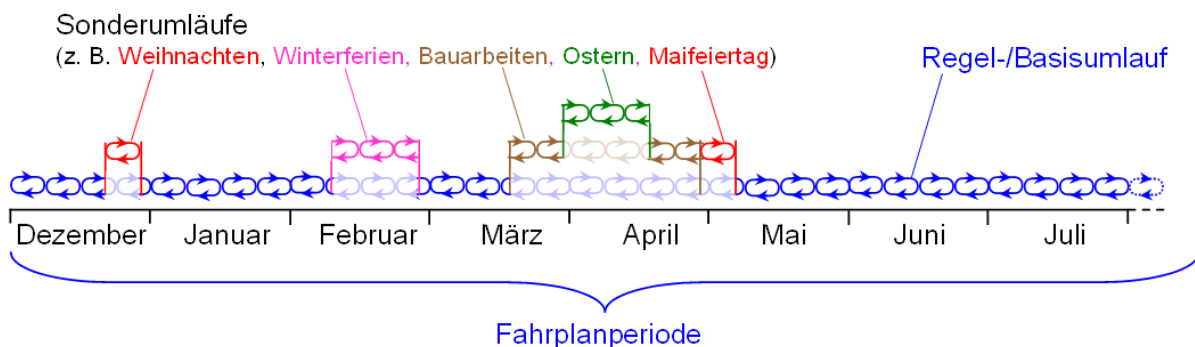


Umlaufpläne

In RailML sind **offene** und **geschlossene Umläufe** möglich. Geschlossene Umläufe können (theoretisch beliebig oft) wiederholt werden, da auf die letzte Fahrt im Umlauf wieder die erste Fahrt folgt. Offene Umläufe hingegen müssen nicht wiederholt werden können - bei ihnen folgt auf die letzte Fahrt entweder ein anderer Umlaufplan oder das Ende der Fahrplanperiode. Typischer Weise sind geschlossene Umläufe solche in einem Grund- oder Regelumlaufplan und offene Umläufe solche in einem Sonderumlaufplan. Im Allgemeinen kann man davon ausgehen, dass geschlossene Umläufe über einen längeren Zeitraum gelten (daher die Wiederholung, um nicht jeden Tag des längeren Zeitraums individuell abzubilden), während offene Umläufe über einen kürzeren Zeitraum gelten, in dem keine Wiederholungen möglich oder notwendig sind. Eine typische Zeitgrenze ist eine Woche, denn spätestens nach einer Woche sind Umlaufwiederholungen üblich. Offene Umläufe sind daher meist (fast immer) kürzer als eine Woche.

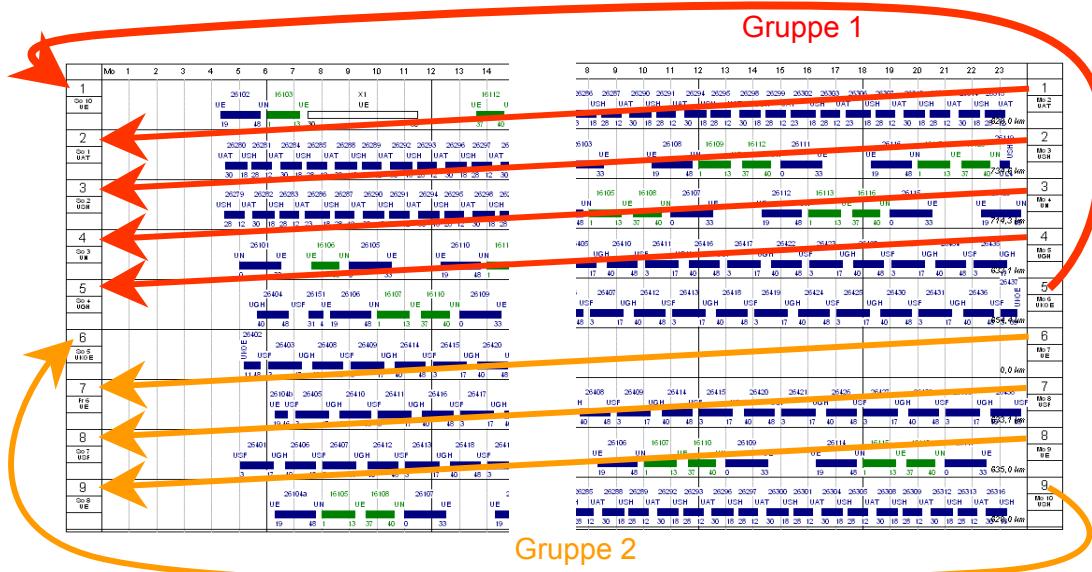
Wichtig für RailML ist, dass auf Grund der Möglichkeit offener Umläufe zu bestimmten Fahrten keine nachfolgende Fahrten angegeben sind. Zur begrifflichen Eindeutigkeit werden im Folgenden als *offene* Umlaufpläne solche bezeichnet, bei denen nicht an allen Fahrten eine Folgefahrt angegeben ist. *Geschlossene* Umläufe sind demzufolge solche, bei denen an allen Fahrten eine Folgefahrt angegeben ist - ungeachtet ihrer Gültigkeitsdauer und der Frage, ob sie tatsächlich wiederholt werden sollen.



