



Wechselspiel: Am Ende einer eingleisigen Strecke wartet der Personenzug in der Kehrschleife auf den entgegenkommenden Güterzug.

Kehrschleifen-ABC

Den Kehrschleifen auf einer Anlage begegnen Gartenbahner mit viel Respekt. Unser Autor Klaus Himmelreich zeigt, wie solche Lösungen für den Analog- und Digitalbetrieb einfach umzusetzen sind.

Da haben es die H0-Freunde von Märklin mit dem Mittelleiter sehr einfach, wenn auf der Anlage Kehrschleifen und Gleisdreiecke eingebaut sind. Ohne Zusatzmaßnahmen können die Züge beliebig fahren, weil der stromführende Leiter immer in der Mitte ist und die beiden äußeren Schienen jeweils „Masse“ darstellen. Bei Modellbahnen mit dem Zweileitersystem sind beide Schienen elektrisch getrennt – wie bei LGB – und dienen mit ihren unterschiedlichen Potenzialen der Stromversorgung. Daher gibt es einen Kurzschluss, wenn eine Kehrschleife oder ein Gleisdreieck ohne zusätzliche Maßnahmen gebaut wird. Viele Gartenbahner möchten aber nicht dauernd im Kreis fahren, sondern auch mal die Züge in einer anderen Richtung fahren oder gar wie beim Vorbild die Züge auf eine Strecke von A nach B schicken und wieder zurückfahren lassen. An den Endbahnhöfen gibt es dann zwei Möglichkeiten: Entweder die Lokomotive wird wie beim Vorbild umgesetzt oder die Züge durchfahren eine Kehrschleife und kommen dann von B nach A zurück. Wir wollen mit diesem Artikel zeigen,

wie problemlos ein Zug durch eine Kehrschleife fahren kann, egal, ob die LGB Anlage analog oder digital gesteuert wird. Allerdings sehen die Lösungen für Analogbahnen anders aus, als wenn ein Digitalsystem eingesetzt wird. Bei einer digital gesteuerten Anlage macht es dabei keinen Unterschied, ob mit dem Digitalprotokoll mfx oder mit DCC gefahren wird. Die nachfolgenden Lösungen für eine Kehrschleife sind identisch.

Grundlagen: Aufbau von Kehrschleifen

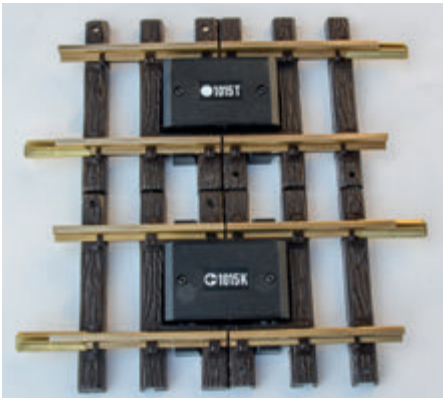
Natürlich bietet LGB für den Betrieb von Kehrschleifen und Gleisdreiecken entsprechendes Zubehör an. Wichtig: In allen Fällen erfolgt die notwendige Änderung an den Gleisen der Kehrschleife – eine Modifikation der Fahrzeuge ist nicht erforderlich. Daher können neue oder fremde Fahrzeuge auch sofort eingesetzt werden und die Kehrschleifen durchfahren.

