
IVV Radroutenplaner

Dokumentation der Schnittstellen

Version 3.4

Auszug: Routenberechnung

Oktober 2020

Dokumentenhistorie

Version	Bearbeiter	Inhalt
0.1	ZIL	Erste Fassung
0.2	ZIL	Abschluss Kapitel Objektsuche
0.3	ZIL	Kapitel Anfrage
0.4	SER	Kleinere Änderungen
1.1	CLK	Korrekturen z.B. Themenrouten bevorzugen und Steigung vermeiden
2.0	CLK	XSD überarbeitet und URL-Definition überarbeitet
2.1	CLK	Objektsuche, Routensuche, Fahrtanweisung, Kartendarstellung
2.1	GEL	ASP-Seiten mobile Anwendung
2.2	SER	Ergänzungen der Erläuterungen
2.3	SER, CLK	Neue Gliederung, Ergänzungen
2.4	CLK	Kartenlayer Themenrouten
2.5	GEL	
2.8	CLK	POI-Kategorien auf Strecken meiden
3.0	CLK	Überarbeitung des Dokumentes, WMS/WMTS-Dienst
3.1	CLK	Abstieg: Höhenmeter der Teilstrecke
3.2	CLK	Routenparameter
3.3.	CLK	WMS-Dienst überarbeitet
3.4	CLK	Suchklasse (Ortsteile) und POIs entlang der Route

Schnittstellenbeschreibung_IVV-Radroutenplaner_3_4_Teil-Routenanfrage_ohneURL.docx

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	4
2. Grundlagen	5
2.1 .Http-Bindung	5
2.2 .Bereitstellung von Service URLs	5
2.3 .Zeichensatz	8
2.4 .Geografische Koordinaten	8
2.5 .Geografische Objekte bei der Weiterverarbeitung	9
3. Funktionen	10
3.1 .Objektsuche	10
3.2 .Routenberechnung	10
3.2.1 Funktionalität	10
3.2.2 Routenanfrage	10
3.2.3 Routenrückgabe	16
3.2.4 Routenanfrage mit Fahrtanweisung	17
3.2.5 Routenrückgabe mit Fahrtanweisung	18
3.2.6 POIs entlang der Route	21
3.3 .WMS-Dienst	22
4. Aufrufschnittstelle	23

1. Einführung

Der Radroutenplaner bietet Drittsystemen die Möglichkeit, Funktionen über eine **XML-Schnittstelle** zu nutzen, wie z.B.:

- Objektsuche (Adressen, Sehenswürdigkeiten, Hinweise, ...)
- Anfrage von Routenberechnungen mit verschiedenen Routingparametern
- Übergabe von Berechnungsergebnissen (Statistik, Koordinatenfolge, Fahrtanweisungen, ...)

Dieses Dokument liefert als Schnittstellbeschreibung

- die Definition des XML-Servicepunktes (Verwendete XML-Request/Response Strukturen)
- die Beschreibung des Anfrage-Verfahrens für verschiedene Funktionen
- den Aufruf für WMS und WTMS-Dienst
- die Aufrufschnittstelle
- die XML-Beschreibung der ausgetauschten Daten und Formate (als xsd-Anhang)

Der Umfang der nachfolgenden Beschreibungen ist von den mit dem Auftraggeber / Projektpartner festgelegten Umfang der über Schnittstelle ansprechbaren Funktionen abhängig. Deshalb sind u.U. nicht alle über Schnittstellen nutzbaren Funktionen des Radroutenplaners in diesem Papier dokumentiert.

Hinweis: Die URLs werden separat mitgeteilt.

2. Grundlagen

2.1 Http-Bindung

Der Nachrichtenaustausch über http erfolgt über die Methode POST. Damit werden Daten in Form von Anfragen allgemein von einem Client an einen Server übertragen. Der Radrouten-Server stellt solche URLs bereit, um XML-Anfragen entgegenzunehmen und zu beantworten.

In der Antwort auf die Anfrage werden die bereitgestellten Daten strukturiert zurückgesendet. Im Folgenden werden relativ einfache Anfragen als Anwendungsbeispiele verwendet.

Allgemein definiert sich das Zusammenspiel von Anfrage und Serverantwort immer als *Request/Response*-Meldungspaar. Der Request wird vom Client, d.h. dem anfragenden System in der XML-Syntax und im Format gestellt. Die Antwort des Radrouten-Servers erfolgt dann als XML-Response.

2.2 Bereitstellung von Service URLs

Zur Anfrage mittels des hier beschriebenen XML-Verfahrens wird vom Radroutenserver (bzw. der Webserverkomponente) eine strukturierte Service-URL erwartet.

Anfrage an den RRP-Server:

Der Webserver hält entsprechende Service-URLs bereit, die XML-Anfragen entgegennehmen. Diese sind:

<code>https://server:port/site/cgi/service/objects</code>	Anfragetyp Objektsuche
<code>https://server:port/site/cgi/service/journey</code>	Anfragetyp Route

Externe XML-Anfragen an RRP-Server:

Der Webserver bietet einen XML-Service Point an. Dieser ist als offener http-Port zugänglich.

