

tams elektronik



neu heiten

Elektronik + mehr für die Modellbahn



Die neue Zentrale:

RedBox

... Seite 4



Neue Fahrzeugdecoder

... Seite 5

Kehrschleifenmodul

KSM3

... Seite 6



Herkules

... ab Seite 7



Noch mehr LEDs und Lämpchen

... ab Seite 10

Liebe Modellbahnfreundin, lieber Modellbahnfreund!

Eigentlich hatten wir geplant, Ihnen Anfang 2016 einen neuen Katalog 2016/2017 zu präsentieren... Wir haben uns jedoch entschieden, den Erscheinungstermin auf den Herbst zu verschieben: Zu vieles ist gerade "in der Pipeline", aber noch nicht druckreif. Sie halten daher jetzt einen "Zwischenbericht" in Händen, in dem wir die Produkte dokumentieren, die wir seit Drucklegung des Kataloges 2014/2015 neu ins Programm übernommen haben.

Werfen Sie Ihren alten Katalog 2014/2015 also noch nicht ins Altpapier und freuen Sie sich darüber, dass die alten Preise noch gültig sind. Die meisten Produkte aus dem Katalog 2014/2015 sind nach wie vor im Programm. Für den Funktionsdecoder FD-R Basic und die Lokdecoder LD-G-32 und LD-W-32 haben wir zwischenzeitlich verbesserte Nachfolger entwickelt - übrigens ohne die Preise zu erhöhen.

Seit kurzem können wir unsere Digitalzentrale MasterControl nicht mehr anbieten. Eigentlich sollten unsere Lagerbestände noch so lange reichen, bis die neue Digitalzentrale lieferbar ist. Die Modellbahner haben uns jedoch einen Strich durch unsere Planung gemacht und in den letzten Monaten in rasantem Tempo unser Lager leergekauft. Da wir die "alte" MasterControl nicht mehr fertigen können, bitten wir alle Modellbahner, die auf der Suche nach einer zuverlässigen Digitalzentrale für Ihre Anlage sind, um ein wenig Geduld: Die RedBox soll im Herbst lieferbar sein.

Falls Sie neugierig darauf sind, was die neue Zentrale kann: Einen Überblick über die Features gibt es auf den folgenden Seiten. Oder schauen Sie in unserem RedBox-Blog auf unserer Homepage vorbei... Dort berichten wir auch über den Fortgang der Entwicklung. Wenn Sie Fragen oder Kommentare haben: Her damit!

Sollten Sie zu den Besitzern einer MasterControl gehören: Bitte jetzt nicht ärgern! Support, Software-Updates und Reparaturen an der Hardware sind für die "alte" MasterControl sichergestellt.

A propos Homepage: Seit Sommer 2015 ist unser komplett überarbeiteter Internet-Auftritt online. Platzmangel gibt es dort nicht, daher können wir unsere Produkte und ihre Einsatzmöglichkeiten online ausführlicher beschreiben als im Katalog. Außerdem haben wir die Rubrik "KnowHow" eingerichtet, in der wir Hintergrundwissen, Tipps und Tricks rund um das Thema "Modellbahn-Elektronik" veröffentlichen. Schauen Sie mal vorbei (und melden Sie sich für die Newsletter an, die Sie interessieren!)

Wenn Sie den QR-Code nicht nutzen, um direkt auf unsere Homepage zu gelangen, es geht auch so:

www.tams-online.de



Ihr **tams** elektronik team

Februar 2016



Das AUS für die "alte" MasterControl

In den vergangenen 11 Jahren hat die MasterControl viele Freunde gefunden, die ihre Zuverlässigkeit und Schnelligkeit schätzen. Nun haben wir die Fertigung eingestellt, mittlerweile ist die bewährte Digitalzentrale nicht mehr lieferbar.

Die Gründe für das Ende der MasterControl sind unübersehbar: Die Hardware braucht nach so vielen Jahren ein Update: Die 6-polige s88-Schnittstelle und der Tastenblock mit gerade mal 4 Funktionstasten waren 2005 "state of the art" - heute sind sie es nicht mehr. Das Display wirkt ein bisschen retro... und die Verwendung der seriellen PC-Schnittstelle dürfte bei den meisten Modellbahnern am Fehlen eines entsprechenden Gegenstücks am PC scheitern.

Deshalb ist jetzt eine neue Digitalzentrale in Vorbereitung, die im Herbst 2016 lieferbar sein soll: genauso sicher und zuverlässig wie die alte MasterControl, aber eben auf dem Stand der Technik von 2016.

Update-Service für die "alte" MasterControl

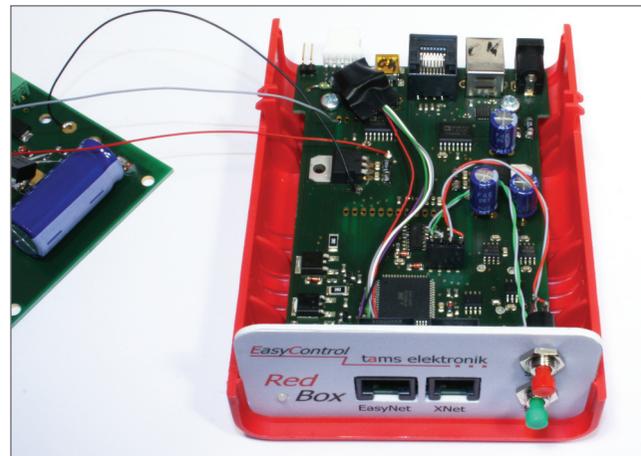
Das Beste an der neuen Zentrale für Modellbahner, die bereits die "alte" MasterControl einsetzen, ist: Software-Updates für die Nachfolgerin können auch bei der MasterControl aufgespielt werden. Die "alte" MasterControl bleibt also zumindest im Hinblick auf die Software noch lange "neu".

Tausche MasterControl gegen RedBox

Irgendwann kommt der Tag, an dem die Hardware einer MasterControl irreparabel beschädigt ist. Was dann? Da die RedBox die gleiche Software und die gleichen Schnittstellen bekommt wie die MasterControl, ist ein 1:1-Tausch ohne Probleme möglich.

Die neue Zentrale für das System EasyControl

Die Entwicklung der RedBox (so heißt die neue) ist in vollem Gange, die ersten Tests der Hardware laufen. Ein Blick in unsere Werkstatt zeigt die "rote Kiste" ohne Deckel und Rückwand, der Booster liegt noch provisorisch verdrahtet neben der Box.



Sicher, zuverlässig und schnell wie die "alte" MasterControl

Die RedBox wird von der gleichen Software gesteuert wie die "alte" MasterControl. Damit übernimmt die neue Zentrale die von vielen Modellbahnern geschätzten Merkmale ihrer Vorgängerin:

- schnelle Datenübertragung zwischen Zentrale und PC
- zuverlässige, stabile Steuerung aller Digitalkomponenten
- Datenformate: DCC, Motorola (I und II), m3

Update-Service

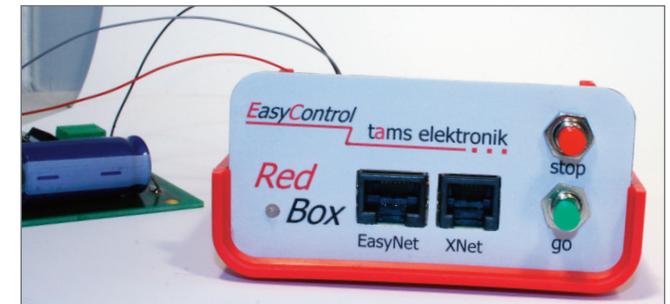
Auch die neueste Entwicklung wird irgendwann "alt" sein. Schön, wenn sich dann die Software einfach erneuern lässt und noch besser, wenn die Updates für die RedBox zum kostenlosen Download im Internet zur Verfügung stehen - wie bei allen Komponenten für das System EasyControl.