In einer Kehrschleife, ob analog oder digital, muss ein beidseitig isolierter Gleisabschnitt vorhanden sein, um einen Kurzschluss zu vermeiden beziehungsweise die notwendige Umpolung vorzunehmen. Deshalb muss der isolierte

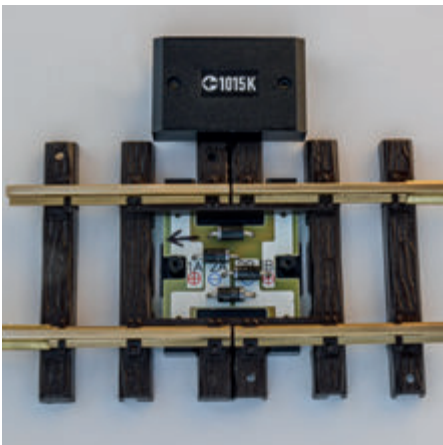
Gleisabschnitt in der Kehrschleife auch immer länger sein als der längste Zug im Fuhrpark. Selbst bei einer Kehrschleife mit dem Radius 1 kann die Zuglänge bis zu 360 Zentimeter betragen. Kehrschleifen mit dem Radius 3 erlauben sogar Zuglängen von mehr als 600 cm.

Der Analogbetrieb: das Set 10151

Im Analogbetrieb erfolgt die Einspeisung vom Fahrregler mit einer Gleichspannung. Die Höhe der Gleichspannung bestimmt die Geschwindigkeit und die Polarität bestimmt die Fahrtrichtung. Wenn sich der Zug in dem isolierten Abschnitt der Kehrschleife befindet, muss die Polarität der Gleichspannung umgepolt werden, damit der Zug auf der vorher befahrenen Strecke wieder zurückfahren kann. Die Durchfahrt in der Kehrschleife ist nur in einer Richtung möglich, weil durch eine Gleichrichterschaltung die Polarität im isolierten Abschnitt immer gleich ist. Sinnvoll ist es, die Einfahrtweiche mit einem Handweichenantrieb (Art. 12060) auszurüsten, damit der Zug immer in der vorgegebenen Richtung durch die Kehrschleife fährt und bei der Ausfahrt die



Set 10151: Mit den 15 cm langen Trenngleisen (T und K) kann einfach eine analoge Kehrerschleife aufgebaut werden.



Das „Innenleben“ im Detail: Die Elektronik des analogen K-Trenngleises sorgt für die richtige Polung.

Weiche aufschneidet. Das Kehrerschleifen-set 10151 enthält zwei Gleisstücke von 15 cm Länge die mit K (Kehrerschleifengleis) und T (Trenngleis) bezeichnet sind, beide sind in der Mitte beidseitig getrennt. In Fahrtrichtung nach der Weiche wird das Gleisstück T eingebaut und am Ende der Kehrerschleife das Gleisstück K mit dem aufgedruckten Pfeil in Fahrtrichtung zur Weiche. Das Gleisstück T bewirkt eine beidseitige Schientrennung und kann daher beliebig eingebaut werden. Dagegen sind im Gleisstück K die Dioden integriert, die den Schienenstrom so umpolen, dass in der Kehrerschleife immer dieselbe Polarität vorhanden ist. Deshalb fährt ein Zug in der Kehrerschleife immer in derselben Richtung. Eine Fahrtrichtungsumkehr oder ein Rangieren ist im Analogbetrieb in der Kehrerschleife nicht möglich. Und so läuft der Betrieb durch die Kehrerschleife: Der Zug kommt von der Strecke und fährt über die gestellte Handweiche in die Kehrerschleife, bis sich der Zug vollständig zwischen den beiden Kehrerschleifenmodulen befindet. Dann wird der Fahrregler in die entgegengesetzte Richtung gedreht, der Zug fährt weiter und fährt auf der Strecke wieder zurück.



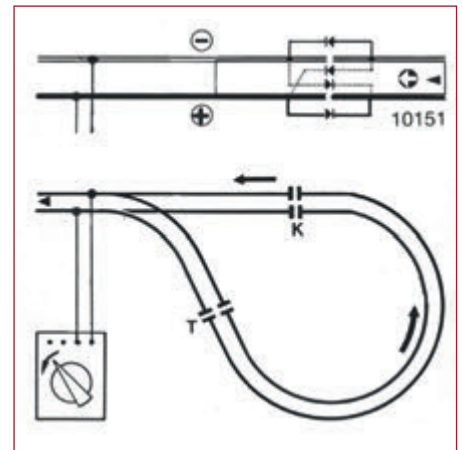
So einfach geht's: die Trenngleise T und K sind in einer analogen Kehrerschleife verbaut.

