

Rückmeldung mit s88: genial einfach, sicher und flexibel

PC-Programme zur Steuerung von Modellbahnanlagen benötigen Rückmeldungen aus der Anlage als "Entscheidungsgrundlage" für die automatisierte Steuerung der Betriebsabläufe. s88 ist ein Bussystem zur Rückmeldung von PC-gerechten Daten, andere Bussysteme sind z.B. Loconet, CAN-Bus, RS-Bus, Sx-Bus.

Die Tatsache, dass s88 von Märklin auf den Markt gebracht wurde, bedeutet keinesfalls, dass das System nur in 3-Leiter-Anlagen eingesetzt werden kann. Prinzipbedingt ist es zwar für den Einsatz in Anlagen mit gemeinsamer Masse prädestiniert, beim Einsatz in 2-Leiter Anlagen ohne durchgehende Masse sind jedoch keineswegs technische Klimmzüge erforderlich.

Das s88-System ist heute sehr weit verbreitet, viele Digitalzentralen haben eine s88-Schnittstelle. Gründe für diesen Erfolg sind zum einen der einfache technische Aufbau und die daher vergleichsweise niedrigen Kosten für die Komponenten. Zum anderen hat Märklin das System nie rechtlich schützen lassen oder Lizenzgebühren für die Nutzung von "s88" erhoben. Damit war und ist es möglich, dass viele Hersteller Komponenten für das System entwickeln und anbieten und damit den Markt beleben.

Das Zubehör

Für die Rückmeldung über s88 werden folgende Komponenten benötigt:

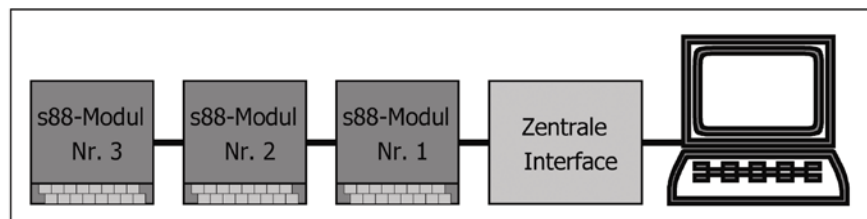
Rückmeldemodule: Die meisten handelsüblichen Module haben 16 Eingänge. Dem Bedarf entsprechend können mehrere Module aneinandergereiht (im Fachjargon: kaskadiert) werden. Die maximale Anzahl von Rückmeldern an einem Bus hängt davon ab, wieviele die Digitalzentrale oder das PC-Interface verwalten können. Märklin hatte seinerzeit 31 Module als Obergrenze festgelegt, woran sich auch andere Hersteller gehalten haben. Technisch sind jedoch auch mehr möglich, z.B. können an die s88-Schnittstelle der MasterControl bis zu 52 s88-Module oder an das s88-BiDiB-Interface bis zu 3 Stränge mit je 32 Modulen angeschlossen werden.

Buskabel als Verbindung zwischen den Modulen und zur Zentrale: Standard waren lange Zeit 6-polige Flachbandkabel. Seit Einführung des Standards s88-N setzen sich

abgeschirmte Patchkabel mit RJ 45-Anschlüssen als Buskabel immer mehr durch.

Digitalzentrale mit s88-Schnittstelle: Hauptaufgabe der Zentrale ist dabei, die Rückmeldungen zu sammeln und an den PC weiterzuleiten. Einige Zentralen, in denen ein Gleisbildstellpult oder eine Pendelzugsteuerung integriert sind, verwenden dafür als Grundlage Rückmeldungen über den s88-Bus.

s88-Interface: Wenn die eingesetzte Digitalzentrale keine PC-Schnittstelle hat oder mehr Rückmeldemodule angeschlossen werden sollen als die Zentrale verwalten kann, wird für die Verbindung zwischen Digitalsteuerung und PC ein externes Interface benötigt. Ein Interface kann auch sinnvoll sein, um die Zentrale zu entlasten und damit die schnelle Übertragung von Schalt- und Steuerbefehlen sicherzustellen.



