

Lichtfunktionen der DB

Auf der Modellbahn will man oftmals einen möglichst realistischen Betrieb machen, aber gerade beim Thema der Beleuchtung unserer Triebfahrzeuge macht es einem die Industrie nicht besonders leicht.

Gerade in den letzten Jahren sind durch die fortschreitende Miniaturisierung im Bereich der Decodertechnik **immer mehr zusätzliche Funktionen** hinzu gekommen - dabei aber auch altbekannte Funktionen entfallen. Will man die Lichtsteuerung der Modellbahn vorbildgerecht umsetzen, wird es schnell schwierig.

Hinzu kommt: Jede Bahnverwaltung hat unterschiedliche Vorschriften und diese sind auch noch von der jeweiligen Epoche abhängig!

Im Folgenden habe ich mich daher auf **die Lichtfunktionen der DB in der frühen Epoche IIIa** beschränkt. Hier eine kurze Zusammenfassung – entnommen aus dem „Bundesgesetzblatt 1021 Nr.42 von 1959“

- **Spitzensignal Zg1** – Vorn am ersten Fahrzeug in Form eines A – wobei bis 1959 auch noch die Version mit 2 Lichtern erlaubt war – das hiess dann Zg 101 und galt bis 1961. Bei geschobenen Zugverbänden sind am Stuerwagen oder am ersten Fahrzeug zwei Lichter in gleicher Höhe erforderlich
- **Falschfahrtsignal Zg2** – hier ist die linke Laterne des Spitzensignals des vordersten Fahrzeugs rot, wenn auf dem falschen Gleis gefahren wird.
- **Schlussignal Zg3** – Am letzten Fahrzeug zwei von vorn weiss (bei luftgebremsten Zügen bis 250m kein weiss erforderlich) , von hinten rote Lichter. Wird der Zug gezogen, reicht hinten rot
- **Einfaches Schlussignal Zg4** – am Letzten Fahrzeug ein rotes Licht (bei Loks rechts)
- **Rangierlicht Fz1**: vorn und hinten ein weißes Licht. Alternativ kann auch Zg1 geführt werden.

Da gibt es die normale 3-Licht Spitzenbeleuchtung, dann die wechselnde Beleuchtung bei der auch hinten noch rot gezeigt wird als bekannten Standard. Aber inzwischen auch die Möglichkeit einzeln die Beleuchtung pro Führerstand zu schalten - was hinsichtlich Vorbildtreue natürlich wesentlich mehr Sinn macht, als wenn auch noch die angehängten Wagen rot beleuchtet werden von der Zuglok.

Schauen wir uns das Ganze dann noch im Zugverband an, so kann natürlich noch das Licht in den Wagen ein- und ausschalten, die Rücklichter am Zugschluss aktivieren usw. usw.

Aber wer bitte, macht das alles noch von Hand?

Hier hilft natürlich eine Steuerungssoftware. Allerdings macht es uns der Wildwuchs nicht gerade leicht eine Steuerung auch optimal einzusetzen und vorbildgerecht das Licht zu steuern.

Die folgende Beschreibung für Traincontroller wurde mit Traincontroller V10 entwickelt und unter V11 angepasst. Sie deckt folgende Anforderungen ab:

- Über eine Funktion „**Licht Zugverband**“ wird das Licht so eingeschaltet, dass es für den gesamten Zugverband gültig ist - in Abhängigkeit von den vorhandenen, technischen Funktionen.
- Wenn ein Zugfahrzeug als **Sandwich** im Zug ist, also im Zugverband weder an der Spitze, noch am Ende, so wird die Front- und Rückbeleuchtung komplett ausgeschaltet. Als Sandwich zählt in diesem Falle auch die 2. Lok einer Doppeltraktion – es sei denn diese ist gleichzeitig auch Schlusslok.
- Ein Zugfahrzeug, bei dem **Front und Rücklicht getrennt** geschaltet werden kann, schaltet dieses **in Abhängigkeit von den angehängten Wagen** ein: Sind Wagen hinter der Lok, so wird dieser Teil des Lokführerstands kein Licht zeigen. Auf der anderen Seite (von den Wagen weg) wird das Licht in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung rot (geschobener Zugverband) oder weiss (gezogener Zugverband) zeigen.
- Falls vorhanden wird der **Zugschluss** eingeschaltet bzw. Spitzenbeleuchtung am letzten Wagen falls es sich um einen **Wendezug** handelt.
- Die Funktion „Licht Zugverband“ wird in jedem Fahrzeug konfiguriert - also in den Loks und in evtl. vorhandenen Steuerwagen - damit ist es auch möglich bei Wechsel des Fahrzeuges (z.B. Entkupplung) - die Funktion erneut aufzurufen um eine neue Lichtkonfiguration zu erhalten.
- **Solo fahrende Loks** haben hinten ein einzelnes rotes Licht (falls vorhanden). Andernfalls Licht vorne und hinten in Abhängigkeit der Fahrtrichtung.
- Die **Innenbeleuchtung** sollte unabhängig geschaltet werden
- Bis 1970 wurde tagsüber auch ohne Licht gefahren – wobei es auf stark „tunnellastigen“ Strecken auch durchgehenden Fahrbetrieb mit Licht gab. Daher sollte die Beleuchtung von 2 Schaltern abhängig sein: **Ein Schalter für den reinen Nachtbetrieb** - dann wird immer das Licht auch eingeschaltet. Ein zweiter Schalter, welcher - bei ausgeschaltetem ersten Schalter - auch über Tag die Beleuchtung einschaltet.
- Die Zugfunktionen sollen davon aber unbeeinflusst sein - d.h. es gibt einen Unterschied, ob eine Lokfunktion eingeschaltet wird, oder ob die Funktion über einen Automatismus (z.B. Ausfahrt aus Tunnel) eingeschaltet wird.
- Die Funktion soll sowohl bei manuellen Fahrten, als auch bei Fahrten unter Kontrolle des FdL aktiviert werden können und auch umschalten.

Obiges gilt für einen einen fahrenden Zugverband, der sich nicht in Rangierfunktion befindet. Eine **Rangierlok hat das Licht vorne und hinten weiss** eingeschaltet, sofern sie sich auf Rangierfahrt befindet. Dazu muss aber Traincontroller wissen, ob wir die Lok gerade als Rangierlok einsetzen oder als Streckenlok. Dies setzt außerdem voraus, dass der Decoder eine solche Funktionalität überhaupt ermöglicht - in der Regel wird man solche Fälle nur mit technischen Eingriffen lösen. Daher kommt noch eine zusätzliche Anforderung ins Spiel:

- Wenn das Rangierlicht an nur einem beliebigen Fahrzeug im Verband eingeschaltet ist, sind alle Lichtfunktionen des Zugverbandes ausgeschaltet.





Nicht berücksichtigt sind hierbei zunächst die folgenden Beleuchtungsfunktionen, da diese nur in besonderen Fahrtsituationen zum Einsatz kommen:







- Rauchkammeröffnung
- Rangierlicht



Sollte das Rangierlicht eingeschaltet sein, so wird keine andere Funktion zur Lichtsteuerung mehr aktiviert.

Die Führerstandsbeleuchtung und das Maschinenraumlicht habe ich in einem eigenständigen Kapitel beschrieben.

Aber zunächst einmal eine Übersicht der möglichen Funktionen. Gelb unterlegt sind Funktionen, die wir am Ende wirklich nur benötigen

	Beschreibung	Technik
	<p>Spitzenbeleuchtung only. Der Standard: Zugspitzenbeleuchtung. Das weiße Spitzenlicht ist abschaltbar und wechselt mit der Fahrtrichtung. Loks bis 1957 hatten noch eine Zweilichtsignalisierung – danach gab es das Dreilichtspitzensignal (A)</p> <p>Kann auch für Wagen verwendet werden, z.B. bei Wendezügen.</p> <p>In TC verwenden wir diese Funktion auch für Loks, die nur das Spitzenlicht weiss bei vorwärts / rückwärtsfahrt schalten. Wir werden weiter unten sehen warum.</p> <p>In TC Projektdatei „Licht J“</p>	<p>Ein Ausgang (AUX1) ist an den vorderen weißen und ein zweiter Ausgang (AUX2) an den hinteren weißen Birnchen angelötet. Die Ausgänge sind so geschaltet, das mit Richtungswechsel jeweils das vordere Licht weiß und das hintere (wenn vorhanden) rot leuchtet. Diese Funktion kann mittels Funktionstaste (typischerweise F0) nur ein- oder ausgeschaltet werden (Standard bei den meisten älteren Fahrzeugen). Bei manchen Loks wird dabei auch das jeweils rückwärtige Licht rot geschaltet – eine Situation, die im realen Leben nur bei einer einzel fahrenden Lok auftritt!</p>
	<p>„Rücklicht einzeln schaltbar“. Einzeln fahrende Lokomotiven hatten bis 1957 ein einzelnes Rücklicht aufzuweisen. Wechselt automatisch mit der Fahrtrichtung.</p> <p>In TC Projektdatei „Licht B“</p> <p>Falls unsere Lok kein sonstiges Licht hat, bitte stattdessen Licht L verwenden</p>	<p>Das rote licht kann links oder rechts beschaltet sein. Benötigt zusätzlich einen 3. AUX am Decoder und auch eine spezielle Optik, da bei den meisten Modellen beide Lampen über einen Lichtkanal mit nur einer LED angesteuert werden. Tatsächlich sind mir nur wenige Loks (z.B. Roco BR 85) untergekommen, welche diese Funktion haben.</p>
	<p>„Führerstand 1“ - Führerstands Beleuchtung vorne: Wird in der Regel einzeln eingeschaltet. Manchmal im Decoder festgelegt, dass die Führerstandsbeleuchtung mit der Fahrtrichtung wechselt. Wird am Bahnhof eingeschaltet wenn z.b. der Lokführer wechselt, vereinzelt auch an einem Signal wenn dieses auf Rot steht. Nur ein Führerstand darf beleuchtet sein (bei Dampfloks eh immer nur einer da) ©</p> <p>In TC Projektdatei „Licht C“</p>	<p>Meist jeweils ein Ausgang am Decoder für vorne und hinten</p> <p>Sofern die Führerstandsbeleuchtung mit der Fahrtrichtung wechselt, empfehle ich, diese Funktion im Decoder auszuschalten und stattdessen Führerstand als Funktion zusätzlich zu verwenden.</p>
	<p>„Führerstand 2“ Wie oben, aber hier der hintere Führerstand beleuchtet (D) Wenn nur ein Führerstand vorhanden, diesen hinteren</p>	<p>Bei Dampfoks gibt es i.d.R. nur einen Führerstand.</p>