Konsequent modular

Die RedBox erhält - außer den Tasten "stop" und "go" und einer LED als Betriebsanzeige - keine weiteren Bedien- oder Anzeigeelemente, dafür aber verschiedene Schnittstellen für den Anschluss externer Steuergeräte und Computer.

Plug and play

Die RedBox ist die Basis-Station für verschiedene Geräte, die sich zur Steuerung von Digitalanlagen eignen. Welches das "richtige" Steuergerät ist, ist letztlich eine Frage der individuellen Vorlieben. Über handelsübliche PC-Kabel können die Digitalbefehle von jeder beliebigen Stelle der Anlage an die RedBox übertragen werden.



Ein erster Probeaufbau zeigt die EasyNet- und die XpressNET-Schnittstelle. Da eigentlich vorgesehene Komponenten noch nicht verfügbar sind, ist das Aussehen noch provisorisch.

EasyNet-Schnittstelle

Die von der MasterControl bekannte Schnittstelle ermöglicht den Anschluss von bis zu 64 EasyControl-Steuergeräten oder -Adaptoren an den extrem schnellen und zuverlässigen Datenbus EasyNet, z.B.

- LokControl und HandControl
- PhoneControl zur Verwendung eines schnurlosen Telefons als Steuergerät
- mControl zur Integration älterer Märklin-Digitalsteuerungen (Keyboard 6040, Memory 6043, Control 80 und 80F u.a.)
- SniffControl zur Anbindung beliebiger Motorola- und DCC-Zentralen

neu: Integrierte XpressNET-Schnittstelle

Über die Schnittstelle können bis zu 16 verschiedene XpressNET-Geräte angeschlossen werden, z.B. Lokmaus 2 und 3 und Multimaus von Roco und Digitalsteuergeräte von Lenz.

Wir laden Sie ein

- die Entwicklung der RedBox in der nächsten Zeit zu verfolgen
- Ihre Fragen und Kommentare zur RedBox loszuwerden
- sich über Details und Hintergründe zu informieren

Hintergründe,
Antworten
& Details zur
RedBox im

RedBox-Blog

tams-online.de



Jetzt schon einen
Blick riskieren!



Im RedBox-Blog nehmen wir in loser Folge Stellung zu Kommentaren und Fragen, die uns erreichen, informieren über den Fortschritt der Entwicklung und erläutern Konzepte und Ideen.

Anlagensteuerung per Computer

neu: Die RedBox bekommt zwei USB-Schnittstellen. Damit ist eine zuverlässige, ausreichend schnelle Datenübertragungsrate gewährleistet. An die beiden Schnittstellen können gleichzeitig zwei Computer angeschlossen werden, z.B.

- ein PC und
- ein Raspberry Pi zur Einbindung eines Smartphones oder Tablets.

Die beiden USB-Schnittstellen der RedBox werden in zwei verschiedenen Versionen ausgeführt, um den problemlosen Anschluss unterschiedlicher Computer sicherzustellen:

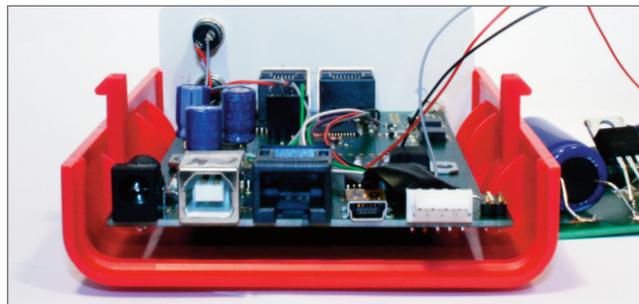
- USB-Schnittstelle Typ B mit Treiber-Signatur "EasyControl". Die Treiber-Software wird auf CD mitgeliefert und muss am PC installiert werden.
- **neu:** USB-Schnittstelle Typ Mini-B mit Treiber-Signatur des Herstellers. Die Treiber-Software wird bei Inbetriebnahme automatisch auf dem PC installiert (falls noch nicht vorhanden).

neu: Galvanische Trennung der USB-Schnittstellen

Ohne galvanische Trennung kann über die PC-Schnittstelle eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Modellbahnanlage und PC entstehen. Sind beide an den gleichen Stromkreis der Stromversorgung angeschlossen, können Brummschleifen auftreten - mit rätselhaften Auswirkungen auf die Signalübertragung.

neu: s88-N-Schnittstelle

Seit Einführung des Standards s88-N hat sich der s88-Bus für einfache Rückmeldeaufgaben bewährt. Die RedBox erhält eine s88-Schnittstelle entsprechend s88-N. Damit können RJ 45-Patchkabel direkt angeschlossen werden.



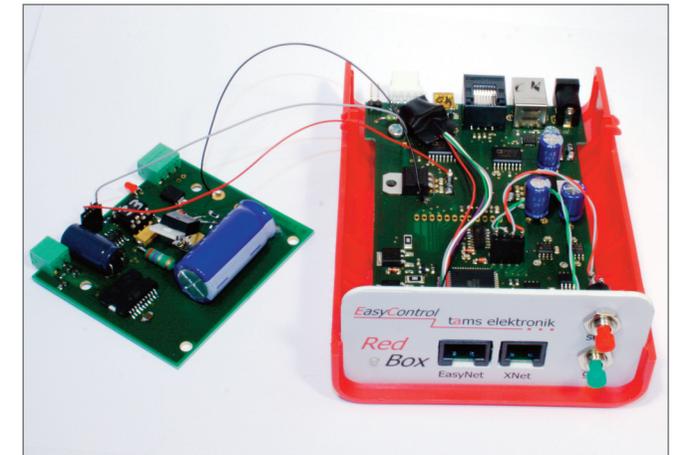
Noch ohne Rückwand liegen die Schnittstellen frei, von links nach rechts: Spannungsversorgung (Steckernetzteil), USB-B, S88-N, USB-Mini-B, Booster, Programmiergleis.

Mit integriertem Booster

neu: Die RedBox wird es neben einer Version ohne Booster auch mit integriertem Booster geben. Der 2,5 A-Booster reicht für die Versorgung kleiner Anlagen bis Nenngröße H0. Die wesentlichen Eckdaten des Boosters:

- Ausgangsstrom: 2,5 A
- Gleisspannung: geregelt (15 oder 20 V)
- symmetrisches Ausgangssignal
- Digitalformate: MM, DCC, m3
- RailCom-Cutout (abschaltbar)
- interne Kurzschlussabschaltung (2,5 A)

In größeren Anlagen kann der integrierte Booster zur separaten Versorgung der Zubehördecoder eingesetzt werden. Eine weitere Möglichkeit ist, ihn durch baugleiche Booster B-3 zur Versorgung weiterer Booster-Abschnitte zu ergänzen.



Das Foto zeigt einen Testaufbau mit lose verdrahtetem Booster. Bevor der Deckel der RedBox zugemacht wird, wird der Booster im Gehäuse integriert.

Weiterhin offen für alle Booster-Typen

Wie bei der "alten" MasterControl kann die Booster-Schnittstelle der RedBox individuell konfiguriert werden, so dass sowohl Märklin-kompatible als auch DCC-konforme Booster verwendet werden können. Modellbahner, die bereits vorhandene Booster weiternutzen können, sparen doppelt: die RedBox wird es auch in einer Version ohne integrierten Booster geben.

Einer mehr zum Nulltarif

neu: Unsere neuen Standard-Fahrzeugdecoder haben einen Schaltausgang mehr als ihre Vorgänger: statt zwei haben sie drei. Damit können sie nicht nur die vordere und hintere Beleuchtung der Lok oder des Steuerwagens schalten, sondern auch

- eine Telex-Kupplung oder
- eine Innenbeleuchtung in einem Triebwagen oder
- eine Führerstandsbeleuchtung oder
- eine Triebwerksbeleuchtung oder...

alt: die Decoder-Preise...

