannungsfestigkeit. Bei einer zu geringen Spannungsfestigkeit besteht Explosionsgefahr!

Tipp: Auf Seite 53 finden Sie die USV-mini, eine Pufferschaltung gegen größeren Stromhunger.

	Kapazität Spannungsfestigkeit	Rastermaß Größe **	Stützelko für	Artikel-Nr.	UVP* 10-er Pack (Preis/1)
	100 µF 25 V	RM 2,5 5x11 mm	Funktionsdecoder, LED Control, FB-11 - FB-13	84-43203-10	0,90 € (0,09 €/1)
	100 µF 35 V	RM 2,5 6,3x11 mm	LD-G-42, LD-W-42, LD-G-31 plus	84-43204-10	
	220 µF 25 V	RM 2,5 6,3x11 mm	Funktionsdecoder, LED Control, FB-11 - FB-13	84-43223-10	1,50 € (0,15 €/1)
	220 µF 35 V	RM 3,5 8x11,5 mm	LD-G-42, LD-W-42, LD-G-31 plus, LD-G-33 plus, LD-G-34 plus	84-43224-10	
	470 µF 25 V	RM 3,5 8x11,5 mm	Funktionsdecoder, LED Control, FB-11 - FB-13	84-43263-10	
	470 µF 35 V	RM 5,0 10x12 mm	LD-G-42, LD-W-42, LD-G-31 plus, LD-G-33 plus, LD-G-34 plus	84-43264-10	
	1.000 µF 25 V	RM 5,0 10x16 mm	LED Control, FB-11 - FB-13	84-43303-10	2,50 € (0,25 €/1)
	2.200 µF 25 V	RM 5,0 12x20 mm	LED Control, FB-11 - FB-13	84-43323-10	3,95 € (0,39 €/1)

Schalteingänge auslösen

 Reedkontakte, 1xSchließer
0,5A | 10W | 10-20AT
Größe: l = 14 mm Ø 2,2 mm
Art.-Nr. 84-53110-10
UVP: 6,95 € (10-er Pack=0,69 €/1)

 Hall-Sensoren, unipolar TLE 4905 L
100 mA | 3,8 – 24 V
Größe: 4,2 x 3,5 x 1,5 mm
Art.-Nr. 84-53210-10
UVP: 8,95 € (10-er Pack = 0,89 €/1)

 Mini-Magnete Neodym N38
Größe: Ø 3 mm, h= 2 mm
Art.-Nr. 84-53990-10
UVP: 1,95 € (10-er Pack = 0,19 €/1)

Die Mehrzahl unserer Lok- und Funktionsdecoder haben Schalteingänge, die zugeordnete Funktionen auslösen, sobald sie mit Masse verbunden werden.

Die Masseverbindung wird z.B. über einen Reedkontakt oder Hall-Sensor hergestellt, sobald dieser in das Magnetfeld eines Dauermagneten kommt. Damit können z.B. der Lokpfeif an der Tunneleinfahrt oder eine Durchsage bei Einfahrt des Zuges im Bahnhof automatisch ausgelöst werden. Beim Multi-Timer (in der Betriebsart "Anfahr-Brems-Aufenthaltsschalter") können die Abläufe über Reedkontakte oder Hall-Sensoren in Kombination mit einem Dauermagneten gesteuert werden.

Für die beschriebenen Anwendungen sind Reedkontakte und Hall-Sensoren technisch gleichwertig. Beim Hall-Sensor sind drei Anschlüsse erforderlich, beim Reed-Kontakt reichen zwei. Die Glaskörper der Reed-Kontakte sind empfindlich gegenüber mechanischen Beanspruchungen. Hall-Sensoren sind deutlich robuster und kleiner.