Beispiel für offene und geschlossene Umläufe: Der durch blaue Zyklen symbolisierte Regel- oder Basisumlauf ist geschlossen, d. h. wiederholt sich theoretisch recht häufig. Er wird gelegentlich durch Sonderumläufe ersetzt/überschrieben, die teilweise geschlossen sind (mit Wiederholungen: hier Winterferien, Bauarbeiten, Ostern) und teilweise offen (ohne Wiederholung: hier Weihnachten, Maifeiertag).

Ein Umlaufplan kann mehrere **Umlaufgruppen** enthalten. Umlaufgruppen sind eine Eigenart insbesondere von Eisenbahn-Umlaufplänen: Jede Umlaufgruppe stellt für sich einen eigentlichen Umlauf dar; daher kann es sein, dass in anderen terminologischen Zusammenhängen das als *Umlauf* bezeichnet wird, was in der (deutschsprachigen) Eisenbahn-Fachwelt nur eine *Umlaufgruppe* ist. Jede Umlaufgruppe könnte theoretisch in einem eigenen Umlaufplan abgebildet werden. Dies wird in der Praxis aber oft so nicht vorgenommen, weil man u. U. bemüht ist, *alle* Fahrzeuge einer Baureihe in *einem* Umlaufplan darzustellen.

Beispiel: Auf einer einfachen Strecke pendeln zwei Triebwagen. Sie fahren immer an beiden Streckenenden gleichzeitig ab, begegnen sich in der Mitte und kommen gleichzeitig am anderen Ende an. Die Fahrtenanzahl je Richtung ist gerade, also jeder Triebwagen fährt 10x hin und 10x zurück. Damit kommt jeder am Abend wieder dort an, wo er früh begonnen hat. Macht man jetzt einen Umlaufplan für die Triebwagen, bekommt man eigentlich zwangsläufig zwei Umläufe (für jeden Triebwagen einen – sie können ja nie die Rollen tauschen). Der klassische Eisenbahner sagt aber trotzdem „Umlauf Baureihe soundso“ dazu und behauptet, dass das ein Umlauf wäre, obwohl es informativ eher zwei sind.



Umlaufplan-Beispiel 1

Der einfachste *offene* Umlauf könnte theoretisch aus nur einer Fahrt bestehen, wobei sich dann allerdings die zumindest philosophische Frage stellt, ob das wirklich ein *Umlauf* ist. Der einfachste *geschlossene* Umlauf sollte mindestens zwei Fahrten haben, sofern wir Züge, die im Kreis fahren, einmal ausschließen wollen.

Umlaufpläne von Eisenbahnen sind oft komplex; so ist es auch ihre Darstellung in RailML. Daher ist es gar nicht so einfach, ein *einfaches* Beispiel und übersichtlich darstellbares zu finden... Um also zunächst mit dem nahezu einfachsten vorstellbaren Umlaufplan beginnen zu können, gehen wir in der Geschichte noch einmal etwas zurück:

Mo	Bw Wernigerode Est. Wernigerode gültig vom 28.05.1989 bis 26.05.1990	Umlaufplan Tzf. BR 99.722 Bedarfsverkehr	Stand: 28.05.1989 Fahrzeugbedarf: 1 Tzf. Laufleistung aller Fzg. pro Woche: 330,4 km mittl. Laufleistung pro Fzg. und Tag: 66,1 km																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1																										1
Fr 1																										Di 1
WD									WD																	WD
66,1 km									14			11														66,1 km

Der folgende RailML-Auszug ist vollständig; er wird nur zum Kommentieren unterbrochen.