Beispiel einer Routenanfrage als HTTP-POST:

```
POST: [REDACTED]
Content-Length: 275
Content-Type: text/xml
Charset: ISO-8859-15
Host: [REDACTED]

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-15"?>
<Request>
  <Journey>
    <Mode>
      <Bicycle>
        <Origin>
          <Coordinate srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">295908.4,5629456.6</Coordinate>
        </Origin>
        <Destination>
          <Coordinate srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">341770.857,5667949.151</Coordinate>
        </Destination>
        <GradientConsideration>No</GradientConsideration>
        <RoutingPreferences>
          <Mode>EntireBicycleNetwork</Mode>
        </RoutingPreferences>
      </Bicycle>
    </Mode>
    <Options>
      <Output>
        <SRSName>urn:adv:crs:ETRS89_UTM32</SRSName>
      </Output>
    </Options>
  </Journey>
</Request>
```

Zugehörige Antwort:

```

HTTP/1.1 200 OK
Content-Length:      837
Content-Type: text/xml
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-15"?>
<Response>
  <Journey>
    <Legs>
      <LegBicycle>
        <Segments>
          <SegmentBicycle>
            <Origin>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>295908,5629457 (UTM32)</Name>
              <Coords>295908.400,5629456.600</Coords>
              <BBox/>
              <DepartureTime>2012-04-19T11:26:13+02:00</DepartureTime>
            </Origin>
            <Destination>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>295773,5629498 (UTM32)</Name>
              <Coords>295773.071,5629497.559</Coords>
              <BBox/>
              <ArrivalTime>2012-04-19T11:26:13+02:00</ArrivalTime>
            </Destination>
            <TravelTime>0</TravelTime>
            <Distance>0.160365</Distance>
            <TotalOfClimbing>4.039886</TotalOfClimbing>
            <Shape srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">295871,5629433,153.060
295857,5629455,153.853 295811,5629527,156.400 295773,5629498,157.100</Shape>
            <OnBicycleNetwork>false</OnBicycleNetwork>
          </SegmentBicycle>
          <SegmentBicycle>
            <Origin>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>295773,5629498 (UTM32)</Name>
              <Coords>295773.071,5629497.559</Coords>
              <BBox/>
              <DepartureTime>2012-04-19T11:26:13+02:00</DepartureTime>
            </Origin>
            <Destination>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>341771,5667949 (UTM32)</Name>
              <Coords>341770.858,5667949.151</Coords>
              <BBox/>
              <ArrivalTime>2012-04-19T11:26:13+02:00</ArrivalTime>
            </Destination>
            <TravelTime>0</TravelTime>
            <Distance>82.592994</Distance>
            <TotalOfClimbing>313.500027</TotalOfClimbing>
            <Shape srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">295773,5629498,157.100
295834,5629399,155.776 295836,5629396,155.725 295839,5629389,155.645
(...) 341666,5667978,38.214 341701,5667983,38.067
341759,5667993,37.822 341766,5667994,37.788</Shape>
            <OnBicycleNetwork>true</OnBicycleNetwork>
          </SegmentBicycle>
        </Segments>
        <InfoMessages/>
      </LegBicycle>
    </Legs>
  </Journey>
  <ResponseStatus/>
  <SystemStatus>
    <Status>
      <Code>0</Code>
      <Text>OK</Text>
    </Status>
    <Timestamp>2012-04-19T11:26:13+02:00</Timestamp>
    <Host>[REDACTED]</Host>
  </SystemStatus>
</Response>

```

2.3 Zeichensatz

Es wird der Zeichensatz ISO-8859-15 verwendet.

2.4 Geografische Koordinaten

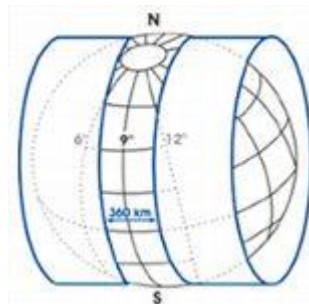
Ein gemeinsamer wesentlicher Bestandteil bei der Objektsuche ist die Rückgabe der geografischen Koordinaten der gefundenen Objekte. Die geografischen Koordinaten werden in der Response-Meldung in jedem Element als <Coords/>-Attribut ausgegeben. Das Koordinatensystem bestimmt das anfragende System selber: Durch Spezifikation des Attributes <SRSName/> unter dem Knoten <Options/> können die gebräuchlichsten Koordinatentransformationen als urn mit ihren EPSG-Codes spezifiziert werden. Zum anderen können auch einige abgeleitete Transformationen verwendet werden. Diese sind:

urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK2	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im zweiten Meridianstreifen
urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK3	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im dritten Meridianstreifen
urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK4	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im vierten Meridianstreifen
urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK5	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im fünften Meridianstreifen
urn:ivv:crs:DE_DHDN_3GK2_KM	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im zweiten Meridianstreifen – kilometergenau
urn:ivv:crs:DE_DHDN_3GK3_KM	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im dritten Meridianstreifen – kilometergenau
urn:ivv:crs:DE_DHDN_3GK4_KM	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im vierten Meridianstreifen – kilometergenau
urn:ivv:crs:DE_DHDN_3GK5_KM	Koordinatenreferenzsysteme Gauß-Krüger (DHDN) im fünften Meridianstreifen – kilometergenau
urn:adv:crs:WGS84_Lat-Lon	Geographisches Längen-/Breitenmodell WGS84
urn:adv:crs:ETRS89_UTM31	UTM-Koordinatensystem Zone 31 – Mittelmeridian 3 Grad
urn:adv:crs:ETRS89_UTM32	UTM-Koordinatensystem Zone 32 – Mittelmeridian 9 Grad
urn:adv:crs:ETRS89_UTM33	UTM-Koordinatensystem Zone 33 – Mittelmeridian 15 Grad
urn:adv:crs:ETRS89_UTM31_KM	UTM-Koordinatensystem Zone 31 – kilometergenau
urn:adv:crs:ETRS89_UTM32_KM	UTM-Koordinatensystem Zone 32 – kilometergenau
urn:adv:crs:ETRS89_UTM33_KM	UTM-Koordinatensystem Zone 33 – kilometergenau