Wer aus Platzgründen nur eine Kehrerschleife mit R1-Gleisen bauen kann, der kann zwar das K-Gleis in dem geraden Teil nach der Weiche einbauen, aber bei der Einfahrt fehlt der Platz für das gerade Trenngleis T. Entweder wird das gebogene Trenngleis 11152 direkt an der Weiche eingebaut oder die notwendige Trennung erfolgt mit dem Isolierschienenverbinder 10260. So kann die Zuglänge optimal genutzt werden und erlaubt einen Zug bis zu einer Länge von 360 cm. Gleisdreiecke sind wie eine Kehrerschleife zu behandeln. Dabei ist die Gleislänge zu beachten und die Zugfahrt ist auch nur in einer Richtung möglich.

Findige Bastler können für eine analoge Kehrerschleife auch das Trenngleis 10152 verwenden und an der sechspoligen Klemmleiste die vier Dioden anschließen (funktioniert dann wie K-Gleis) und die Trennstelle bei der Einfahrt mit dem Isolierschienenverbinder bestücken. Die Dioden sollten aber mindestens für drei Ampere und für eine Spannung von 100 Volt ausgelegt sein.

Digitalbetrieb: Kehrerschleifenmodul 55085

Mit dem MZS-Kehrerschleifenmodul 55085 wird für den Digitalbetrieb eine komfortable Lösung angeboten. Das MZS-Kehr-



Die analoge Kehrerschleife wird entgegen dem Uhrzeigersinn befahren, Polung bei der Ausfahrt

schleifenmodul ist speziell für die Gartenbahn geeignet und daher für eine Spannung bis 27 Volt und einen Belastungsstrom von acht Ampere ausgelegt. Wie bei der analogen Kehrerschleife ist es auch hier notwendig, dass der beidseitig isolierte Gleisabschnitt länger sein muss als der längste Zug. Weil die Polarität der rechteckförmigen Digitalspannung nicht die Fahrtrichtung vorgibt, sondern diese Fahrtrichtung über einen Datenbefehl von der Zentrale an das Fahrzeug geregelt wird, muss zwar in der Kehrerschleife ▶



Kehrerschleifenmodul 55085 mit Zubehör (für den Digitalbetrieb)

Zum Lieferumfang des Sets gehören:

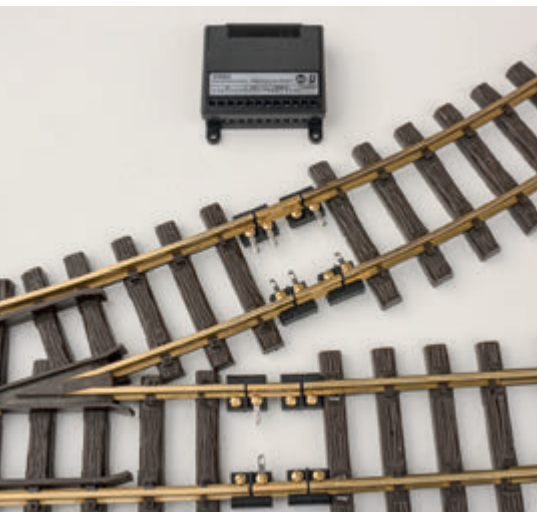
- 1 x Modul 55085
- 8 x Isolierschienenverbinder
- 4 x Gleisstücke, 25 mm lang
- 18 x Schrauben, M 3 x 6 mm
- 18 x Muttern, 3 mm
- 12 x Lötösen
- 4 x Dioden