**Für alle Elektronik-Bauteile gilt:
ab 3 Packungen mit gleicher
Artikel-Nr.: 10 % Rabatt*

Über Relais schalten

 Relais monostabil
1xUm, 3A, 12 V, 200 mW
Größe: 15,4 x 10,3 x 11,3 mm
Art.-Nr. 84-61011-01 | UVP: 1,95 €
Anwendung z.B. Fahrzeugdecoder, Multi-Decoder, Minitimer, SAS

 Relais bistabil
2xUm, 2A, 12 V, 150 mW
Größe: 20,2 x 9,8 x 10,1 mm
Art.-Nr. 84-61111-01 | UVP: 2,95 €
Anwendung z.B. HELIOS

Relais sind elektrische Umschalter, je nach Stellung wird intern die eine oder andere Verbindung geschlossen. **Monostabile Relais** sind vergleichbar mit einem Taster, die Verbindung bleibt nur so lange geschlossen, wie die Spannung anliegt. **Bistabile Relais** behalten – wie ein Schalter – nach dem Umschalten ihren Zustand bei. Relais mit der Bezeichnung 2xUm haben zwei Umschalter in einem Gehäuse.

Relais werden z.B. genutzt, um Verbraucher zu schalten, deren Strom größer ist als der maximale Strom am Schaltausgang (z.B. bei Fahrzeugdecodern, Mini-Timern); zum Invertieren des Schaltimpulses (z.B. MT-1); zur galvanischen Trennung zwischen digitalem und analogem System (z.B. bei SAS-Modulen); als Umschalter (z.B. bei HELIOS zum Schalten einer Weiche).

Schnell verbunden

Sichere und trotzdem leicht lösbare Verbindungen zwischen Schaltung und Anschlusskabeln lassen sich auf verschiedene Arten herstellen:

- Anreihklemmen, in denen die Kabel einfach festgeschraubt werden (die bei unseren Schaltungen am weitesten verbreitete Lösung).
- Steckmuffen, in die Miniatur-Bananenstecker gesteckt werden können. Die Bananenstecker sind im Lieferumfang der Bausätze und Bausteine nicht enthalten (z.B. Schaltverstärker SV-2, Relaisplatine RL-2).
- Stiftleisten in Verbindung mit Buchsenleisten.

Stift- und Buchsenleisten

einreihig, gerade
RM: 2.54 mm
belastbar bis:
3 A / 250 V DC



Stiftleisten

Pole	Art.-Nr.	UVP* (10-er Pack)
1	85-11101-10	0,90 € = 0,09 €/1
2	85-11102-10	1,00 € = 0,10 €/1
3	85-11103-10	1,10 € = 0,11 €/1
4	85-11104-10	1,20 € = 0,12 €/1
5	85-11105-10	1,30 € = 0,13 €/1
6	85-11106-10	1,40 € = 0,14 €/1

Buchsenleisten

Pole	Art.-Nr.	UVP* (10-er Pack)
2	85-11202-10	1,40 € = 0,14 €/1
3	85-11203-10	1,60 € = 0,16 €/1
4	85-11204-10	1,80 € = 0,18 €/1
5	85-11205-10	2,00 € = 0,20 €/1

Steckmuffen (Platinenbuchsen)
RM 2.54 mm

Art.-Nr.	UVP* (20-er Pack)
85-19100-20	2,00 € = 0,10/1

Mini-Bananenstecker
gerade | Stift-Ø: 2,3 mm mit Schraubverbindung

Art.-Nr.	UVP* (5-er Pack)
85-19500-05	2,00 € = 0,40 €/1
85-19501-05	
85-19502-05	
85-19503-05	
85-19504-05	
85-19505-05	
85-19506-05	
85-19507-05	
85-19508-05	

Taster und Schalter

Bei diversen Schaltungen besteht die Möglichkeit, Schalter und/oder Taster anzuschließen und darüber Funktionen auszulösen. Während Schalter nach dem Betätigen ihren Zustand beibehalten (= Lichtschalter), behalten Taster nur so lange ihre Arbeitsstellung bei, wie sie betätigt werden (= Klingeltaster).