	<p>trotzdem mit den gleichen Funktionstasten beschreiben</p> <p>In TC Projektdatei „Licht D“</p>	
	<p>„Führerstand nach Ausrichtung“ – Wenn die Lok mit Fahrtrichtung vorwärts steht, wird der vordere Führerstand eingeschaltet. Umgekehrt der hintere Führerstand. Diese Funktion sollte immer vorhanden sein, wenn eine Führerstandsbeleuchtung vorhanden ist.</p> <p>In TC Projektdatei „Licht E“</p>	TC Makro – keine Funktion des Decoders oder der Verschaltung (Beschreibung siehe unten)
	<p>Rangierlicht: Eine Rangiereinheit hat vorne und hinten weisses Licht (G)</p> <p>Rangierlicht muss manuell gesetzt werden, da die Funktion einer Lok (Rangieren/Strecke) nicht eindeutig ist.</p> <p>In TC Projektdatei „Licht G“</p>	Erfordert getrennte Verkabelung der Lichter, also AUX1: weiss vorne, AUX2: weiss hinten, AUX3: rot vorne, AUX4: rot hinten (selten!)
	<p>Innenbeleuchtung: Gilt in der Regel für Personenwagen und Triebwagen. Diese ist nicht immer, aber oft über den Decoder schaltbar. Wird aber auch in der Realität oft am Tage (gerade bei älteren Abteilwagen) eingeschaltet sein. (H)</p> <p>Nur definieren, wenn eine schaltbare Innenbeleuchtung vorhanden ist</p> <p>In TC Projektdatei „Licht H“</p>	Meist in Wagen mit eigenständigem Funktionsdecoder - dort eigener AUX Eingang
	<p>Gesamter Verband automatisch: Aktiviert alle Lichter – ausser Führerstandbeleuchtung und Maschinenraumlicht – in Abhängigkeit der aktuellen Zugposition, Ausrichtung und Fahrtrichtung gemäß obiger Beschreibung</p> <p>Diese Lichtfunktion in allen Fahrzeugen definieren – ausser es ist gar kein Licht vorhanden.</p> <p>In TC Projektdatei „Licht I“</p>	Makro in Traincontroller – Beschreibung weiter unten. Wie wir diese Funktion nachher auf FO legen – dazu später mehr.
	<p>„Zugspitzenbeleuchtung an Führerstand 1“: Diese wechselt zwischen rot und weiss – je nachdem ob FS1 der vordere oder rückwärtige Führerstand aktuell ist.</p> <p>Eine Solo Fahrende Lok hat ebenfalls FS1 aktiviert In Projektdatei „Licht J“</p>	<p>AUX1 für die weissen Lampen, AUX2 für die roten Lampen.</p> <p>Falls vorher FO (Licht an) gedrückt sein muss, ist diese Funktion am Decoder auszuschalten!</p>
	<p>Zugspitzenbeleuchtung an Führerstand 2: Wie oben, aber hier ist die Situation umgekehrt</p>	<p>Falls vorher FO (Licht an) gedrückt sein muss, ist diese Funktion am Decoder auszuschalten!</p>

	In Projektdatei „Licht L“	Alternativ kann Licht M (Spitzenbeleuchtung einzeln Schaltbar) definiert sein – dann wird erst FO aktiviert bevor diese Taste aktiviert wird.
	Spitzenbeleuchtung einzeln schaltbar: Aus Kompatibilitätsgründen haben manche Loks die Funktion FO implementiert, also das gleiche Verhalten wie die normale Spitzenbeleuchtung – aber zusätzlich auch andere Möglichkeiten das Licht einzuschalten In Projektdatei „Licht M“	Diese Funktion ist für uns nicht sinnvoll, da wir dies automatisiert schalten. Sollte das Licht einzeln einschaltbar sein, so darf dies nicht von einer anderen Funktion abhängig sein. Ist die Funktion vorhanden, so wird standardmässig FO nicht aktiviert – Licht M also ausgeschaltet!
	Maschinenraumlicht (auch Triebwerksbeleuchtung) – wird nur im Stand und im Bahnhof bzw. im Betriebswerk sichtbar sein. Technisch wie die Triebwerksbeleuchtung bei Dampfloks zu sehen. Wird nur im Stand eingeschaltet. Typische Anwendung ist ein längerer Halt im Bahnhof bzw. im BW. I In Projektdatei „Licht N“	Eigener AUX Eingang für das Maschinenraumlicht
	Frontlicht Steuerwagen only Licht O	Hier kann am Steuerwagen das Licht vorwärts eingeschaltet werden

Alle diese Funktionen - ausser der Innenbeleuchtung - sollten so in Traincontroller definiert sein, dass sie **NICHT auf alle Fahrzeuge im Zugverband angewendet** werden (siehe Eintrag in der Lokfunktionen-Bibliothek).

Wer genau hinschaut, wird feststellen, dass **Wagen mit Front- oder Schlussbeleuchtung** hier nicht beachtet werden. Tatsächlich werden diese mit Licht J oder Licht L definiert – also wie bei einer Lok.

Wie automatisiert man aber jetzt die Beleuchtung eines Zuges – im Tunnel sollen die Züge ja eher unbeleuchtet unterwegs sein (da sind wir bei der Moba anders unterwegs als in der Realität).

Und genau hier wird es dann doch etwas komplexer. Sinnvoll ist daher eine „**logische**“ **Lichtfunktion**, welche automatisch – in Abhängigkeit von der aktuellen Situation – das Licht einschaltet. Dahinter ist dann konkret ein TC Makro, welches ich im Folgenden beschreibe.

1 Die Lichtfunktionen im Decoder

Damit Rot und Weiss überhaupt angezeigt werden können, müssen natürlich auch die entsprechenden Lichter am Fahrzeug vorhanden sein. Fast alle Decoder haben 4 schaltbare Ausgänge: 2 Ausgänge für Licht vorne/hinten und 2 zusätzliche Ausgänge für Dampf, Führerstandslicht etc.

Für ein vorbildgerechtes Licht am Decoder benötigen wir aber alle 4 Ausgänge:

- Licht vorne weiss (F0f)
- Licht vorne rot (F1r)
- Licht hinten weiss (F0r)
- Licht hinten rot (F1v)

Im Decoder stellen wir auch ein, dass bei F0 und Vorwärts Fahrt Licht vorne Weiss aktiviert wird und bei Rückwärts Licht hinten weiss.



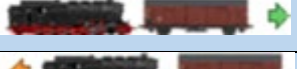
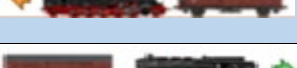
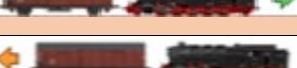





Für Rot nutze ich die Funktionstaste F1. Wer mag kann als Bedingung noch setzen, dass dann F0 ausgeschaltet sein muss. Solche Bedingungen können aber nicht alle Decoder – für die nachfolgenden Funktionen ist es auch nicht erforderlich Bedingungen zu setzen.

Ich habe häufig s.g. Duo-LEDs verwendet, da diese rot und weiss in einer LED anzeigen können. Und wer das Dreilicht-Spitzensignal verwendet (siehe oben), der sollte berücksichtigen, dass das obere Licht niemals rot zeigt.

Der Decoder kann aber nicht wissen, ob die Lok jetzt einen Zug zieht oder schiebt, oder ob eine Doppeltraktion vorhanden ist. Daher können wir diese Funktionalität nur über die Steuerungssoftware erreichen.

2 Frontlicht in Abhängigkeit von der Fahrtsituation

Für das Licht gibt es in TC einige ganz interessante Abhängigkeiten – je nachdem ob die Lok zieht oder schiebt. Schauen wir uns das Spitzensignal A und das Rücklicht Rot an, so müssen wir folgende Fälle unterscheiden:

Zugverband	A vorne	A hinten	Rot vorne	Rot hinten	Taste
			•		F1 ein F0 aus
	•				F1 aus F0 ein
				•	F1 ein F0 aus
		•			F1 aus F0 ein
		•			F1 aus F0 ein
				•	F1 ein F0 aus
			•		F1 ein F0 aus
	•				F1 aus F0 ein
		•	•		F1 ein F0 ein
	•			•	F1 ein F0 ein

Nun könnte man für jede dieser Situationen eine eigene Funktionstaste verschwenden – aber zum Glück hilft uns hier der Decoder, da die **jeweilige Funktionstaste im Decoder von der Fahrtrichtung abhängig** gemacht wurde (s.o.)

Gehen wir davon aus, dass ein Zugverband sich nicht so häufig ändert, müssen wir 6 Situationen in unserem Decoder abbilden. Mit 2 Zuständen und 3 Funktionstasten können wir $2^3=8$ Situationen umsetzen.

Nur wenige Loks werden alle diese Funktionen belegt haben – was letztlich bedeutet, dass bestimmte Vorbildsituationen nicht abgebildet werden können. Meist wird dies das rote Licht sein. **Allerdings ist diese Situation auch nicht sehr häufig und kommt ja nur bei Zugverbänden, die geschoben werden bzw. bei einzeln fahrenden Loks vor.**

Situation 1:

Die Lok hat Licht vorne und hinten gleichzeitig rot im Decoder eingestellt. Es gibt also durchaus rotes Licht, aber dieses ist immer in Fahrtrichtung hinten. Diese Einstellung ist häufig zu finden – hat aber den entscheidenden Nachteil, dass das hintere (rote) Licht immer gegen die Wagen leuchtet. Also nicht sehr vorbildgerecht!

