

## Digital-Profi werden!

### Lichtsignale der Schwedischen Staatsbahn (SJ) über Lichtsignal-Decoder LS-DEC-SJ digital stellen

Fein detaillierte Lichtsignale mit einer betriebsgerechten Ansteuerung sind nicht nur auf digitalen Modellbahnanlagen ein echter Hingucker. Vor allem, wenn die Leuchtdioden beim Lichtwechsel vorbildgerecht auf- und abdimmten und es eine kurze Dunkelphase gibt.

Der Lichtsignal-Decoder *LS-DEC-SJ* unterstützt zwei- bis sieben-begriffige Lichtsignale der Schwedischen Staatsbahn (SJ).

Dabei werden die Vorsignale Fsi2 und Fsi3 sowie die Hauptsignale Hsi2, Hsi3, Hsi4 und Hsi5 unterstützt.

Bei den passenden Signalbegriffen blinken einzelne Leuchtdioden der Lichtsignale vorbildgetreu.

Auch das Einstellen (das Einlernen) der direkt zugeordneten Decoderadressen ist über den Programmierknopf S1 ebenso einfach wie bei unseren anderen Zubehör-Decodern.

#### GRUNDLEGENDES

An einem Decoderbaustein können bis zu 4 Lichtsignale angeschlossen werden; an jeder der beiden 11-poligen Klemmleisten maximal je 2 Stück. Jeder Decoderadresse können 2 Signalbegriffe zugeordnet werden und pro Klemmleiste können maximal 8 Signalbegriffe dargestellt werden. Somit sind pro Klemmleiste 4 und pro Lichtsignal-Decoder 8 Decoderadressen erforderlich.

Die 8 Tastenkombinationen an einer Klemmleiste (4 Adressen mit jeweils **rot** / **grün**) erlauben also das Stellen von 8 Signalbegriffen.

In den nachfolgenden Anschlussbeispielen, wird zur Veranschaulichung die Darstellung der Vierer-Adressgruppen über 8 Tasten eines Stellpults verwendet, über die Weichen oder Signale gestellt werden können.

|                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| rund / rot / -    | rund / rot / -    | rund / rot / -    | rund / rot / -    |
| 1                 | 2                 | 3                 | 4                 |
| gerade / grün / + | gerade / grün / + | gerade / grün / + | gerade / grün / + |

Zwischen dem jeweiligen Tastenpaar steht die Adresse. Die beiden Tasten **Rot** und **Grün** zu jeder Adresse sind den Weichenstellungen **rund** und **gerade** oder den Signalstellungen **rot** und **grün** zugeordnet.

Verwenden Sie einen Handregler LH100 der Firma Lenz Elektronik, entspricht **Rot** der Minus- und **Grün** der Plustaste.

## DAS DIGITALSYSTEM

Alle Lichtsignal-Decoder „LS-DEC“ sind sowohl für das DCC Datenformat (z.B. Lenz-, Roco-, LGB-Digital, Intellibox, TWIN-CENTER, PIKO Digi-Power-Box und Smartbox, DiCoStation, ECoS, EasyControl, Red-Box, Commander, KeyCom-DC, ZIMO, Märklin Digital= bzw. Central Station 1, 2 und 3) als auch für das MOTOROLA-Format (z.B. Märklin Digital~ [Control Unit, Central Station 1, 2 und 3], Intellibox, DiCoStation, ECoS, EasyControl, RedBox, Commander, KeyCom-MM) geeignet.

■  
Das richtige Datenformat einstellen!

Über die Steckbrücke J2 wird das Datenformat ausgewählt: fehlt die Steckbrücke J2, wird das DCC-Format genutzt; ist sie gesetzt, wird das MOTOROLA-Format verwendet.

Führen Sie alle Anschlussarbeiten bei ausgeschalteter Modellbahnanlage durch (Transformatoren abschalten oder Netzstecker ziehen)!

Die Einspeisung der Digitalspannung erfolgt über die zweipolige Klemme KL2. Die Farbangabe **rot / braun** neben der Klemme ist bei Märklin-Motorola üblich; andere Systeme, zum Beispiel Lenz Digital, verwenden die Buchstaben „J“ und „K“.

Über die zweipolige Klemme KL1 wird eine externe Wechselspannungsversorgung im Bereich von 14 ... 18 V ~ angeschlossen (z.B. Lichtausgang eines Modellbahntrafos). Zwar könnte man die Versorgung der Decoderbausteine auch über den Digitalstrom realisieren (direkte Verbindung zwischen Klemme KL1 und KL2), aber dies kann nur bei kleinen Anlagen empfohlen werden. Denn in diesem Fall wird „wertvoller“ und „teurer“ Digitalstrom für die Stromversorgung der Bausteine und zum Schalten der Antriebe verschwendet.