 Kippschalter 1xUm, 28 V DC, 3 A Art.-Nr. 84-51510-02	für MT-2, Multi-Timer, EasySound maxi,
 Kippschalter 2 x Um, 28 V DC, 3 A Art.-Nr. 84-51520-02	zum beidseitigen Abkoppeln eines Programmiergleises
UVP* 2-er Pack (pro 1)	1,95 € (0,98 €)

Drucktaster, z.B. für den Einsatz mit Mini-Timer MT-1 und MT-3, Multi-Timer

	Lebensdauer	50.000 Betätigungen		25.000 Betätigungen	
		Art.-Nr.	UVP* (5-er Pack)	Art.-Nr.	UVP* (10-er Pack)
 Taster, gelb 1 x Schließer, 1A		84-52121-05		84-52111-10	
 Taster, grün 1 x Schließer, 1A		84-52122-05		84-52112-10	
 Taster, schwarz 1 x Schließer, 1A		84-52123-05		84-52113-10	
 Taster, blau 1 x Schließer, 1A		84-52126-05		84-52116-10	
 Taster, rot 1 x Schließer, 1A		84-52127-05		84-52117-10	
UVP* 5-er/10-er Pack (pro 1)		4,95 € (0,99 €)		3,95 € (0,39 €)	

Info: Draht oder Litze?

Flexible und hochflexible Litzen sind deutlich teurer als Schaltdrähte. Der Grund: Um die Flexibilität zu erreichen, bestehen sie aus vielen feinen Drähten.

Lohnt sich der Kostenaufwand? Wir meinen, ja.

(Hoch-) flexible Litzen lassen sich gut verlegen, auch bei beengten Verhältnissen. Die Gefahr, dass sie am Anschluss brechen oder abreißen (oder gar den Löt-punkt der Schaltung mitreißen), ist dadurch geringer. Starre Drähte sperren sich dagegen, unter dem Ge-häuse einer Lok "eingesperrt" zu werden. Die Folgen: Kabel werden eingeklemmt, die Isolierung beschädigt, Kurzschluss und möglicherweise irreparable Schäden am Decoder.

Kupferlackdraht

Für alle Anschlüsse, die möglichst nicht sichtbar sein sollen und wo geringe Ströme fließen.

Durchmesser: 0,15 mm | 1-adrig
Schmelztemperatur: > 350 °C
belastbar bis 0,05 A (bei 25 °C)



Artikel-Nr. 73-60119-07
UVP 7-er Set :
19,95 € = 0,29 €/m

Schrumpfschläuche

Passend zu den Schaltlitzen LifY und LiYv.

Farbe: schwarz.

Schrumpfvermögen: 50 %



	1,2/0,6	1,6/0,8	3,2/1,6
Durchmesser	1,2 mm	1,6 mm	3,2 mm
passend zu Litze	LifY 0,05 LifY 0,10 LifY 0,14	LifY 0,25	LifY 0,75 LiYv 1,5
Art.-Nr.	73-50013-01	73-50023-01	73-50033-01
UVP	1,50 € (1 m)	1,50 € (1 m)	1,75 € (1 m)

Hochflexible Schaltlitzen LifY 0,04 bis 0,25 mm²

Die Spezialisten für den Modellbau:

Dank ihrer hohen Flexibilität lassen sich die hochflexiblen Litzen (kurz: LifY) gut verlegen, auch da, wo es eng zugeht.



Neu: LifY 0,04 gibt es jetzt in noch mehr Farben. Damit bleibt die Übersicht auch bei vielen verschiedenen Funktionsausgängen am Decoder gewahrt.

Anwendungsbeispiele:

LifY 0,04	Fahrzeugdecoder: Motoren und Funktionsausgänge < 500 mA
LifY 0,05	Fahrzeugdecoder: Motoren und Funktionsausgänge < 800 mA
LifY 0,10 0,14	Fahrzeugdecoder: Motoren > 800 mA Signalleitungen
LifY 0,25	Weichen- und Schaltdecoder

neu: Hochflexible Schaltlitzen LifY 0,75 mm²

Flexible Schaltlitzen LiYv 1,5 mm²



Für alle Anschlüsse, wo große Ströme fließen, z.B. von Boostern zur Spannungsversorgung und zum Gleis.