Das RailML-Element **rostering** definiert einen Umlaufplan für eine Fahrzeugbaureihe (welche über *vehicleRef* oder *formationRef* referenziert wird).

```
<rostering id='rost_99.722' name='Bedarfsverkehr' description='Umlaufplan Tzf. BR 99.722'
vehicleRef='veh_DR.99.722'
defaultPreProcessingTime='PT2MOS'
defaultPostProcessingTime='PT2MOS'>
```

Das RailML-Element **blockPart** enthält einen Einsatz (eine Fahrt oder ein sonstiger Einsatz – z. B. Tanken, Wartung, Rangieren, Vorheizen usw.).

```
<blockParts>
<blockPart id='bp_67081_WD' begin='08:14:18' startOcpRef='ocp_WD' mission='timetable'
trainPartRef='tp_67081_WD-DRW' end='09:33:23'
endOcpRef='ocp_DRW' runLength='14.060' />
<blockPart id='bp_67081_DRW' begin='09:50:18' startOcpRef='ocp_DRW' mission='timetable'
trainPartRef='tp_67081_DRW-BRO' end='11:10:38'
endOcpRef='ocp_BRO' runLength='18.980' />
<blockPart id='bp_67080_BRO' begin='12:35:18' startOcpRef='ocp_BRO' mission='timetable'
trainPartRef='tp_67080' end='14:47:44'
endOcpRef='ocp_WD' runLength='33.040' />
</blockParts>
```

Es sind folgende Ausprägungen von *blockPart* vorgesehen:

- **Fahrt als Referenz auf einen Zugteil:** *mission=timetable*; *trainPartRef* ist anzugeben; die übrigen Attribute (*startOcpRef*, *endOcpRef*, *begin*, *end*, *runLength*) sind redundant zu den gleichbedeutenden Eigenschaften der Zugteile bei deren Definition in der RailML-Datei. Das Wiederholen dieser Attribute ist optional; sofern sie wiederholt werden, müssen sie widerspruchsfrei sein.
- **Fahrt ohne Referenz auf einen Zugteil:** *mission=fullRun* oder *emptyRun*; *trainPartRef* darf nicht angegeben sein, *startOcpRef*, *endOcpRef*, *begin* und *end* müssen angegeben sein.
- **Dienst** (der keine Fahrt ist): *mission=shunting* (Rangierdiensten)
 =*maintenance* (Wartungsdiensten)
 =*standBy* (Bereitschafts- und Reservedienste)
 =*preheating* (Vorheizdiensten)
 =*refuel* (Auffüllen von Vorräten, Tanken usw.)
trainPartRef darf nicht angegeben sein, *startOcpRef*, *endOcpRef*, *begin* und *end* müssen angegeben sein, *startOcpRef= endOcpRef*.

Im obigen Beispiel bilden die ersten beiden *blockParts* den Zug 67081; die Trennung beider ist in der Umlauf-Grafik nicht sichtbar. Der dritte *blockPart* bildet den Zug 67080. Dienste sind in diesem Beispiel nicht enthalten.

Das RailML-Element **block** verkettet *blockParts* zu (willkürlichen) Abfolgen, die z. B. den üblicherweise in den Umlaufgrafiken dargestellten Blöcken entsprechen. Hier wird ersichtlich, dass der Zug(=Block) 67081 aus zwei *blockParts* zusammengesetzt ist, der Zug 67080 nur aus einem:

```
<blocks>
  <block id='b1_67081' name='N 67081 B w[sa]'\>
    <blockPartSequence sequence='1'\>
      <blockPartRef ref='bp_67081_wd' /\>
    </blockPartSequence>
    <blockPartSequence sequence='2'\>
      <blockPartRef ref='bp_67081_drw' /\>
    </blockPartSequence>
  </block>
  <block id='b1_67080' name='N 67080 B w[sa]'\>
    <blockPartSequence sequence='1'\>
      <blockPartRef ref='bp_67080_bro' /\>
    </blockPartSequence>
  </block>
</blocks>
```

Das RailML-Element **circulation** definiert die Reihenfolge der „Blöcke“ in Bezug auf Verkehrstage über *operatingPeriodRef*. Es ist je ein *circulation*-Element für jeden Block an jedem Umlaufstag enthalten. Durch die Attribute *nextBlockRef* und *nextOperatingPeriodRef* jedes *circulation*-Elements ergibt sich die Verkettung der Blöcke und damit die eigentliche Umlaufabfolge. Das Attribut *operatingPeriodRef* jedes *circulation*-Elements gibt über den Inhalt der referenzierten Verkehrstagerelung (indirekt) an, ob und wie oft ein Umlaufstag wiederholt werden muss, um die gesamte Gültigkeit des Umlaufplans abzudecken.

```
<circulations>
  <circulation blockRef='b1_67081' operatingPeriodRef='opp_9'
    nextBlockRef='b1_67080' nextOperatingPeriodRef='opp_9' /\>
  <circulation blockRef='b1_67080' operatingPeriodRef='opp_9'
    nextBlockRef='b1_67081' nextOperatingPeriodRef='opp_9' /\>
</circulations>
</rostering>
```