Leider lässt sich dies bei den meisten Loks nicht abschalten, da der Ausgang für rot hinten und weiß vorne gemeinsam geschaltet ist. Wir haben jetzt mehrere Optionen:

- a) Der Decoder hat noch 2 freie, unbenutzte AUX Ausgänge. Dann können wir das rote Licht vorne und hinten an diese Ausgänge schalten
- b) Der Decoder hat noch 1 freien AUX Ausgang. Dann könnten wir eines der roten Lichter verwenden – bei Dampfloks am besten hinten. Rot wird ja nur bei geschobenen Zügen oder Solo Loks verwendet
- c) Der Decoder hat keinen freien AUX Ausgang. Dann sollte man sich überlegen, ob die Lok – sofern sie keine reine Rangierlok ist – nicht besser die roten Ausgänge unbeschaltet lässt.

Wenn wir in der Verschaltung nichts ändern können (oder wollen), dann wird diese Lok in TC nur die Funktion F0 belegt haben.

Situation 2:

Die Lok wechselt Licht weiß mit der Fahrrichtung. Rot ist nicht vorhanden. Hierbei wird natürlich bei geschobenem Zug der Zug weiss angestrahlt werden, während bei gezogenen Zügen alles in Ordnung ist. Fall 6 ist damit auch nicht abgedeckt.

Unsere Optionen:

- a) In TC sollten wir nur die Funktion Licht J aktivieren. Dann würde in Abhängigkeit vom Schalter für den Verband dieses auch nur aktiviert werden, wenn der Zug gezogen wird und nicht wenn er mit FS1 zu den Wagen geschoben wird.
- b) Wir nutzen die Funktion in TC für normales Stirnlicht

3 TC Makro zur Lichtschaltung im Zugverband

Zum Testen und für die Ersteinrichtung nehmt eine Lok, welche auch das Rücklicht beschaltet hat. Habt Ihr keine solche Lok, so tut einfach als ob die Lok dies Funktion hätte. Ihr könnt als Funktionstaste eine vom Decoder nicht verwendete Taste verwenden

1. Zunächst laden wir die folgenden Lichtsymbole in unsere Bibliothek . Wer diese nicht zur Hand hat, kann sie gerne im Downloadbereich herunterladen (siehe Beschreibung @@@):



Licht vorne



Licht hinten



Licht gesamter Verband

2. Eingangs nehmen wir eine Lok zum Testen und fügen obige Lichtsymbole dort wie folgt ein:
 - a. Licht vorne (Typ Decoder -i n der Regel F0)
 - b. Licht hinten (Typ Decoder)
 - c. Licht gesamter Verband (Typ Liste)

Alle Funktionen sollten als Ein/Ausschalter definiert sein.

3. Wir benötigen einige Variablen:

- 831 Vzn Funktion Zugverband aktiv, Typ Objekt Zugverband, Zahl (number)
- 831 Vzz aktueller Zugverband, Typ Zugverband, Gültigkeit Zug
- 831 Vpn aktuelle Position im Zugverband, Typ Zahl, Privat

4. Wir erstellen jetzt ein Makro, welches wir später in die Funktion „Licht gesamter Verband“ starten - Bei mir heisst das Makro „831i XM Lokfkt Licht Zugverband automatisch EIN“.

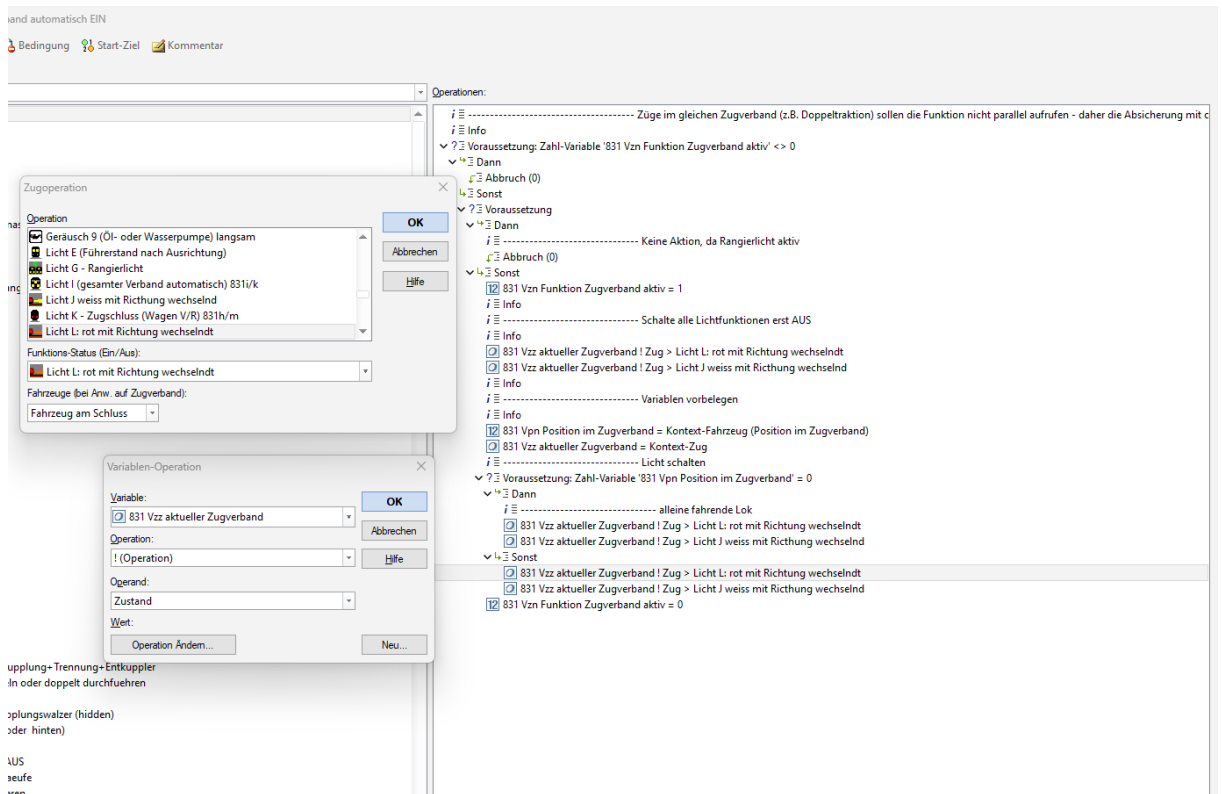
5. Als Bedingung in diesem Makro setzen wir

831 Vzn Funktion Zugverband aktiv = 0

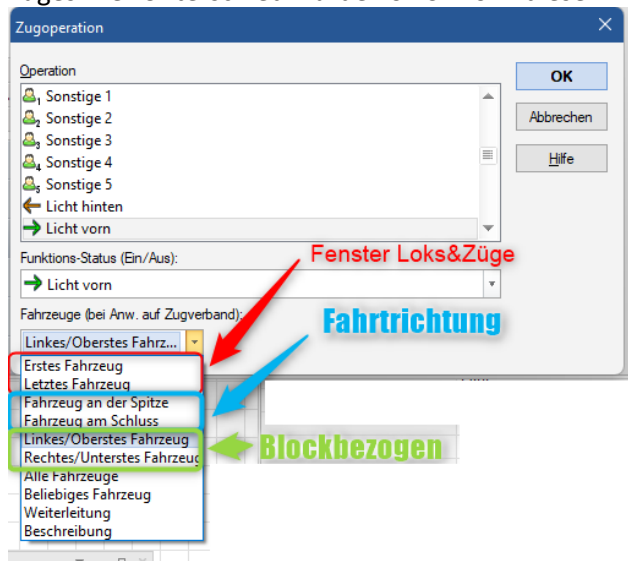
Damit stellen wir sicher, dass, das Makro nur aufgerufen wird, wenn diese Variable auf 0 ist, denn das Makro sollte innerhalb eines Zugverbandes nur 1x aufgerufen werden. Da unser Makro das Licht für alle Fahrzeuge innerhalb eines Zugverbandes schaltet, würde es zu Problemen kommen, wenn wir beispielsweise die Funktion „Licht Verband aktivieren“ für alle Fahrzeuge (eine Funktion in den Systemroutinen) starten würden.


6. In dem Makro schalte ich als erstes die Lichtfunktionen für alle Fahrzeuge (!) aus. Damit stellen wir sicher, dass wir einen geregelten Anfangszustand haben. Ich unterscheide hier noch danach, ob eine Lok alleine fährt – also solo unterwegs ist, oder ob es sich um eine Lok mit Wagen handelt. Bei Solo fahrenden Loks schalten wir nämlich das Licht weiss + Licht rot an der Lok ein. Wir können auch dazu die Funktion auf „Alle Fahrzeuge“ anwenden – es gibt schliesslich nur die Lok.