	LifY 0,04	enthalten in Set
Aderquerschnitt	0,04 mm ²	
Ges.-Durchmesser	0,5 mm ± 0,1	
Anzahl Cu-Drähte	19	
Drahtstärke	0,05 mm	
Leiterwiderstand	500 Ω/km	
Max. belastbar bis *	0,4 A	
Artikel-Nr. orange	73-09010-01	Basis 1x
Artikel-Nr. gelb	73-09011-01	Basis 1x
Artikel-Nr. grün	73-09012-01	Basis 1x
Artikel-Nr. schwarz	73-09013-01	Basis 1x
Artikel-Nr. grau	73-09014-01	Basis 2x
Artikel-Nr. weiß	73-09015-01	Basis 1x
Artikel-Nr. blau	73-09016-01	Basis 2x
Artikel-Nr. rot	73-09017-01	Basis 2x
Artikel-Nr. braun	73-09018-01	Zusatz 1 1x
Artikel-Nr. violett	73-09019-01	Basis 1x Zusatz 1 1x
Artikel-Nr. rosa	73-09020-01	Zusatz 1 1x
Artikel-Nr. türkis	73-09021-01	Zusatz 1 1x
Artikel-Nr. beige	73-09022-01	Zusatz 1 1x
Artikel-Nr. blau-orange	73-09060-01	Zusatz 2 1x
Artikel-Nr. blau-gelb	73-09061-01	Zusatz 2 1x
Artikel-Nr. blau-schwarz	73-09063-01	Zusatz 2 1x
Artikel-Nr. violett-gelb	73-09091-01	Zusatz 2 1x
Artikel-Nr. violett-weiß	73-09095-01	Zusatz 2 1x
LifY 0,04 Preise	UVP	Preis / m
Ring (1 x 5 m)	3,25 €	0,65 €/m
Artikel-Nrn. siehe oben		
Basis-Set (12 x 5 m)	32,95 €	0,55 €/m
Artikel-Nr. 73-09100-12		
Zusatz-Set 1 (5 x 5 m)	14,95 €	0,60 €/m
Artikel-Nr. 73-09110-05		
Zusatz-Set 2 (5 x 5 m)	14,95 €	0,60 €/m
Artikel-Nr. 73-09115-05		

* Bei einer Umgebungstemperatur von +25 °C. Eine kurzfristige Überschreitung (bis zu 60 Sekunden) der angegebenen max. Belastung um 100 % führt zu einer Erwärmung der Litze, jedoch nicht zur Beschädigung.

	LifY 0,05	LifY 0,10	LifY 0,14
Aderquerschnitt	0,05 mm ²	0,10 mm ²	0,14 mm ²
Ges.-Durchmesser	0,7 mm	1,0 mm	1,1 mm
Anzahl Cu-Drähte	26	51	72
Drahtstärke	0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm
Leiterwiderstand	366 Ω/km	185 Ω/km	132 Ω/km
Max. belastbar bis *	0,5 A	1 A	1,5 A
Artikel-Nr. orange	73-10010-01	73-10110-01	73-10210-01
Artikel-Nr. gelb	73-10011-01	73-10111-01	73-10211-01
Artikel-Nr. grün	73-10012-01	73-10112-01	73-10212-01
Artikel-Nr. schwarz	73-10013-01	73-10113-01	73-10213-01
Artikel-Nr. grau	73-10014-01	73-10114-01	73-10214-01
Artikel-Nr. weiß	73-10015-01	73-10115-01	73-10215-01
Artikel-Nr. blau	73-10016-01	73-10116-01	73-10216-01
Artikel-Nr. rot	73-10017-01	73-10117-01	73-10217-01
Artikel-Nr. braun	73-10018-01	73-10118-01	73-10218-01
Artikel-Nr. violett	73-10019-01	73-10119-01	73-10219-01
UVP / Ring	2,75 € (5 m) = 0,50 €/m	3,00 € (5 m) = 0,55 €/m	3,25 € (5 m) = 0,60 €/m
Set (12 x 5 m) UVP	27,95 €	29,95 €	32,95 €
Preis pro 1 m (im 12-er Set)	= 0,47 €/m	= 0,50 €/m	= 0,55 €/m
Art.-Nr. 12-er Set	73-10099-12	73-10199-12	73-10299-12
Im 12-er Set enthalten: je 1 Ring von allen 10 Farben + 1 Ring rot + 1 Ring schwarz			