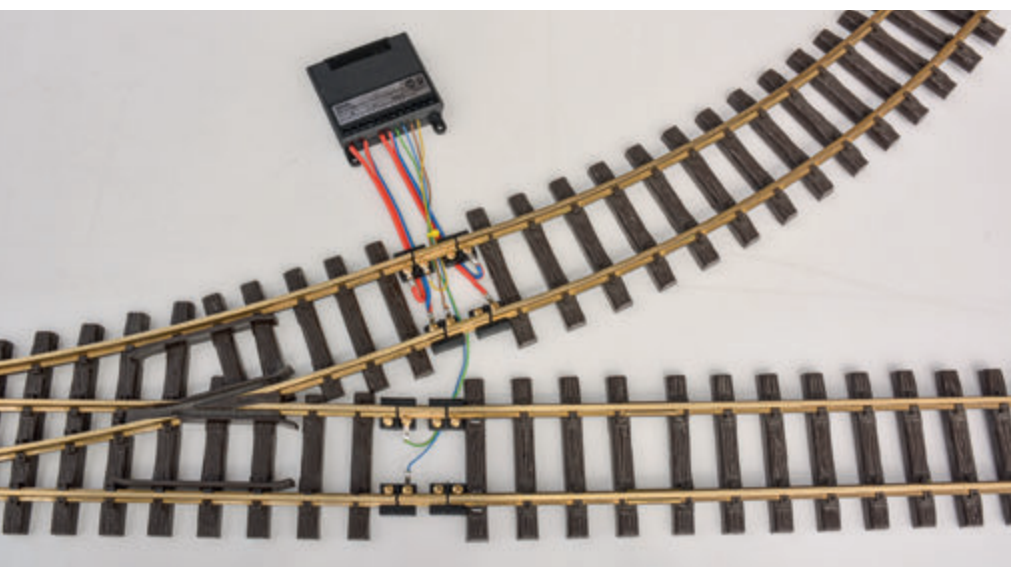
Innenleben des Kehrschleifenmoduls.
Oben rechts befindet sich der Jumper.



Aufbau: „Basisgleis“ (1), Isolierverbinder (2), kleines Gleisstück = Sensorgleis (3).



Vorarbeit: Alles steht zur Verdrahtung mit dem Kehrschleifenmodul bereit.



auch die Polarität geändert werden, aber die Fahrtrichtung bleibt unverändert. Es wird durch das entsprechende Zubehör „nur“ dafür gesorgt, dass die Polarität an den beiden Trennstellen synchron ist. Das Kehrschleifenmodul schaltet dabei die Polarität so schnell um, dass der Zug ohne Halt und ohne Ruckeln durch die Kehrschleife fahren kann. In der Kehrschleife kann beim Digitalbetrieb auch die Fahrtrichtung verändert und beliebig rangiert werden.

Beim Kehrschleifenmodul 55085 gibt es grundsätzlich mehrere Möglichkeiten, die Umschaltung der Polarität auszulösen: durch einen winzigen Kurzschluss an der Trennstelle, eine sanfte Umschaltung durch Sensorgleise oder eine Steuerung über Gleiskontakte. Beim Einbau des Kehrschleifenmoduls ist prinzipiell Folgendes zu beachten: Die Elektronik des MZS-Kehrschleifenmoduls ist intern vergossen und damit gut geschützt, aber nicht wetterfest. Deshalb muss für das Modul eine geschützte Stelle wie zum Beispiel ein Gebäude oder ein entsprechendes Kunststoffgehäuse gewählt werden. Auf jeden Fall ist ein etwas erhöhter trockener Standort zu wählen, damit kein Wasser die Elektronik zerstören kann. Die Klemmleiste sollte mit einem Stück Isolierband abgedeckt werden, damit von oben keine Feuchtigkeit eindringen kann. Für alle nachfolgend erläuterten Schaltungsvarianten sind in der Betriebsanleitung die Schaltpläne enthalten.