Wesentlich ist die Funktion, welche im Bild dargestellt ist: Hier schalten wir das Licht für rot für das „Fahrzeug am Schluss“ – umgekehrt die Zeile danach das Licht weiss für das „Fahrzeug am Anfang“



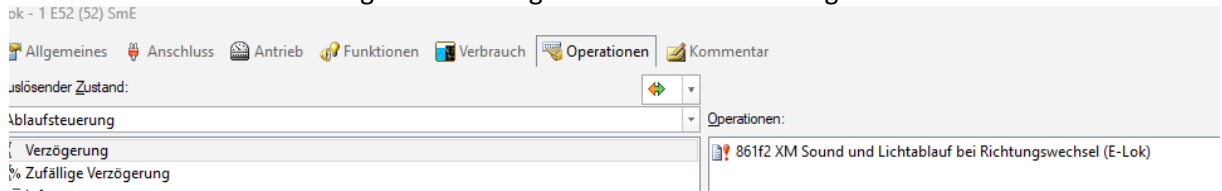
Traincontroller unterscheidet zwischen „Fahrzeug am Ende“ und „Fahrzeug am Schluss des Zuges. Der Unterschied wurde von Silvio in diesem Bild anschaulich dargestellt:



7. Fügt dieses Makro jetzt als Lokfunktion für alle Loks ein und testet es. Verschiebt auch mal die Lok im Fenster „Loks und Züge“ von links nach rechts und schaut, ob das Licht richtig geschaltet wird.
8. Wenn alles wie gewollt funktioniert, schaltet euer Licht nur noch über die Funktion „Licht Verband“  ein!
9. Fahrtrichtungswechsel

Was jetzt nur ein Problem sein könnte: Wenn die Fahrtrichtung wechselt, dann soll ja auch das Licht wechseln! Ein Beispiel:

Lok zieht den Zug, Licht vorne weiss ist eingeschaltet. Jetzt macht der Zug Kopf am Bahnhof und der Zug wird geschoben. Der Decoder weiss nur, dass jetzt ein Richtungswechsel stattgefunden hat und schaltet Licht hinten weiss. Grober Fehler! Wir müssen also sicherstellen, dass die obige Funktion „Licht Verband“ bei jedem Richtungswechsel mit aktiviert wird. Das wiederum geht in dein Eigenschaften des Fahrzeugs:



Bei mir ist das auch ein Makro – aber in der Regel reicht es, hier einfach die neue Lichtfunktion für den Verband zu aktivieren.

4 Sonderfälle

Steuerwagen: Ihr könnt diese genauso behandeln wie eine Lok. Da die Richtungswechsel sich auf den Zugverband bezieht, wird auch am Steuerwagen das Licht gewechselt.

Ein Sonderfall stellen **Wagen am Schluss dar, welche nur rotes Licht zeigen können**. Und das rote Licht sollte natürlich an der richtigen Seite des Wagens erscheinen. Ein Fahrzeug mit rotem Licht vorne und hinten ist hier ein Problem, da die meist in Wagen verbauten Funktionsdecoder nicht zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt unterscheiden können. In diesem Falle macht euch einfach die Tatsache zu nutze, dass die Funktion Licht rot wechselnd bei jedem Richtungswechsel des Zugverbandes aufgerufen wird. Ihr müsst dann Licht rot an diesem Wagen nur eine Operationsliste zuweisen und dem Wagen zwei Funktionen, z.B.

Licht rot vorne – F3

Licht rot hinten – F4

Und Licht rot schaltet dann über die Operationsliste vorne und hinten in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrtrichtung

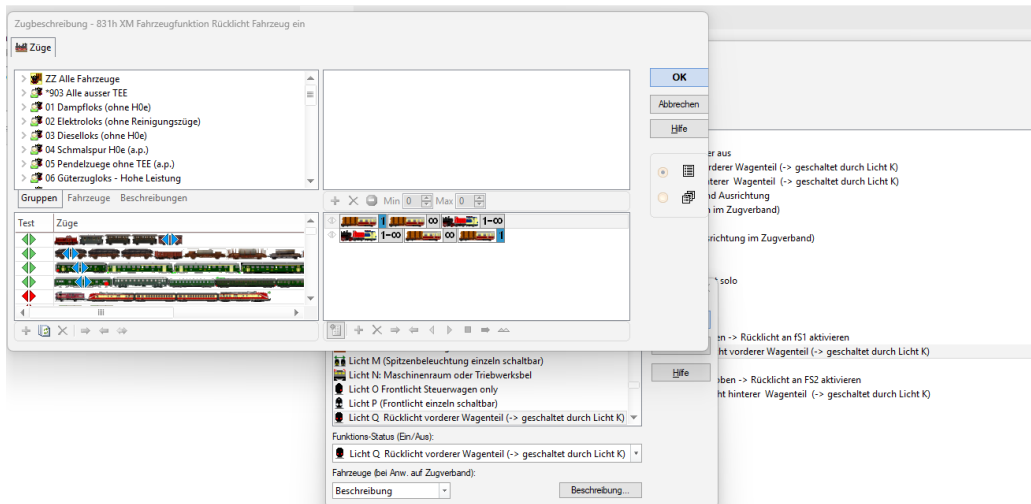
```
833 Vpz Aktueller Zug im Block X = Kontext-Zug
i ----- Schalte alle Rücklichter aus
833 Vpz Aktueller Zug im Block X ! Zug > Licht Q Rücklicht vorderer Wagenteil (-> geschaltet durch Licht K)
833 Vpz Aktueller Zug im Block X ! Zug > Licht R Rücklicht hinterer Wagenteil (-> geschaltet durch Licht K)
i ----- Bestimme Position und Ausrichtung
12 831 Vpn Position im Zugverband = Kontext-Fahrzeug (Position im Zugverband)
12 831 Vpn Anzahl Fahrzeuge = Kontext-Zug (Fahrzeuge)
12 831 Vpn Ausrichtung im Zugverband = Kontext-Fahrzeug (Ausrichtung im Zugverband)
v ? Voraussetzung: Zahl-Variable '831 Vpn Anzahl Fahrzeuge' = 0
  v L Dann
    i ----- Kein Zug - Lok fährt solo
  v L Sonst
    v ? Voraussetzung: Oder...
      v L Dann
        i ----- Zug wird gezogen -> Rücklicht an fS1 aktivieren
          833 Vpz Aktueller Zug im Block X ! Zug > Licht Q Rücklicht vorderer Wagenteil (-> geschaltet durch Licht K)
      v L Sonst
        i ----- Zug wird geschoben -> Rücklicht an FS2 aktivieren
          833 Vpz Aktueller Zug im Block X ! Zug > Licht R Rücklicht hinterer Wagenteil (-> geschaltet durch Licht K)
```

Auch hier schalten wir wieder zuerst alle Rücklichter aus. Wichtig ist aber jetzt die Unterscheidung, ob der Zug gezogen oder geschoben wird! Und das können wir anhand Ausrichtung und Position bestimmen. Die obige Voraussetzung hat folgenden Inhalt:

```
berprüfte Objekte:
v | oder
  v & und
    12 831 Vpn Position im Zugverband = 1
    12 831 Vpn Ausrichtung im Zugverband = 1
  v & und
    12 831 Vpn Position im Zugverband = Zahl-Variable '831 Vpn Anzahl Fahrzeuge'
    12 831 Vpn Ausrichtung im Zugverband = -1
```

Bei der Funktion das Licht zu schalten, müssen wir als Fahrzeug mit der Option „Beschreibung“ arbeiten um den hinteren Wagen zu identifizieren. Wichtig hierbei die blaue Markierung, die festlegt,

dass die Funktion für nur genau diesen Wagen gilt. Die Beschreibung ist für beide Fälle Licht Q und Licht R identisch.



Nun müssen wir nur noch darauf achten, dass unser Wagen auch richtig herum auf dem Gleis steht, weil es bei Personenwagen manchmal schwierig ist zu erkennen wo der „vordere“ und wo der „hintere“ Zugteil ist, habe ich mir angewöhnt, im Wagenkasten ein Symbol zu machen damit ich den Zug richtig herum aufs Gleis stelle. Das gleiche Symbol verwende ich in Traincontroller für diesen Wagen.

5 Shift Tasten in Traincontroller

Traincontroller bietet – auch in V11 – keine Bedingungen für Lokfunktionen. Erklärung:

Wenn F2 ohne F3 im Decoder die Funktion für Licht vorne ist

Und F3 UND F2 im Decoder die Funktion für Licht hinten

Dann kann TC dies nicht verstehen. Wird in der Zentrale F2 und F3 gedrückt, dann wird der Decoder dies zwar richtig übernehmen, aber TC wird dies so interpretieren, dass erst F2 gedrückt wird (also wird Licht vorne im Lokführerstand aktiviert) und danach wird F3 gedrückt (also wird bei TC die Funktion für Licht hinten auch noch aktiviert).

Das kann nicht nur Verwirrung stiften – wechselt man von der Zentrale auf den Lokführerstand in TC stimmt natürlich nichts mehr was ihr dort seht.

Die Lösung liegt darin, dass wir für die Funktion mit der UND Verbindung ein erweitertes Zubehör nutzen, welches die gleiche Adresse verwendet wie unsere Lok und welche uns F3 aktiviert.

F2 ohne F3 wird als Liste ausgeführt – dann gibt es dort die Option der Bedingung, welche beinhaltet, dass die Shift-Taste (F3) nicht gedrückt ist um die Funktion auszuführen.

Ist F4 die Funktion die mit gedrückt werden muss, so verwenden wir dort das erweiterte Zubehör um die Funktion auszuführen.

6 Fahrtabhängige Führerstandsbeleuchtung und Maschinenraumbeleuchtung

Schauen wir uns zunächst an, wie **die Führerstandsbeleuchtung – im folgenden FS** genannt - normalerweise verwendet wird:

Ein Zug fährt im Bahnhof ein und hält am Bahnsteig. Der Lokführer wird - manchmal - die FS anschalten im führenden Lokführerstand (...). Gleiches vielleicht auch vor einem Signal - immer aber im Stand und normalerweise nicht während der Fahrt. Wenn die Lok fährt, schaltet der Lokführer die Beleuchtung aus.

Sonderfall Ankuppeln: Wenn eine Lok an einen Zug zum Ankuppeln fährt ist – beim Vorbild – oftmals der erste Führerstand eingeschaltet - sobald aber die Fahrtrichtung wechselt wird der andere Führerstand eingeschaltet. Lt. Eisenbahnverordnung ist das Einschalten des FS während der Fahrt grundsätzlich auch gar nicht erlaubt. Und im Stand ist es immer der führende Führerstand, welcher eingeschaltet ist. Ausnahme: Eine Doppeltraktion oder ein Zug, der im Bahnhof seine Fahrtrichtung und auch die führende Lok wechselt.

Es reicht also grundsätzlich, wenn wir den **jeweils führenden Lokführerstand über eine Lokfunktion** einschalten. Da diese Funktion für alle Lokomotiven im Zugverband identisch ist, verwenden wir dazu ein Makro

Makro „**845a XM Lichtfunktion - führenden Lokführerstand EIN**“

Ich habe alle Funktionen, Makros mit einer laufenden Nummer dokumentiert - daher steht 845 für eine Funktion, welche als Lokfunktion in der jeweiligen Lok ausgelöst wird - XM für einen Makro. Das kann aber jeder natürlich nach eigenem Gutdünken benennen. Wichtig für unser Makro sind jedoch mehrere Zugbeschreibungen.