■  
**Booster**  
engl. Verstärker

Falls der Digitalstrom (Digitalzentralen mit integrierten Boostern liefern meist 2,5 bis 5 A) für das Fahren und den Betrieb der Anlage nicht mehr ausreicht, muss er durch zusätzliche Digitalverstärker (= Booster, z. B. „DB-2“ oder „DB-4“) zur Verfügung gestellt werden – dies ist natürlich mit zusätzlichem Verkabelungsaufwand und weiteren Kosten verbunden (daher „teurer“ Digitalstrom).

Auch für die Lichtsignal-Decoder empfiehlt sich, genau wie bei Magnetartikel-Decodern, das Verlegen einer eigenen, zweiten Ringleitung für den Digitalstrom und einer dritten Ringleitung für die Versorgungsspannung.

Die Digitalinformation für die Zubehördecoder sollte niemals direkt vom Gleis abgenommen werden. Die mit einem ständigen „Wackelkontakt“ fahrenden Loks können das Digitalsignal so verändern, dass es von den Decodern nicht mehr verstanden wird. Aus diesem Grund werden Lok-Befehle kontinuierlich wiederholt. Gerade bei den Schalt-Befehlen, die im Gegensatz zu Lok-Befehlen nicht mehrmals gesendet werden, kann es zum Verlust von Befehlen kommen, wenn die Digitalinformation direkt vom Gleis abgenommen wird.

## SIGNALTECHNISCHES

Die meisten am Markt erhältlichen LED-bestückten Lichtsignale haben einen Anschluss mit gemeinsamer Anode (Plus-Pol) und in die farbig markierten LED-Leitungen integrierte Vorwiderstände. Das gemeinsame Kabel wird beim Lichtsignal -Decoder an „+“ angeschlossen und die Steckbrücke J1 darf nicht gesteckt werden!

■  
**LED – Light  
 Emitting Diode**  
 engl. Leuchtdiode

Alle unsere Lichtsignal-Decoder erlauben jedoch auch den Anschluss von Lichtsignalen mit gemeinsamer Kathode (Minus-Pol) – in diesem Fall wird der gemeinsame Anschluss an „-“ gelegt und die Steckbrücke J1 muss gesteckt sein!

■  
 Allgemeiner Tipp

Auf den Decoder-Bausteinen sind an allen Ausgängen Vorwiderstände mit 330 Ohm integriert – der Strom durch die Diode beträgt dann ca. 10 mA; die Helligkeit der Leuchtdioden sollte damit ausreichend sein. Sollten einzelne LED's zu hell strahlen, kann man die Helligkeit durch das Einfügen externer Widerstände in das LED-Anschlusskabel individuell anpassen. Der Widerstand in der Größenordnung von einigen 100 Ohm muss dann durch Ausprobieren ermittelt werden.

Die verschiedenen SJ-Signaltypen erlauben unterschiedlichste Anschlussvarianten, die in den weiteren Absätzen exemplarisch beschrieben werden sollen. Da die beiden 11-poligen Klemmleisten identisch belegt sind, geschieht dies in den entsprechenden Signalabbildungen meist nur für eine der beiden Klemmleisten.

Damit Sie die einzelnen Kabel der Leuchtdioden der Lichtsignale den Klemmanschlüssen am Lichtsignal-Decoder richtig zuordnen können, beachten Sie bitte die Bezeichnungen (z.B. *RT1* oder *GE1*) an den nachfolgenden Signalabbildungen.

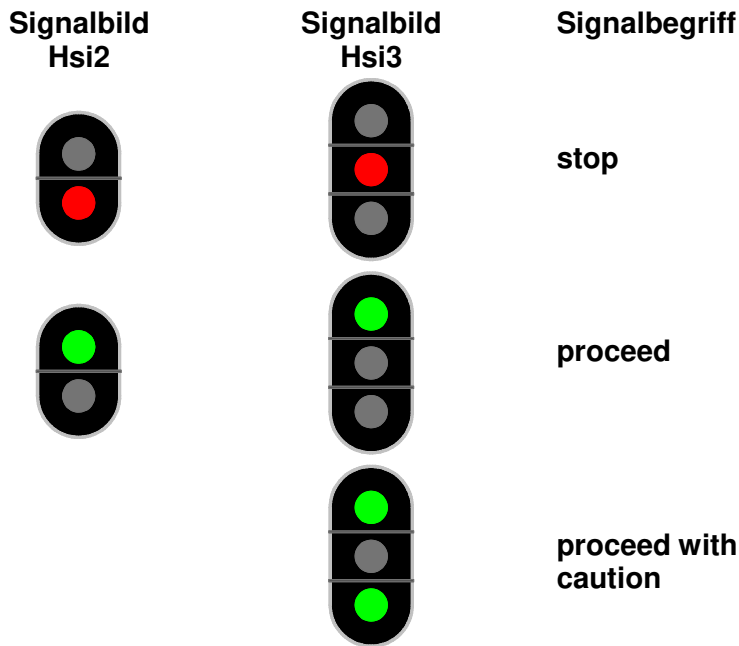
Die Bezeichnungen neben den Leuchtdioden der Signale entsprechen nicht immer der tatsächlichen Signalfarbe, sondern bezeichnen den entsprechenden Anschluss am Lichtsignal-Decoder *LS-DEC*.

