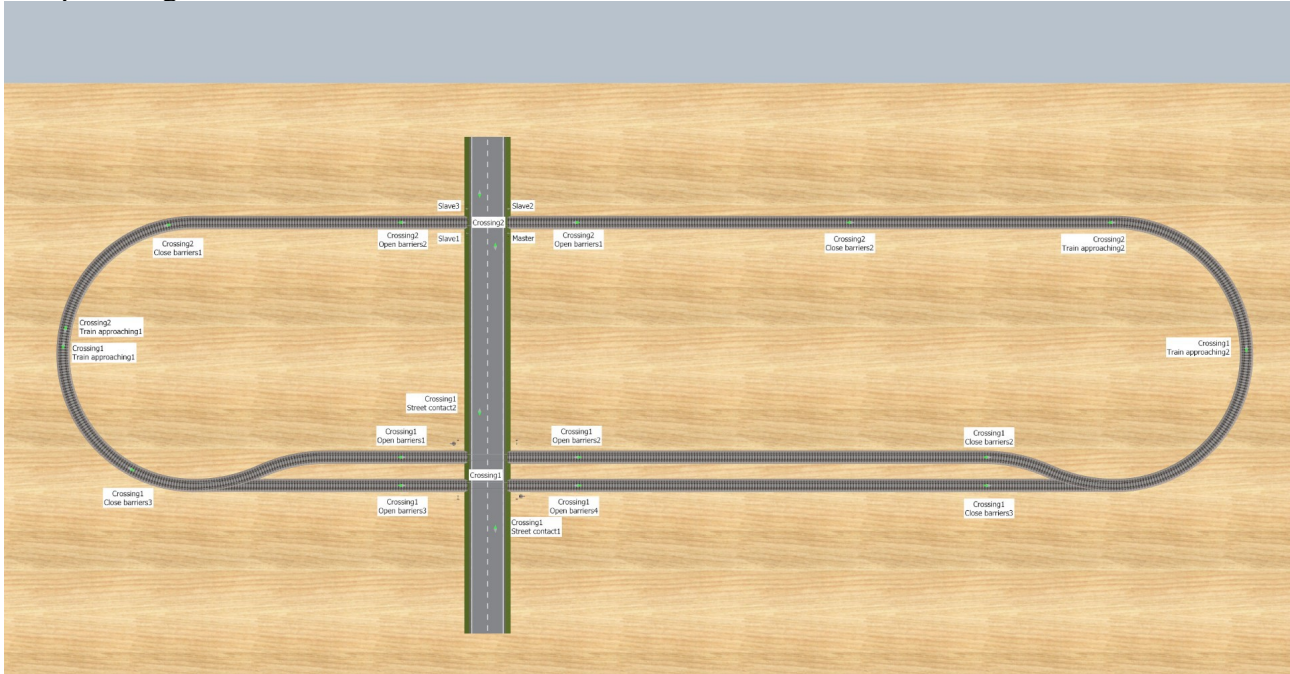


Gestaltung der Ereignissteuerung am Beispiel „Bahnübergang“

Ziel: Es soll eine Ereignissteuerung für Bahnübergänge erstellt werden, die auf mehrere Bahnübergänge anwendbar ist. Es gibt zwar im Forum hierzu einige, teils sehr gute Beispiele. Hier geht es mehr darum, wie man eine Situation analysiert und diese dann in eine wiederverwendbare Ereignissteuerung umsetzt.

Beispielanlage:



In dieser Anlage gibt es zwei Bahnübergänge: Unten den Bahnübergang „Crossing1“ über zwei Gleise hinweg mit Schranken, die zu einem Modell gehören. Oben den Bahnübergang „Crossing2“ über ein Gleis mit 4 Halbschranken-Modellen.

Analyse:

Für jeden Bahnübergang gilt:

1. Wenn ein Zug sich der Schranke nähert, soll der querende Straßenverkehr gestoppt und die Schranken geschlossen werden. Dies erreichen wir durch einen Gleiskontakt, der weit genug vom Übergang entfernt ist, so dass die Schranken geschlossen sind, wenn der Zug sie erreicht. Wir nennen diesen Kontakt „Close barrier contact“.
2. Wenn ein Zug die Schranke verlassen hat, sollen die Schranken wieder öffnen und der Straßenverkehr wieder gestartet werden. Hierzu nutzen wir Gleiskontakte in Nähe des Bahnübergangs und nennen diese „Open barrier contact“.
3. Schranken dürfen nur öffnen, wenn alle Gleise wieder frei sind und auch während des Öffnens kein weiterer Zug einen „Close barrier contact“ erreicht. Dies wird durch einen dritten Typen Gleiskontakt erreicht, der vom Übergang aus gesehen noch hinter den „Close barrier contact“ liegt und nennen diesen „Approaching train contact“.
4. Ebenso darf das Schließen der Schranken nicht wiederholt werden, wenn ein weiterer Zug einen „Close barrier contact“ erreicht bevor alle anderen den Übergang verlassen haben.
5. Wenn ein Bahnübergang geschlossen wird muss er wissen, welche Straßenkontakt hierzu gehören.
6. Da die Animationstexte der Schranken nicht einheitlich sind, müssen diese bei der Schranke hinterlegt werden.
7. Aus diesen Punkten ergibt sich die dringende Empfehlung, allen Kontakten und Bahnübergang-Elementen eindeutige Namen zu geben.