Zu beachten ist hier im Wesentlichen die urn:

Die Angabe des Koordinatenreferenzsystems hat den Datentypen "anyUri". Hier werden URN-Adressen erlaubt. Dies haben die Form "urn:Referenz:crs:Kurzbezeichnung". Im Normalfall wird als Referenz "adv" verwendet. (adv verweist auf das amtliche deutsche Vermessungswesen). Die Koordinatensysteme mit Referenz "ivv" stellen keine spezifizierte Norm dar, sondern beschreiben ein abgeleitetes, kilometergenaues Koordinatensystem.

Da die AdV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland) seit August 2011 das Lagebezugsreferenzsystem auf ETRS89/UTM festgelegt hat, wird dies den Normalfall beschreiben.



Vorgehensweise bei UTM-Abbildung (Quelle: <http://www.adv-online.de>)

2.5 Geografische Objekte bei der Weiterverarbeitung

Die Anfrage von geografischen Objekten stellt beim RRP-System zwar Basisfunktionalität, jedoch nicht den Abfrageschwerpunkt dar. Bei der im Folgenden beschriebenen Routenberechnung werden jedoch zwingend geografische Objekte verwendet, die im adressierbaren Raum des RRP-Systems enthalten sein müssen. Demzufolge gestaltet sich eine Routenberechnung als eine mehrstufige Abfrage an das RRP-System, wenn dem anfragenden System die Schlüsselbegriffe nicht bekannt sind. Bei weiteren Anfragen wird das geografische Objekt mit seiner Objekt-ID weiterverwendet. Die Objekt-ID ist datenstandsabhängig, kann somit ggf. von Version zu Version variieren.

3. Funktionen

3.1 Objektsuche

in diesem Dokument ausgeblendet

3.2 Routenberechnung

3.2.1 Funktionalität

Die Schnittstelle ermöglicht die Anfrage für eine Routenberechnung mit verschiedenen Parametern. Zentrale Elemente zur Routenabfrage sind folgende Attribute:

- Startkoordinate
- Zielkoordinate
- Optional Koordinaten der bis zu 19 Zwischenpunkte
- Optionale Parameter der Routenbevorzugung, wie Steigungen meiden, Themenrouten bevorzugen.

Darüber hinaus gibt es weitere optionale Parameter wie

- Ausgabe von Routenhinweise: Für die POI-Überkategorie 'Hinweise' (siehe Tabelle in Kap **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) werden für die einzeln spezifizierbaren Kategorien (z.B. Achtungszeichen, Baustelle, Fähre) die POI angegeben, "über die die berechnete Route läuft".
- Erzeugung eines externen Aufrufs der Kartenseite des Radroutenplaners mit Darstellung der Route. Der in der Routenantwort enthaltene Aufruf wird beispielsweise dazu genutzt, für eine in einem Fremdsystem mit Hilfe der Schnittstelle berechnete und dargestellte Route einen Knopf anzubieten, mit dem die Route im offiziellen Radroutenplaner dargestellt wird (z.B. für weitere Detailplanungen).

3.2.2 Routenanfrage

Alle Routenanfragen werden mit einer Start- und Zielkoordinate durchgeführt. Die Koordinate muss in einem "gebräuchlichen" Format (siehe Kapitel 2.4 Geografische Koordinaten) verwendet werden:

```
<Origin>
  <Coordinate srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">295908.4,5629456.6</Coordinate>
</Origin>
<Destination>
  <Coordinate srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">341770.857,5667949.151</Coordinate>
</Destination>
```

