

Primärschlüssel von Zügen, Mehrfachzugläufe, Ergänzungsfahrpläne

Aus verschiedenen Gründen ist in der Eisenbahnwelt ein Mehrfachverwenden von Zugnummern üblich. In einigen Fällen ist es z. B. organisatorisch nicht gewünscht, z. B. bei geringen Differenzen zweier Lagen eines Zuges zwei unterschiedliche Zugnummern zu verwenden.

Gleichzeitig müssen mit zunehmender Verbreitung und konsequenterem Einsatz von Rechentechik früher intuitiv gehandhabte Zusammenhänge heute „informativ sauber“ abgebildet werden – Züge benötigen einen rechenstechnisch eindeutigen **Primärschlüssel**.

Innerhalb einer RailML-Datei enthält das Attribut **id** einen eindeutigen Primärschlüssel, welcher aber ausdrücklich nicht zur allgemeinen Verwendung außerhalb der RailML-Datei vorgesehen ist. Die Zugnummer ist jedoch aus o. g. Gründen ebensowenig als Primärschlüssel geeignet. Der externe Primärschlüssel muss daher i. d. R. aus mehreren Feldern zusammengefasst werden. Um dies zu erleichtern, unterstützt RailML die Attribute **scope** und **additionalTrainNumber**. Das Wertetripel aus **trainNumber**, **scope** und **additionalTrainNumber** muss immer eindeutig sein, d. h. ist grundsätzlich als externer Primärschlüssel geeignet.

Durch das Attribut **scope** werden mehrere Züge mit gleicher Zugnummer (die disjunkte Verkehrstage haben müssen) unterschieden. Man kann diese auch als alternative zeitliche Lagen oder „Varianten“ ein und desselben Zuges auffassen. Das Attribut **additionalTrainNumber** dient der Unterscheidung von Einträgen mit gleicher Zugnummer und gleichem **scope**-Attribut. In Anwendungsfällen, in denen die Zugnummer selbst immer eindeutig ist, haben **scope** und **additionalTrainNumber** keine Bedeutung; hier ist immer **scope=primary**.

Den terminologischen Zusammenhang zwischen RailML-Bezeichnungen, FBS-Bezeichnungen und Bezeichnungen der DB Netz AG gibt folgende Tabelle wieder:

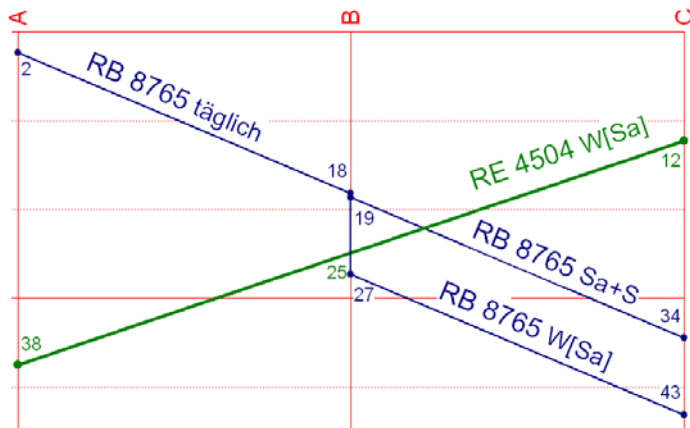
in RailML	in FBS	bei DB Netz
train.scope	Mehrfachzuglauf	„Ergänzungsfahrplan“
train.scope=primary	Hauptlauf (mit Index=1)	„Stammfahrplan“ oder „Stammzug“
	Hauptlauf (mit Index>1)	- <i>nicht möglich</i> -
train.scope=secondaryStart	Vornebenlauf	„Startflügel“
train.scope=secondaryEnd	Nachnebenlauf	„Zielflügel“
train.scope=secondaryInner	Zwischennebenlauf	„Doppelfahrplan“

Im Allgemeinen gilt, dass es an einem Verkehrstag jede Zugnummer nur einmal geben darf. Daher müssen die Verkehrstage von Mehrfachzugläufen disjunkt sein. Weiterhin gilt praktisch in den meisten Fällen die Einschränkung, dass ein Zug-Primärschlüssel (o. g. Wertetripel) an einem Verkehrstag und einer Betriebsstelle nur einmal vorkommen darf. Daher muss ein Zuglauf i. d. R. auf Mehrfachzugläufe aufgeteilt werden, sobald er an einer Betriebsstelle mehrfach vorbeikommt. Dies ist jedoch eine praktische Forderung z. B. aus sicherungstechnischen Gründen und derzeit keine RailML-Anforderung.

Anmerkung:

In den folgenden Beispielen sind vereinfachend nur zeitliche Abweichungen der Mehrfachzugläufe bei gleicher Strecke gezeigt. Ebenso sind jedoch auch räumliche Abweichungen (andere Laufwege / Strecken) möglich.

typisches Beispiel für „Nachnebenlauf“:



Abbildungsmöglichkeiten:

```
<train id='tro_8765P' type='operational' trainNumber='8765' scope='primary'>
<train id='tro_8765E' type='operational' trainNumber='8765' scope='secondaryEnd'>
```

RB 8765 Hauptlauf:

- verkehrt täglich im Abschnitt A-B
- verkehrt Sa+S im Abschnitt B-C

RB 8765 Nachnebenlauf:

- verkehrt nur im Abschnitt B-C und nur an W[Sa]

oder:

RB 8765 Hauptlauf:

- verkehrt täglich im Abschnitt A-B
- verkehrt W[Sa] im Abschnitt B-C

RB 8765 Nachnebenlauf:

- verkehrt nur im Abschnitt B-C und nur an Sa+S

oder:

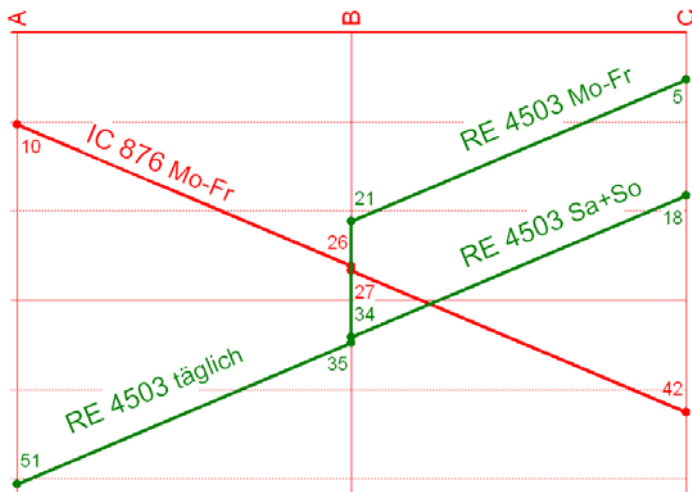
```
<train id='tro_8765P1' type='operational' trainNumber='8765' scope='primary' additionalTrainNumber='1'>
<train id='tro_8765P2' type='operational' trainNumber='8765' scope='primary' additionalTrainNumber='2'>
```

RB 8765 1. Hauptlauf verkehrt W[Sa] A-B-C

RB 8765 2. Hauptlauf verkehrt Sa+S A-B-C

- beide Hauptläufe überlagern sich im Abschnitt A-B

typisches Beispiel für „Vornebenlauf“:



Abbildungsmöglichkeiten:

```
<train id='tro_4503P' type='operational' trainNumber='4503' scope='primary'>
<train id='tro_4503S' type='operational' trainNumber='4503' scope='secondaryStart'>
```

RE 4503 Hauptlauf:

- verkehrt Mo-Fr im Abschnitt C-B
- verkehrt täglich im Abschnitt B-A

RE 4503 Vornebenlauf:

- verkehrt nur im Abschnitt C-B und nur an Sa+So

oder:

RE 4503 Hauptlauf:

- verkehrt Sa+So im Abschnitt C-B
- verkehrt täglich im Abschnitt B-A

RE 4503 Vornebenlauf:

- verkehrt nur im Abschnitt C-B und nur an Mo-Fr

oder:

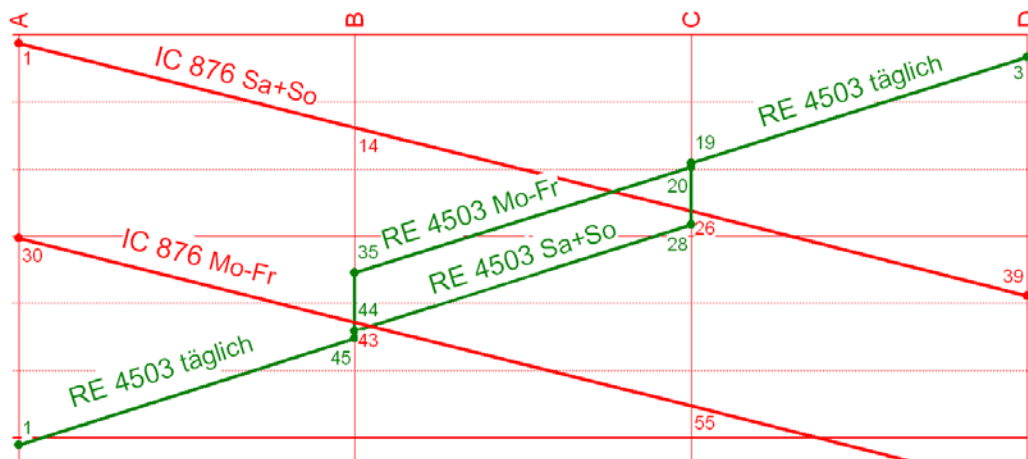
```
<train id='tro_4503P1' type='operational' trainNumber='4503' scope='primary' additionalTrainNumber='1'>
<train id='tro_4503P2' type='operational' trainNumber='4503' scope='primary' additionalTrainNumber='2'>
```

RE 4503 1. Hauptlauf verkehrt Mo-Fr C-B-A

RE 4503 2. Hauptlauf verkehrt Sa+So C-B-A

- beide Hauptläufe überlagern sich im Abschnitt B-A

typisches Beispiel für „Zwischennebenlauf“:



Abbildungsmöglichkeiten:

```
<train id='tro_4503P' type='operational' trainNumber='4503' scope='primary'>
<train id='tro_4503I' type='operational' trainNumber='4503' scope='secondaryInner'>
```

RE 4503 Hauptlauf:

- verkehrt täglich im Abschnitt D-C
- verkehrt Mo-Fr im Abschnitt C-B
- verkehrt täglich im Abschnitt B-A

RE 4503 Zwischennebenlauf:

- verkehrt nur im Abschnitt C-B und nur an Sa+So

oder:

wie oben, jedoch Hauptlauf und Zwischennebenlauf im Abschnitt C-B getauscht

oder:

```
<train id='tro_4503P1' type='operational' trainNumber='4503' scope='primary' additionalTrainNumber='1'>
<train id='tro_4503P2' type='operational' trainNumber='4503' scope='primary' additionalTrainNumber='2'>
```

RE 4503 1. Hauptlauf verkehrt Mo-Fr D-A

RE 4503 2. Hauptlauf verkehrt Sa+So D-A

- beide Hauptläufe überlagern sich in den Abschnitten D-C und B-A