Das Prinzip Eimerkettenspeicher

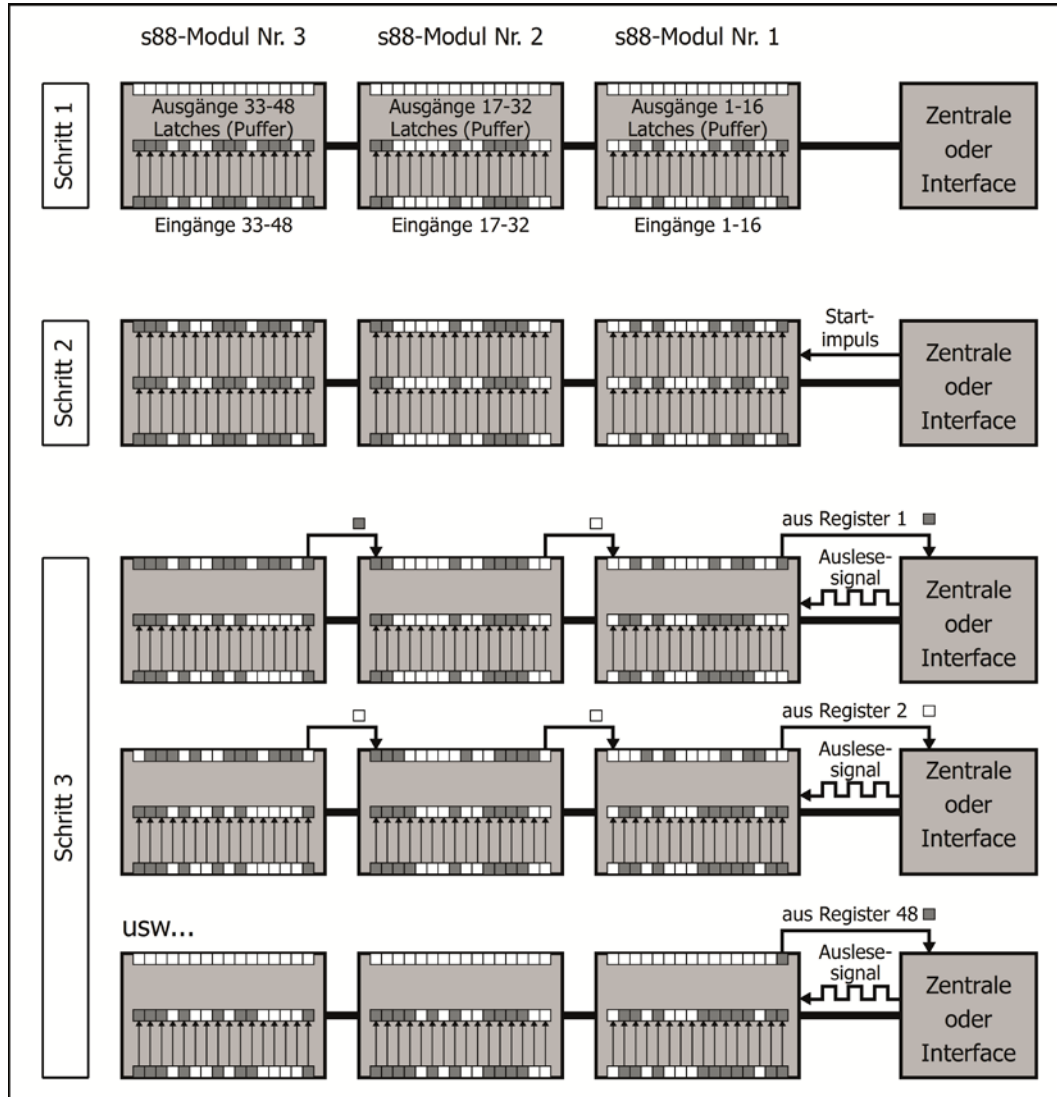
Technisch gesehen ist ein s88-Rückmeldesystem nichts anderes als eine lange Aneinanderreihung von Schieberegistern, die entsprechend dem Zustand der zugeordneten Eingänge der Rückmeldemodule gesetzt werden. Analog zu den beiden möglichen Zuständen der Eingänge (geschlossen oder offen bzw. mit Masse verbunden oder nicht) stehen sie entweder auf "high" oder "low", was PC-konform 1 oder 0 entspricht.

Damit während des Auslesens der Register keine Informationen verloren gehen, wird jede Änderung an den Eingängen der Rückmeldemodule in Puffern (den sogenannten Latches) zwischengespeichert.

Die Zentrale (oder das Interface) initiiert regelmäßig Einlesezyklen. Ein Startimpuls sorgt dafür, dass die aktuellen Pegel aller Latches ausgelesen und die Latches zurückgesetzt werden. Danach sendet die Zentrale ein getaktetes Auslesesignal, woraufhin die Pegel aller Register im Takt nach dem Eimerkettenspeicher-Prinzip von einem Register zum nächsten zur Zentrale "durchgereicht" werden. Die meisten modernen Zentralen vergleichen die eingelesenen Daten mit denen des vorherigen Einlesezyklus und werten nur die geänderten Daten aus bzw. geben die Änderungen an die Steuerungssoftware weiter.

Rückmeldung im s88-Bus

1. Die Zustände der Eingänge werden in Puffern (den Latches) zwischengespeichert.
2. Nachdem die Zentrale oder das Interface den Startimpuls für das Einlesen der Daten gesendet hat, werden die Latches ausgelesen und zurückgesetzt. Die aktuellen Zustände der Eingänge werden sofort wieder in den Latches zwischengespeichert.
3. Die Zentrale sendet ein getaktetes Auslesesignal. Die Pegel der Register werden im Takt zur Zentrale bzw. zum Interface durchgereicht.



Geschwindigkeit ist keine Hexerei

Datenübertragung nach dem beschriebenen Prinzip weckt Assoziationen an Brandlöschketten mit einer Wassereimerkette. Diese Vorstellung ist jedoch – was die Geschwindigkeit anbelangt – völlig abwegig. Moderne Digitalzentralen und Interfaces können die Rückmeldedaten schneller und häufiger auslesen und an den PC weitergeben als die Steuerungsprogramme sie benötigen.

Woher kommt dann also das Image des langsamen s88-Rückmeldesystems? Märklin hatte für sein weit verbreitetes Interface 6051 eine relativ langsame Übertragungsrate von

2.400 Bits pro Sekunde festgelegt. Dieses Interface fragt außerdem bei jedem Lesezyklus alle Daten aus 31 Modulen (ob im Einzelfall vorhanden oder nicht) ab und überträgt sie komplett an den PC. Modernere Zentralen und Interfaces arbeiten mit einer deutlich höheren Übertragungsrate, übertragen nur geänderte Daten und fragen nur die Daten aus tatsächlich vorhandenen Modulen ab.

Die Langsamkeit ist also kein Mangel des s88-Rückmeldesystems.

Die Masse macht´s

Die meisten s88-Rückmelder haben 16 Eingänge zum Einlesen von Massekontakten. Hier passiert nichts anderes als dass festgestellt wird, ob der Eingang mit Masse verbunden ist oder nicht (oder anders formuliert geschlossen oder offen ist). Die Möglichkeiten zum Herstellen von Massekontakten (und damit zum Erzeugen von Rückmeldungen über den s88-Bus) sind vielfältig. Hier einige Beispiele:

- Einfahrt eines Fahrzeugs in einen isolierten Gleisabschnitt einer 3-Leiter-Anlage mit getrennter rechter und linker Schiene. Der Kontakt wird in diesem Fall über den Radsatz hergestellt.
- Schließen der Massekontakte eines Gleisbesetzmelders oder eines Weichenrückmelders.
- Schließen eines Schalters oder Tasters. Als Auslöser kommt der Finger des Modellbahners genauso in Frage wie das Umgebungslicht (bei Dämmerungsschaltern), Lichtschranken, Reedkontakte oder komplexe vorgeschaltete Steuerungen.