Neue Firmware? POM-Update!

Fast jede moderne elektronische Schaltung für die Modellbahn wird von einem Prozessor gesteuert, in dem eine spezifische Software eingebettet ist. Seit einigen Jahren kommen immer mehr Prozessoren ins Spiel, bei denen diese Firmware nicht ein für allemal fest eingebrannt ist, sondern bei denen ein Update (und damit die Anpassung an neue Anforderungen) möglich ist. Standard ist bisher, dass die Schaltung zum Update direkt mit einem speziellen Gerät verbunden wird – ein Verfahren, das mit einem recht erheblichen Aufwand verbunden ist: Die Schaltung muss nicht nur aus- und wieder eingebaut, sondern auch zum Hersteller geschickt oder mit Hilfe eines speziellen (vorher erworbenen) Zusatzgerätes neu programmiert werden.

Die einfache + kostengünstige Art des Firmware-Updates

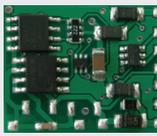
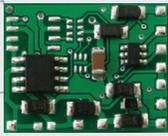
Wir haben jetzt ein Verfahren entwickelt, mit dem das Firmware-Update unserer mobilen und stationären Decoder denkbar einfach und kostengünstig wird: Für ein POM-Update müssen die Decoder nicht ausgebaut werden, ein spezielles Gerät ist nicht erforderlich.

Wie der Name schon nahe legt, nutzen wir für das Decoder-Update das Programmierverfahren POM (= Hauptgleis-Programmierung). Nach dem Download der aktuellen Firmware-Version von unserer Homepage verbindet der Modellbahner seine Zentrale mit einem PC und startet dann die Update-Software (die er bereits auf CD zusammen mit dem Decoder bekommen hat). Er kann dann gleichzeitig alle Fahrzeug- oder Zubehördecoder eines Typs, die auf dem Gleis bzw. mit dem Gleis verbunden sind, mit der aktuellen Firmware programmieren. Die individuellen CV-Einstellungen der Decoder werden dabei nicht verändert. Ein Update dauert je nach eingesetzter Zentrale ca. 10 bis 30 Minuten - genug Zeit für eine kleine Kaffeepause, die von der Freude über das gesparte Geld und die gewonnene Zeit versüßt wird.

Die Zukunft von POM-Update

Da fast jeder Zentralen-Hersteller ein eigenes Verfahren nutzt, um eine Hauptgleis-Programmierung auszuführen, ist POM-Update zunächst nur mit unserer Zentrale MasterControl, der Intellibox 1 von Uhlenbrock und der Märklin Central Station 2 möglich. Folgende Decoder aus unserem Programm "können" bereits das POM-Update:

alle aktuellen Funktionsdecoder, Lokdecoder LD-G-31 plus, LD-G-33 plus, LD-G-34 plus

		FD-R Basic 2 <i>auch als RailCom-Sender einsetzbar</i>	LD-G-32.2	LD-W-32.2 <i>direkter Anschluss von Wechselstrommotoren</i>
neu: 3 Ausgänge!				
Empfohlene Nenngröße Format		alle DCC+MM	H0 DCC+MM	H0 DCC+MM
RailCom RailCom plus		ja nein	ja nein	ja nein
Analogbetrieb		ja (Gleichstrom)	ja (Gleich- u. Wechselstrom)	ja (Gleich- u. Wechselstrom)
neu: Pom-Update		ja	nein	nein
Motorart Lastregelung PWM		---	Gleichstrom ja 32 kHz	Wechselst. nein 60 o. 480 Hz
Anzahl Schaltausgänge		neu: 3	neu: 3	neu: 3
F-Tasten (DCC)		F0 - F28	F0 - F12	F0 - F12
Effekte der Schaltausgänge <small>RS=richtungsabhängiges Schalten FS0 = Sonderfunktion für Fahrstufe 0 ANA = Programmierung für Analogbetrieb</small>		RS Blinken Dimmen	RS Blinken Doppelblinken Dimmen Rangierlicht ANA	RS Blinken Doppelblinken Dimmen Rangierlicht ANA
Servo-Ausgang		nein	nein	nein
Sound		nein	nein	nein
SUSI-Schnittstelle		nein	nein	nein
Lautsprecher		---	---	---
Anzahl Schalteingänge		---	---	---
Automatisierte Abläufe <small>GD = geschwindigkeitsabhängiges Dimmen</small>		---	Rangierfunktion GD	Rangierfunktion GD
Anschluss Stützkondensator		ja 100-470 µF, ≥ 25 V	ja 100-470 µF, ≥ 35 V	ja 100-470 µF, ≥ 35 V
Max. Gesamt- Motorstrom [mA]		700 ---	1.500 1.000	1.500 1.000
Überlastschutz		nein	nein	nein
Versorgungsspannung		12-24 Volt Digitalspannung / max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 Volt Digitalspannung / max. 18 V analoge Gleichspannung	12-24 Volt Digitalspannung / max. 18 V analoge Gleichspannung
Max. Strom pro Ausgang [mA]		AUX1/AUX2: 300 AUX3: 100	AUX1/AUX2: 300 AUX3: 200	AUX1/AUX2: 300 AUX3: 200
Abmessungen ca. [mm]		13 x 9,5 x 3,5	22 x 17 x 6	22 x 17 x 6
ohne Kabel	UVP 1-er UVP 5-er	42-01160-01 11,95 € 42-01160-05 49,00 €	41-01420-01 16,95 € 41-01420-05 75,00 €	41-02420-01 15,95 € 41-02420-05 69,00 €
mit Kabel	UVP 1-er UVP 5-er	42-01101-01 13,95 € 42-01101-05 59,00 €	41-01421-01 19,95 € 41-01421-05 89,00 €	41-02421-01 18,95 € 41-02421-05 85,00 €
mit 6-/ 8-pol. Stecker / SUSI-Buchse	UVP 1-er UVP 5-er	---	41-01422-01 19,95 € (8-pol.) 41-01422-05 89,00 € (8-pol.)	---

Kehrschleifenmodule für digitale Anlagen

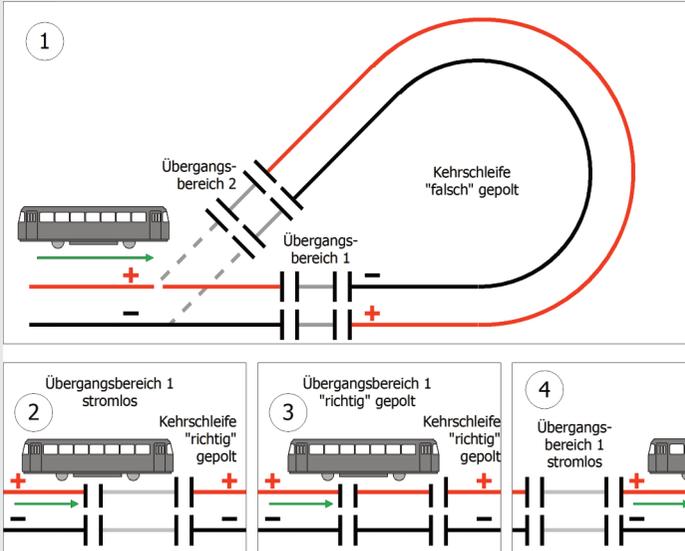
Das alte Kehrschleifenmodul KSM-2

- 100 % kurzschlussfrei
- mit "Sensorgleisen" für Ein- und Ausfahrbereich
- Gleisbesetzmelder für Kehrschleife nach außen geführt
- maximale Anzahl von Loks in der Kehrschleife: 1

Funktionsprinzip

Der Ein- und Ausfahrbereich der Kehrschleife sowie der Gleisabschnitt innerhalb der Kehrschleife werden von drei integrierten Gleisbesetzmeldern überwacht. Ein Microcontroller auf dem KSM-2 wertet die Meldungen der Gleisbesetzmelder aus und ermittelt daraus Fahrtrichtung und Position der Lok.