Umschaltung durch Kurzschluss

Die Verdrahtung ist bei dieser Lösung sehr einfach. Es werden nur zwei Drähte von der Strecke und nur zwei Drähte von der Kehrschleife an das Modul angeschlossen. Dabei ist die Polarität in beiden Fällen unerheblich. Wichtig: Im Kehrschleifenmodul muss für diese Betriebsart der Jumper entfernt werden. Und so funktioniert die Lösung: Mit der

ersten Achse eines Fahrzeuges wird an der Trennstelle ein kleiner Kurzschluss erzeugt, der das Modul veranlasst, blitzschnell die Polarität der Kehrschleife umzuschalten. Die Umschaltung erfolgt sehr schnell, sodass die Zentrale nicht durch den Kurzschluss abschaltet und auch keine Unterbrechung oder ein Ruckeln des Fahrzeuges erkennbar ist. Der Nachteil besteht darin, dass an der ersten Achse der Lokomotiven durch den Kurzschluss ein Funke entsteht und es deshalb am ersten Rad nach längerer Betriebszeit zu unschönen punktförmigen Abbrandstellen kommen kann. Wichtig ist dabei eine stabile Einspeisung in der Nähe der Kehrschleife, um eine sichere Umschaltung zu ermöglichen. Die Kehrschleife oder auch ein Gleisdreieck kann in beiden Richtungen befahren werden. Sind auf einer Anlage mehrere Kehrschleifen oder Gleisdreiecke vorhanden, kann es passieren, dass durch den Spannungseinbruch nicht nur die betreffende Kehrschleife umschaltet, sondern auch eine benachbarte Kehrschleife zur Umschaltung angeregt wird.

Umschaltung durch Sensorgleise

Durch die Verwendung von Sensorgleisen erfolgt die Umpolung in der Kehrschleife auf die sanfte Art. Bei dieser Lösung wird schon umgeschaltet, bevor der Zug in den Kehrschleifenabschnitt einfährt. Und noch vor der Ausfahrt wird blitzschnell die Trennstelle wieder synchron geschaltet. Es entstehen dabei keine Kurzschlussfunken an der ersten Achse, es gibt keinen Spannungseinbruch und auch kein Verzerrern der Radlaufflächen. Daher bietet diese Lösung die ideale Kehrschleifenautomatik. Dem Vorteil steht allerdings ein höherer Verdrahtungsaufwand entgegen, denn die Elektronik muss die Information bekommen, welche Trennstelle als Nächstes kurzschlussfrei durchfahren wird. Das MZS-Kehrschleifenmodul 55085 enthält alle nötigen Kleinteile zur Umsetzung. Mit vier kurzen Gleisstücken, Isolierschienenverbindern, Schrauben, Muttern und Lötösen werden die Sensorgleise zusammengebaut. Und so funktioniert: Die erste Achse eines Zuges überbrückt auf beiden Seiten der Schienen das kurze Sensorstück und gibt so einen kurzen Impuls an das Kehrschleifenmodul. Noch bevor der Zug die nachfolgende Trennstelle erreicht, hat das Modul schon umgeschal-

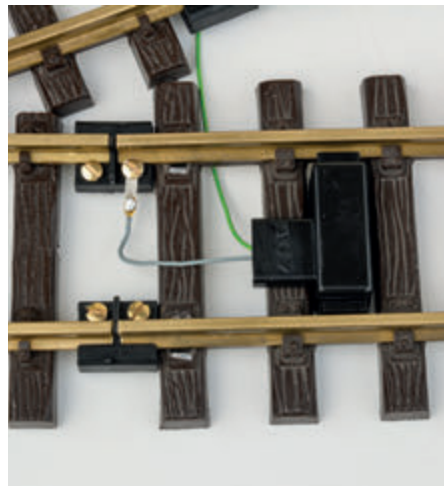
So wird die Kehrschleife verdrahtet:

Die 1,5-mm-Leitungen sind für den Fahrstrom, die dünnen Litzen dienen der Steuerung.

tet und die Fahrt in die Kehrschleife kann gefahrlos fortgesetzt werden. So geschieht es auch bei der Ausfahrt aus der Kehrschleife. Dabei ist zu beachten, dass die Gleise an den Trennstellen der Sensoren einen guten Kontakt haben.