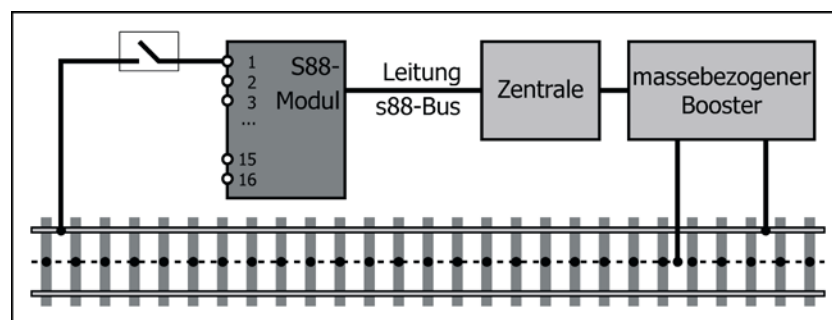
ACHTUNG! Damit beim Schließen des Eingangs eine Masseverbindung entsteht, muss der s88-Rückmelder mit der gleichen Masseleitung verbunden werden wie die Schaltung, die den Massekontakt herstellt!

In Systemen mit durchgehender Masse (also 3-Leiter-Anlagen, die über Booster mit durchgehender Masse versorgt werden) wird die Masseverbindung zwischen s88-Rückmelder und den übrigen Komponenten über die Masseleitung im s88-Buskabel hergestellt. Bei unabsichtlich geknüpften Masseverbindungen können Masseschleifen (sogenannte Brummschleifen) auftreten, die nicht nur das s88-Rückmeldesystem negativ beeinflussen, sondern alle Komponenten des Systems. S88-Rückmelder mit galvanischer Trennung können zwar Abhilfe bei Masseschleifen schaffen, allerdings nur im s88-Bus.

In 2-Leiter-Anlagen oder in Digitalanlagen, deren Booster galvanisch getrennt sind, muss der s88-Rückmelder über einen speziellen Masseausgang mit einer gesonderten Masseleitung verbunden werden. Auch hier können Masseschleifen ungeahnte Effekte haben, weshalb alle Masseanschlüsse konsequent zu einem Punkt geführt werden sollten. Für viele 3-Leiter-Fahrer ist es zunächst ungewohnt, dass sie nach dem Umstieg auf die Märklin Central Station oder die ESU Ecos ihre s88-Rückmelder an eine gesonderte Masseleitung anschließen müssen. Hintergrund ist, dass die in diesen Zentralen integrierten Komponenten galvanisch getrennt sind und damit keine durchgehende Masse mehr im System vorhanden ist.

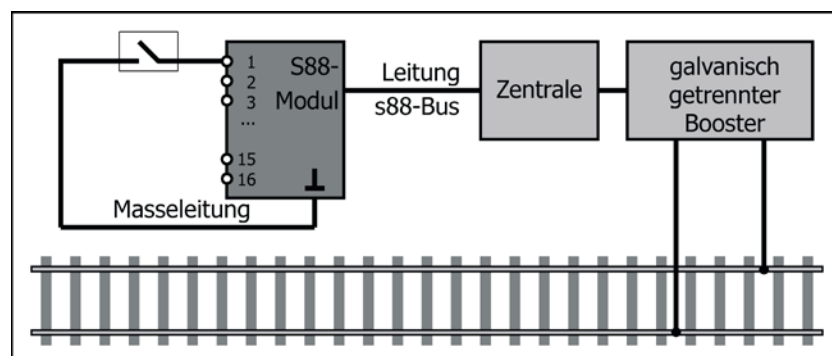
Masseverbindung in Systemen mit durchgehender Masse:

Die Masseverbindung des s88-Moduls wird über die Masseleitung der s88-Busleitung und die angeschlossenen Digitalkomponenten hergestellt.



Masseverbindung in Systemen mit galvanischer Trennung:

Als Masseverbindung wird eine spezielle Masseleitung benötigt, an die das s88-Modul und die vorgeschalteten Steuerungen angeschlossen werden.



Tipp: Kontaktprobleme lösen

Das Problem:

Schmutz und Korrosion an Schienen und Rädern

In 3-Leiter-Anlagen können Belegtmeldungen aus einem isolierten Gleisabschnitt theoretisch sehr einfach erzeugt werden: Sobald über den Radsatz eines Fahrzeuges zwischen masseführender Schiene und isoliertem Schienenstück eine Masseverbindung entsteht, wird der Eingang des s88-Rückmeldemoduls, der mit dem isolierten Schienenstück verbunden ist, geschlossen (mit Masse verbunden).

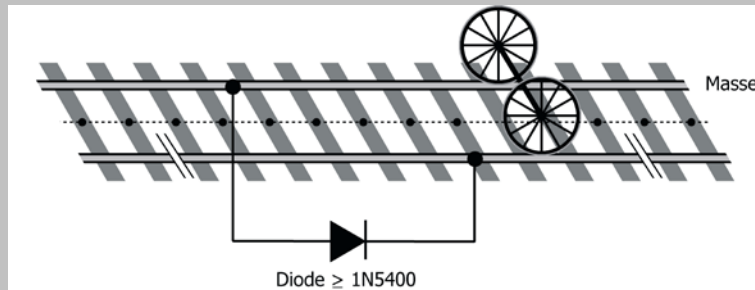
In der Praxis können Schmutz oder Korrosion an Rädern oder Schienen eine Lok in dem isolierten Gleisabschnitt förmlich "ausbremsen" und damit verhindern, dass eine Masseverbindung über den Radsatz zu Stande

kommt. Folglich passiert am Eingang des s88-Rückmeldemoduls nichts.