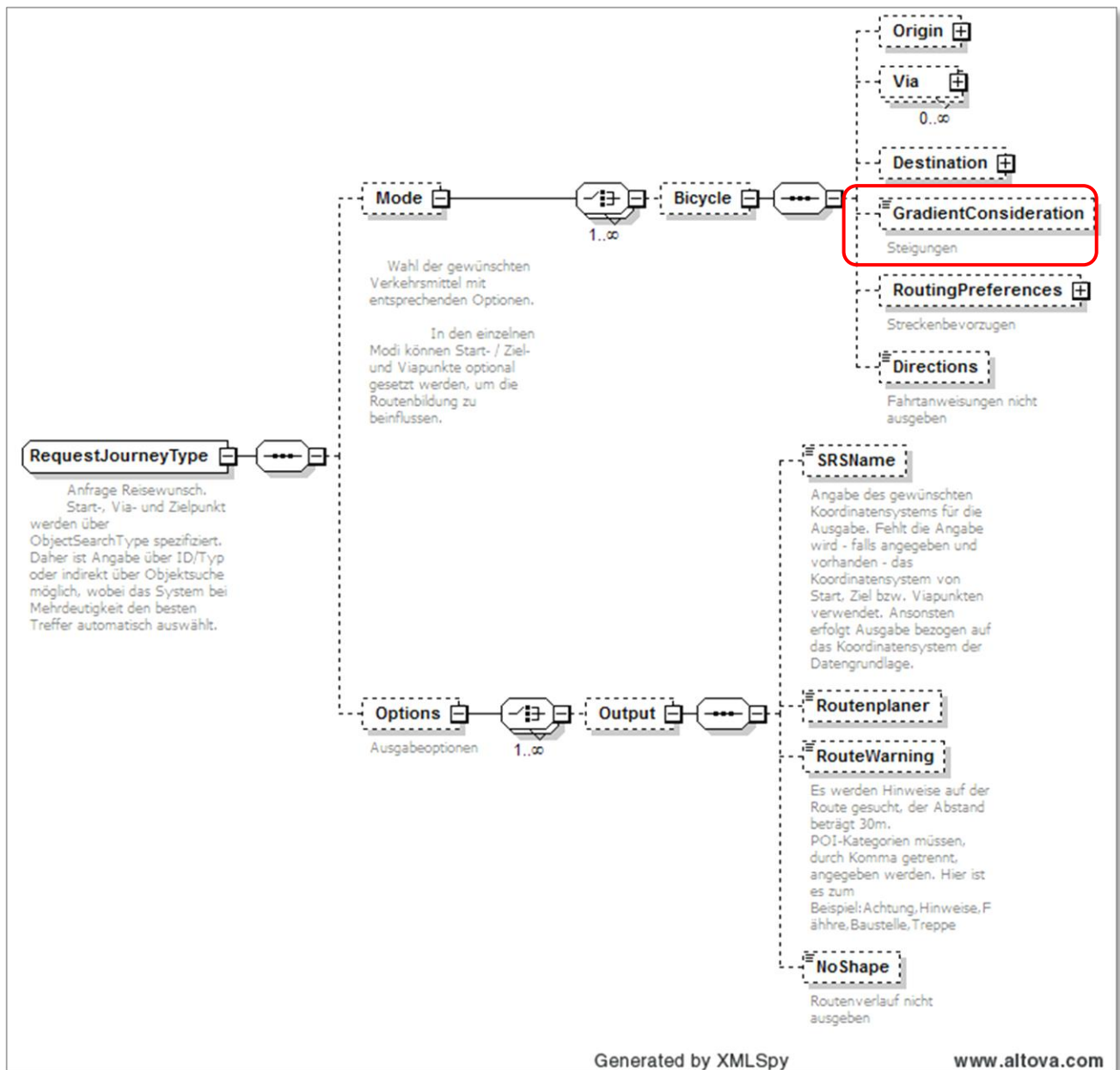
Bei der Routenanfrage können verschiedene Kriterien der Routenbevorzugung festgelegt werden, z.B.

- Steigungen meiden ('AvoidSteepGrades'), oder
- Themenrouten bevorzugen ('ThematicRoutes').

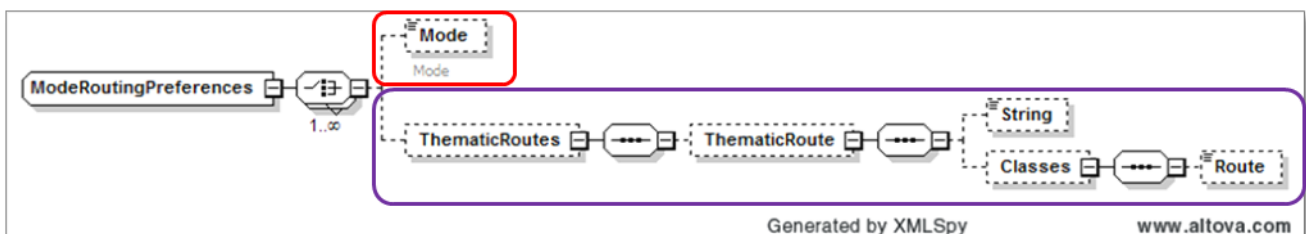
Die Attribute werden im Anfrageelement 'Request' als Attribute `<GradientConsideration/>` bzw. `<RoutingPreferences/Mode/>` spezifiziert.

Das Attribut (`<GradientConsideration/>`) hat die Parameter 'AvoidSteepGrades' (Steigung meiden) und 'No' (Route unabhängig von Steigung berechnen).

(`<RoutingPreferences/Mode/>`) besitzt die Parameter 'EntireBicycleNetwork' (Fahrradnetz bevorzugen), 'DedicatedBicycleNetwork' (Landesnetz bevorzugen), 'ThematicRoutes' (Themenrouten bevorzugen), 'bestimmte Themenrouten bevorzugen (siehe weiter unten)', 'No' (kürzeste Route über alle Straßen und Wege) und 'Direct' (Fahrradtaugliche Route bevorzugen / Direkte Fahrradroute auf möglichst radtauglichen Wegen).



Falls der Mode 'ThematicRoutes' ausgewählt wurde, können auch bestimmte Themenrouten bevorzugt werden (siehe folgende Abbildung violette Markierung).