Bitte beachten Sie, dass der Lichtsignal-Decoder die Signalbilder nicht einfach schnell umschaltet, sondern die Leuchtdioden vorbildgetreu auf- und abdimmt und zusätzlich zwischen den Signalbildern eine kurze Dunkelphase von etwa 0,4 Sekunden einhält. Während dieser Dunkelphase können vom Decoder keine Digitalbefehle verarbeitet werden, lassen Sie daher die Umschaltbefehle nicht zu schnell aufeinander folgen – es wirkt sowieso vorbildgerechter, wenn dies langsam geschieht.

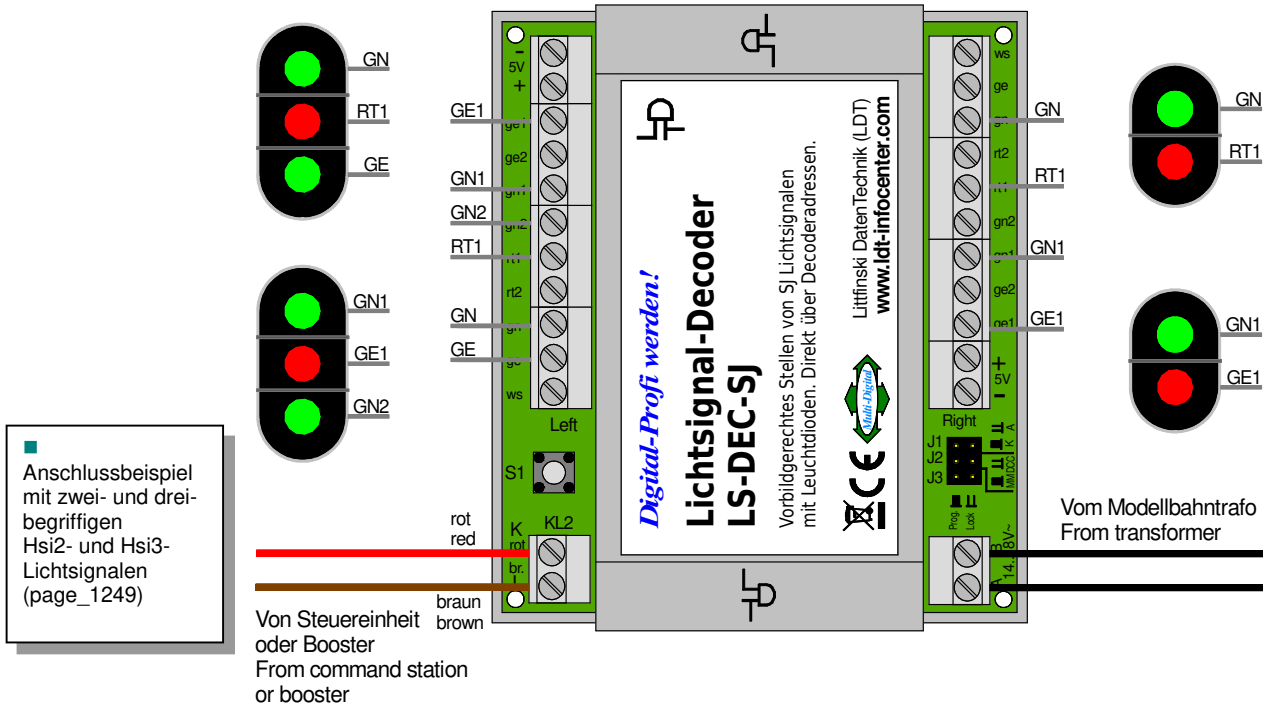
■  
 Wichtiger Tipp

Die nachfolgenden Anschlussbeispiele beziehen sich auf verschiedene Lichtsignale der Schwedischen Staatsbahn (SJ). Wir haben auch Lichtsignal-Decoder für Signale der Deutschen Bahn (DB und KS), der Deutschen Reichsbahn (DR), der Österreichischen Bundesbahn (ÖBB), der Schweizerischen Bundesbahn (SBB), der Niederländischen Staatsbahn (Nederlandse Spoorwegen – NS), der Belgischen Staatsbahn (Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen – NMBS), der British Railway (BR) und weitere im Programm. Diese werden in eigenen Digital-Kompendien ausführlich beschrieben.