Folgendes Zitat aus einer Information von Herrn Freiwald müssen wir berücksichtigen:

„Das erste Fahrzeug in einem Zugverband ist keinesfalls dasjenige, das in Fahrtrichtung führt. Wenn die Lok schiebt und der Steuerwagen voraus fährt, so kann durchaus die Lok das erste Fahrzeug im Zugverband sein (und ist es in der Regel auch).

! Das erste Fahrzeug im Zugverband ist dasjenige, das im Fenster **Loks und Züge** am weitesten rechts abgebildet wird. !

*Also: Stellt man bei einem Zugverband die Fahrtrichtung der Lok um, so ändert sich dadurch nicht die Position der Lok innerhalb des Zugverbands. Im Gegenteil: die Software sortiert einen Zugverband **bei passender Gelegenheit** immer so, dass die Lok im Fenster **Loks und Züge** am weitesten rechts landet und somit das erste Fahrzeug im Zugverband wird.*

Die Lok ist dann das erste Fahrzeug, egal ob der Zugverband gezogen wird (Zugverband fährt vorwärts) oder geschoben wird (Zugverband fährt rückwärts).

Die einzig saubere und sichere Möglichkeit festzustellen, ob ein Zugverband von einer Lok gezogen oder geschoben wird, ist die Verwendung einer richtungsabhängigen Zugbeschreibung.“

Man beachte also: Die Software sortiert bei „passender Gelegenheit“ um. Es reicht also in unserem Makro nicht, einfach das Licht am vordersten oder hintersten Fahrzeug einzuschalten, da dieses nur bei Verwendung einer erweiterten Zugbeschreibung klar definiert ist!

Bei der Verwendung einer solchen Zugbeschreibung ist zu berücksichtigen, dass diese nur dann gültig ist, wenn der Zugverband sich bewegt!

6.1 Lokfunktion – Führenden Lokführerstand bestimmen

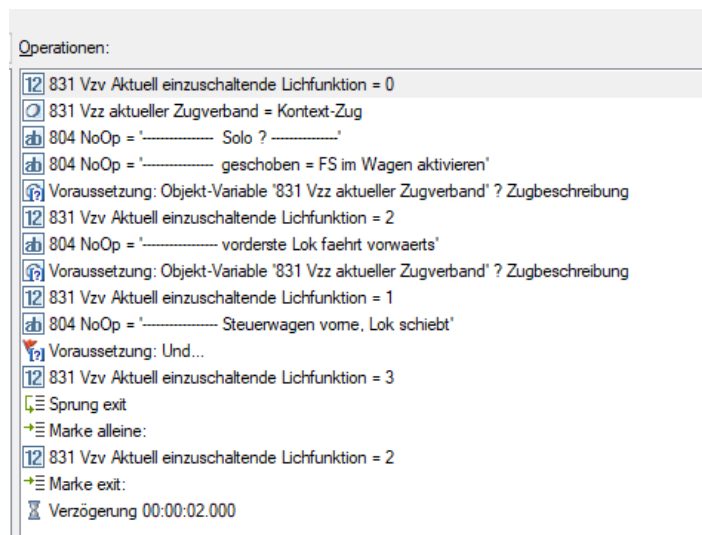
Leider können wir den führenden Lokführerstand nur dann bestimmen, wenn sich der Zug bewegt. Wir brauchen aber die Information, wenn die Lok steht! Somit benötigen wir grundsätzlich 2 Funktionen:

1. Eine Funktion um den führenden Lokführerstand – während der Fahrt – zu bestimmen
2. Eine Funktion um den führenden Lokführerstand ein bzw. auszuschalten.

Am sinnvollsten lässt sich Punkt 1 über ein Makro bestimmen, welches an zentraler Stelle – z.B. bei Ausfahrt aus dem Schattenbahnhof – diesen Lokführerstand bestimmt während der Zug in Bewegung ist.

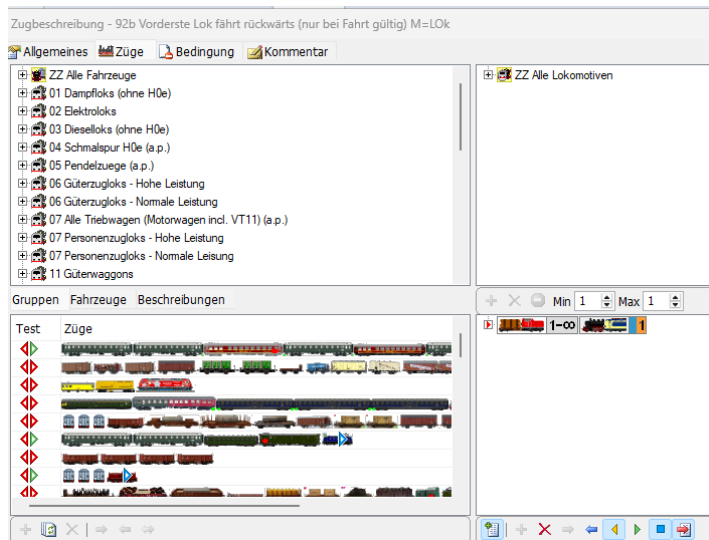
Das Makro können wir auch bei Veränderungen verwenden, wenn sich z.B. der Lokführerstand wechselt, weil die Lok im Bahnhof umgespannt wird. **Wichtig ist nur, dass das Makro während der Fahrt aktiviert wird.**

Bei mir ist daher das Makro 831a XM Lichtfunktion wie folgt definiert:



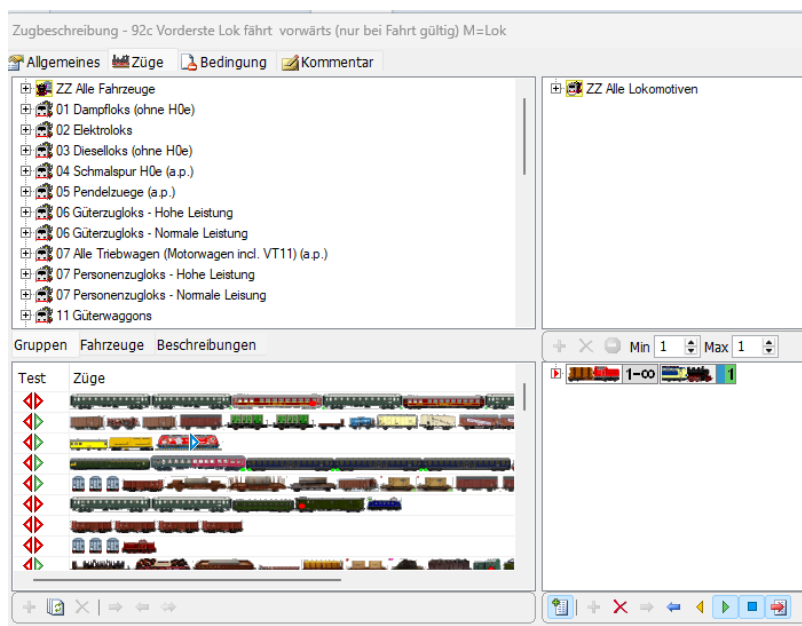
Die Information, wie die Lok im Zugverband ausgerichtet ist, speichern wir in der zugspezifischen Variable vom Wert Zahl „831 VzV Aktuell einzuschaltende Lichtfunktion“. Diese Variable belegen wir anhand von erweiterten Zugbeschreibungen:

92b Vorderste Lok fährt rückwärts



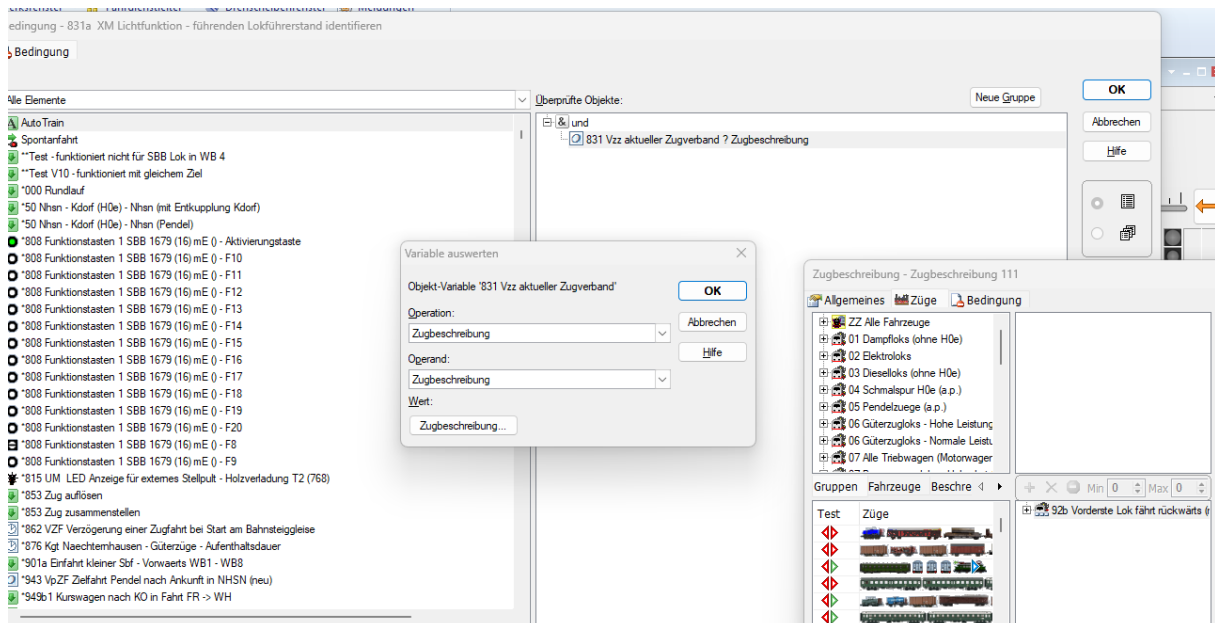
Man beachte die Markierungen unten rechts! Wichtig ist sowohl die Markierung (blaues Viereck), als auch die Richtungsabhängigkeit (roter Pfeil) und die Richtung (gelbes Dreieck) richtig zu setzen!