Für Abhilfe kann eine Diode sorgen, die an die beiden Schienen angeschlossen wird. Für den Fall, dass zwischen Rad und masseführender Schiene kein Kontakt besteht, wird die Verbindung über das isolierte Schienenstück erzeugt. Die Lok fährt weiter und die für die Rückmeldung notwendige Masseverbindung kommt zu Stande.

Wenn dieser Lösungsansatz nicht weiterführt, hilft nur noch eines: Räder und Schienen reinigen und entrostern.

Durch Einbau einer Diode können die Auswirkungen von Kontaktproblemen in Folge von Schmutz und Korrosion in isolierten Abschnitten verringert werden.



Sicher Bus fahren...

Die fortlaufende Meldung der Rückmeldedaten nach dem Eimerkettenspeicher-Prinzip im s88-Bus ist denkbar einfach, preiswert und funktioniert sicher, zuverlässig und schnell – theoretisch. In der Praxis kämpfen viele Modellbahner mit Fehlmeldungen und deren fatalen Folgen. Einkopplungen in die s88-Busleitung aus Schaltimpulsen und digitalen Signalen, aber auch aus nicht ausreichend entstörten Lokmotoren sind mögliche Ursachen. Selbst die Neonbeleuchtung im Modellbahnkeller kommt als Störenfried in Frage. Darüberhinaus kann ein unplanmäßiger Potentialausgleich über die Masseleitung im s88-Buskabel eine unrühmliche Rolle spielen.

... aber wie?

1. s88-Flachbandkabel richtig verlegen

Max. Länge der s88-Flachbandkabel zwischen Rückmelder und Zentrale:
< 2,00 m

Min. Abstand der s88-Flachbandkabel zu digitalen Versorgungsleitungen und Zuleitungen zu Stromverbrauchern:
> 20 cm

Da die weit verbreiteten (und lange Zeit üblichen) 6-poligen Flachbandkabel nicht gegen elektrische Störungen aus fremden Leitungen abgeschirmt sind, müssen bei der Verlegung zwei Regeln beachtet werden:

1. Die Länge der s88-Flachbandkabel zwischen den einzelnen Rückmeldemodulen und zur Zentrale so weit wie irgend möglich begrenzen. Die gelegentlich genannte Länge von bis zu 2 m für das Buskabel dürfte für die meisten Einbausituationen deutlich zu lang und folglich sehr störanfällig sein.
2. Die s88-Flachbandkabel mit einem Mindestabstand von 20 cm zu den digitalen Versor-

gungsleitungen, den Zuleitungen zu Weichenantrieben und anderen Stromverbrauchern und zu den Gleisen verlegen.

In der Praxis sind diese beiden Regeln alles andere als praktikabel: Zum einen wird der Verkabelungsaufwand zwischen den Eingängen der Rückmelder und den zugehörigen Massekontakten maximiert. Zum anderen weiß jeder, der schon einmal eine Modellbahnanlage von unten gesehen hat, dass die geforderten Mindestabstände oft nicht einzuhalten sind.

2. Masseströme lenken

| |
|---|
| Kabel vom Booster zu den Schienen: $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ |
| Masseanschlüsse direkt führen, Kabel $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ |
| Masseschleifen vermeiden |

Physik lässt sich auch auf der Modellbahn nicht umgehen: Der Strom muss zurückfließen können und geht dabei immer den Weg des geringsten Widerstandes. Das stellt dann ein Problem dar, wenn der Strom einen Weg wählt, den er lieber nicht nehmen sollte, also z.B. durch das Massekabel der s88-Busleitung. Um den Potentialausgleich richtig zu lenken, sollten daher folgende Regeln beachtet werden:

1. Für die Zuleitungen zwischen Boostern und Schienen Kabel mit ausreichend großen Aderquerschnitten (mind. $1,5 \text{ mm}^2$) wählen! Hinweis: Für eine ausreichende Dimensionierung der Zuleitungen vom Booster zu den Gleisen spricht vor allem eine möglichst gleichmäßige Spannung mit möglichst geringen Spannungsabfällen im Gleis. Die Vermeidung von Masseströmen im s88-Bus ist dann gewissermaßen ein positiver Nebeneffekt.

2. Die Masseanschlüsse von den s88-Rückmeldern (sofern erforderlich) auf möglichst direktem Weg zum nächsten Masseanschluss führen und ein Kabel mit einem ausreichend großen Querschnitt verwenden (mindestens $0,25 \text{ mm}^2$)!

3. Masseschleifen in Systemen mit durchgehender Masse vermeiden! Da Masseschleifen auch andere Komponenten negativ beeinflussen, gilt diese Regel unabhängig vom Einsatz eines s88-Rückmeldesystems.

S88-Rückmelder mit interner galvanischer Trennung (d.h. mit integriertem Optokoppler) können ebenfalls dazu beitragen, die Masseströme in die richtige Richtung zu lenken, da sie Gleise und s88-Bus elektrisch voneinander trennen. Auch in Systemen, die eigentlich eine gemeinsame Masse für alle Komponenten haben, müssen dann jedoch alle s88-relevanten Komponenten mit einer speziellen Masseleitung verbunden werden.

3. Versorgungsspannung im s88-Bus erhöhen

z.B. mit dem s88-Booster S88-2



Standardmäßig wird der s88-Bus mit einer Spannung von 5 V betrieben. Daher führen bereits Störspannungen von 2,5 V zu Fehlern in der Datenübertragung im s88-Bus.

Durch eine Erhöhung der Versorgungsspannung von 5 auf 12 V, die mit den meisten handelsüblichen Rückmeldemodulen problem-

los möglich ist, haben Störspannungen von weniger als 6 V keinen Einfluss mehr auf die Datenübertragung, was die Zahl der Störungen deutlich verringert.