Das erste *circulation*-Element (b1_67081/opp_9) verweist als Nachfolger auf das zweite Element b1_67080/opp_9. Die Wertepaarung **blockRef/operatingPeriodRef** stellt einen Primärschlüssel innerhalb der *circulations*-Liste dar, so dass über den Verweis **nextblockRef/nextoperatingPeriodRef** immer eindeutig ein Ziel gefunden werden kann.

Da das Verweisziel des zweiten Elements (b1_67080/opp_9) wieder das erste ist, ist der Umlauf damit bereits vollständig und geschlossen.

Würde das letzte circulation-Element keinen Nachfolger definieren (nextblockRef/nextoperatingPeriodRef sind nicht angegeben), würde es sich um einen offenen Umlauf handeln.

Damit die beiden Züge **täglich** diesen Umlaufplan fahren, müsste in diesem Beispiel die *operatingPeriod* opp_9 als täglich definiert sein. Falls opp_9 nur einen einzigen Tag definiert, würde der Umlauf auch nur an einem Tag gelten. Im konkreten Beispiel zeigte opp_9 auf die Verkehrstagerregelung „W[Sa]“ (=Mo-Fr, außer Feiertags) bei Bedarf, woraus folgte, dass das Fahrzeug an Sa+S zumindest durch diesen Umlauf nicht beansprucht wurde.

Die Umlauf-Abfolge von z. B. fünf Wochentagen Mo-Fr ließe sich auch durch Aufzählen der fünf Tage abbilden, was gleichbedeutend mit obigem Beispiel wäre:

```
<circulations>
  <circulation blockRef='b1_67081' operatingPeriodRef='opp_Mo'
    nextBlockRef='b1_67080' nextOperatingPeriodRef='opp_Mo' />
  <circulation blockRef='b1_67080' operatingPeriodRef='opp_Mo'
    nextBlockRef='b1_67081' nextOperatingPeriodRef='opp_Di' />
  <circulation blockRef='b1_67081' operatingPeriodRef='opp_Di'
    nextBlockRef='b1_67080' nextOperatingPeriodRef='opp_Di' />
  <circulation blockRef='b1_67080' operatingPeriodRef='opp_Di'
    nextBlockRef='b1_67081' nextOperatingPeriodRef='opp_Mi' />
  <circulation blockRef='b1_67081' operatingPeriodRef='opp_Mi'
    nextBlockRef='b1_67080' nextOperatingPeriodRef='opp_Mi' />
  <circulation blockRef='b1_67080' operatingPeriodRef='opp_Mi'
    nextBlockRef='b1_67081' nextOperatingPeriodRef='opp_Do' />
  <circulation blockRef='b1_67081' operatingPeriodRef='opp_Do'
    nextBlockRef='b1_67080' nextOperatingPeriodRef='opp_Do' />
  <circulation blockRef='b1_67080' operatingPeriodRef='opp_Do'
    nextBlockRef='b1_67081' nextOperatingPeriodRef='opp_Fr' />
  <circulation blockRef='b1_67081' operatingPeriodRef='opp_Fr'
    nextBlockRef='b1_67080' nextOperatingPeriodRef='opp_Fr' />
  <circulation blockRef='b1_67080' operatingPeriodRef='opp_Fr'
    nextBlockRef='b1_67081' nextOperatingPeriodRef='opp_Mo' />
</circulations>
</rostering>
```

Sofern mehr als ein *circulation*-Element für einen Block existiert, müssen die *circulation*-Elemente für diesen Block bezüglich der Verkehrstage disjunkt sein.