Die Syntax für die Bevorzugung spezieller Themenrouten (hier im Beispiel die '2 Länder Tour' und die 'Wasserburgenroute') ist unter Angabe der Themenroutennamen wie folgt:

```
<RoutingPreferences>
  <Mode>ThematicRoutes</Mode>
  <ThematicRoutes>
    <ThematicRoute ID="-1" Type="">
      <String>2 Länder Tour</String>
      <Classes>
        <Route/>
      </Classes>
    </ThematicRoute>
    <ThematicRoute ID="-1" Type="">
      <String>Wasserburgenroute</String>
      <Classes>
        <Route/>
      </Classes>
    </ThematicRoute>
  </ThematicRoutes>
</RoutingPreferences>
```

Das Knotenpunktnetz (NRW) wird mit dem Parameter 'PointNetwork' bevorzugt, wie folgt:

```
<RoutingPreferences>
  <Mode>PointNetwork</Mode>
</RoutingPreferences>
```

Landesnetz:

Das Landesnetz wird mit dem Parameter ‚DedicatedBicycleNetwork‘ bevorzugt. Dies entspricht dem 'Radverkehrsnetz NRW' und dem 'Bayernnetz für Radler' in Bayern.

```
<RoutingPreferences>
  <Mode>DedicatedBicycleNetwork</Mode>
</RoutingPreferences>
```

Asphaltrouting:

Die Bevorzugung einer Route mit Deckschicht (Asphalt, Beton, Betonpflaster) wird über das "Meiden" von unbefestigten Strecken erreicht.

```
<RoutingPreferences>
  <Mode>Direct</Mode>
  <AvoidNetworkCategories>
    <AvoidNetworkCategory>
      <String>Unbefestigt</String>
      <Classes>
        <Route/>
      </Classes>
    </AvoidNetworkCategory>
  </AvoidNetworkCategories>
</RoutingPreferences>
```

Beispiel einer Routenanfrage mit folgenden Spezifikationen:

- Start und Ziel: Koordinatenpaare
- Steigung: Route unabhängig von Steigung berechnen
- Streckenbevorzugung: Themenrouten bevorzugen
- Option Routenhinweise: Kategorien 'Achtung' und 'Hinweise' ausgeben
- Option Erzeugung eines externen Aufrufs der Kartenseite des Radroutenplaner mit Darstellung der Route: Darstellung mit dem Radroutenplaner NRW

```

POST: [REDACTED]
Content-Length: 719
Content-Type: text/xml
Charset: ISO-8859-15
Host: [REDACTED]

<Request>
  <Journey>
    <Mode>
      <Bicycle>
        <Origin>
          <Coordinate>
            srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">640039.888,5645411.527999999</Coordinate>
          </Origin>
          <Destination>
            <Coordinate>
              srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">640748.5000000014,5646724.300000015</Coordinate>
            </Destination>
            <GradientConsideration>No</GradientConsideration>
            <RoutingPreferences>
              <Mode>ThematicRoutes</Mode>
            </RoutingPreferences>
          </Bicycle>
        </Mode>
      <Options>
        <Output>
          <SRSName>urn:adv:crs:ETRS89_UTM32</SRSName>
          <RouteWarning>Hinweis,Gefahrenstelle,Achtung,Fähre,Baustelle,Treppe</RouteWarn-
ing>
          <Routenplaner>NRW</Routenplaner>
        </Output>
      </Options>
    </Journey>
  </Request>

```

Hinweise an der Route:

Um Hindernisse wie Achtung, Baustelle, Hinweis, Gefahrenstellen, Fähre, Treppe auf einer Routen zu umgehen, können POI-Kategorien auf der Route gemieden werden. Dies wird im Request mit dem Knoten 'BlockedNetworkCategories' hinzugefügt. Im unteren Beispiel werden die Kategorien Hinweis und Baustelle vermieden.

```

<RoutingPreferences>
  <Mode>ThematicRoutes</Mode>
  <BlockedNetworkCategories>
    <BlockedNetworkCategory>
      <String>Hinweis</String>
      <Classes>
        <Route/>
      </Classes>
    </BlockedNetworkCategory>
    <BlockedNetworkCategory>
      <String>Baustelle</String>
      <Classes>
        <Route/>
      </Classes>
    </BlockedNetworkCategory>
  </BlockedNetworkCategories>
</RoutingPreferences>

```

3.2.3 Routenrückgabe

Die Route wird als Antwort der XML-Anfrage innerhalb des http-Post Verfahrens direkt zurückgegeben. Analog zur Anfrage wird die Route in der XML-Baumstruktur beschrieben.

Die Route wird als strukturierte Liste von Teilrouten dargestellt. Die Teilrouten sind die mit den Zwischenpunkten spezifizierten Abschnitte, die Segmente sind die gemäß den farbigen Darstellungen im Radroutenplaner (rote und blaue Abschnitte) beschriebenen Routenführungen auf oder abseits des Radnetzes. Jeder Routenabschnitt enthält

- die jeweiligen Start-, Endpunkte,
- die Streckenlänge (<Distance/>), sowie die
- Aufstieg: Höhenmeter der Teilstrecke (<TotalOfClimbing/>).
- Abstieg: Höhenmeter der Teilstrecke (<TotalOfDescent/>).

Liegt kein Teilungskriterium vor, kann die ganze Route auch in einem Abschnitt übergeben werden.

(<Shape/>) liefert die 3-dimensionalen Koordinaten der Route.

Die Unterscheidung, ob der Routenabschnitt auf dem Radnetz liegt (im Radroutenplaner NRW oder TH rote Einfärbung der berechneten Route) oder abseits (lila Routenabschnitt) wird unter (<OnBicycleNetwork/>) mit 'true' oder 'false' getroffen.