Der S88-2 wird zwischen Empfänger (Zentrale oder Interface) und das erste s88-Modul geschaltet. Er erhöht die Versorgungsspannung im s88-Bus und verringert damit deutlich die Störanfälligkeit. Die meisten handelsüblichen s88-Rückmeldemodule (z.B. von Littfinsky, Märklin, Viessmann, Tams) sind für die erhöhte Versorgungsspannung geeignet.

Diese Lösung bietet sich an, um ein bereits installiertes s88-Rückmeldesystem störunanfälliger zu machen. Falls unklar ist, ob die vorhandenen Rückmeldemodule die Erhöhung der Versorgungsspannung vertragen, hilft der Hersteller des Rückmeldemoduls oder das Team von Tams Elektronik.

EXKURS: Belegung der RJ-45-Anschlüsse nach dem Standard s88-N



Einige Hersteller und Anwender haben 2007 im Standard s88-N die Pin-Belegung der RJ-45-Anschlüsse für die Verwendung in s88-Rückmeldesystemen festgelegt. Alle Rückmeldemodule, die diesem Standard entsprechen (und mit dem nebenstehenden Logo gekennzeichnet sind), sind zueinander kompatibel.

Die Belegung der 8 Adern des Patchkabels wurde von den Machern von s88-N so gewählt, dass empfindliche Datenleitungen jeweils mit einer statischen Leitung verdrillt sind, was die Sicherheit zusätzlich erhöht. Außerdem wurden in dem 8-poligen Kabel zwei Adern als Masseleitungen definiert, wodurch die Probleme, die aus Masseströmen aus der Anlage resultieren können, deutlich verringert werden. Detaillierte technische Informationen zu s88-N unter www.s88-n.eu.

Hinweis: Nicht alle Hersteller, die s88-Rückmeldemodule mit RJ-45-Anschlüssen anbieten, halten sich an den Standard s88-N, manche verwenden eine eigene Pin-Belegung. Diese Module können nicht mit Modulen anderer Hersteller kombiniert werden.

4. Abgeschirmte Busleitungen verwenden (Teil 1)

Häufigste Ursache von Störungen im s88-Bus sind Einkopplungen aus anderen Leitungen. Keine Chance also auf einen 100 % sicheren s88-Bus, wenn aufgeführten Regeln bei der Verlegung nicht eingehalten werden können?

Doch, und die Lösung ist sogar sehr einfach: Anstatt der nicht abgeschirmten und daher störanfälligen 6-adrigen Flachbandkabel können Patch-Kabel mit RJ-45 Anschlüssen verwendet werden. Diese sind in Computer-Netzwerken gebräuchlich und gegenüber fremden elektrischen Signalen weitestgehend abgeschirmt. Dank der guten Abschirmung der Patch-Kabel stellen längere Busleitungen auch in Nachbarschaft von Daten- oder Schallleitungen und Gleisen kein Problem dar. Damit wird es möglich, die s88-Module in unmittelbarer Nähe der Rückmeldeabschnitte anzuordnen.

Und noch ein Vorteil spricht für diese Lösung: Patch-Kabel sind in vielen Längen und für wenig Geld in jedem Computerladen erhältlich.

An dieser Stelle drängt sich bei manchem die Frage auf "Warum haben die Erfinder von s88 nicht gleich Patchkabel verwendet?" Die Antwort ist einfach: Die waren damals nicht zu akzeptablen Preisen verfügbar.

s88-Rückmelder S88-3

Das Rückmeldemodul S88-3 hat Anschlüsse für RJ-45-Kabel entsprechend dem Standard S88-N. Damit ist es kompatibel zu allen Rückmeldern (auch von anderen Herstellern), die ebenfalls entsprechend S88-N aufgebaut sind. Um den Anschluss an Digitalzentralen (die überwiegend Anschlüsse für 6-polige Flachbandkabel haben) und die Erweiterung bestehender s88-Systeme mit "alten" Modulen zu erleichtern, hat das Modul zusätzlich einen Ausgang, an den ein 6-poliges Flachbandkabel angeschlossen werden kann.



5. Abgeschirmte Busleitungen verwenden (Teil 2)

Um herkömmliche s88-Rückmeldemodule und Digitalgeräte mit 6-poliger Schnittstelle an Patchkabel anschließen zu können, sind

spezielle Adapter nötig. Die Adapter ermöglichen den Austausch störanfälliger Flachbandkabel zwischen alten Modulen gegen Patchkabel.

Adapter S88-A



S88-A-BL



S88-A-BR



S88-A-SL



S88-A-SR

Die Adapter sind in vier Versionen erhältlich, mit denen alle Einbausituationen gemeistert werden können. Bei entsprechender Ausführung und Anordnung der 6-poligen Schnittstelle können Adapter mit einer 6-poligen Buchse direkt auf die Module oder

Geräte gesteckt werden. Ist das nicht möglich (weil der Adapter in der Luft hängen würde) ist der Anschluss über ein kurzes Flachbandkabel (Länge z.B. 15 cm) und einen Adapter mit Stecker empfehlenswert.

6. Lange Leitungen

Bei Übertragungswegen von mehr als 30 m verschleifen jedoch - wie bei allen Bus-Systemen - 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.



Der s88-Repeater wird in Abständen von ca. 20 m in die Busleitungen eingebaut und "frischt" die Daten wieder auf.

7. Die Daten prüfen

Die Sicherheit in Bussystemen lässt sich durch eine Absicherung der Datenpakete erhöhen. Den Datenpaketen wird dazu ein Datenfeld hinzugefügt, in dem eine Prüfziffer gespeichert wird. Diese Prüfziffer wird unter Berücksichtigung aller Informationen des Datenpaketes mit Hilfe einer (je nach Verfahren mehr oder weniger komplizierten) mathematischen Formel errechnet. Stimmen Prüfsumme der abgeschickten und der empfangenen Daten nicht überein, werden die empfangenen Daten vom Empfänger verworfen.