Umlaufplan-Beispiel 2

Hier noch ein zusammenhängendes Beispiel mit ein paar mehr Fahrten und mit eingeschobenem Dienst (wobei der Umlauf immernoch „Züge“ von Trivialität, wenn es von der „Baureihe“ nur ein einziges Exemplar gibt):

Mo	Bw Wernigerode Westerntor Est. Gernrode gültig vom 28.05.1989 bis 26.05.1990								Umlaufplan Tfz. BR 99.600								Stand: 28.05.1989 Fahrzeugbedarf: 1 Tfz. Laufleistung aller Fzg. pro Woche: 1.231,6 km mittl. Laufleistung pro Fzg. und Tag: 175,9 km								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1																									1
So 1																									Di 1
GDE																									GDE
175,9 km																									175,9 km

```
<rostering id='rost_99.600' name='Tfz. BR 99.600' vehicleRef='veh_DR.99.600'
  defaultPreProcessingTime='PT2M0S' defaultPostProcessingTime='PT2M0S'>
  <blockParts>
    <blockPart id='bp_14461GDE' begin='06:16:18' startOcpRef='ocp_GDE' mission='timetable'
      trainPartRef='tp_14461' end='08:33:02' endOcpRef='ocp_ETM' runLength='44.461' />
    <blockPart id='bp_14462ETM' begin='09:04:18' startOcpRef='ocp_ETM' mission='timetable'
      trainPartRef='tp_14462' end='10:50:06' endOcpRef='ocp_HZG' runLength='32.841' />
    <blockPart id='bp_14454HZG' begin='11:00:18' startOcpRef='ocp_HZG' mission='timetable'
      trainPartRef='tp_14454' end='12:14:08' endOcpRef='ocp_GDE' runLength='17.480' />
    <blockPart id='bp_Bekohlen' begin='12:30:00' end='13:30:00' startOcpRef='ocp_GDE'
      endOcpRef='ocp_GDE' operatingPeriodRef='opp_9' mission='maintenance' />
    <blockPart id='bp_14465GDE' begin='13:46:18' startOcpRef='ocp_GDE' mission='timetable'
      trainPartRef='tp_14465' end='16:13:59' endOcpRef='ocp_HAF' runLength='40.580' />
    <blockPart id='bp_14466HAF' begin='16:44:18' startOcpRef='ocp_HAF' mission='timetable'
      trainPartRef='tp_14466' end='20:00:52' endOcpRef='ocp_GDE' runLength='40.580' />
  </blockParts>
  <blocks>
    <block id='bl_14461' name='P 14461'>
      <blockPartSequence sequence='1'>
        <blockPartRef ref='bp_14461GDE' />
      </blockPartSequence>
    </block>
    <block id='bl_14462' name='P 14462'>
      <blockPartSequence sequence='1'>
        <blockPartRef ref='bp_14462ETM' />
      </blockPartSequence>
    </block>
    <block id='bl_14454' name='P 14454'>
      <blockPartSequence sequence='1'>
        <blockPartRef ref='bp_14454HZG' />
      </blockPartSequence>
    </block>
    <block id='bl_Bekohlen' name='Bekohlen'>
      <blockPartSequence sequence='1' preProcessingTime='PT0S' postProcessingTime='PT0S'>
        <blockPartRef ref='bp_Bekohlen' />
      </blockPartSequence>
    </block>
    <block id='bl_14465' name='P 14465'>
      <blockPartSequence sequence='1'>
        <blockPartRef ref='bp_14465GDE' />
      </blockPartSequence>
    </block>
    <block id='bl_14466' name='P 14466'>
      <blockPartSequence sequence='1'>
        <blockPartRef ref='bp_14466HAF' />
      </blockPartSequence>
    </block>
  </blocks>
  <circulations>
    <circulation blockRef='bl_14461' operatingPeriodRef='opp_9' vehicleIdx='1'
      nextBlockRef='bl_14462' nextOperatingPeriodRef='opp_9' />
    <circulation blockRef='bl_14462' operatingPeriodRef='opp_9' vehicleIdx='1'
      nextBlockRef='bl_14454' nextOperatingPeriodRef='opp_9' />
    <circulation blockRef='bl_14454' operatingPeriodRef='opp_9' vehicleIdx='1'
      nextBlockRef='bl_Bekohlen' nextOperatingPeriodRef='opp_9' />
    <circulation blockRef='bl_Bekohlen' operatingPeriodRef='opp_9' vehicleIdx='1'
      nextBlockRef='bl_14465' nextOperatingPeriodRef='opp_9' />
    <circulation blockRef='bl_14465' operatingPeriodRef='opp_9' vehicleIdx='1'
      nextBlockRef='bl_14466' nextOperatingPeriodRef='opp_9' />
    <circulation blockRef='bl_14466' operatingPeriodRef='opp_9' vehicleIdx='1'
      nextBlockRef='bl_14461' nextOperatingPeriodRef='opp_9' />
  </circulations>
</rostering>
```