Hieraus ergeben sich folgende Aussagen:

Die Schienen-Kontakte müssen „wissen“, zu welchem Bahnübergang sie gehören und welche Funktion sie haben (Close/Open barriers, approaching train).

Der Bahnübergang muss wissen, wie viele Züge aktuell angemeldet sind (Close contact betreten aber nicht den Open contact) bzw. sich nähern (Approaching contact).

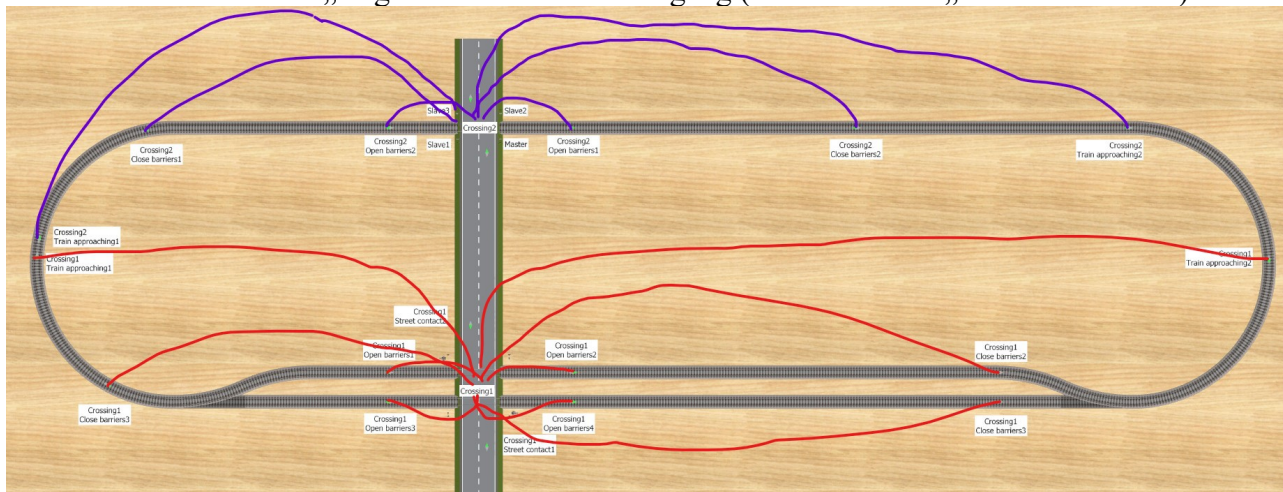
Ein Bahnübergang muss „wissen“, welche Straßenkontakte zum Stoppen und Starten des Straßenverkehrs dazu gehören.

Behandlung von Bahnübergängen mit mehreren Schranken-Elementen:

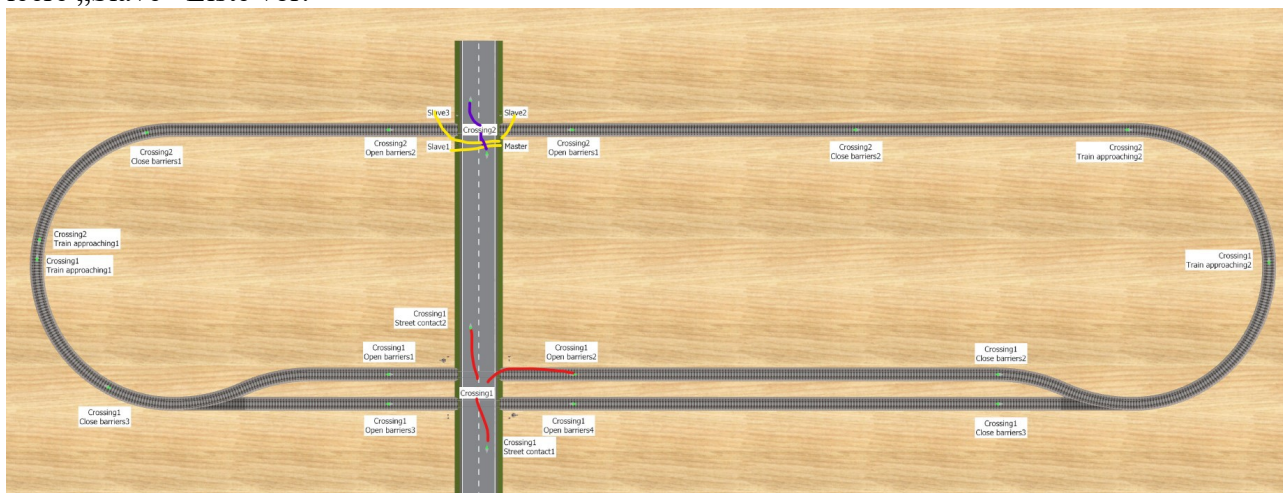
Da sich alle Schranken-Elemente gleich verhalten, wird eines davon als „Master“ ausgewählt, die anderen werden beim „Master“ als „Slave“ eingetragen. Das Master-Element wird als Bahnübergang gehandhabt. Alle Animationen des Master-Elements werden für die Slave-Elemente wiederholt. Dazu bekommt das Master-Element eine Liste aller dazugehörigen Slave-Elemente.