Die Routenhinweise werden unter (<Routenwarning/>) ausgegeben.

Unter (<Routenplaner/>) ist der externe Aufruf des Radroutenplaners mit der spezifizierten Route zu finden.

Hinweis: In den XML-Strukturen sind an einigen Stellen Zeitbezüge wie 'travel time', 'departure time' oder 'arrival time' enthalten. Diese sind für andere Anwendungen vorgesehen und werden im Radroutenplaner nicht unterstützt. Reisezeiten und Reisegeschwindigkeiten müssen aus den Entfernungen im Client selbst berechnet werden.


```

<Response>
  <Journey>
    <Legs>
      <LegBicycle>
        <Segments>
          <SegmentBicycle>
            <Origin>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>640040,5645412 (UTM32)</Name>
              <Coords>640039.888,5645411.528</Coords>
              <BBox>
              </BBox>
              <DepartureTime>2013-10-07T12:25:08+02:00</DepartureTime>
            </Origin>
            <Destination>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>640749,5646724 (UTM32)</Name>
              <Coords>640748.500,5646724.300</Coords>
              <BBox>
              </BBox>
              <ArrivalTime>2013-10-07T12:25:08+02:00</ArrivalTime>
            </Destination>
            <TravelTime>0</TravelTime>
            <Distance>1.677957</Distance>
            <TotalOfClimbing>2.373810</TotalOfClimbing>
            <Shape srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">640008,5645445,210.344
            ... 640754,5646724,204.674</Shape>
            <OnBicycleNetwork>true</OnBicycleNetwork>
          </SegmentBicycle>
        </Segments>
        <InfoMessages>
        </InfoMessages>
      </LegBicycle>
    </Legs>
    <Routen-
planer><![CDATA[<div>?lang=DE&origin=640040,5645412&originType=Coord
inate&destination=640749,5646724&destinationType=Coordinate&gradientConsideration=No&routingPreferences=The-
maticRoutes]]></Routenplaner>
      <RoutenWarning>
        <Warning>
          <ID>79411</ID>
          <Type>POI</Type>
          <Name>Engstelle, Erfurt</Name>
          <Coords>640339.000,5645945.000</Coords>
          <BBox>
          </BBox>
          <POI>
            <Nr>2000125</Nr>
            <Category>Hinweis</Category>
          </POI>
        </Warning>
      </RoutenWarning>
    <ResponseStatus>
    </ResponseStatus>
    <Journey>
    <SystemStatus>
      <Status>
        <Code>0</Code>
        <Text>OK</Text>
      </Status>
      <Timestamp>2013-10-07T12:25:08+02:00</Timestamp>
      <Host><div></div></Host>
    </SystemStatus>
  </Response>

```

3.2.4 Routenanfrage mit Fahrtanweisung

Eine Routenbeschreibung mit Fahrtanweisung erhält man, in dem eine Routenanfrage mit dem Parameter (<Directions/>) und dem Wert 1 an den RRP-Server gestellt wird.

```

POST: [REDACTED]
Content-Length: 793
Content-Type: text/xml
Charset: ISO-8859-15
Host: [REDACTED]

<Request>
  <Journey>
    <Mode>
      <Bicycle>
        <Origin>
          <Coordinate>
            srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">293744.8,5631247.800000001</Coordinate>
          </Origin>
          <Destination>
            <Coordinate>
              srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">294141.9999999998,5631651.800000001</Coordinate>
            </Destination>
            <GradientConsideration>No</GradientConsideration>
            <RoutingPreferences>
              <Mode>EntireBicycleNetwork</Mode>
            </RoutingPreferences>
            <Directions>1</Directions>
          </Bicycle>
        </Mode>
        <Options>
          <Output>
            <SRSName>urn:adv:crs:ETRS89_UTM32</SRSName>
            <RouteWarning>Achtung, Hin-
weise, F&Auml;hre, Baustelle, Treppe</RouteWarning>
            <Routenplaner>NRW</Routenplaner>
          </Output>
        </Options>
      </Journey>
    </Request>