Umschaltung durch Gleiskontakte

Anstatt die beiden Sensorgleise zu verwenden, können zur Steuerung der Kehrschleife auch vier Gleiskontakte verwendet werden. Der Vorteil dieser Lösung: Sie funktioniert auch bei verschmutzten oder oxidierten Gleisen. Jeweils vor und nach den beiden Trennstellen wird dabei ein Gleiskontakt (Art. 17100) zwischen den Schwellen eingebaut, der durch einen Magneten unter der Lokomotive die jeweilige Trennstelle synchron schaltet, damit der Zug kurzschlussfrei durch die Kehrschleife fahren kann. Diese Schaltungsvariante hat jedoch den Nachteil, dass zusätzlich vier Gleismagnete gekauft werden müssen. Zusätzlich brauchen alle Lokomotiven einen Magneten unter dem Antriebsgestell. Auch beim Einsatz von Fremdfahrzeugen muss erst ein Magnet unter der Lok angebracht werden. Zu beachten ist beim Betrieb mit Gleiskontakten zudem: Soll ein geschobener Pendelzug durch eine Kehrschleife fahren, muss auch der Steuerwagen mit einem Magneten bestückt werden. Und der Abstand der Gleiskontakte zu den Trennstellen muss groß genug sein, vor allem wenn auch mal eine Lokomotive (Dampflok mit Tender) rückwärts durch die Kehrschleife fahren soll. Der Gleiskontakt 17100 hat drei Anschlüsse, weil er auch für die Schaltung eines EPL-Antriebs geeignet ist. In der Mitte ist der Eingang und über zwei gegenüber angeordnete Dioden schaltet der Reedkontakt die Spannung. Es wird jeweils der Eingang in der Mitte mit an einer der beiden Schienen angeschlossen



Variante 3: Beispielhafte Kehrschleifensteuerung mit Kontakten. Die grüne Litze geht an Sens 1. Der Abstand zwischen Gleiskontakt und Trennstelle sollte auf der Anlage jedoch größer sein.

und der Ausgang mit dem Pfeil nach außen an Sens 1 oder 3 am Kehrschleifenmodul. Die beiden Gleiskontakte an jeder Trennstelle können parallel geschaltet werden, damit werden nur zwei Steuerdrähte zum Kehrschleifenmodul geführt. Wenn die Kehrschleifenschaltung nicht richtig funktionieren sollte, einfach die Sensoreingänge vertauschen. Wer nur in einer Richtung durch die Kehrschleife fahren will, kann die Schaltung auch mit nur zwei Gleiskontakten jeweils vor den Trennstellen bestücken. Wenn im Außenbereich die Kehrschleifenschaltung nicht störungsfrei arbeitet, können die vier beigelegten Dioden an den Sensoreingängen Abhilfe schaffen. Dabei ist die Polarität zu beachten.

Kehrschleifenmodul im Analogbetrieb

Das MZS-Kehrschleifenmodul 55085 kann auch auf analogbetriebenen Anlagen eingesetzt werden. Auch hier kann die Kehrschleife – wie beim analogen Kehrschleifenset – nur in einer Richtung