**ZWEI 2- ODER 3-BEGRIFFIGE SIGNALE (Hsi2 ODER Hsi3) PRO KLEMMLEISTE**



In unserem ersten Anschlussbeispiel sind an der linken Klemmleiste zwei dreibegriffige Hsi3-Signale mit 3 Lampen und an der rechten Klemmleiste zwei zweibegriffige Hsi2-Lichtsignale mit 2 Lampen angeschlossen:



Die Signale auf der linken Seite belegen beispielhaft die Decoderadressen 1 bis 4. Die Adressen 5 bis 8 werden von den Signalen rechts benutzt. Die beiden Signale der linken Klemmleiste belegen je zwei und die beiden Signale der rechten Klemmleiste je eine Decoderadresse. Alle vier Signale können unabhängig voneinander gestellt werden.

Nach dem Einschalten der Anlage stellt der Lichtsignal-Decoder alle Signale zunächst auf rot (Zughalt / stop).

Um das obere Signal mit 3 Lampen an der linken Klemmleiste auf grün (Fahrt / proceed) zu stellen, müssen Sie die **grüne** Taste der Adresse 1 betätigen. Die nachfolgende Taster-Tabelle zeigt, wie die Signalbegriffe den einzelnen Tasten bzw. Digitaladressen zugeordnet sind:

| Oberes Signal links |                   | Unteres Signal links |                   |
|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| stop                | rund / rot / -    | stop                 | rund / rot / -    |
| 1                   | 2                 | 3                    | 4                 |
| gerade / grün / +   | gerade / grün / + | gerade / grün / +    | gerade / grün / + |
| proceed             | pr. w. caution    | proceed              | pr. w. caution    |

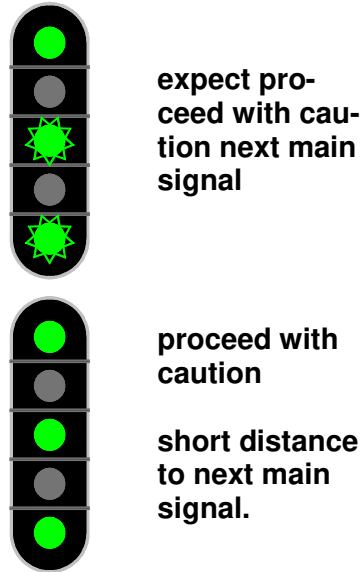
Um dann beispielsweise das untere Lichtsignal mit 2 Lampen der rechten Klemmleiste auf grün (Fahrt / proceed) zu stellen, müssen Sie die **grüne** Taste der Adresse 7 betätigen. Auch hier zeigt die nachfolgende Taster-Tabelle die Tasten und die zugeordneten Digitaladressen:

| Oberes Signal rechts |                   | Unteres Signal rechts |                   |
|----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| stop                 | rund / rot / -    | stop                  | rund / rot / -    |
| 5                    | 6                 | 7                     | 8                 |
| gerade / grün / +    | gerade / grün / + | gerade / grün / +     | gerade / grün / + |
| proceed              |                   | proceed               |                   |

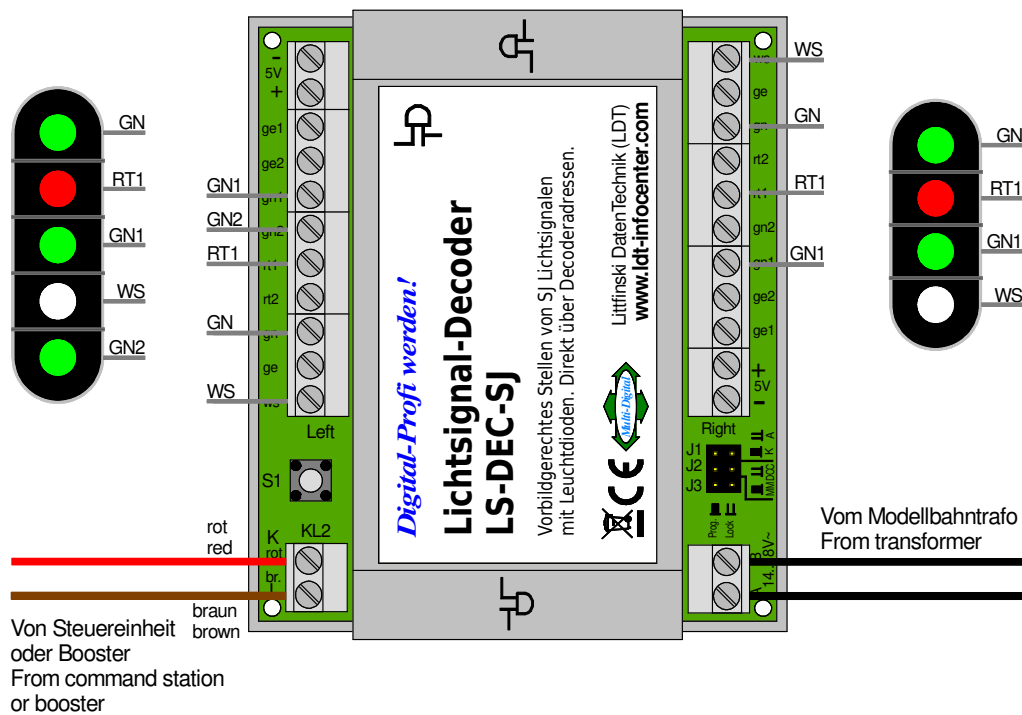
## EIN 2- BIS 7-BEGRIFFIGES SIGNAL (Fsi2, Fsi3, Hsi4 ODER Hsi5) PRO KLEMMLEISTE