Der Microcontroller steuert ein Relais an, das innerhalb der Kehrschleife die jeweils "richtige" Polarität einstellt - bevor überhaupt ein Kurzschluss auftreten kann.



Nach außen geführter Gleisbesetzmelder

Der Gleisbesetzmelder, der den Abschnitt innerhalb der Kehrschleife überwacht, ist auf dem Modul nach außen geführt und kann in die übrige Anlagensteuerung eingebunden werden. Die galvanische Trennung des Gleisbesetzmelders ermöglicht den direkten Anschluss an s88-Rückmelder.

Anschluss an einen RailCom-Detektor

Um die Kehrschleife mit RailCom überwachen zu können, hat das KSM-2 einen speziellen Anschluss für einen RailCom-Detektor. Da der RailCom-Detektor ein elektrischer Verbraucher ist, würde er - bei direktem Anschluss an den Gleisabschnitt innerhalb der Kehrschleife - für eine permanente Belegmeldung sorgen.

Nenngrößen: Z bis 2 (Loks mit max. 3 A Strom)
 Digitalformate: alle
 max. Strom aller Fahrzeuge in der Kehrschleife: 3 A
 Spannungsversorgung: 12 - 24 Volt Gleich- oder Wechselspannung (eigener Trafo erforderlich)
 Platinenabmessungen: ca. 72 x 82 mm

	Art.-Nr.	UVP*
Bausatz	49-01125-01	29,95 €
Baustein	49-01126-01	39,95 €
Fertig-Gerät	49-01127-01	44,95 €
Gehäuse	49-01128-01	3,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt		



Das *neue* Kehrschleifenmodul KSM-3

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

Funktionsprinzip

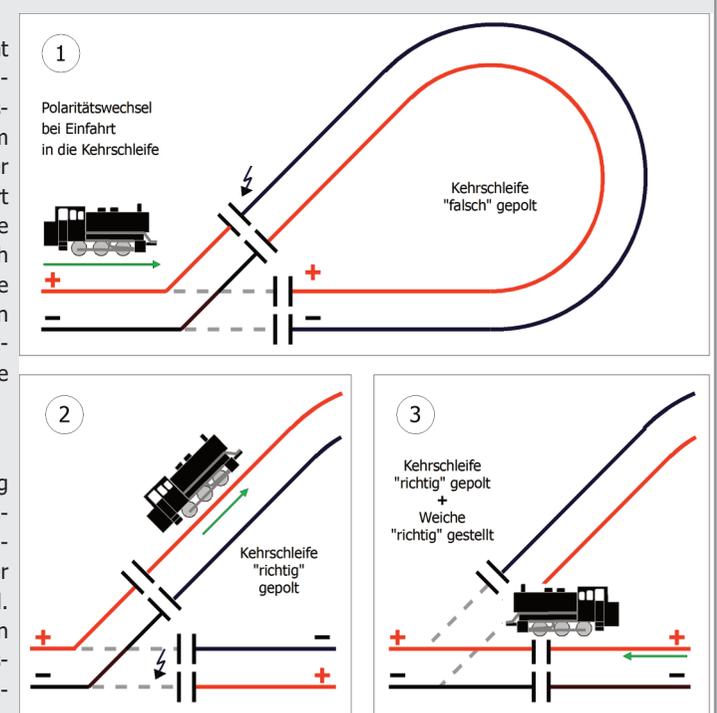
Das KSM-3 ändert die Polarität innerhalb weniger Millisekunden, sobald es den Spannungsabfall am Übergang zum Kurzschluss bei der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges detektiert - bevor die Spannung infolge des Kurzschlusses tatsächlich zusammenbricht. Mit Hilfe einer LED auf der Platine kann das Optimum für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

Mit Weichensteuerung

An einen zusätzlichen Ausgang kann die Weiche angeschlossen werden, die dann automatisch bei Einstellung der Polarität richtig gestellt wird. Wird die Weiche von außen verstellt, so hat das keine Auswirkungen auf die Funktionsweise.

Anschluss einer Weiche

Das KSM-3 ist für den Anschluss von Weichen mit Doppelspulenantrieb oder motorischen Weichen geeignet. Motorische Weichen müssen über einen Adapter AMW-1 angeschlossen werden.



Nenngrößen: Z bis 2
 Digitalformate: alle
 max. Strom aller Fahrzeuge in der Kehrschleife: 8 A
 max. Schaltstrom der Weiche: 1 A
 Spannungsversorgung: über das Gleis
 Platinenabmessungen: ca. 48 x 52 mm

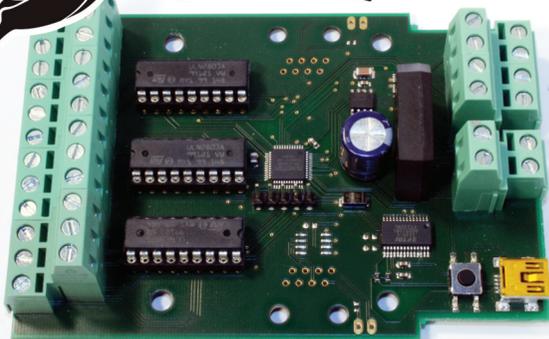
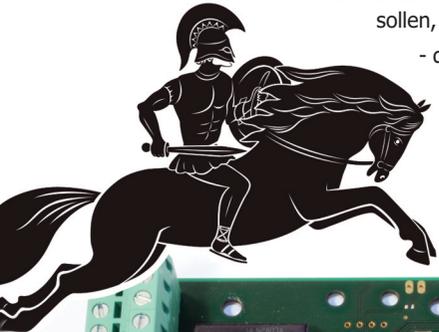
	Art.-Nr.	UVP*
Bausatz	49-01135-01	29,95 €
Baustein	49-01136-01	39,95 €
AMW-1	72-00076-01	12,95 €
* ab 3 Stück mit gleicher Art.-Nr.: 5 % Rabatt		



Herkules - ein echtes Multitalent

Mit seinen 24 Ausgängen und 6 Eingängen kann Herkules alle Abläufe auf der Modellbahn und im Modellbau steuern,

- die für eine festgelegte Zeit andauern sollen,
- die in einer definierten Reihenfolge ausgeführt werden sollen,
- die in Abhängigkeit von anderen Aktionen oder bestimmten Zuständen erfolgen sollen.



Herkules - universell einsetzbar

- zur Ansteuerung von Kirmes-Lichtern, Beleuchtungen, Laternen
- zur Erzeugung von Beleuchtungseffekten, z.B. von offenen Feuern, Neonröhren, Kerzen, Blitz- und Blinklichtern
- zur Steuerung von Pendelzugstrecken, Fahrstraßen, Blockstellen

Sein Namenspatron, der antike Held Herkules, der (nur) 12 extrem schwere Aufgaben lösen musste, würde vor Neid erblassen...