Im Überblick:

Alle Schienen-Kontakte „zeigen“ auf den Bahnübergang (eventuell auch „Master“-Element):



Jeder Bahnübergang zeigt auf die zugehörigen Straßenkontakte (blau und rot) sowie auf seine „Slave“-Elemente (gelb). Bei Bahnübergängen, die nur aus einem Element besteht, sehen wir eine leere „Slave“-Liste vor:



Letzte Vorarbeiten:

Da wir wollen, dass die Schranken geschlossen sind, wenn ein Zug diese erreicht, müssen wir die Zeit ermitteln, wie lange das Schliessen der Schranken benötigt. Dazu öffnen wir die Ereignis-Protokollierung und lassen die Animation zum Schließen der Schranken ausführen (Ereignisse für Animationen sind im Protokoll aktiv):



Die Schranken von Crossing1 benötigen ca. sechs Sekunden und die von Crossing2 ca. sieben. Auf diese Zeiten rechnen wir drei Sekunden hinzu, die benötigt werden, dass alle Straßenfahrzeuge den Übergang verlassen haben. Jetzt starten wir vom Bahnübergang eine Lok mit der höchsten Geschwindigkeit der Anlage und schauen, wo diese nach 9 bzw. 10 Sekunden steht. Dort ist die Position für den „Close barriers contact“ und nach weiteren sechs bzw. sieben Sekunden die Position für den „Approaching contact“.

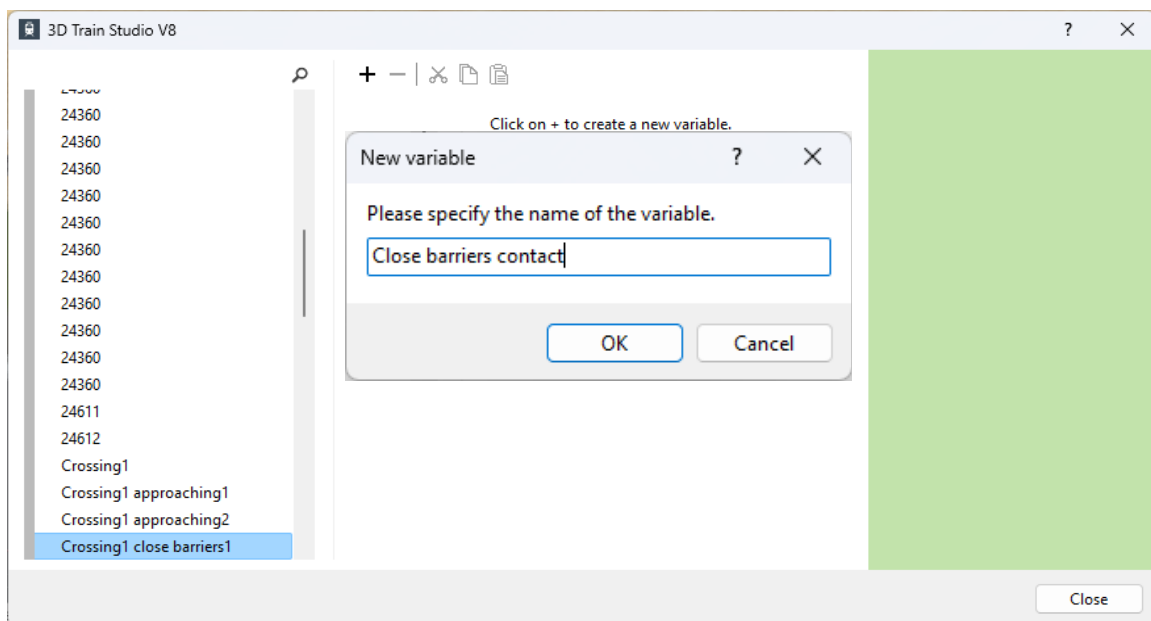
Eintragen der Variablen:

Bei den Objekten können die unterschiedlichsten Variablen eingetragen werden. Neben den selbst erklärenden Typen (wie Zahl, Text, etc.) seien hier besonders aufgeführt:

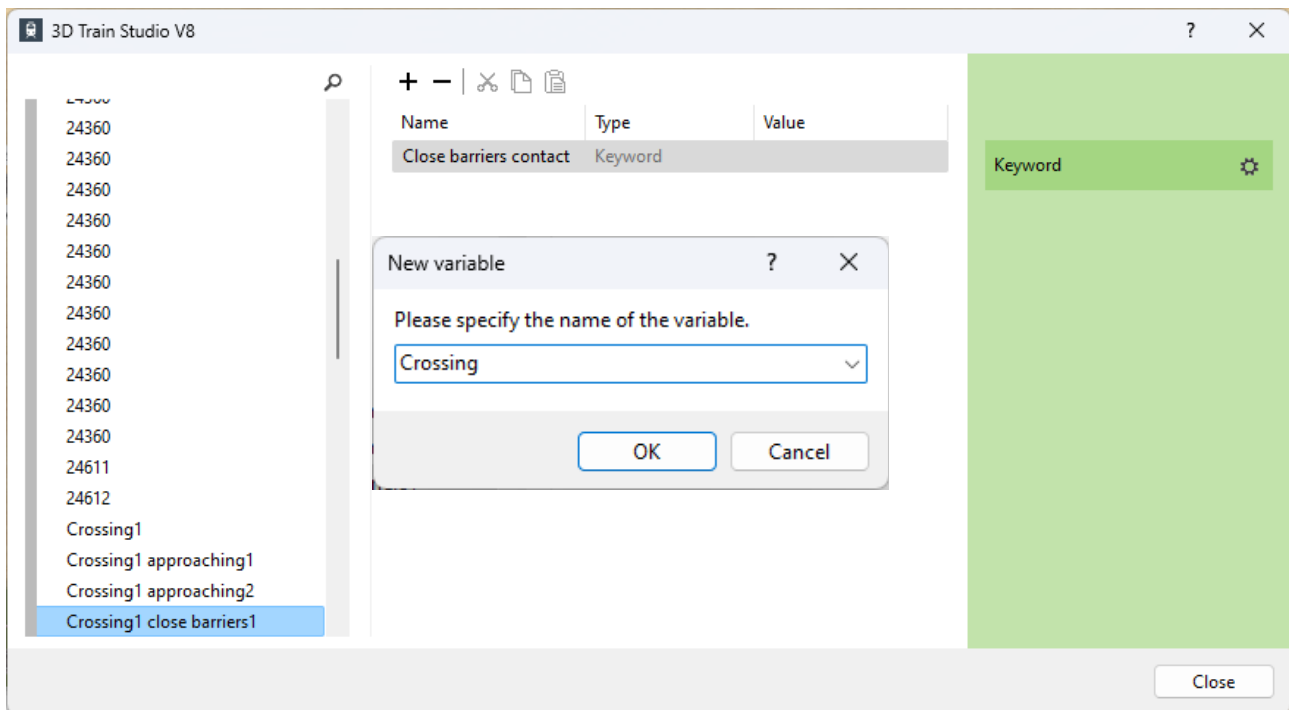
- Boolean: Ist vielleicht nicht jedem bekannt. Ein Boolean ist ein Wahr/Falsch-Wert.
- Schlagwort: Ein Schlagwort-Eintrag besteht nur aus einem Namen. Das besondere an einem Schlagwort ist, dass man bei Ereignissen hierauf als Auslöser Bezug nehmen kann. Als Vorausschau: Wir werden ein Ereignis erstellen, dass ausgelöst wird, wenn ein Gleiskontakt mit Schlagwort „Close barriers contact“ betreten wird, also nicht ein spezifischer Kontakt.
- Objekt: Hier kann ein anderes Objekt eingetragen werden, wie wir es etwa bei den Gleis-Kontakten für den Bahnübergang benötigen. Es wird direkt eine Referenz zu diesem Objekt gespeichert, so dass dieses umbenannt oder bewegt werden kann, ohne dass diese Referenz verloren geht. (Anmerkung: Wird mit Depots gearbeitet, so sollte kein Fahrzeug fest eingetragen werden. Fährt das Fahrzeug in ein Depot, so ist dieser Eintrag dann leer)
- Liste: Eine Auflistung (meist) gleichartiger Einträge. Ein Beispiel findet sich bei den Bahnübergangs-Variablen. Einträge können wiederum alle Variablentypen sein.
- Tabelle: Es sind mehrere Einträge möglich, die immer aus einem eindeutigen Namen und einer Variable bestehen. Tabellen werden ebenfalls bei den Bahnübergangs-Variablen erwähnt.

Zunächst erhalten die Gleis-Kontakte ihre Variablen. Hier das Vorgehen am Beispiel „Crossing1 Close Barriers1“:

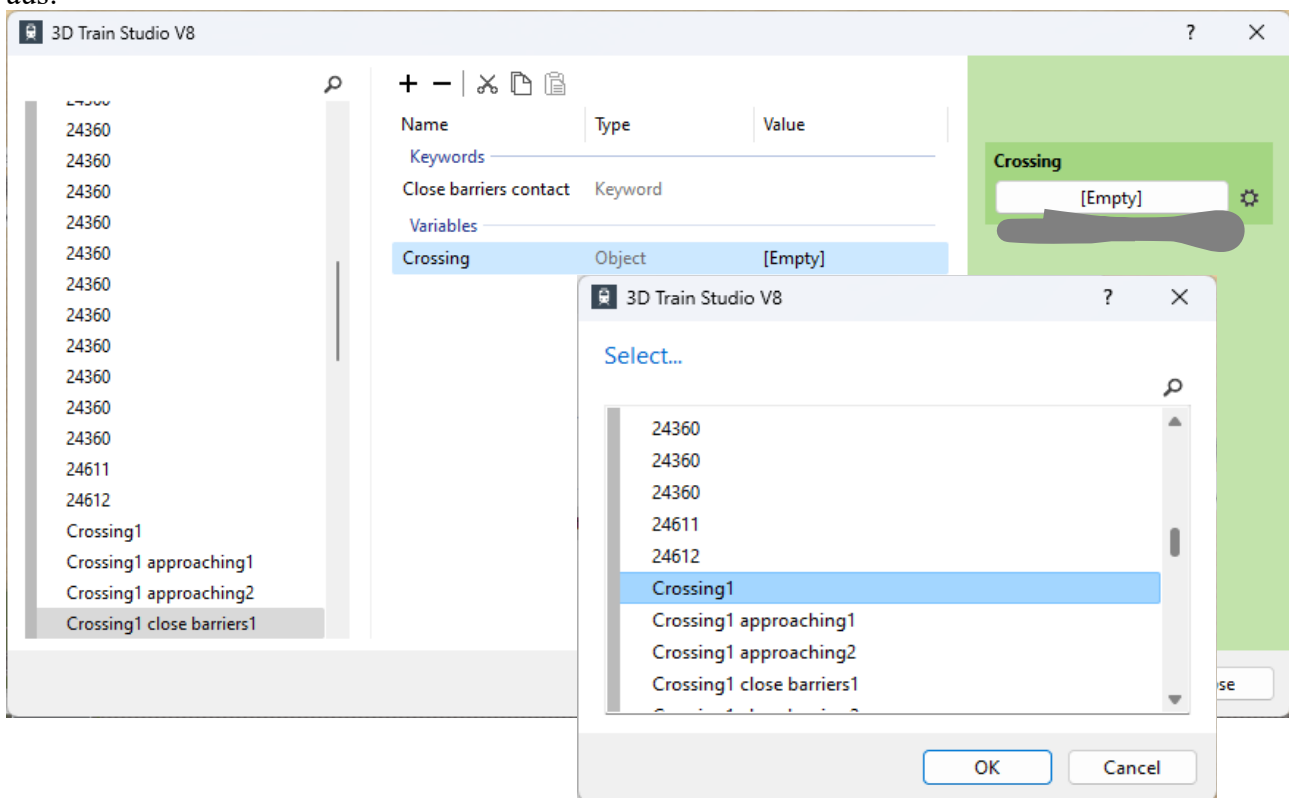
Mit Rechtsklick auf den Gleiskontakt wählen wir aus dem Menü den Eintrag „Schlagworte/Variablen“ aus. In dem folgenden Fenster ist links der Gleiskontakt markiert. Über den „+“-Button können wir einen neuen Eintrag erzeugen und wählen danach „Schlagwort“ aus. Danach tragen wir als Namen „Close barriers contact“ ein und bestätigen mit dem OK-Button:



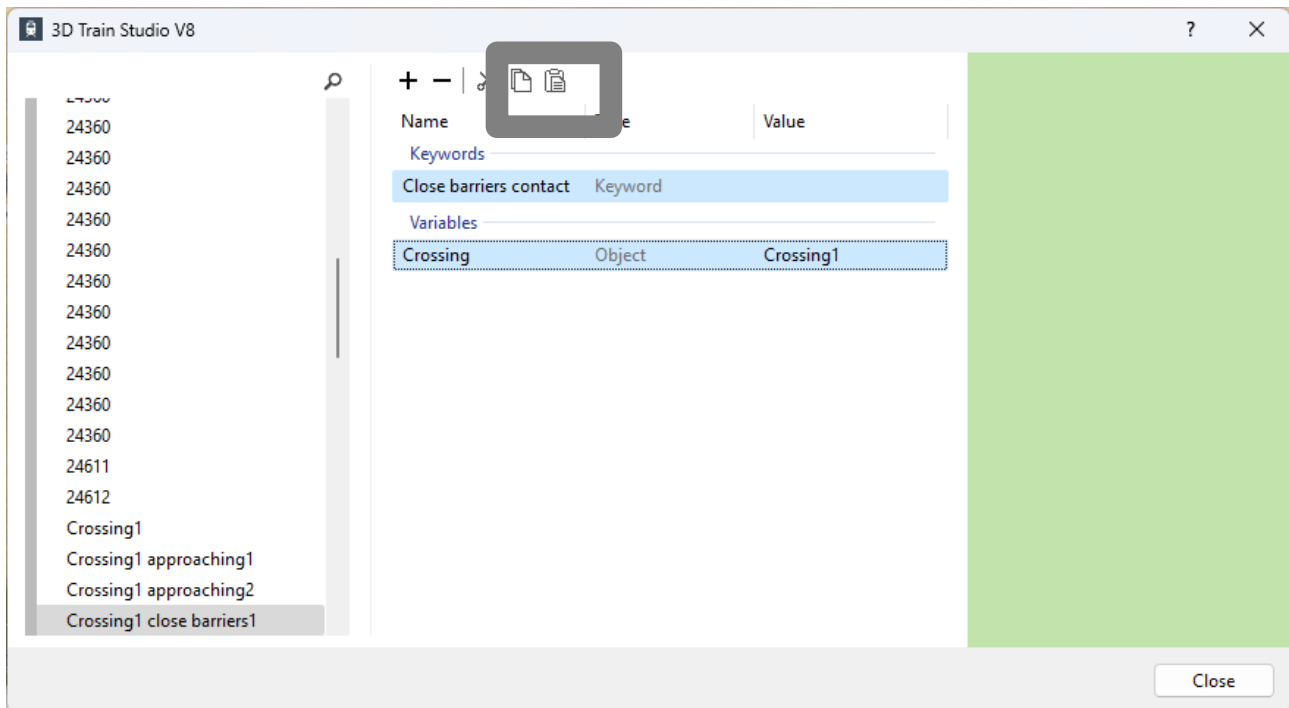
Als nächsten tragen wir dort den zugehörigen Bahnübergang ein. Wieder öffnen wir über den „+“-Button das Auswahl-Menü und wählen diesmal den Eintrag „Objekt“. Als Namen tragen wir „Crossing“ ein.