```

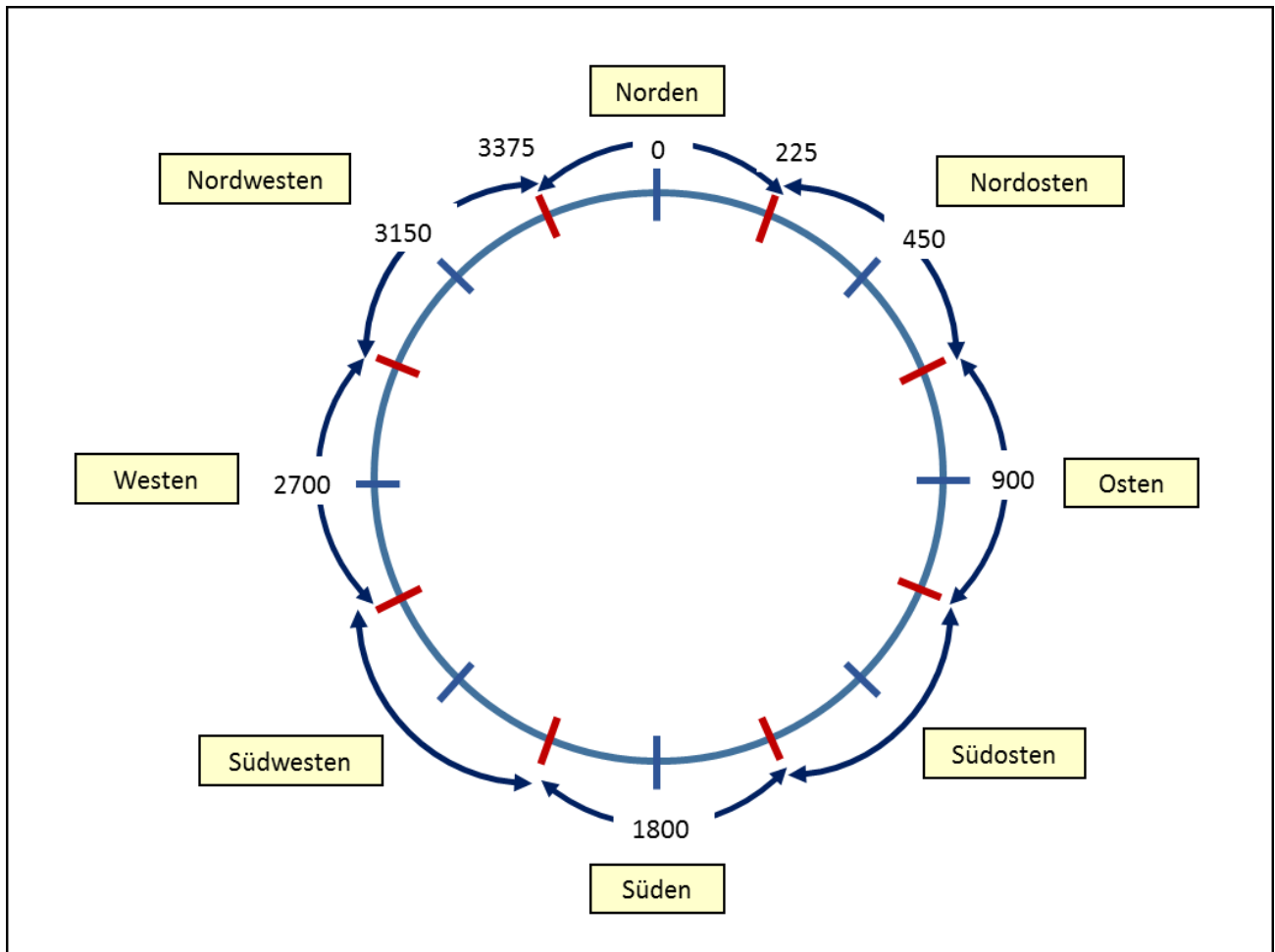
3.2.5 Routenrückgabe mit Fahrtanweisung

Die Route wird als Antwort der XML-Anfrage innerhalb des http-Post Verfahrens direkt zurückgegeben. Analog zur Anfrage wird die Route als XML-Baumstruktur beschrieben.

Die Route wird als strukturierte Liste von Teilrouten dargestellt. Jede Teilroute hat eine Fahrtanweisung. Diese teilt sich in Abschnitte. Jeder Abschnitt beschreibt

- die Richtungsangabe (<Heading/>),
- die Straße (<Street/>)
- die Länge des Straßenabschnittes (<Distance/>)
- die Koordinaten des Punktes (<Coordinate/>)
- Wegweiser (<Marker/>) und
- unter (<ThematicRoute/>) die Objekt-IDs der Themenrouten, die über einen Fahrtabschnitt führen (siehe Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zum Bezug der dynamischen ID)

Je nach Richtungsangabe kann das Abbiegeverhalten angegeben werden ("Abbiegepefeile" in der Fahratanweisung der Desktop-Version). Der Wert der Richtungsangabe liegt zwischen 0 und 3600. Es entspricht dem Grad mit dem Faktor 10. Für die Richtung Norden würde die Richtungsangabe (<Heading/>) kleiner 225 bzw. größer 3375 zutreffen. Die anderen Richtungen können analog abgelesen werden (siehe Grafik).



```

POST: [REDACTED]
Content-Length: 6437
Content-Type: text/xml
Charset: ISO-8859-15
Host: [REDACTED]

<Response>
  <Journey>
    <Legs>
      <LegBicycle>
        <Segments>
          <SegmentBicycle>
            <Origin>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>293745,5631248 (UTM32)</Name>
              <Coords>293744.800,5631247.800</Coords>
              <BBox>
              </BBox>
              <DepartureTime>2013-11-05T16:32:20+01:00</DepartureTime>
            </Origin>
            <Destination>
              <ID>-1</ID>
              <Type>Coordinate</Type>
              <Name>294142,5631652 (UTM32)</Name>
              <Coords>294142.000,5631651.800</Coords>
              <BBox>
              </BBox>
              <ArrivalTime>2013-11-05T16:32:20+01:00</ArrivalTime>
            </Destination>
            <TravelTime>0</TravelTime>
            <Distance>0.860644</Distance>
            <TotalOfClimbing>7.500000</TotalOfClimbing>
            <Directions>
              <Direction>
                <OnBicycleNetwork>true</OnBicycleNetwork>
                <Heading>67</Heading>
                <City>Aachen</City>
                <Distance>0.138122</Distance>
                <Coordinate>
                  srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">293750,5631235</Coordinate>
                </Coordinate>
                <Marker>
                </Marker>
                <Routes>
                  <ThematicRoute ID="326" Type="Route"></ThematicRoute>
                  <ThematicRoute ID="788" Type="Route"></ThematicRoute>
                </Routes>
              </Direction>
              <Direction>
                <OnBicycleNetwork>true</OnBicycleNetwork>
                <Heading>20</Heading>
                <City>Aachen</City>
                <Distance>0.210852</Distance>
                <Coordinate>
                  srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">293812,5631344</Coordinate>
                </Coordinate>
                <Marker>
                </Marker>
                <Routes>
                  <ThematicRoute ID="326" Type="Route"></ThematicRoute>
                  <ThematicRoute ID="788" Type="Route"></ThematicRoute>
                </Routes>
              </Direction>
              ....
            </Directions>
            <Shape srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">293750,5631235,155.080
            ....</Shape>
          </SegmentBicycle>
        </Segments>
        <InfoMessages>
        </InfoMessages>
      </LegBicycle>
    </Legs>
  </Journey>
  <SystemStatus>
    <Status>
      <Code>0</Code>
      <Text>OK</Text>
    </Status>
    <Timestamp>2013-11-05T16:32:20+01:00</Timestamp>
    [REDACTED]
  </SystemStatus>
</Response>