	Art.-Nr.	UVP	Rabatt
Bausatz*	51-05105-01	54,90 €	ab 3: 5 %
Baustein	51-05106-01	69,90 €	ab 3: 5 %
Fertig-Gerät	51-05107-01	76,90 €	ab 3: 5 %
Gehäuse	51-05108-01	5,95 €	ab 3: 5 %

* SMD-Bauteile sind bestückt
 Lieferumfang: Platine, CD mit Anleitung und Software, USB 2.0-Kabel (A-Mini-B, 5-polig)

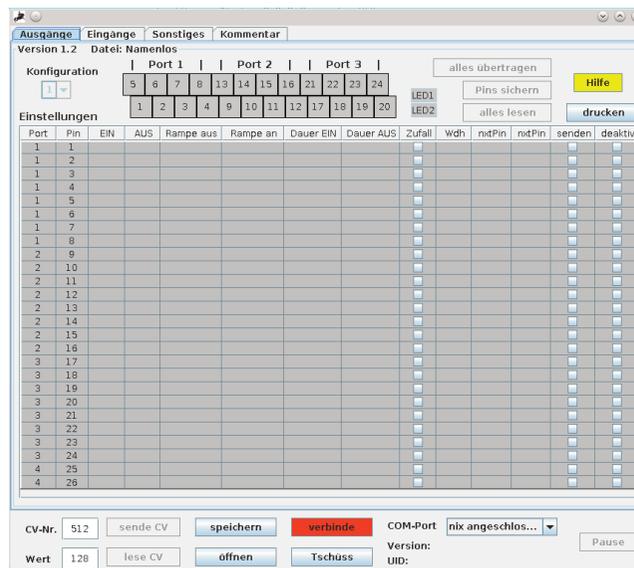
Woher weiß Herkules, was zu tun ist?

Herkules wird zum Programmieren über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbunden. Mit Hilfe einer speziellen Software (die im Lieferumfang enthalten ist) erstellt der Anwender nach individuellen Vorstellungen und Anforderungen "seine" Konfiguration(en). In drei Bildschirmmasken erfasst er alle Einstellungen für die Ansteuerung der Ausgänge und der Eingänge sowie die sonstigen Parameter.

Danach wird Herkules ohne Verbindung zum PC eingesetzt. Ob es sich bei seinem Einsatzort um eine analog oder digital gesteuerte Anlage, ein Diorama oder noch etwas anderes handelt, ist Herkules egal.

Im Permanentenspeicher von Herkules können vier verschiedene Konfigurationen gesichert werden, auf die unmittelbar zugegriffen werden kann. Die Reihenfolge, in der die Konfigurationen gestartet werden, sowie Start- und Endpunkte innerhalb der Konfigurationen können frei definiert werden. Die Konfigurationen können auch über externe Taster oder Schalter (oder vergleichbare Schaltungen) gestartet werden.

Weitere Konfigurationen (z.B. auch von anderen Anwendern oder Muster-Konfigurationen) können extern gespeichert und bei Bedarf wieder geöffnet und nachbearbeitet werden.



Ein Blick in die Software

Konfigurations-Tool 1: "Ausgänge"

Hier werden alle Parameter für die 24 Ausgänge und die beiden Statusanzeige-LEDs eingestellt: Spannung für Phasen EIN und AUS - Rampen beim Ein- und Ausschalten - Dauer der Phasen EIN und AUS - Zufallssteuerung - Anzahl der Wiederholungen - Triggern der nachfolgenden Ausgänge.

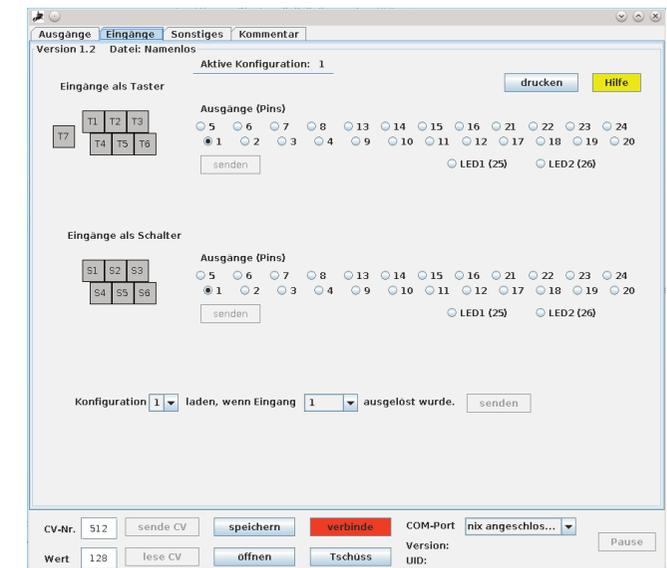
Konfigurations-Tool 2: "Eingänge"

Hier werden alle Parameter für die 6 Eingänge und den auf dem Baustein integrierten Taster eingestellt: Anschluss von Tastern oder Schaltern - Zuordnung zu einem oder mehreren Ausgängen und den Statusanzeige-LEDs - Zuordnung der Konfigurationen, die durch Eingänge gestartet werden.

Konfigurations-Tool 3: "Sonstiges"

Hier können Beispiele für Lichteffekte (Brandflackern, Lauflichter, Wechselblinker und Schweißlichter) ausgewählt und in eine in Bearbeitung befindliche Konfiguration integriert werden. Außerdem werden hier alle Einstellungen gemacht, die den individuellen Einstellungen der Aus- und Eingänge "übergeordnet" sind:

- Setzen des Startpunktes, d.h. Festlegung des Ausgangs, der als erster beim Starten einer Konfiguration ausgelöst wird.
- Definition der Bedingungen für den Konfigurationswechsel.
- Zeitdehnung für die Ausgänge, die den vier Ports zugeordnet sind.





Herkules

Nicht einfach an oder aus : Herkules' 24 Ausgänge

Was an die Ausgänge angeschlossen wird, ist Herkules egal - vorausgesetzt, der benötigte Strom liegt unter 300 mA oder die Komponente wird über ein Relais geschaltet. Wie die Ausgänge geschaltet werden, ist Definitionssache des Anwenders. Herkules kann z.B. ansteuern:

- LEDs, Lämpchen, aber auch komplette Beleuchtungsmodule. Bei geschickter Verdrahtung können mehrere Hundert LEDs an einen Ausgang angeschlossen werden .
- Geräuschmodule
- Servosteuerungen
- Doppelspulantriebe von Weichen und Signalen
- Gleisabschnitte (diese grundsätzlich über Relais)

Begriffe

Phase: Für einen Ausgang wird immer die Zeitdauer für die Phasen EIN und AUS definiert. Als zusätzliche Phasen können Rampen für das Ein- und Aus-Schalten festgelegt werden.

Zyklus: umfasst eine EIN- und eine AUS-Phase, und - wenn eingestellt - auch die beiden Rampen für EIN und AUS.

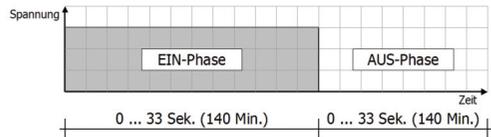
Sequenz: umfasst alle Wiederholungen eines Zyklus.

Port: Jeweils 8 Ausgänge sind in einem Port zusammengefasst, für die bestimmte Einstellungen gemeinsam gemacht werden.

Statusanzeige-LEDs : Auf dem Baustein sind zwei LEDs, die als Statusanzeigen vorgesehen sind, die genauso wie die Ausgänge eingestellt werden.

Länge der Schaltzeiten

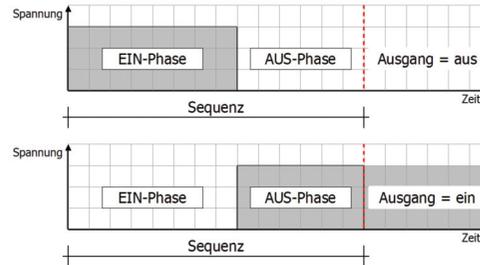
Die Länge der EIN- und der AUS-Phasen wird unabhängig voneinander eingestellt. Sie beträgt maximal 33 Sekunden. Die Schaltzeiten können jedoch gemeinsam für die 8 Ausgänge eines Ports um einen Faktor zwischen 2 und 255 verlängert werden. Bei Faktor 255 beträgt die maximale Dauer einer EIN- oder AUS-Phase 140 Minuten.