Beim Programmieren der Decoderadressen einer Klemmleiste ist es möglich, diese so einzurichten, dass an dieser Klemmleiste ein zwei- bis siebenbegriffiges Fsi2-, Fsi3-, Hsi4- oder Hsi5-Signal gestellt werden kann. Im nächsten Abschnitt „Programmierung“ wird dieser Einrichtvorgang unter „Wichtiger Hinweis“ genau beschrieben.

| Signalbild<br>Fsi2 | Signalbild<br>Fsi3 | Signalbild<br>Hsi4 | Signalbild<br>Hsi5 | Signalbegriff   |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
|                    |                    |                    |                    | stop<br>Fsi:<br>expect stop   |
|                    |                    |                    |                    | proceed<br>Fsi:<br>expect proceed   |
|                    |                    |                    |                    | expect proceed<br>next main sig-<br>nal                                   |
|                    |                    |                    |                    | proceed with<br>caution<br>Fsi3:<br>expect pro-<br>ceed with cau-<br>tion |
|                    |                    |                    |                    | expect stop<br>next main sig-<br>nal                                      |



Das folgende Anschlussbeispiel zeigt an der linken Klemmleiste ein siebenbegriffiges Hsi5- und an der rechten Klemmleiste ein fünfbegriffiges Hsi4-Lichtsignal:

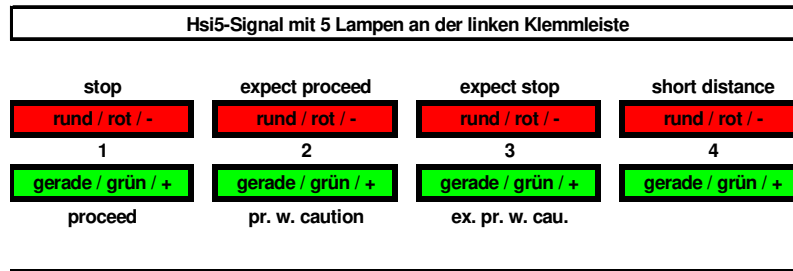


Das Hsi5-Lichtsignal an der linken Klemmleiste belegt beispielhaft die Decoderadresse 1 bis 4.

Nach dem Einschalten der Anlage stellt der Lichtsignal-Decoder beide Signale zunächst auf rot (Zughalt / stop).

Um für das Hsi5-Signal an der linken Klemmleiste den Signalbegriff „expect stop next main signal“ zu stellen, müssen Sie die rote Taste der Adresse 3 betätigen.

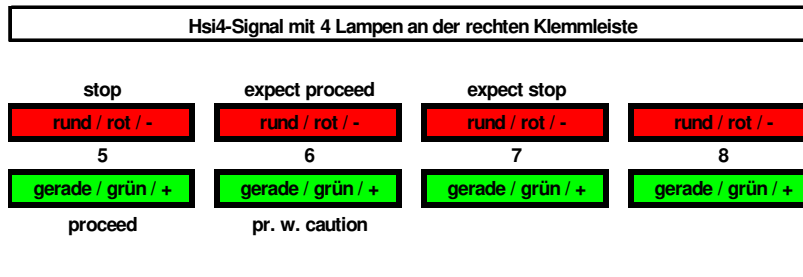
Die nachfolgende Taster-Tabelle zeigt, wie die Signalbegriffe den einzelnen Tasten bzw. Digitaladressen zugeordnet sind:



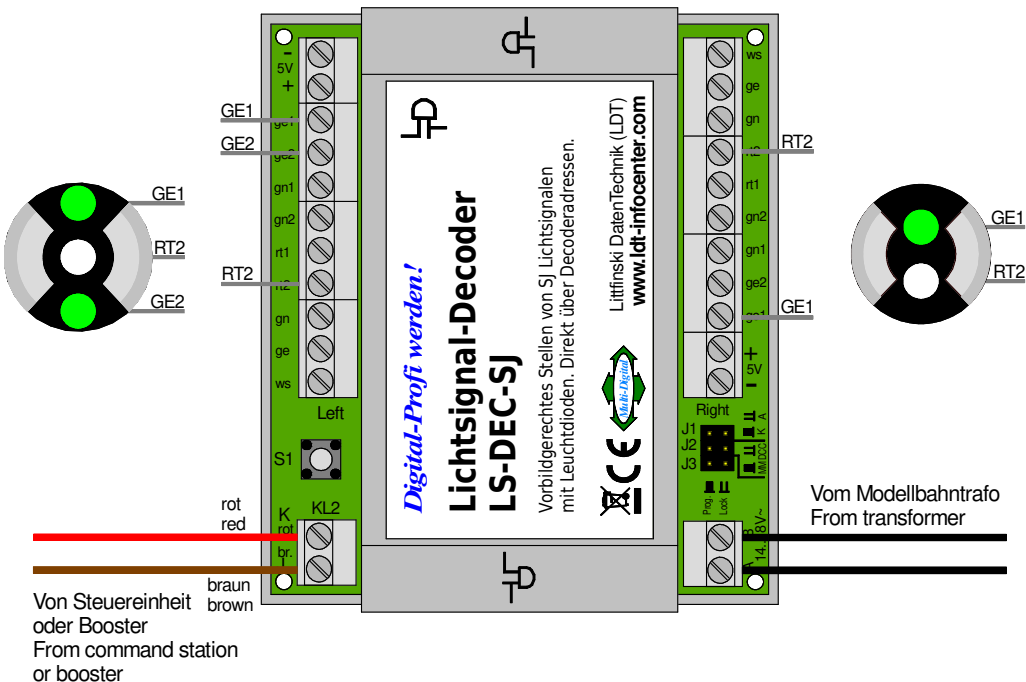
Über die rechte Klemmleiste wird ein Hsi4-Signal mit 4 Lampen gestellt und belegt im Beispiel die Decoderadressen 5 bis 8.

Um für das Hsi5-Signal an der rechten Klemmleiste den Signalbegriff „proceed with caution“ zu stellen, müssen Sie die **grüne** Taste der Adresse 6 betätigen.

Die nachfolgende Taster-Tabelle zeigt auch für dieses Signal, wie die Signalbegriffe den einzelnen Tasten bzw. Digitaladressen zugeordnet sind:



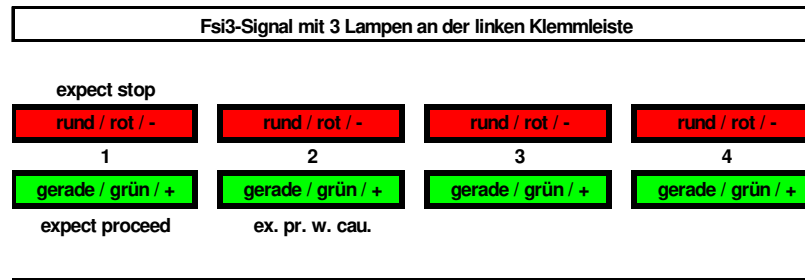
Im nächsten Anschlussbeispiel wird über die linke Klemmleiste ein Fsi3- und über die rechte Klemmleiste ein Fsi2-Lichtsignal digital gestellt:



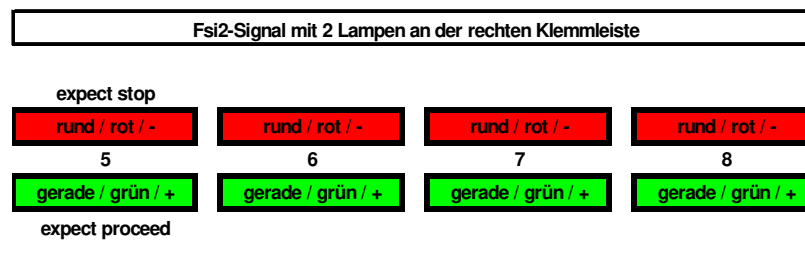
■ Anschlussbeispiel mit Fsi2- und Fsi3-Lichtsignalen (page\_1248)



Das Fsi3-Lichtsignal mit 3 Lampen an der linken Klemmleiste belegt beispielhaft die Decoderadresse 1 und 2.



Über die rechte Klemmleiste wird im Anschlussbeispiel ein Fsi2-Signal mit 2 Lampen über die Adressen 5 digital gestellt.