Um es gleich zu sagen: Mit dem s88-Bus geht das nicht! Das s88-Rückmeldesystem bietet keine Möglichkeiten zur Prüfung der Daten. Da eine sichere Datenübertragung beim Einsatz von abgeschirmten Kabeln gewährleistet ist, bietet eine zusätzliche Sicherung der übertragenen Datenpakete allerdings keinen weiteren Sicherheitsvorteil.

Bei anderen Bussystemen wie Loconet, CAN-Bus, RS-Bus, Sx-Bus werden die Datenpakete

abgesichert, was die Rückmeldemodule im Vergleich zu s88-Rückmeldemodulen teurer macht (weil entsprechend leistungsfähigere Bauteile benötigt werden). Diese Bussysteme können allerdings – anders als der s88-Bus – nicht nur für die Rückmeldung von Daten, sondern auch für die Übertragung von digitalen Schalt- und Steuerbefehlen verwendet werden. Werden sie ausschließlich für die Rückmeldung von Informationen eingesetzt, ist die aufwändige (und teure) Absicherung der Datenpakete unnötig.

Gegenüber s88 haben alle anderen Bussysteme einen weiteren Nachteil: Sie werden jeweils nur von einem oder wenigen Herstellern unterstützt, weil sie z. B. wie Loconet rechtlich geschützt sind oder nicht offen gelegt sind. Es gibt daher auch nur jeweils eine kleine Auswahl an Digitalzentralen, die eine passende Schnittstelle für den betreffenden Datenbus haben.

Die richtige Adresse

Für das s88-Rückmeldesystem galt bisher, dass es durch einfaches Aneinanderreihen der Rückmeldemodule aufgebaut wird, vergleichbar mit dem Aufreihen von Perlen auf einer Kette. Abzweigende Busleitungen oder eine sternförmige Anordnung der Module sind bei diesem Prinzip nur mit speziellen Zusatzgeräten möglich.

Die Vergabe von Adressen für die einzelnen Rückmeldemodule im Bussystem erfolgt für die Standardmodule automatisch, entsprechend der Reihenfolge im System. Wird nach diesem Prinzip zwischen zwei vorhandenen Modulen ein zusätzliches Modul eingebaut, werden die nachfolgenden Module automatisch neu nummeriert – entsprechend ihrer Reihenfolge. Der damit verbundene Programmieraufwand in der Steuerungssoftware kann erheblich sein, weshalb bisher die Empfehlung gilt, zusätzliche s88-Rückmelder möglichst nur am Ende anzufügen.

Es ist kaum verwunderlich, dass dieses Prinzip vielen Modellbahnern gegen den Strich geht, denn zum Hobby gehört für viele unabdingbar die ständige Veränderung.

s88-Rückmeldemodul S88-4

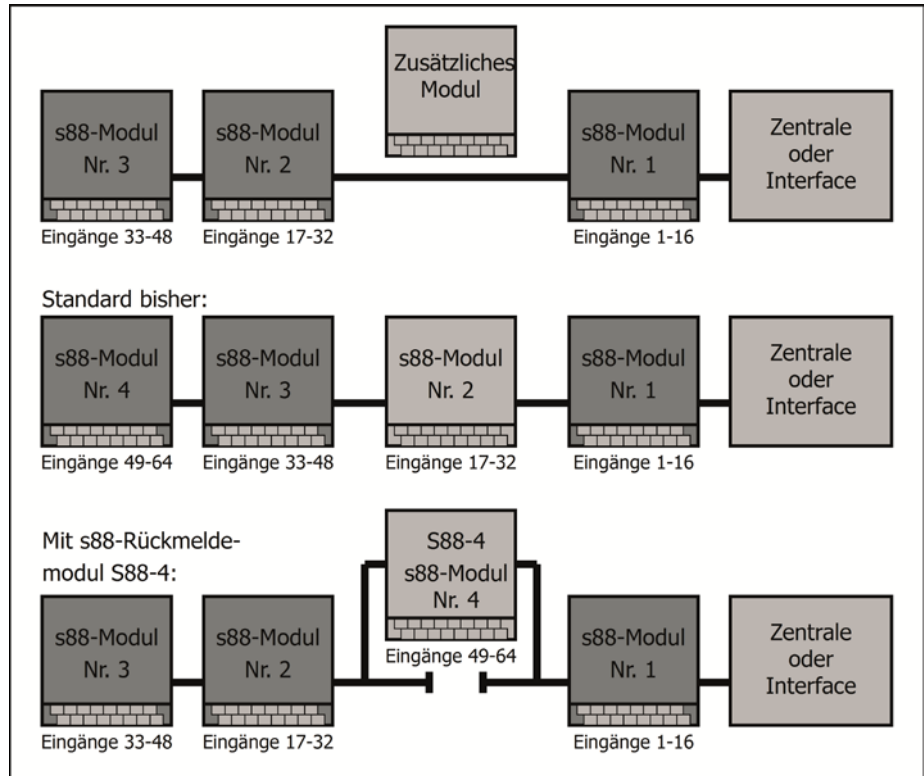
Das s88-Rückmeldemodul erweitert die Möglichkeiten bei der Installation und nachträglichen Erweiterung des s88-Busses erheblich. Dem Modul kann direkt eine Adresse zugewiesen werden, was den Aufwand beim Einfügen zwischen bereits vorhandenen Modulen im Einzelfall erheblich verringert und die Möglichkeit eröffnet, abzweigende Busleitungen zu installieren.