	LifY 0,25	LifY 0,75	LiYv 1,5
Aderquerschnitt	0,25 mm ²	0,75 mm ²	1,50 mm ²
Ges.-Durchmesser	1,1 mm	2,2 mm	2,6 mm
Anzahl Cu-Drähte	128	384	50
Drahtstärke	0,05 mm	0,05 mm	0,25 mm
Leiterwiderstand	76 Ω/km	24,5 Ω/km	15 Ω/km
Max. belastbar bis *	5 A	10 A	16 A
Artikel-Nr. gelb	73-10311-01	73-10711-01	73-20011-01
Artikel-Nr. grün	73-10312-01	---	73-20012-01
Artikel-Nr. schwarz	73-10313-01	73-10713-01	73-20013-01
Artikel-Nr. blau	73-10316-01	73-10716-01	73-20016-01
Artikel-Nr. rot	73-10317-01	73-10717-01	73-20017-01
Artikel-Nr. braun	73-10318-01	73-10718-01	73-20018-01
UVP / Ring	4,00 € (5 m) = 0,80 €/m	8,50 € (10 m) = 0,85 €/m	8,00 € (10 m) = 0,80 €/m

Gleisschotter für das Vorbild wird aus scharfkantig gebrochenem Hartgesteinschotter hergestellt, der z.B. in deutschen Mittelgebirgen abgebaut wird. In Frage kommen: Basalt, Granit, Gneis, Quarzit, Diorit, Gabbro, Diabas oder Prophy.

Die richtige Farbe

Bei der "echten" Bahn geht es auf dem Gleisbett durchaus "bunt" zu. Für die Modellbahn gilt: Erlaubt ist, was gefällt (oder den individuellen Sehgewohnheiten entspricht).

Die richtige Größe

Gleisschotter für das Vorbild wird heute in der Größe 22,4/63 mm produziert. Die "richtige" Korngröße für eine Modellbahn-Nenngröße ergibt sich jedoch nicht rein rechnerisch. Gerade bei kleinen Nenngrößen sind die Schienenprofile bei genauer Berechnung oft zu groß. Wir haben diese Abweichungen bei der Festlegung der Korngrößen für die Nenngrößen berücksichtigt. Es kann jedoch sein, dass zu Ihren Schienen der Schotter für eine kleinere Nenngröße besser passt.

Tipp: Weitere Sorten unter www.tams-online.de/produkte/schotter

TIPP: Probeschottern!

Damit Ihre Gleise nach dem Einschottern Ihren Vorstellungen entsprechen, empfehlen wir, zunächst ein Stück Gleis zur Probe zu schottern. So können Sie z.B. ausprobieren, wie sich die verschiedenen Gesteinskörnchen nach dem Verkleben verändern.

	Basalt dunkelgrau	Granit schwarz-meliert	Gneis rotbraun	Granit hellgrau-meliert	Granit mittelgrau	Granit graugrün	Granit gelbbraun
Nenngröße N / TT Korngröße: 0,2 - 0,6 mm							
500 ml	79-10102-01	79-10112-01	79-10202-01	79-10302-01	79-10312-01	79-10402-01	79-10702-01
50 ml	79-10102-02	79-10112-02	79-10202-02	79-10302-02	79-10312-02	79-10402-02	79-10702-02
6 l	79-10102-06	79-10112-06	79-10202-06	79-10302-06	79-10312-06	79-10402-06	79-10702-06
Nenngröße H0 Korngröße: 0,5 - 1,0 mm							
500 ml	79-10103-01	79-10113-01	79-10203-01	79-10303-01	79-10313-01	79-10403-01	79-10703-01
50 ml	79-10103-02	79-10113-02	79-10203-02	79-10303-02	79-10313-02	79-10403-02	79-10703-02
6 l	79-10103-06	79-10113-06	79-10203-06	79-10303-06	79-10313-06	79-10403-06	79-10703-06
Nenngröße 0 Korngröße: 1,0 - 2,0 mm		auf Anfrage			auf Anfrage		
500 ml	79-10104-01	---	79-10204-01	79-10304-01	---	79-10404-01	79-10704-01
50 ml	79-10104-02	---	79-10204-02	79-10304-02	---	79-10404-02	79-10704-02
6 l	79-10104-06	---	79-10204-06	79-10304-06	---	79-10404-06	79-10704-06
Nenngröße I Korngröße: 1,0 - 3,0 mm		auf Anfrage			auf Anfrage		auf Anfrage
500 ml	79-10105-01	---	79-10205-01	79-10305-01	---	79-10405-01	---
50 ml	79-10105-02	---	79-10205-02	79-10305-02	---	79-10405-02	---
6 l	79-10105-06	---	79-10205-06	79-10305-06	---	79-10405-06	---

Wie beim Vorbild - nur kleiner

Die gleichen Materialien, die auch in den Gleisbetten der "echten" Bahn, auf Schotterwegen und an Geröllhalden zu finden sind: nur kleiner und in modellbahn-typischen Mengen abgepackt.