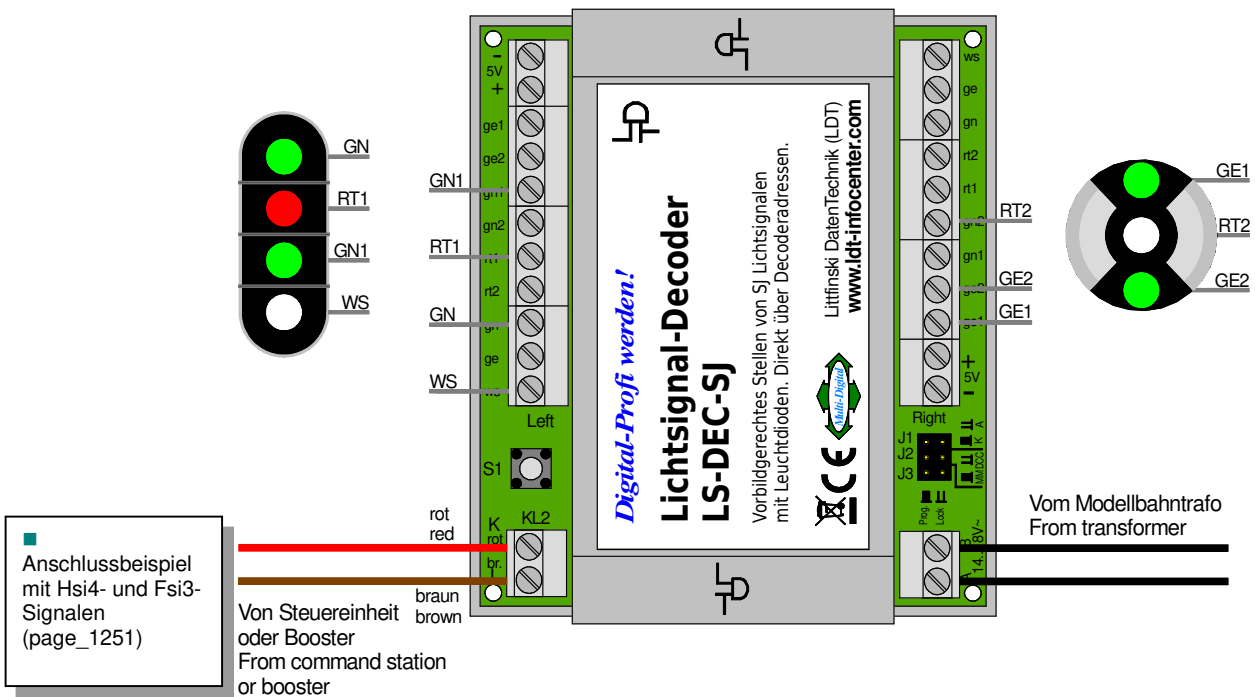
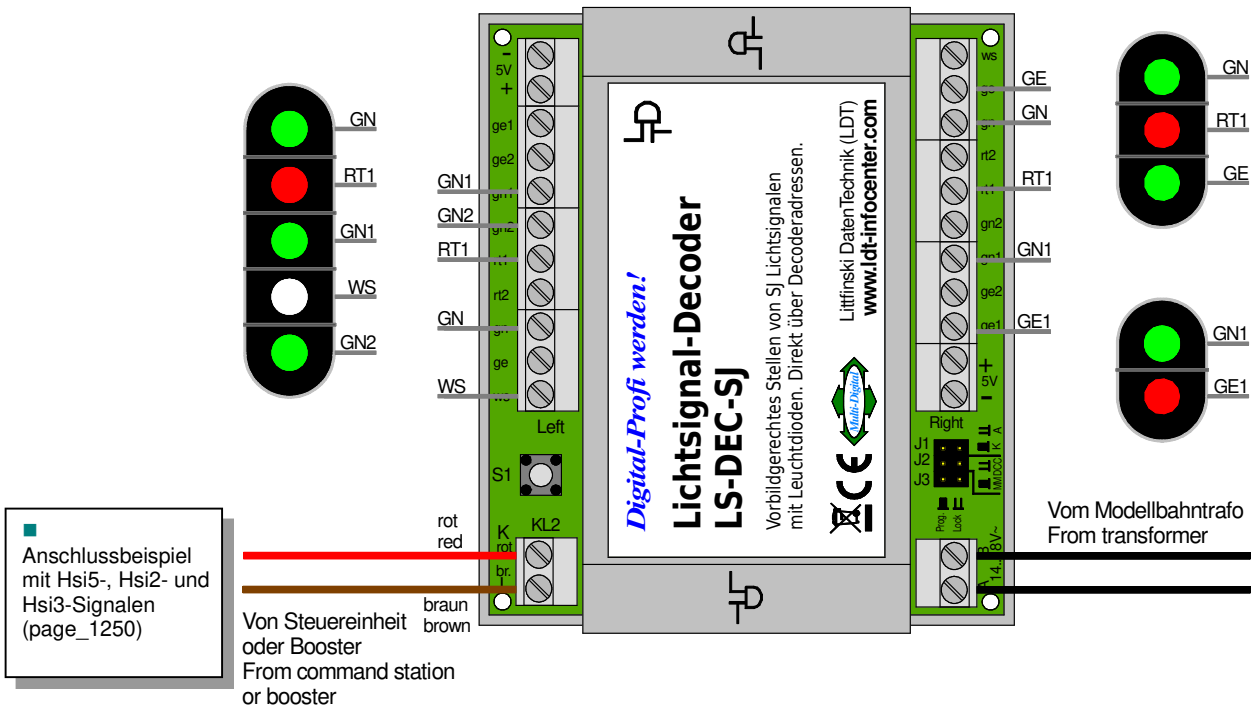
Nach dem Einschalten der Anlage stellt der Lichtsignal-Decoder beide Signale zunächst auf den Signalbegriff „expect stop“, bei beiden Signalen blinkt dabei jeweils die grüne LED.