Anwendung: Im Hinblick auf die große Bandbreite der einstellbaren Schaltzeiten sind den Einsatzmöglichkeiten von Herkules kaum Grenzen gesetzt. Möglich ist die Erzeugung von Flackerlichtern genauso wie die Ansteuerung von Komponenten, die im Hintergrund gemächlich ihren Dienst tun (und deren "Schicht" mehr als 2 Stunden lang sein kann).

Invertierte Spannung

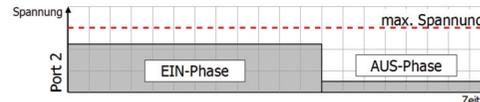
Allen Ausgängen kann getrennt für die EIN- und die AUS-Phase die maximale oder eine Spannung von 0 zugewiesen werden. Dadurch ist ein invertiertes Schalten der Ausgänge möglich.



Anwendung: Ausgänge, für deren AUS-Phase die Spannung "0" eingestellt ist, sind am Ende eines Zyklus ausgeschaltet. Ausgänge, die invertiert geschaltet werden, bleiben am Ende eines Zyklus eingeschaltet. Eine einfache Anwendung für invertiert geschaltete Ausgänge ist ein Lauflicht, bei dem sich ein dunkler Lichtpunkt scheinbar durch eine Reihe von leuchtenden Lampen bewegt.

Reduzierte Spannung

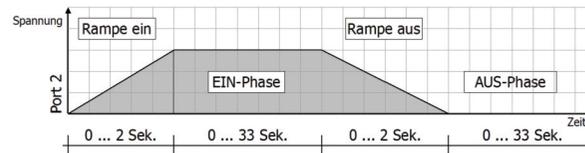
Bei den Ausgängen von Port 2 ist es außerdem möglich, den EIN- und AUS-Phasen eine reduzierte Spannung zuzuweisen (Stufen 0 bis 255).



Anwendung: Die Leuchtstärke von Lampen kann mit dieser Funktion variiert werden. Damit lassen sich z.B. offene Feuer vorbildgerecht simulieren.

Rampen für Port 2

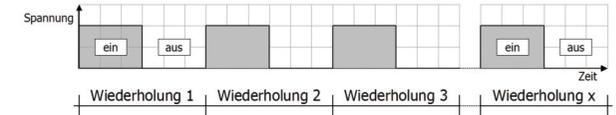
Wird für einen eines Ausgang von Port 2 eine Rampe für das An- und/oder Ausschalten eingestellt, wird die Spannung innerhalb der eingestellten Zeitdauer langsam erhöht bzw. verringert.



Anwendung: Lampen können mit dieser Funktion sanft auf- und abgeblendet werden.

Wiederholungen

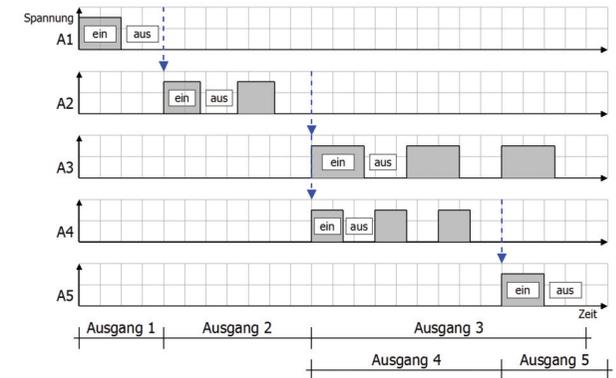
Die Anzahl der Wiederholungen eines Zyklus (= Rampe an + EIN-Phase + Rampe aus + AUS-Phase) kann auf einen Wert zwischen 1 bis 255 eingestellt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, den Zyklus unendlich zu wiederholen.



Anwendung: Je nach Dauer der EIN- und AUS-Phasen können verschiedenartige Lichteffekte realisiert werden: Blitzlichtgewitter von Fotografen, Blaulichter von Einsatzfahrzeugen, Leuchtreklamen.

Nachfolgende Ausgänge

Jedem Ausgang können 2 Ausgänge zugeordnet werden, die nach Ablauf der Sequenz (= Zyklus mit der eingestellten Anzahl von Wiederholungen) ausgelöst werden sollen.



Anwendung: Da jeder Ausgang nach Ablauf "seiner" Sequenz zwei weitere Ausgänge triggern kann, sind nicht nur lineare Abfolgen, sondern auch Verzweigungen bis hin zu mehrfachen Verzweigungen möglich. Zum Einsatz kommen solche komplexen Abfolgen z.B. im Kirmesmodellbau.

Zufallssteuerung

Die Ausgänge können so eingestellt werden, dass die Länge der EIN- und AUS-Phasen (scheinbar zufällig) variiert. Die eingestellte Dauer der EIN- und AUS-Phasen gibt den zeitlichen Rahmen vor.

Anwendung: Interessant ist diese Funktion überall da, wo eine Regelmäßigkeit nicht sofort erkennbar sein soll. Das kann z.B. die Beleuchtung eines Zimmers in einem Gebäude sein, die scheinbar zufällig ein- und ausgeschaltet wird.



Eingriff von außen: Herkules´ 6 Eingänge

Mit Hilfe der 6 Eingänge ist es möglich, von außen den in der Konfiguration festgelegten Ablauf zu beeinflussen. Jedem der sechs Eingänge und dem integrierten Taster können nach Bedarf einer (oder mehrere) Ausgänge und/oder eine der vier im Permanentspeicher gesicherten Konfigurationen zugeordnet werden. Damit kann

- ein Ausgang ausgelöst und wieder angehalten werden. Der gerade aktive Ablauf wird davon nicht beeinflusst.
- die aktuelle Konfiguration an einem weiteren als dem gerade aktiven Ausgang nochmals gestartet werden. Der gerade aktive Ablauf wird davon nicht beeinflusst.
- in eine andere Konfiguration gewechselt und die aktuelle Konfiguration beendet werden. Als Startpunkt kann jeder beliebige Ausgang definiert werden.

Die Masseverbindung macht´s

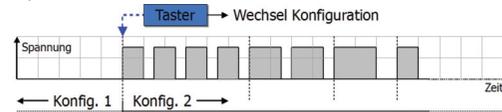
Die Eingänge und der integrierte Taster werden ausgelöst, sobald sie mit Masse verbunden werden, z.B. durch

- Schalter oder Taster. Damit können Abläufe nach Lust und Laune von Hand gestartet werden.
- Dämmerungsschalter. Damit lassen sich z.B. Tag- und Nachtsimulationen realisieren.
- Lichtschranken, Schaltgleise, Reedkontakte und Hall-Sensoren in Verbindung mit Dauermagneten. Damit können Loks und Wagen "im Vorbeifahren" einen Eingang auslösen.
- Rückmelder, die gegen Masse schalten (z.B. Gleisbesetzmelder oder Weichenrückmelder). Damit können Schaltvorgänge in Abhängigkeit von bestimmten Rückmeldungen ausgelöst werden.
- Digitale Schaltdecoder. Damit kann Herkules in eine digitale Modellbahnsteuerung integriert werden.

Konfiguration "Taster" oder "Schalter"

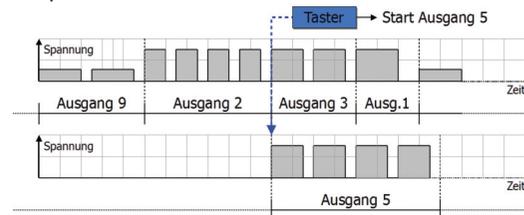
Für jeden der Eingänge wird einzeln eingestellt, ob er über einen Schalter oder einen Taster ausgelöst wird. Die Wahl "Schalter" oder "Taster" hat wesentlichen Einfluss auf den weiteren Ablauf.