Nachträgliches Einfügen zusätzlicher s88-Module

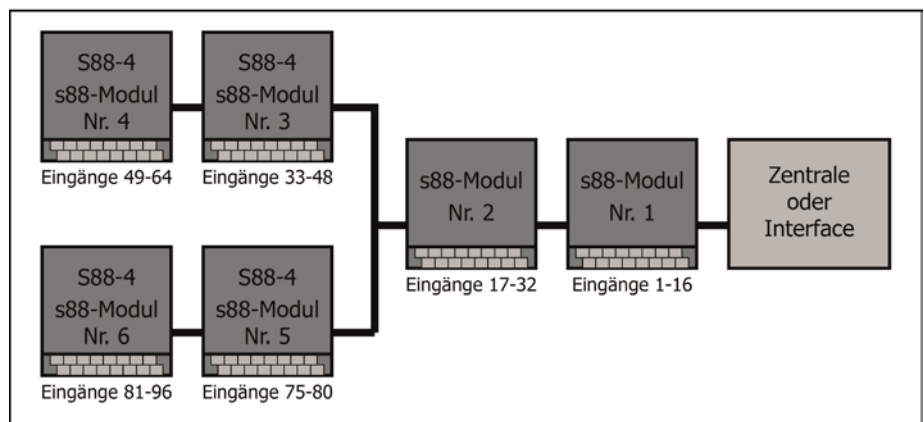
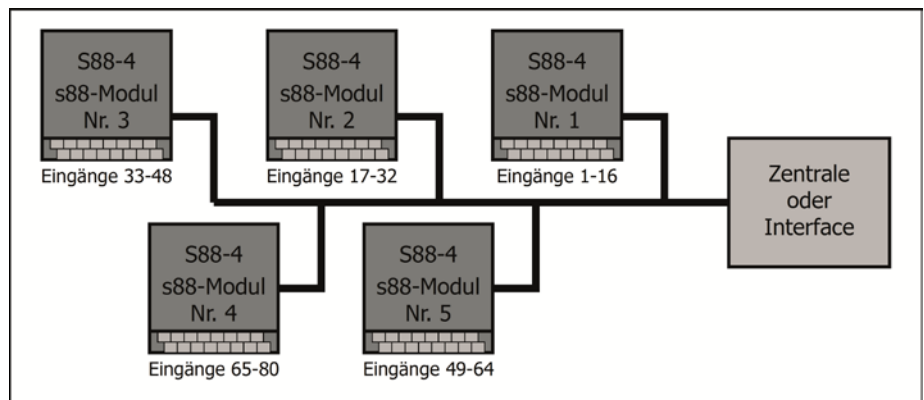
Beim Einfügen eines Moduls zwischen bereits vorhandenen Standard-Modulen erhalten alle nachfolgenden Module automatisch eine neue Adresse. Je nach Anzahl der nachfolgenden Module kann der Aufwand für die Anpassung der Steuerungssoftware erheblich sein.

Dem s88-Rückmeldemodul S88-4 kann eine beliebige Adresse zugewiesen werden. Diese ist völlig unabhängig davon, wo das Modul im s88-Bus eingefügt wird.



Einfügen eines Rückmeldemoduls S88-4

Anders als beim Einsatz von Standard-Modulen, die (ohne Zusatzgeräte) nur eine lineare Aufeinanderfolge der Module zulassen, können mit dem Rückmeldemodul S88-4 auch abzweigende oder sternförmige Busleitungen realisiert werden.



Und wie kommen die Daten in den PC ?

Die Aufgabe der s88-Module ist vergleichbar mit der von Erntehelfern in der Landwirtschaft. Um im Bild zu bleiben, ist dann das Interface mit einem modernen Landwirt gleichzusetzen. Dessen Aufgaben sind:

- die Erntehelfer zur Arbeit anhalten und koordinieren (= Auslesesignale senden),
- die Ernte einsammeln (= die Daten auslesen),
- die Ernte an die Kunden weiterleiten (= Daten an den PC oder ein anderes Gerät weiterleiten),
- ggf. die Ernte für den Eigenbedarf verwenden und in Eigenregie weiterverarbeiten (= die s88-Rückmeldedaten z.B. als Grundlage für eigene Steuerungsaufgaben verwenden).

1. Daten sammeln und weiterleiten

Das Sammeln und Weiterleiten der Rückmeldedaten ist gewissermaßen die Kernkompetenz eines s88-Interfaces. Dabei ist es technisch unerheblich, ob das Interface ein eigenständiges Gerät oder in einer Digitalzentrale integriert ist.

Je nach Ausführung können an ein Interface eine oder mehrere Datenbus-Leitungen angeschlossen werden.

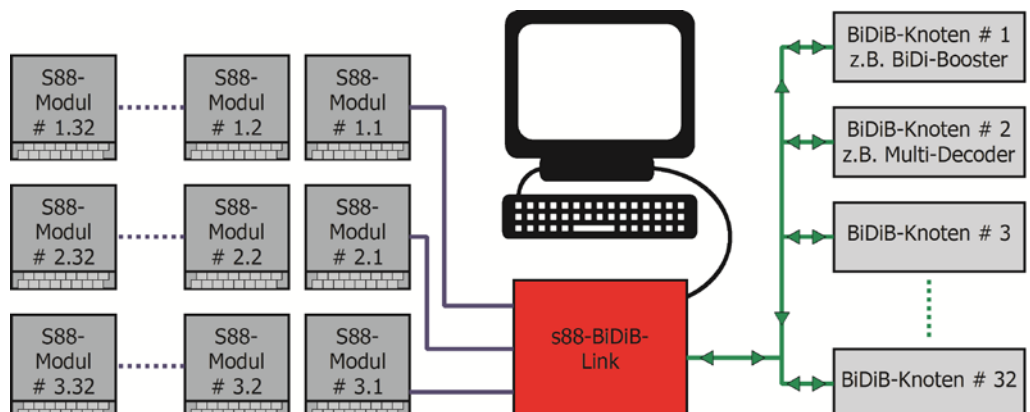
Die Weiterleitung der Daten erfolgt üblicherweise über die PC-Schnittstelle direkt

an den PC, wo die Daten von einer Steuerungs-Software übernommen und weiterverarbeitet werden.

Beispiele für Zentralen mit integriertem s88-Interface sind: Central Station von Märklin, Ecos von ESU, Intellibox von Uhlenbrock, MasterControl von Tams.