Danach erscheint der Eintrag in der Liste. Mit Click auf das Feld „leer“ rechts, wählen wir den Menü-Eintrag „Auswählen“ aus. In der folgenden Liste wählen wir das Bahnübergangs-Element aus:



Die Variablen für den Gleiskontakt sind jetzt vollständig. Um die Verarbeitung zu Vereinfachen, markieren wir beide Einträge und betätigen den „Kopieren“-Button. In der Liste links markieren wir gleichartige Gleiskontakte und fügen die beiden Einträge dort wieder ein:



Auf diese Weise tragen wir die weiteren Variablen der Schienen-Kontakte ein:

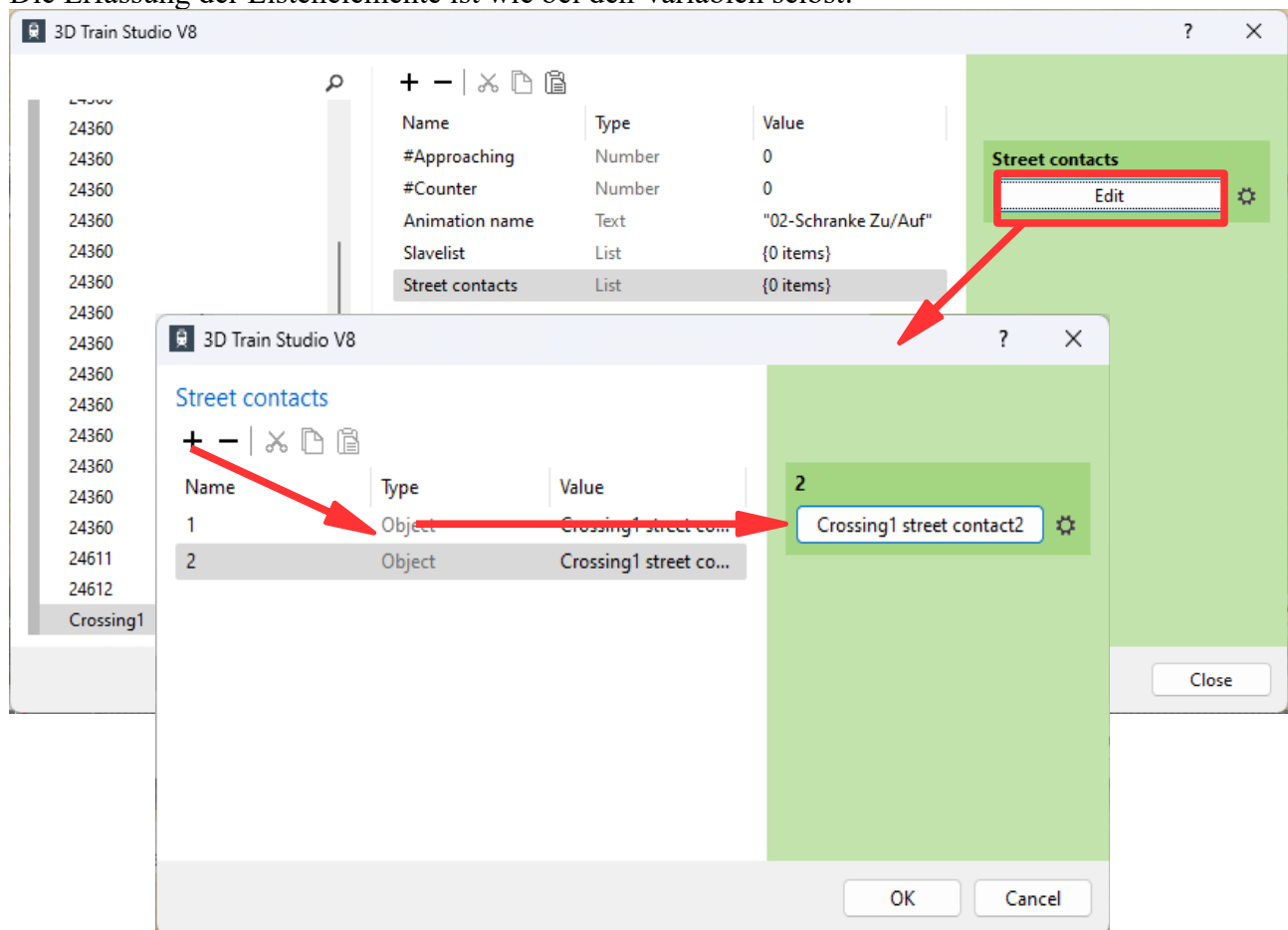
Gleiskontakt	Variablentyp	Name	Inhalt
CrossingX Train approachingN	Schlagwort	Train approaching contact	-
CrossingX Train approachingN	Objekt	Crossing	Auswahl des Bahnübergangs
CrossingX Close barriersN	Schlagwort	Close barriers contact	-
CrossingX Close barriersN	Objekt	Crossing	Auswahl des Bahnübergangs
CrossingX Open barriersN	Schlagwort	Open barriers contact	-
CrossingX Open barriersN	Objekt	Crossing	Auswahl des Bahnübergangs