92c Vorderste Lok fährt vorwärts



Ähnlich wie oben.

Fall 1: (831 VzV)=2 Zug wird geschoben – der Führerstand sollte dann später im Steuerwagen und nicht in der Lok aktiviert werden



6.2 Lokfunktion - Lokführerstand automatisch erstellen (Licht E)

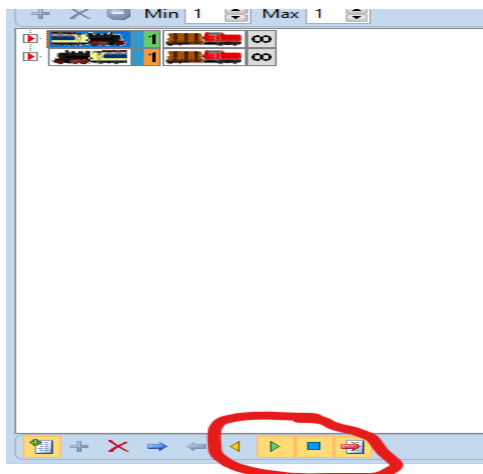
Die Lokfunktion wird über ein Makro erstellt, welches die Lokfunktion

6.3 Zugbeschreibungen

Zentrale Rolle für die Umsetzung sind **erweiterte, richtungsabhängige Zugbeschreibungen** – wir sollten uns also folgende Zugbeschreibungen anlegen:

6.3.1 Zugbeschreibung 1: 92 Zugverband bei dem Lok schiebt und fährt

Hier werden alle Lokomotiven eingetragen - dahinter können beliebig viel andere Fahrzeuge kommen - wichtig ist, das wir diese Beschreibung abhängig von Ausrichtung und Fahrtrichtung machen (im Bild ist der obere Balken ausgewählt - der untere Balken hat gleiche Entsprechung aber mit anderer Fahrtrichtung - beachtet die Ausrichtung der Loks einmal nach rechts oder nach links im Bild) . Ansonsten sollten wir die Geschwindigkeit V-Min der Beschreibung auf 1km/h einstellen. Hiermit definieren wir damit alle Loks die ihre Wagen schiebend bewegen - entweder mit FS1 zum Wagen hin (1. Zeile), oder mit FS2 zu den Wagen hin (2. Zeile).



Der Grund für V-Min ist der, dass die Abfrage auf Ausrichtung und Fahrtrichtung nur möglich ist, wenn der Zug fährt! (Ab V10 ist hier auch 0 möglich - das ändert aber nichts am grundsätzlichen Problem, dass die Abfrage nur bei Fahrt möglich ist). Wir werden später noch sehen, warum diese Information für uns wichtig ist.

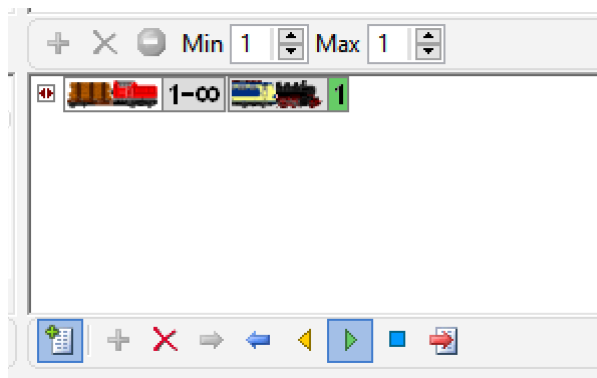
Bei der Einrichtung bitte beachten, dass unten die jeweiligen Bereiche markiert sind. Damit gilt diese so genannte „erweiterte Zugbeschreibung“ nur auf das jeweilig vorderste Fahrzeug im Zugverband und dann auch nur, wenn dieses in einer bestimmten Richtung unterwegs ist.

6.3.2 Zugbeschreibung 2: 93 alle sich bewegenden Züge

Hier tragen wir nur V-Min ein - in der Zugbeschreibung (keine erweiterte Beschreibung), werden nur alle Lokomotiven aufgenommen. (auch Wagen können sich alleine bewegen - man denke an einen Ablaufberg!).



6.3.3 Zugbeschreibung 3: 804 Vorderste Lok fährt vorwärts



6.4 Ein- und Ausschalter für Lokfunktion

Betrachten wir zunächst obigen Fall: Wir benötigen einen Einschalter um den Führerstand einzuschalten, sowie einen Ausschalter. Die eigentliche Intelligenz liegt dabei beim Einschalter der zu diesem Zweck durch ein Makro realisiert wird.

Das Einschalten - also die Aktivierung des Makros - soll erfolgen, wenn unser Zug am roten Signal zum Halten kommt. Alleine den Haltmelder zu verwenden würde nicht weit führen - dieser wird nämlich auch aktiviert, wenn kein Halt stattfindet.

Nun könnte man in den Aktionen des Stopps jeder Zugfahrt diesen Einschalter einbauen. Bei vielen Zugfahrten kann dies allerdings ein aufwändiges Unterfangen werden.

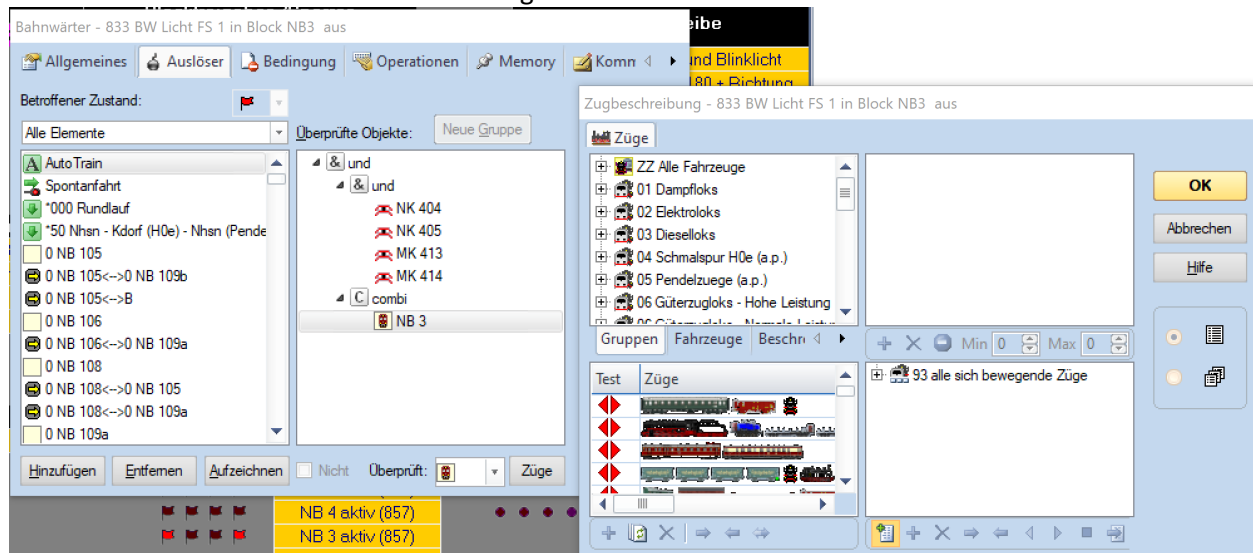
Einfacher sind **Bahnwärter für jeden Block in denen ein Halt stattfindet**. Diese Bahnwärter reagieren, sobald ein Zugverband im Block sich befindet und der jeweilige Block ein rotes Signal in Fahrtrichtung des Zuges aufweist. Außerdem sollte der jeweilige Zug den Haltmelder passiert haben - d.h. bei rotem Signal steht der Zug garantiert im Block. Leider gibt es erst in TC 10 die Option auch

einen stehenden Zug in die erweiterte Zugbeschreibung aufzunehmen. Eine Lösung ist die Funktion des Ausschalter.

Der Ausschalter wird über einen Bahnwärter realisiert. Für uns ist nämlich nur relevant, ob der Zug sich im jeweiligen Block bewegt oder ob er steht. Dies erreichen wir mit einem **Bahnwärter**, welcher auf eine COMBI Bedingung in diesem Block reagiert dem nur die sich bewegenden Züge berücksichtigt werden.

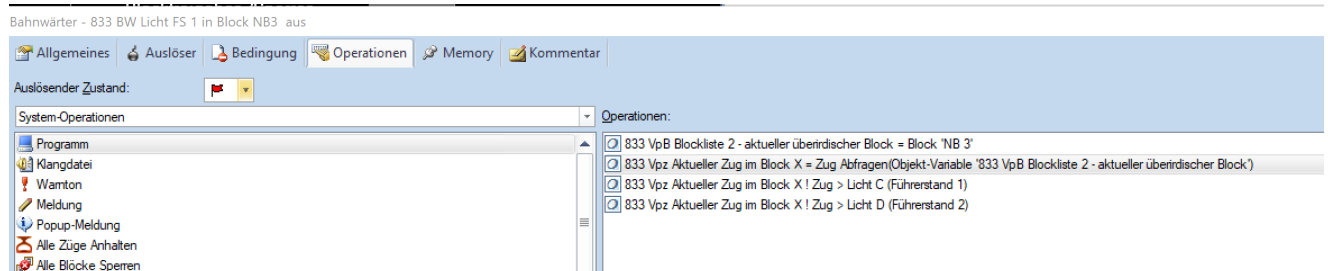
Wer erstellen also als erstes eine **erweiterte Zugbeschreibung**, welche für alle sich bewegenden Züge gilt, indem wir als Geschwindigkeit 1km/h eintragen (manchmal braucht der Lokführer noch etwas Zeit - dann sind vielleicht auch 2km/h sinnvoll). Die hier zu sehende zusätzliche Bedingung für NK404 (ein Entkuppler) hat nur damit zu tun, das ich im Block mehrere Entkuppler habe und vermeiden will, das der Bahnwärter auch bei Aktivierung des Entkupples jedes Mal ausschaltet, denn meine Kupplungswalzer erfolgen durch Traincontroller – und während des Walzers würde andernfalls ein laufender Wechsel des Führerstands erfolgen – was natürlich nicht gewollt ist. Wer den Walzer im Decoder macht, braucht das natürlich nicht zu berücksichtigen.