```

3.2.6 POIs entlang der Route

POIs entlang einer berechneten Route können mit Abstand (<Distance/> in Metern) und Kategorien (<Categories/>) abgefragt werden.

```
POST: [REDACTED]
Content-Length: 1277
Content-Type: text/xml
Charset: ISO-8859-15
Host: [REDACTED]

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Journey>
  <Mode>
    <Bicycle>
      <Origin>
        <Coordinate srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">636334,5529282</Coordinate>
      </Origin>
      <Destination>
        <Coordinate srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">587838,5524428</Coordinate>
      </Destination>
      <GradientConsideration>No</GradientConsideration>
      <RoutingPreferences>
        <Mode>ThematicRoutes</Mode>
        <ThematicRoutes>
          <ThematicRoute>
            <String>2FrankenRadweg</String>
            <Classes><Route/></Classes>
          </ThematicRoute>
        </ThematicRoutes>
      </RoutingPreferences>
    </Bicycle>
  </Mode>
  <Options>
    <Output>
      <SRSName>urn:adv:crs:ETRS89_UTM32</SRSName>
      <POIs>
        <Distance>500</Distance>
        <Categories>Biergarten,Cafe,Schnellrestaurant,Restaurant,Super-
markt,Bäckerei,Getränkemarkt,Metzger,Kiosk,Schwimmbad,Fahrradverleih,Fahrradladen,Hin-
weis,Baustelle,Fähre,Treppe,Achtung,Haltestelle,Bett and Breakfast,Herberge,Hotel,Mo-
tel,Bett+Bike,Campingplatz,Wohnmobilstellplatz,Burg/Schloss,Museum,Zoo,Bahnhof,Picknick-
platz,Spielplatz,Schutzhütte,</Categories>
      </POIs>
      <Routenplaner>BY</Routenplaner>
    </Output>
  </Options>
</Journey>
```

Die POIs werden unter dem Knoten <POIs> aufgelistet:

```
<POIs>
  <Point>
    <ID>120107</ID>
    <Type>POI</Type>
    <Name>Hotel Andres, Bamberg</Name>
    <Coords>636120.000,5529129.000</Coords>
    <Distance>2.940011</Distance>
    <POI>
      <Nr>9770367</Nr>
      <Category>Hotel</Category>
    </POI>
  </Point>... </POIs>
```

Jeder Punkt hat folgende Knoten:

- <ID>: Interne Objekt-ID des POIs
- <Typ>: Objekt-Typ
- <Name/>: Name des Objektes
- <Coords/>: Koordinaten
- <Nr/> und <Category/>: Eindeutige Nummer des POIs mit dazugehöriger Kategorie

3.3 WMS-Dienst

Eine Darstellung des Radnetz kann über einen Mapserver als WMS-Dienst abgerufen werden. Somit besteht die Möglichkeit das Radnetz oder Teile des Radnetzes in externe Dienste (z.B. externe Internetseiten oder auch GIS-Programme) als Layer einzubinden.

Eine Kurzbeschreibung inklusive der Liste mit Namen der Layer ist in einem separaten Dokument (siehe Anhang 3) enthalten.

4. Aufrufschnittstelle

hier ausgeblendet

Anhang-1: Schnittstellenbeschreibung

Zu dieser Schnittstellenbeschreibung existiert die xsd-Datei als separates Dokument:

RRP_Schnittstelle_3.4.xsd

Anhang-2: POI-Kategorien

Zu dieser Schnittstellenbeschreibung existiert eine Liste mit den POI-Kategorien:

POI_Kategorien_x.pdf

Anhang-3: WMS-Layer

Zu dieser Schnittstellenbeschreibung existiert eine pdf-Datei mit Kurzanleitung und Layer-Beschreibung:

Schnittstellenbeschreibung_IVV-Radroutenplaner_3_4_Teil-WMS_x.pdf



Ingenieurgruppe für
Verkehrswesen und
Verfahrensentwicklung

Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG

Fon: +49(0241) 9 46 91-77 Oppenhoffallee 171
Fax: +49(0241) 53 16 22 52066 Aachen
SER@IVV-Aachen.de www.IVV-Aachen.de

Kontakt: Dr.-Ing. Dirk Serwill