Beispiele für eigenständige s88-Interfaces sind das HSI-88-Interface (LDT) und das S88-BiDiB-Interface (Tams), die jeweils 3 Datenbus-Leitungen verwalten können.

Beispiel: s88-BiDiB-Interface



Das Interface hat 3 Anschlüsse gemäß s88-N, an die jeweils 32 Rückmeldemodule angeschlossen werden können. Außerdem kann das Interface bis zu 32 BiDiB-Knoten verwalten.

2. Daten anzeigen

Je nach Ausführung des Interfaces können die ausgelesenen Daten dort auch direkt angezeigt werden. Das ist vor allem als Hilfe beim Testen der s88-Module gedacht.



Beispiel: Anzeige der MasterControl

3. Daten weiterverarbeiten

Interfaces können mit Steuerungen gekoppelt werden, die die ausgelesenen Daten direkt weiterverarbeiten und als Grundlage für das Auslösen von Aktionen verwenden.

Beispiele sind die Central Station von Märklin und die ECoS von ESU, in denen eine Pendelzugsteuerung integriert ist. Als Basis für die Pendelzugsteuerung werden die s88-Rückmeldungen verwendet.

Ein weiteres Beispiel ist das Memory von Märklin, das auf der Grundlage von s88-Rückmeldungen Weichenstraßen schaltet.

Rückmeldung per s88: Technik von vorgestern?

Die richtige Antwort muss "JA" lauten, denn s88 ist eine Technik, die schon gut 25 Jahre auf dem Buckel hat. Wenn mit der Frage jedoch impliziert werden soll, dass s88 veraltet ist und keine Zukunft hat, dann lautet die Antwort ganz klar "NEIN".

Der Ruf des s88-Rückmeldesystems ist (teilweise zu recht) in der Vergangenheit nicht der beste gewesen. Das Beharren auf alten (Vor-) Urteilen trägt der Entwicklung des Standards s88-N und der damit verbundenen Störanfälligkeit des S88-Busses keine Rechnung und verkennt die Tatsache, dass der s88-Bus für einen großen Teil der Rückmeldeaufgaben in PC-gesteuerten Modellbahnanlagen die einfachste und preiswerteste Lösung darstellt.

Eine kleine Zusammenfassung der weit verbreiteten Vorurteile über s88 und ihre Richtigstellung:

FALSCH:

RICHTIG:

| | |
|---|--|
| S88 ist zu langsam. | Moderne Digitalzentralen und Interfaces lesen die s88-Rückmeldedaten schneller und häufiger aus und geben sie somit schneller an den PC weiter als die Steuerungsprogramme sie überhaupt benötigen. Nur bei Einsatz des Interfaces 6051 von Märklin treten Probleme mit der Geschwindigkeit der Datenübertragung auf. Hinweis: Andere Bussysteme übertragen die Daten z. T. schneller als der s88-Bus, was jedoch keinerlei Vorteile bringt. |
| S88 ist unsicher. | Der s88-Bus ist bei Verwendung nicht abgeschirmter Flachbandkabel und Nichteinhaltung von bestimmten Regeln für die Verlegung dieser Kabel störanfällig gegen Einkopplungen aus anderen Leitungen. Durch Erhöhung der Versorgungsspannung im s88-Bus und / oder durch Verwendung von abgeschirmten Patchkabeln haben Störungen aus Daten- und Schallleitungen keine Auswirkung mehr auf die Datenübertragung im s88-Bus. |
| S88 ist zu einfach. | Die Übertragung der Rückmeldedaten im s88-Bus nach dem Eimerkettenspeicher-Prinzip ist die denkbar einfachste (und preiswerteste) Lösung. Eine Absicherung der Daten ist bei dieser Form der Datenübertragung nicht möglich, allerdings auch nicht erforderlich, wenn abgeschirmte Patchkabel als Busleitungen eingesetzt werden. |
| S88 erfordert eine unpraktikable Leitungsverlegung. | Bei Verwendung von Patchkabeln können die Leitungen zwischen den Rückmeldemodulen und der Zentrale unabhängig von der Lage von stromführenden Leitungen und Gleisen frei verlegt werden. Die s88-Rückmelder können direkt neben den Rückmeldekontakten angeordnet werden, da die Länge der Patchkabel nicht begrenzt werden muss. |
| S88 ist unflexibel. | <p>Bisheriger Standard ist, dass alle Rückmeldemodule aneinandergereiht werden müssen und die Adressen automatisch entsprechend der Reihenfolge der Module zugewiesen werden. Das nachträgliche Einfügen von zusätzlichen Modulen bringt unter Umständen einen erheblichen Programmieraufwand in der Steuerungssoftware mit sich. Abzweigende Busleitungen sind mit herkömmlichen Modulen ohne den Einsatz von Zusatzgeräten nicht möglich.</p> <p>Die Einführung des Standards s88-N hat eine Dynamik erzeugt, die sich auch darin zeigt, dass neue Produkte für das s88-Rückmeldesystem entwickelt werden. Ein Beispiel ist der Rückmelder S88-4. Er kann frei adressiert werden, lässt sich damit problemlos zwischen vorhandenen Modulen einfügen und ermöglicht auch abzweigende Busleitungen und sternförmige Verkabelungen.</p> |
| S88 liefert zu wenig Rückmeldeinformationen. | Rückmeldeinformationen über s88 basieren grundsätzlich auf der Feststellung von zwei möglichen Zuständen: "Eingang ist offen" oder "Eingang liegt auf Masse". Ein Zuwenig an Rückmeldeinformationen ist das z.B. dann, wenn die PC-Steuerung nicht nur wissen soll, dass sich eine Lok in einem Abschnitt befindet, sondern auch welche. Da derart detaillierte Rückmeldungen in vielen Bereichen jedoch gar nicht benötigt werden, hat s88 als preiswertestes Rückmeldesystem neben anderen Rückmeldesystemen wie z.B. RailCom weiterhin seine Berechtigung. |