Die drei Signalbegriffe des Fsi3-Lichtsignals werden über die ersten beiden Decoderadressen der programmierten Vierergruppe für diese Klemmleiste gestellt.

Das zweibegriffige Fsi2-Signal benötigt nur eine Adresse. Die anderen drei Adressen der Vierergruppe für diese Klemmleiste bleiben frei.

Für jede der beiden Klemmleisten des Lichtsignal-Decoders kann beim Programmieren der Decoderadressen individuell festgelegt werden, ob zwei Hsi2- oder Hsi3-Signale oder aber ein Fsi2-, Fsi3-, Hsi4- oder Hsi5-Signal digital gestellt werden soll.

Dadurch können z.B. Signalkombinationen realisiert werden, wie in den beiden nächsten Anschlussbeispielen gezeigt.



## PROGRAMMIERUNG

Ab der Version 4 ist der Lichtsignal-Decoder mit einer dritten Steckbrücke (J3) ausgestattet, die zur Programmierung gesteckt sein muss. Nach erfolgter Programmierung kann die Steckbrücke J3 entfernt werden. Der Speicher des Lichtsignal-Decoder *LS-DEC-SJ* wird dadurch gegen Überschreiben geschützt.

Das Zuweisen (Einlernen) der Digitaladressen muss für jeden Baustein individuell erfolgen. Nach Betätigen der Programmier Taste S1 am Decoder beginnen zwei Leuchtdioden an der linken Klemmleiste im 1,5 s-Takt umzuschalten und der Baustein ist jetzt im „Lernbetrieb“. Nun muss an der Zentrale eine Taste aus der gewünschten Vierergruppe (1 - 4, 5 - 8, usw.) betätigt werden. Der Baustein übernimmt die vier Adressen für die linke Klemmleiste und quittiert dies, indem er die Leuchtdioden etwas schneller blinken lässt.

Durch das erneute Betätigen der Programmier Taste S1 blinken nun zwei Leuchtdioden an der rechten Klemmleiste. Nun muss wieder an der Zentrale eine Taste aus der gewünschten Vierergruppe betätigt werden – auch jetzt erfolgt die Quittierung des Decoders durch ein schnelleres Blinken der Leuchtdioden. Mit dem dritten Betätigen der Programmier Taste S1 wird der Einlernvorgang beendet, die Adressen sind nun im Decoder dauerhaft gespeichert und alle Signale werden automatisch auf rot gestellt.

Ob der Lichtsignal-Decoder *LS-DEC-SJ* an einer Klemmleiste zwei Hsi2- oder Hsi3-Signale oder ein Fsi2-, Fsi3-, Hsi4 oder Hsi5-Signal stellen soll, wird zusammen mit der Decoderadresse eingestellt.

Wird die Decoderadresse mit dem Befehl Weiche **gerade** oder Signal **grün** programmiert, so richten Sie diese Klemmleiste so ein, dass sie zwei Hsi2- oder Hsi3-Lichtsignale stellen kann.

Im anderen Fall (Weiche **rund** oder Signal **rot**) programmieren Sie die Klemmleiste so, dass über sie ein Fsi2-, Fsi3-, Hsi4- oder Hsi5-Signal angesteuert wird.

Unser Tipp an dieser Stelle: Führen Sie das Einlernen der Digitaladresse durch, bevor Sie den Decoderbausteins unter der Anlage einbauen, denn der Baustein ist mit seinen Anschlüssen am Werkstatttisch leichter zu handhaben. Danach beschriften Sie das Modul unbedingt mit den vergebenen Digitaladressen (z.B. Etikett mit Bleistift-Beschriftung „5 - 8“ für die zweite Vierergruppe).

Ein erster Funktionstest des Decoders ist damit auch schon erledigt und bei späterem „Nichtfunktionieren“ können einige mögliche Fehlerquellen (z. B. Baustein defekt) von vorneherein ausgeschlossen werden. Nach dem endgültigen Einbau vor Ort wird es meist ungleich mühevoller, diese Prozedur durchzuführen.

■ Wichtiger Hinweis

■ Allgemeiner Tipp

## WEITERE INFORMATIONEN

Internet: [www.ldt-infocenter.com](http://www.ldt-infocenter.com)

Zusätzliche Informationen rund um den Betrieb von digitalen Modellbahnkomponenten und weitere hilfreiche Anschlussbeispiele gibt es in den Bedienungsanleitungen, die den Geräten und Bausteinen beiliegen, sowie auf unseren umfangreichen Internetseiten. Auch alle hier gezeigten Anschlussbeispiele können als PDF-Dateien (z.B. page\_1249.pdf) heruntergeladen und im A4 Format ausgedruckt werden.

**Autoren: Harry Kellner / Peter Littfinski**

Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten.  
© 01/2020 by LDT