Direkt von "Mutter Natur"

Unsere Schottersorten bestehen aus echten Gesteinen, die Anteile der verschiedenen Mineralien variieren naturgemäß. Unter Einwirkung von Feuchtigkeit (z.B. in Klebstoffen) verändern sich die verschiedenen Bestandteile individuell.

Sauber verpackt in 3 Größen

Den Schotter gibt es in 3 verschiedenen Verpackungsgrößen: in (nahezu) "unkaputtbaren" PET-Dosen mit Schraubdeckel in 50 ml-Beuteln für Tests in Kartons (mit rieselsicherer Innentüte) für richtig große Projekte



	Inhalt: Volumen (Gewicht)	UVP*
PE-Beutel	≥ 50 ml (≥ 75 g)	0,95 € = 19,00 €/l = 12,67 €/kg
PET-Dose	500 ml (ca. 750 g)	6,95 € = 13,90 €/l = 9,27 €/kg
Karton	≥ 6 l (≥ 9 kg)	39,95 € = 6,66 €/l = 4,44 €/kg

*ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 20 % Rabatt

Elektronik + mehr für die Modellbahn...



Newsletter schon abonniert?

Bleiben Sie auf dem Laufenden mit unseren kostenlosen Newslettern!



Aktuelle Informationen und Tipps:



<http://www.tams-online.de>



Tams Elektronik GmbH



Fuhrberger Straße 4
DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 | 55 60 60

fax: +49 (0)511 | 55 61 61

mail: [modellbahn@tams-online.de](mailto:modelbahn@tams-online.de)



© 09/2021
Tams Elektronik GmbH

Änderungen und Irrtum vorbehalten

Sie wollen uns und unsere Produkte im Einsatz erleben?

Kommen Sie zu einer der Messen, auf denen wir ausstellen, die Termine finden Sie auf unserer Homepage.

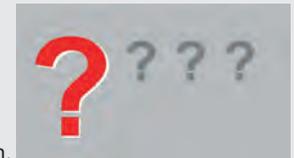
Tipp: Auf vielen Messen halten wir Vorträge - zwar mit Bezug auf unsere Produkte, aber keineswegs als Verkaufsveranstaltungen.



Sie haben eine Frage?

... Rufen Sie uns an. Oder senden Sie uns eine Email, ein Fax oder einen Brief. Sie erhalten baldmöglichst eine Antwort.

Sollten Sie auf eine Email keine Antwort erhalten, rufen Sie uns bitte an. In den Spam-Filtern bleiben manchmal auch seriöse Mails hängen.



Unseren "Rund-um-die-Uhr-Service"

... erreichen Sie unter www.tams-online.de

Hier finden Sie Hintergrundinformationen zu vielen Fragen rund um Modellbahn und Elektronik, Tipps und Tricks und die Anleitungen zu unseren Produkten, Anwendungsbeispiele und Anregungen.



Ein Bausatz will nach dem Zusammenbau einfach nicht?

... Wir können den Bausatz prüfen, viele Fehler beheben und Ihnen Hinweise geben, was daneben gegangen ist.

Dafür stellen wir Ihnen maximal die Differenz zwischen dem Preis des Bausatzes und dem des Fertig-Bausteins in Rechnung.



Ein Baustein hat eine "Macke" ?

... Senden Sie uns den Artikel mit einer Fehlerbeschreibung zu. Im Garantiefalle erhalten Sie Ersatz oder wir reparieren den Artikel.

Wenn der Schaden nicht unter die Produktgarantie fällt, berechnen wir für die Reparatur maximal 50 % der Kosten des Bausteins.