Beispiel 1:



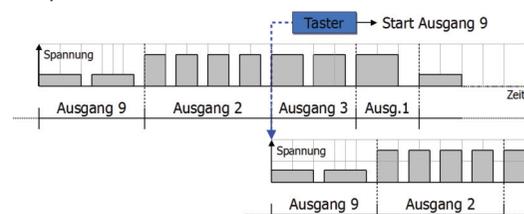
Mit Hilfe eines Tasters wird von Konfiguration 1 auf Konfiguration 2 gewechselt, die Konfiguration 1 wird dadurch beendet. Der Ausgang, mit dem der Ablauf beginnt, wird individuell festgelegt.

Beispiel 2:



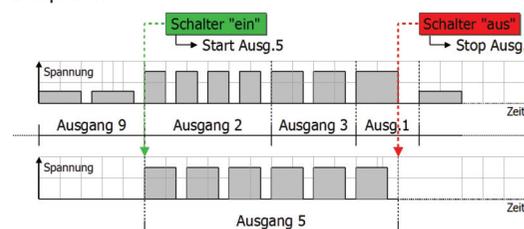
Mit einem Taster wird die an Ausgang 5 angeschlossene Komponente 4-mal ein- und ausgeschaltet - zusätzlich zur gerade aktiven Konfiguration.

Beispiel 3:



Mit einem Taster wird die aktive Konfiguration ein zweites Mal gestartet, während der erste Durchlauf weitergeht. Interessante Effekte ergeben sich so z.B. bei Lauffichtern, bei denen dann zwei Abläufe parallel laufen.

Beispiel 4:



Mit einem Schalter wird Ausgang 5 zusätzlich zur gerade laufenden Konfiguration eingeschaltet. Für Ausgang 5 ist eine unendliche Zahl von Wiederholungen programmiert, die mit dem Schalter beendet werden (hier nach 6 Wiederholungen).

Wie Dominosteine ...



Einfache Abläufe, die von Herkules gesteuert werden, wecken Assoziationen an Dominosteine, die akkurat der Reihe nach umfallen, sobald der erste umgestoßen wurde. Wie die Profis unter den Dominosteinaufstellern beherrscht Herkules jedoch nicht nur einfache lineare Abläufe, sondern auch komplexe Verzweigungen.

... aber etwas anders:

Die Steine könnten sofort oder erst nach einer längeren Zeit, ganz sanft in Zeitlupe oder blitzartig zu Boden gehen.

Einzelne Steine oder kleine Gruppen von Steinen könnten x-mal in exakt der selben Abfolge umfallen und sich wieder aufrichten, bevor der nächste oder die nächste Gruppe an der Reihe sind.

Wenn ein Ablauf langweilig wird, würde die Steine durch Knopfdruck in eine andere Aufstellung gebracht, und das Spiel würde nach einem anderen Ablaufplan neu beginnen.

Technische Daten in Kürze

Voraussetzungen PC:

- Betriebssystem mit Java-Unterstützung
- USB-Schnittstelle

Spannungsversorgung:

- Spannung: 12 bis 18 V Gleich- oder Wechselspannung
- Strom: ausreichend zur Versorgung aller Verbraucher (max. 3 A)
- Hinweis: eigener Trafo erforderlich!

Anschluss an PC:

- USB 2.0 (Stecker: Mini-B)

Anzahl Ausgänge:

- 24, in 3 Ports à 8 Ausgängen
- außerdem: 2 Statusanzeige-LEDs

max. Strom pro Ausgang: 300 mA

max. Gesamtstrom: 3 A

Anzahl Schalteingänge:

- zusätzlich: 1 integrierter Taster

Lämpchen und LEDs (nicht nur) für die Lokwerkstatt

Glühlampen mit Lampensockel		Socket Ø	Kolben Ø	Gesamt- länge	max. U	I	Artikel-Nr.	UVP (5-er Pack)
	Kugellampe mit Gewindefsockel	E5,5 5,5 mm	Kugel 6 mm	13,6 mm	19 V	60 mA	80-10200-05	3,95 €
	Spitzlampe mit Bajonettsockel	BA5S 5 mm	spitz 6 mm	14,7 mm	19 V	60 mA	80-10210-05	3,95 €
	Lampe mit Stecksockel	MS 4 4,8 mm	Röhre 4 mm	12,6 mm	19 V	60 mA	80-10220-05	3,95 €
	Lampe mit Stecksockel "kurz"	MS 4 4,8 mm	Röhre 4 mm	10,2 mm	19 V	50 mA	80-10223-05	3,95 €
	Lampe mit Stecksockel "klein"	MS 2,8 2,8 mm	Röhre 2,3 mm	9 mm	19 V	30 mA	80-10227-05	4,95 €

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

Allglaslampen mit Drahtenden / ECBP		An- schluss	Kolben Ø Länge [mm]	Draht- enden Länge	max. U	I	Artikel-Nr.	UVP (5-er Pack)
	Allglas-Lämpchen T1,8	Draht- enden	Röhre 1,8 6	20 mm	12 V	50 mA	80-10320-05	4,95 €
	Allglas-Lämpchen T2,3	Draht- enden	Röhre 2,3 6	20 mm	16 V	30 mA	80-10340-05	4,95 €
	Allglas-Lämpchen T3,2	Draht- enden	Röhre 3,2 6	25 mm	16 V	30 mA	80-10350-05	2,95 €
	Allglas-Lämpchen T3,2	ECBP (BiPin)	Röhre 1,8 6	5,5 mm	19 V	70 mA	80-10230-05	4,95 €
	Allglas-Lämpchen T3,2	ECBP (BiPin)	Röhre 1,8 6	5,5 mm	22 V	24 mA	80-10240-05	4,95 €
	Allglas-Lämpchen T4,2 "Flachkopf"	ECBP (BiPin)	Röhre 1,8 6	5,5 mm	19 V	50 mA	80-10245-05	4,95 €
	BiPin-Sockel für Lämpchen "ECBP"	ECBP (BiPin)					80-10250-05	3,95 €

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

Kabellämpchen

Die Allglaslämpchen mit integrierten Kabeln lassen sich besonders leicht und schnell anschließen, z.B. an den Ausgängen der LC-Module oder anderer 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 Inhalt
klar	80-10100-05	6,95 € 5
gelb	80-10102-05	7,95 € 5
rot	80-10104-05	7,95 € 5
blau	80-10106-05	7,95 € 5

ab 3 Packs mit einer Arti-Nr. 10 % Rabatt

Warmweiße LEDs mit Lampensockel

	Socket	LED	Licht- stärke [mcd]	Abstrahl- winkel [°]	Farb- temp. [K]	Gesamt- Länge [mm]	U [V]	I [mA]	Artikel--Nr.	UVP (2-er Pack)
		Ø								
	Gewindefsockel E5,5 Ø 5,5 mm	Kugel 5 mm	1.500 ~2.500	80~100	2.500 ~3.500	13,6	12-18	12-18	81-40211-02	4,95 €
					16-22		12-18	81-40221-02	4,95 €	
	Gewindefsockel E5,5 Ø 5,5 mm	Zylinder 5 mm	200 ~500	120 ~140	2.500 ~3.500	16	12-18	12-18	81-40311-02	5,95 €
					16-22		12-18	81-40321-02	5,95 €	
	Bajonett- sockel BA5S Ø 5 mm	3 mm	3.000 ~5.000	45~55	2.500 ~3.500	12,9	12-18	12-18	81-40411-02	5,45 €
					16-22		12-18	81-40421-02	5,45 €	
	Steck- sockel MS4 Ø 4,8 mm	4 mm	7.000 ~10.000	25~35	2.500 ~3.500	12,2	12-18	12-18	81-40511-02	5,45 €
					16-22		12-18	81-40521-02	5,45 €	

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

Mehr Infos und Anschlussbeispiele in der Infothek unter:
unter: <http://tams-online.de/Know-How/Online-Infothek>

Info Duo-LEDs

Duo-LEDs vereinen zwei verschiedenfarbige LED-Chips in einem Gehäuse und leuchten – je nach Ansteuerung – in der einen oder der anderen Farbe oder auch in einer Mischfarbe. Folgend Typen sind gebräuchlich:

3-Bein mit gemeinsamer Kathode (-): Diese "Ur-Form" der Duo-LED kann nicht direkt an einen Fahrzeugdecoder angeschlossen werden, da sie in Bezug auf die Decoderausgänge "falsch" gepolt ist. Für den Anschluss ist daher ein Funktionsinverter FI-1 nötig, der die Polung intern "umdreht".