Der Auslöser des Bahnwärters sieht wie folgt aus:



In den **Operationen der Aktivierung des Bahnwärters** schalten wir die jeweiligen Funktionen aus. Das sieht hier etwas komplexer aus, aber tatsächlich dient es nur dazu, den aktuellen Zug abzufragen.

Hintergrund: Der Bahnwärter prüft den jeweiligen Block und läuft somit im Kontext der jeweiligen Blockvariablen. Wir müssen also eine Variable Privat vom Typ Block erzeugen – 833 VpB und eine private Variable vom Typ Zug 833 VpZ.



Die Funktion wird für alle Fahrzeuge im Zugverband ausgeschaltet!

Nun wird der Ausschalter natürlich auch bei Einfahrt des Zuges in den Block einschalten - das sollte uns aber nicht stören, letztlich wird nur ausgeschaltet was bereits ausgeschaltet ist!

Interessanter ist es, was passiert, wenn unser Melder erstmalig ausschaltet: Das passiert nämlich immer nur nachdem er gerade eingeschaltet war. Und in unserem Falle bedeutet dies, dass der Melder bei Einfahrt des Zuges eingeschaltet ist und beim Halt ausschaltet. Der 2. Ausschaltvorgang bei Verlassen des Blocks sollte uns nicht interessieren, denn dann ist der Block nicht mehr vom aktuellen Zug belegt.

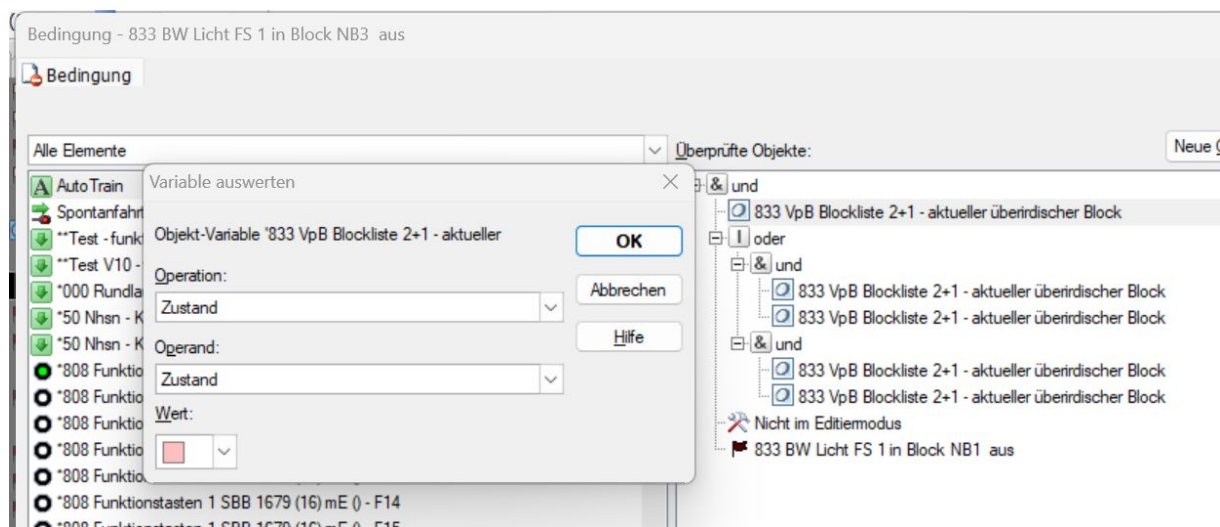
Diesen Vorgang können wir als Einschaltfunktion nutzen: **Immer, wenn der Melder ausschaltet und außerdem auch das Blocksignal in die jeweilige Fahrtrichtung Rot zeigt sowie der Block belegt ist - immer dann wird unser Zug gerade zum Stehen gekommen sein.**

In den Ausschaltvorgang müssen wir also nur folgende Voraussetzung zum Ausführen des Ausschaltmakros einbauen:



Hier schalten wir mit 50% Wahrscheinlichkeit den führenden Lokführerstand ein und mit 30% Wahrscheinlichkeit auch das Maschinenraumlicht oder die Triebwerksbeleuchtung. Die Werte können natürlich ganz nach Belieben angepasst werden.

Wichtig ist hier die obige Voraussetzung für die Ausführung FSON:



Es gilt jeweils:

Und

Belegt
Oder
Und
Reserviert nach links
Signal links rot
Und
Reserviert nach rechts
Signal rechts rot

Wird jetzt bei einem durchfahrenden Zug der Bahnwärter ausgeschaltet, so schaltet der Führerstand nicht ein – wohl aber wenn der Zug im Block stehen bleibt. Das funktioniert auch, wenn der Zugverband von Hand gesteuert wird!

.....

6.5 Lichtfunktion

Die folgende Lösung beschreibt eine Funktion, welche die korrekte Lichtsteuerung für einen gesamten Zugverband darstellt.

Dabei ist zu beachten, dass die Funktion zwar bei jedem Triebfahrzeug aufgeführt werden kann, aber bei Ausführung für jedes Tfz in einem Verband würde die Funktion unnötig mehrfach durchlaufen werden.

Umsetzung

Zunächst legen wir ein Makro an

Aus diesem Grunde muss vor Aufruf der Funktion geprüft werden, ob die Funktion aktuell gerade von einem anderen Tfz im Verband schon aufgerufen wurde. Dies realisieren wir über eine Variable, welche nur für den aktuellen Zug gültig ist. Am Ende der Funktion wird die Zugvariable wieder auf Null gesetzt.

Ein Problem solcher Variablen: Wird während der Ausführung der Editiermodus aufgerufen, so wird die Funktion abgebrochen – die Variable verbleibt aber auf dem alten Wert. Deshalb ist es wichtig, das wir diese Lokfunktion nach am Anfang der Session einmalig für alle Fahrzeuge deaktivieren!

Der Ablauf muss wie folgt sein:

1. Starten der Anlage

2. Funktion deaktivieren für alle Fahrzeuge
3. Editiermodus verlassen
4. Funktion einschalten für alle Fahrzeuge
5. beim Beenden der Sitzung die Funktion wieder deaktivieren

The screenshot shows a list of operations in a software interface. The list includes:

- 831 Vzn Funktion Zugverband aktiv = 1
- 804 NoOp = '----- Züge im gleichen Zugverband sollen die Funktion nicht parallel aufrufen - daher die Absicht'
- 833 Vpz Aktueller Zug im Block X = Aktueller Zug
- 823 VpB Sourceblock = Aktueller Block
- Voraussetzung: Zahl-Variable '000 Vgv DEBUG Mode' >= 4
- 823 Kopiere Blockvariable in Textvariable
- 804 NoOp = '----- Schalte Lichtfunktionen AUS - alle Fahrzeuge'
- Licht A (Spitzenbeleuchtung only)
- Licht B (Rücklicht einzeln schaltbar)
- Licht K - Zugschluss (Wagen V/R)
- Licht J nur Licht an FS1 - Lok zieht/schiebt
- Licht L: nur Licht an FS2 - Lok zieht/schiebt
- Licht M (Spitzenbeleuchtung einzeln schaltbar)
- Licht H Innenbeleuchtung
- 804 NoOp = '----- Variablenzuordnung'
- 831 Vpn Position im Zugverband = Aktuelles Fahrzeug (Position im Zugverband)
- Voraussetzung: Zahl-Variable '831 Vpn Position im Zugverband' = 0
- 831 Vpn Position im Zugverband = 1
- 831 Vpn Anzahl Fahrzeuge = Aktueller Zug (Fahrzeuge)
- 831 Vpn Ausrichtung im Zugverband = Aktuelles Fahrzeug (Ausrichtung im Zugverband)
- Voraussetzung: Zahl-Variable '000 Vgv DEBUG Mode' >= 4
- Meldung "Position Block "%V[823 Vpv Textvariable zur Ausgabe]" Anzahl %V[831 Vpn Anzahl Fahrzeuge] Ausrichtung %V[831 Vpn Ausrichtung im Zugverband]"
- 804 NoOp = '----- Solo ? -----'
- Voraussetzung: Und...
- Sprung alleine

Below the list, there is a dialog box with the following elements:

- Überprüfte Objekte: (empty field)
- Neue Gruppe (button)
- & und (checkbox)
- 831 Vpn Position im Zugverband = 1 (checkbox)
- 831 Vpn Anzahl Fahrzeuge = 1 (checkbox)

Ausserdem sollten wir bei Beginn des

The screenshot shows a software interface titled "Liste von Operationen - Lok '0 BR 03 (4)". The interface has three tabs: "Operationen", "Bedingung", and "Kommentar". The "Operationen" tab is active.

The "Auslösender Zustand:" section shows a dropdown menu with a locomotive icon.