Als nächstes werden die Variablen des Bahnübergangs(-Master) erstellt (ein Beispiel für den Eintrag von Listen folgt im Anschluss):

Variablentyp	Name	Inhalt	Bemerkung
Zahl	#Counter	0	Zähler für aktuelle Züge
Zahl	#Approaching	0	Zähler für sich nähernde Züge
Liste	Slavelist	(Liste des Slave-Schranken)	s.unten
Liste	Street contacts	(Liste der Straßen-Kontakte)	s.unten
Text	Animation name	Name des Animationstextes zum Schließen der Schranke	

Das Eintragen von Listen geht folgendermaßen:

Nachdem eine Variable vom Typ Liste mit dem Namen eingetragen ist, kann man diese bearbeiten. Die Erfassung der Listenelemente ist wie bei den Variablen selbst:

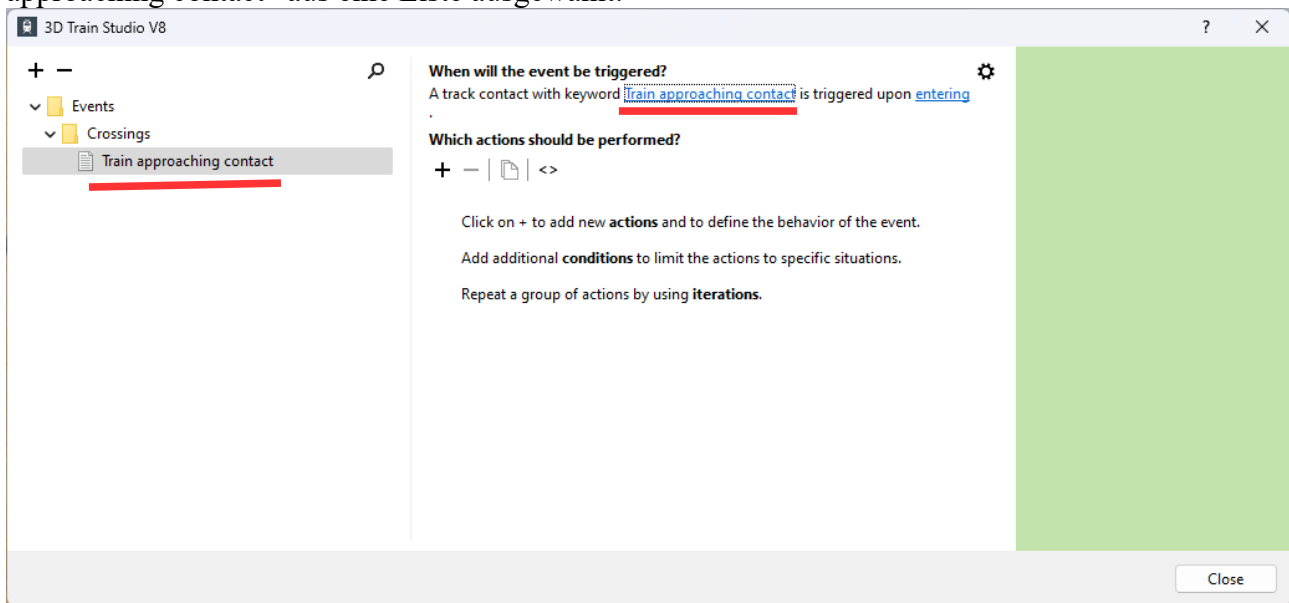


Erfassen der EV

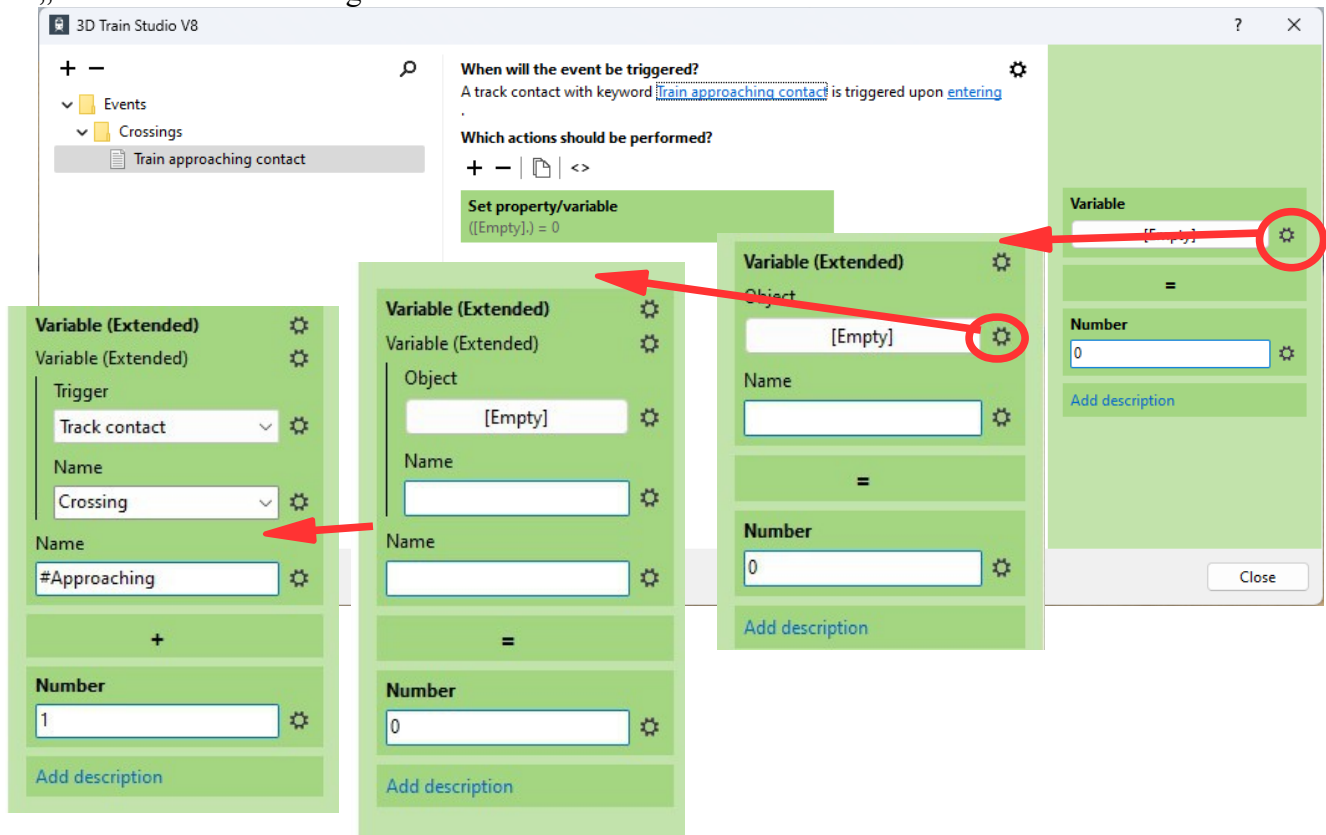
Ich empfehle, funktionell zusammenhängende Ereignisse in einem eigenen Ereignis-Modul zu definieren.

Ereignis: Train approaching contact betreten:

Im Ereignis-Modul „Crossings“ wird mit dem „+“-Button ein neues Ereignis vom Typ „Gleiskontakt betreten“ erstellt und gleich umbenannt in „Train approaching contact“. Statt „beliebiger Gleiskontakt“ wird dort mit „Auswählen (Schlagwort)“ das passende Schlagwort „Train approaching contact“ aus eine Liste ausgewählt:



Wenn so ein Kontakt betreten wird, soll beim dazugehörenden Bahnübergang der Zähler „Approaching“ erhöht werden. Der Bahnübergang ist eine Variable des gerade betretenen Gleiskontaktes. Beim Erhöhen des Zählers wird eine erweiterte Variable benötigt. Dazu wird zunächst bei „Variable“ und dann bei „Objekt“ über das Zahnrad-Symbol der Menü-Eintrag „Variable erweitert“ ausgewählt:



Danach wird bei „Objekt“ über das Zahnrad-Symbol der Eintrag „Auslöser“ ausgewählt. Im Feld erscheint „Gleiskontakt“. Alternativ könnte hier auch das auslösende Fahrzeug ausgewählt werden. Im Namensfeld darunter wird die Variable „Crossing“ ausgewählt/eingetragen und im letzten Namensfeld die Variable #Approaching. Der Operator „=“ wird in „+“ geändert und die Zahl auf 1 gesetzt. Somit wird beim Bahnübergang, der als Variable „Crossing“ im auslösenden Gleiskontakt hinterlegt ist, die Variable „#Approaching“ um den Wert 1 erhöht.

Eintragen des Ereignisses „Close barriers contact“:

Auch hier wird zunächst im Ereignis-Modul „Crossing“ ein neues Ereignis vom Typ „Gleiskontakt betreten“ erzeugt und dieses in „Close barriers contact“ umbenannt.

Was hier zu tun ist:

- Vermindern des Zählers #Approaching beim Bahnübergang um 1
- Erhöhen des Zählers #Counter um 1
- Ist der Wert des #Counter 1, so muss die Schranke geschlossen werden in der Reihenfolge:
 - Stoppen des Straßenverkehrs
 - 3 Sekunden warten
 - Animation zum Schließen der Schranke abspielen (auch für Slave-Elemente)