3-Bein mit gemeinsamer Anode (+): Diese seit einiger Zeit erhältliche LED-Form kann direkt an die Funktionsausgänge eines Fahrzeugdecoders angeschlossen werden.

2-Bein (bipolar): Der Anschluss an die Ausgänge eines Fahrzeugdecoders ist etwas trickreich, da die LED ja nur zwei Anschlüsse hat, die mit drei Decoderanschlüssen verbunden werden müssen.

Rot-weiße 3 mm Duo-LEDs

	Anschluss	Lichtstärke [mcd]		Abstr. win- kel	Farbtemp. [K] Leuchtfarbe [nm]		U _F [V]		Artikel-Nr.	UVP Inhalt
		weiß	rot		weiß	rot	weiß	rot		
	diffus gem. Anode	2.180	1.560	30°	6.500 K	624 nm	3,1	2,1	81-39206-02	1,95 € 2
	diffus bipolar	750	150	30°	10.000 K	624 nm	3,1	2,1	81-39306-02	1,95 € 2
	diffus gem. Anode	2.180	2.180	30°	3.000 K	625 nm	3,1	2,1	81-39226-02	1,95 € 2
	diffus bipolar	1.200	140	50°	3.200 K	624 nm	3,2	2,0	81-39326-02	1,95 € 2

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

Neu in der Infothek:

LED Know-Howunter: <http://tams-online.de/Know-How/Online-Infothek>**Bedrahtete LEDs - 1,8 mm**

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

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

	Helle 1,8 mm-LEDs, Gehäuse diffus weiß bzw. blau					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					neu im Programm	
neu kaltweiß	3.900	40	6.000 K	3,3	81-30160-05	2,95 € 5
neu warmweiß	3.900	40	3.000 K	3,3	81-30162-05	2,95 € 5
neu blau	750	40	470 nm	3,2	81-30168-05	2,95 € 5

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

	1,8 mm-LEDs, Gehäuse: diffus farbig					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					neu im Programm	
neu gelb	30	60	588 nm	2,0	81-30164-05	1,95 € 5
neu orange	30	40	603 nm	2,0	81-30165-05	1,95 € 5
neu rot	50	60	640 nm	1,8	81-30166-05	1,95 € 5
neu grün	45	40	570 nm	2,2	81-30167-05	1,95 € 5

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

Bedrahtete LEDs - 3 mm

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

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

	Helle 3 mm-LEDs, Gehäuse: diffus weiß					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					neu im Programm	
neu kaltweiß	6.100	40	10.000 K	3,2	81-30240-05	2,95 € 5
neu warmweiß	4.800	40	2.700 K	3,2	81-30242-05	2,95 € 5
neu gelb	4.200	40	590 nm	2,2	81-30244-05	2,95 € 5
neu rot	4.500	40	625 nm	2,2	81-30246-05	2,95 € 5
neu grün	6.000	30	525 nm	3,2	81-30247-05	2,95 € 5
neu blau	4.000	40	465 nm	3,2	81-30248-05	2,95 € 5

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

	3 mm-LEDs, Gehäuse: diffus farbig					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					neu im Programm	
neu gelb	200	40	589 nm	2,0	81-30264-05	0,95 € 10
neu rot	80	45	624 nm	2,0	81-30266-05	0,95 € 10
neu grün	50	60	573 nm	2,0	81-30267-05	0,95 € 10
neu blau	350	40	465 nm	3,5	81-30268-05	1,95 € 5

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

Unser Thema für Messe-Vorträge 2016:

Leuchtdioden-Know How für ModellbahnerTermine unter: <http://tams-online.de/Aktuell/Termine>**SMD-LEDs**

	Bauform 0402 l x b x h = 1,0 x 0,5 x 0,3 mm					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
						
kaltweiß	300	120	7.500 K	3,2	81-5000-05	3,95 € 5

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

	Bauform 0603 l x b x h = 1,6 x 0,8 x 0,6 mm					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					Preissenkung	
kaltweiß	700	130	6.500 K	3,2	81-50110-05	2,45 € 5
warmweiß	750	130	3.200 K	3,2	81-50111-05	2,45 € 5
gelb	180	130	588 nm	2,4	81-50102-05	0,95 € 5
orange	60	130	611 nm	2,0	81-50103-05	0,95 € 5
rot	80	130	639 nm	2,0	81-50104-05	0,95 € 5
grün	35	130	574 nm	2,0	81-50105-05	0,95 € 5
blau	30	130	468 nm	3,4	81-50106-05	1,45 € 5

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

	Bauform 0805 l x b x h = 2,0 x 1,25 x 1,1 mm					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					Preissenkung	
kaltweiß	1.000	120	6.500 K	3,2	81-50210-05	2,45 € 5
warmweiß	1.000	120	3.200 K	3,2	81-50211-05	2,45 € 5
gelb	60	130	588 nm	2,0	81-50202-05	0,95 € 5
orange	60	130	611 nm	2,0	81-50203-05	0,95 € 5
rot	80	130	639 nm	2,0	81-50204-05	0,95 € 5
grün	35	130	574 nm	2,0	81-50205-05	0,95 € 5
blau	30	130	468 nm	3,4	81-50206-05	1,45 € 5

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

	Bauform PLCC2 l x b x h = 3,5 x 2,8 x 1,9 mm					
	Lichtstärke [mcd]	Abstr. winkel [°]	Farbtemp. Leucht-farbe	U _F [V]	Artikel-Nr.	UVP Inhalt
					Preissenkung	
kaltweiß	2.900	120	6.500 K	3,2	81-50310-05	2,45 € 5
warmweiß	2.500	120	3.000 K	3,2	81-50311-05	2,45 € 5

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

Elektronik + mehr für die Modellbahn...



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

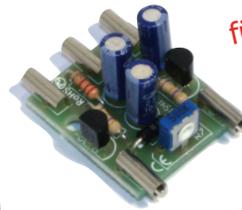
© 02/2016

Tams Elektronik GmbH

Änderungen und
Irrtum vorbehalten.

In letzter Sekunde:

neu: Wechselblinker WBA-3
für Individualisten



	Art.-Nr.	UVP	Rabatt
WBA-3 Bausatz	53-03035-01	7,95 €	ab 3: 5 %
WBA-3 Baustein	53-03036-01	11,95 €	ab 3: 5 %

Wechselblinker für Andreaskreuze oder Warnleuchten.
Blinkfrequenz an einem Trimpoti einstellbar.

Anzahl Ausgänge: 2 (für den Anschluss von LEDs)
max. Strom pro Ausgang: 5 mA
Blinkfrequenz: 0,2 bis 4 Hz
Periodendauer: 5 - 0,25 Sekunden

Versorgungsspannung:
12 - 18 V Gleich- oder Wechselspannung

Platinenabmessungen:
ca. 29 x 23 mm