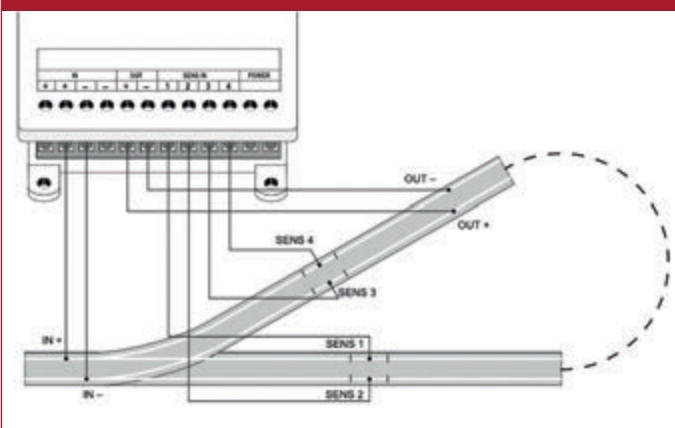
befahren werden. Die Funktion ist ähnlich, denn es wird nicht der Abschnitt in der Kehrschleife, sondern die Einspeisung vom Fahrregler umgepolt. Das hat zur Folge, dass dann auf der Strecke die Fahrtrichtung nicht mehr mit der Stellung des Fahrreglers übereinstimmt. Zusätzlich ist eine externe Einspeisung mit einer Gleichspannung von 14 bis 24 Volt erforderlich. Wahlweise kann die Ansteuerung mit den Sensorgleisen oder über Gleiskontakte erfolgen. Der Einsatz eines MZS-Kehrschleifenmoduls auf Analogbahnen macht daher auf den ersten Blick wenig Sinn. Nach unseren Informationen wird das Kehrschleifenmodul doch oft auf Analogbahnen eingesetzt, weil damit ein unterbrechungsfreies und unproblematisches Durchfahren der Kehrschleife möglich ist.

Fremdfabrikate und Selbstbau

Natürlich gibt es auch Kehrschleifenmodule von anderen Herstellern. Dabei ist zu bedenken, dass es sich bei der Gartenbahn gegenüber den Spurweiten H0 oder sogar Spur N um eine Modelleisenbahn mit größeren Zügen handelt, die mit einer höheren Spannung betrieben werden und auch einen wesentlich höheren Nennstrom haben, vor allem wenn beleuchtete Züge oder Doppeltraktionen durch eine Kehrschleife fahren. Das Kehrschleifenmodul 55085 ist daher technisch speziell für den Betrieb einer Gartenbahn ausgelegt.

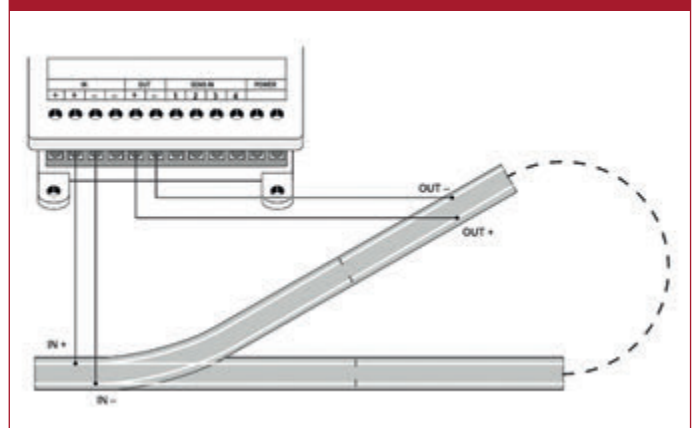
Modellbahner mit großen elektrotechnischen Kenntnissen bauen ab und an ihre Kehrschleifenschaltung auch selbst. Dazu ist aber schon sehr viel Grundlagen- und Spezialwissen notwendig. Dem überwiegenden Teil der Gartenbahner bietet das vorhandene Zubehör jedoch die einfachste und effektivste Möglichkeit, einen störungsfreien Betrieb auf der Anlage umzusetzen.

UMSCHALTUNG DURCH SENSORGLEISE



Der Schaltplan digital mit Sensorgleisen.

UMSCHALTUNG DURCH KURZSCHLUSS



Der Schaltplan digital mit Kurzschlusserkennung.