The "System-Operationen" section has a dropdown menu with "System-Operationen" selected. Below it is a list of system operations:


- Programm
- Klangdatei
- Warnon
- Meldung
- Popup-Meldung
- Alle Züge Anhalten
- Alle Blöcke Sperren
- Alle Zugfahrten Sperren

The "Operationen:" section shows a list of operations, with the following operation selected:

- 831b XM Lokfkt Zugverband automatisch AUS

Liste von Operationen - Lok '0 BR 03 (4)'

Operations Bedingung Kommentar

Auslösender Zustand:  ▼

System-Operationen ▼ Operationen:

- Programm
- Klangdatei
- Wamton
- Meldung
- Popup-Meldung
- Alle Züge Anhalten
- Alle Blöcke Sperren
- Alle Zugfahrten Sperren

Voraussetzung: Zahl-Variable '831 Vzn Funktion Zugverband aktiv' = 0
831a XM Lokfkt Licht Zugverband automatisch EIN

7 Anhang




7.1 Belegung Decoder bis F15 (no Sound)

Standardbelegung für einen Decoder, der nur Funktionen bis F15 ermöglicht und wo nur Licht vorwärts/Rückwärts, und ggfs. Licht hinten rot

F0		Licht für den gesamten Verband. Wird der Verband gewechselt, wird F0 ein/aus/eingeschaltet	immer	Decoder	
F1		Sound ein/aus	immer	TC Schalter	
F2		Rauch (wenn vorhanden) – sonst Umschaltung auf doppelten Walzer		Decoder AUX	
F3		Kurzpfeiff	Immer	4D Sound	
F4		Langpfeiff / Pfeife	immer	4D Sound	
F5		Licht hinten/vorne rot wechselnd (nur falls vorhanden – sonst Wasserpumpe)		AUX	
F6		Solo fahrende Lok /Rangierlicht bei Loks ohne rotes Rücklicht			
F7		Soundbasierter Schaffnerpfeiff			
Logische Funktionen					
F8		Decoderwalzer - immer logisch + Entkupplungsgeräusch beim Abrücken	steht	Logisch / Sound	

Beachte: Der Decoderwalzer wird immer über Traincontroller realisiert – der Entkupplungswalzer über den Decoder.

7.2 Belegung Decoder bis F15 (Sound)

Funktionstaste		Funktion		Decoderbelegung	Symbol
F0		Licht für den gesamten Verband. Wird der Verband gewechselt, wird F0 ein/aus/eingeschaltet		logisch	
F1		Sound		logisch	
F2		Triebwerksbeleuchtung		Walzer	
F3		Kurzpfeiff		logisch	
F4		Rauch		Rauch	
Lichtfunktionen					
F5		Licht vorne weiß / hinten weiß wechselnd			
F6		Licht hinten/vorne rot wechselnd			
F7		Rangierlicht vorne + hinten weiß oder Führerstandslicht			

Logische Funktionen					
F8		Decoderwalzer - immer logisch		Logisch	
F9		Entkupplungsfunktionen		Logisch	
F10 – F15		Entkupplungsaktivität			

7.3 Belegung Decoder bis F29 (no Sound)

Beachte: F7 wird nur verwendet, wenn die Lok fährt. In den Operationen der Lok ist dann hinterlegt, dass bei Stillstand F7 ausgeschaltet wird. Am sinnvollsten sind in der Doppelbelegung Funktionen, welche nur als Taster fungieren




7.4 Belegung Decoder bis F29 (Sound) Elektro

Beachte: F7 (Shift-Taste) wird nur verwendet, wenn die Lok fährt.

In den Operationen der Lok ist dann hinterlegt, dass bei Stillstand F7 ausgeschaltet wird. Am sinnvollsten sind in der Doppelbelegung Funktionen, welche nur als Taster fungieren oder die Funktion nach kurzer Zeit wieder ausschalten.

ESU Loksound V4

Beispiel Piko E52

Fkt 1	Fkt 2	Funktion	Zustand	Technik	T/S	Symbol
F0		Licht vorne weiss/hinten weiss wechselnd	immer	AUXf, AUXh		
F1		Sound ein/aus	immer	Soundslot 1, Soundslot 2 Soundslot 3 Soundslot 9		
F2		Führerstand 2	steht	AUX 3		
F3		Kurzpfeiff	Immer	Soundblock 11		
F4		Langpfeiff / Pfeife	immer	Soundblock 12		
F5		Licht hinten/vorne rot wechselnd	Immer	AUX1, AUX2		
F6		Führerstand 1	steht	AUX 4		
F7		SHIFT TASTE				
Logische Funktionen						
F8		Decoderwalzer - immer logisch + Entkupplungsgeräusch beim Abrücken	steht	Logisch / Sound		
F9		Entkupplung umgekehrt rechnen	immer	Logisch		
F10		Hinter der Lok abkuppeln	steht	TC		
F10	F7	Bremsgeräusch	fährt			
F10	F7	Handbremse anlegen/lösen	steht	Soundslot 7		
F11		1. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F11	F7	Ölpumpe	fährt	Soundslot 20		
F12		2. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F12	F7	Sanden	fährt	Soundslot 16		
F13		3. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F13	F7	Kurvenquietschen (#17)	Fährt	Soundslot 19		
F14		4. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F14	F7	Schienenstöße	fährt	Soundslot 18		
F15		5. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F15	F7	Soundfader ein/aus	Fährt	Soundslot 9		

F16		6. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F16	F7	Soundbasierter Schaffnerpiff	steht	Soundslot 15		
F17		7. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F18		8. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F19		9. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F20		10. Wagen abkuppeln	Steht	TC		
F21		Zugbremse lösen /anlegen	steht	Soundslot 10		
F22		Türen schlagen	steht	Soundslot 5		
F23		Rangierlicht				
F24		Kompressor	Immer	Soundslot 8		
F25		Druckluft ablassen	steht	Soundslot 13		
F26		Triebwerksbeleuchtung / Maschinenraum	steht	AUX5		
F27		Kupplungsgeräusch	steht	Soundslot 17		
F28		Notbremse	immer	Soundslot 14		

Not used:

F20	F7+F28	Panto auf/ab	Steht	Soundslot 4		
F21	F7+F28			Soundslot 2		
F22	F7+F28	Führerstandsfenster		Soundslot 6		
F23	F7+F28			Soundslot 21		
F24	F7+F28			Soundslot 22		
F25	F7+F28			Soundslot 23		
F26	F7+F28			Soundslot 24		





Doppelbelegung

Operationen:

- SHIFT Taste
- Geräusch 53: Zugbremse ein/aus
- Geräusch 24 (Türen öffnen / schliessen)
- Geräusch 20 (Schaffnerpiff)
- Geräusch 16 (Luftpumpe langsam - oder Pressluft ablassen)
- Licht N: Maschinenraum oder Triebwerksbel
- Geräusch 27 (Handbremse ein/aus)
- Geräusch 8 (Kupplung) oder Ankuppeln
- Geräusch 28 (Notbremse)
- Geräusch 30: Fenster öffnen

No Shift F22 (Funktion Schienestösse wird nur wenn sich der Zug bewegt ausgeführt)

7.5 Belegung Decoder bis F31 (Sound) Dampf

Fkt1	Funktion	Zustand	Decodereinstellung	Technik	Soundsource T/S	Symbol
F0	Licht vorne weiß / hinten weiß wechselnd	Immer	Vorwärts, F0 Licht vorne Rückwärts, F0 Licht hinten	Decoder Licht vorne / hinten		
F1	Sound ein/aus	immer		Soundslot 1, Soundslot 2 Soundslot 28 Soundslot 32	S	
F2	Rauch	steht		Decoder AUX1		
F3	Kurzpfiff	Immer		Soundblock 4		
F4	Langpfiff / Pfeife	immer		Soundblock 3		
F5	Licht hinten wechselnd	immer	Vorwärts F5 AUX2	Decoder AUX 2		
F6	Rangierlicht bei Loks ohne rotes Rücklicht	immer	Licht vorne und hinten			
F7	Funktionstaste Entkupplung	steht		Logisch		
F8	Decoderwalzer - immer logisch + Entkupplungsgeräusch beim Abrücken	steht		Logisch / Sound		
F9	Entkupplung umgekehrt rechnen	immer		Logisch		
F10	Funktionstaste Entkupplung aktivieren	steht		Logisch		
F11	Sanden #5	Fährt		Soundslot 11		
F12	Soundfader (Sound ausblenden) #49	Fährt		Decoder		
F13	Kurvenquietschen (#17)	fährt		Soundslot 15		

F14		Schienenstöße #14	fährt		Soundslot 17			
F15		Gegendruckbremse (#12)	fährt		Soundslot 22			
F16		Sicherheitsventil (#46)	steht	ZF 2	Soundslot 12			
F17		Leerlaufbetrieb /Bergabfahrt #52	immer		Soundslot 28			
F18		Zylinderdampf ablassen (#39)	steht		Soundslot 9			
F19		Wasser füllen (#11)	Steht		Soundslot 18			
F20		Injektor (#35)	immer	ZF4	Soundslot 20			
F21		Stopfbuchse (#47)	fährt		Soundslot 30			
F22		Abschlammen (#18)	steht	ZF 5	Soundslot 19			
F23		Lichtmaschine/Turbogenerator (#4)	Immer		Soundslot 16			
F24		Luftpumpe langsam (#16)	Immer	ZF6	Soundslot 6			
F25		Bremsen quietschen manuell	Fährt	Fahrt	Soundslot 23			
F26		Wasserpumpe langsam (#9)	fährt	ZF 3	Soundslot 21			
F27		Kupplungsgeräusch #33	steht		Soundslot 8			
F28		Kohle schaufeln (#10)	Immer	ZF1	Soundslot 5			
F29		Luftpumpe schnell (#45)	immer	ZF7	Soundslot 27			
F30		Wasserpumpe schnell (#44)	fährt	ZF8	Soundslot 26			
F31		Richtungswechsel / Fahrtrichtung ändern	Steht		Soundslot 29			
		Soundbasierter Schaffnerpfeiff #20	steht		Soundslot 10			
		Bremsen anlegen (#15)	Fahrt		Soundslot 25			
Nic ht F10	F7	Leerlaufbetrieb /Bergabfahrt #52	fahrt	Fahrt	Soundslot 28			
		Bergfahrt / Verstärkung + Schwere Last #51	fährt		Logisch + Decoderfunktion			
		Bremsen anlegen/lösen + Handbremse (Taster) (#27)	Anfahrt		Soundslot 13			
		Sieden (#48)	steht		Soundslot 32			

ESU Loksound V5 erlaubt Funktionstasten bis F31

Beispiel Roco 44

Gelb markierte müssen ohne Shift sein, da diese von den Zufallsfunktionen im Sound/Stand genutzt werden.

