



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA

RICHTLINIE

NATIONALSTRASSENNETZ ALS RÄUMLICHES BASIS- BEZUGSSYSTEM RBBS

*Ausgabe 2017 V1.20
ASTRA 10001*

Impressum

Autoren / Arbeitsgruppe

Seiler Luzia	(ASTRA N-SSI, ab V1.20)
Studer Urs	(ASTRA I West-EPZ, ab V1.20)
Linder Laurent	(ASTRA I West-EPZ)
Lochmutter Patrick	(ASTRA I West-F2)
Vögeli Pascal	(ASTRA I Ost-F3)
Müller Marcel	(ASTRA I Ost-F4)
Chassot Jean-Marc	(ASTRA I West-F1)
Cerf Yan	(ASTRA Informatik)
Hellwig Patric	(ASTRA Informatik)
Koch Rainer	(Rosenthaler + Partner AG)
Jeanneret Alain	(ASTRA N-SSI)
Jegerlehner Gordana	(ASTRA N-SSI)

Übersetzung

	(Originalversion in Deutsch)
Pierre Grandjean	(französische Übersetzung)
Sprachdienste ASTRA	(französische Übersetzung und italienische Übersetzung)

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strassennetze N
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI
3003 Bern

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von www.astra.admin.ch herunter geladen werden.

© ASTRA 2017

Abdruck - ausser für kommerzielle Nutzung - unter Angabe der Quelle gestattet.

Vorwort

Fachdaten des Strassenmanagements beziehen sich auf mindestens einen Ort im Strassenraum. Das räumliche Basis-Bezugssystem RBBS bildet ein lineares, auf dem Strassenverlauf basierendes Bezugssystem, in welchem diese Orte eindeutig definiert werden können. Dadurch können die Fachdaten linear, entsprechend dem Strassenverlauf abgebildet und lokalisiert werden.

Die vorliegende Richtlinie definiert die Elemente des räumlichen Basis-Bezugssystems RBBS für das Nationalstrassennetz.

Bundesamt für Strassen

Jürg Röthlisberger
Direktor

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	2
	Vorwort	3
1	Einleitung	7
1.1	Zweck der Richtlinie	7
1.2	Geltungsbereich	7
1.3	Adressaten	7
1.4	Inkrafttreten und Änderungen	7
2	Das N- und das A-Netz	8
2.1	Das Nationalstrassennetz (N-Netz)	8
2.2	Das Autobahn- und Autostrassennetz (A-Netz).....	8
3	Das räumliche Basis-Bezugssystem RBBS	10
3.1	Abbildung des Strassenverlaufs	10
3.2	Elemente des RBBS	10
4	Achsen und Achssegmente	12
4.1	Achstypen.....	12
4.2	Identifikationsschlüssel und Namen der Achsen	12
4.3	Die Richtung der Achsen	13
4.4	Lage der Achsen	13
4.4.1	Richtungsgetrennte Fahrbahn.....	13
4.4.2	Nicht richtungsgetrennte Fahrbahn.....	14
4.4.3	Nur in eine Richtung befahrbare Fahrbahn.....	14
4.4.4	Kreisel	15
4.5	Name der Achssegmente.....	17
4.6	Sortiersequenz der Achssegmente.....	17
4.7	Anfang und Ende der Achssegmente	17
4.7.1	Parallel verlaufende Achsen (Ein- und Ausfahrten).....	18
4.7.2	Achsen im Kreuzungsbereich rechtwinkliger Verkehrsknoten.....	18
4.7.3	Wechsel von richtungsgetrennter zu nicht richtungsgetrennter Fahrbahn	19
4.7.4	Achssprung im Verzweigungsbereich	20
4.7.5	Unterbruch der Achse	20
5	Bezugspunkte/Sektoren	21
5.1	Nummerierung der Bezugspunkte/Sektoren	21
5.2	Sortiersequenz der Sektoren	23
5.3	Materialisierung und Versicherung der Bezugspunkte	23
5.4	Attribute der Bezugspunkte/Sektoren	23
5.5	Sektorlänge	24
5.6	Lage der Bezugspunkte bei parallel verlaufenden Achsen.....	24
6	Spezifische Festlegungen je Achstyp	25
6.1	Stammachsen	25
6.1.1	Achsname und Achsnummer der Stammachsen.....	25
6.1.2	Die Richtung der Stammachsen	25
6.1.3	Name der Achssegmente der Stammachsen	25
6.1.4	Sortiersequenz der Achssegmente der Stammachsen	26
6.1.5	Anfang und Ende der Achssegmente der Stammachsen	26
6.1.6	Sektorlänge bei Stammachsen	26
6.2	Zubringerachsen	26
6.2.1	Achsname und Achsnummer der Zubringerachsen.....	26
6.2.2	Die Richtung der Zubringerachsen	26

6.2.3	Sektorlänge bei Zubringerachsen	26
6.3	Rampenachsen	27
6.3.1	Achsname und Achsnummer der Rampenachsen in Verzweigungen.....	27
6.3.2	Achsname und Achsnummer der Rampenachsen in Anschlüssen	28
6.3.3	Achsname und Achsnummer der Rampenachsen bei Rastplätzen	28
6.3.4	Achsname und Achsnummer der Rampenachsen bei Raststätten	29
6.3.5	Bezeichnung und Richtung der Achssegmente einer Rampenachse.....	29
6.3.6	Lage der Achssegmente bei Rampenachsen	30
6.3.7	Anfang und Ende der Achssegmente bei den Rampenachsen	31
6.3.8	Sektorlänge bei Rampenachsen	31
6.4	Anschlussachsen	31
6.4.1	Querende Kantonsstrasse innerhalb des UHPeri-NS.....	31
6.4.2	Achsname und Achsnummer der Anschlussachsen.....	32
6.4.3	Die Richtung der Achssegmente der Anschlussachsen	32
6.4.4	Sektorlänge bei Anschlussachsen	32
7	Veränderungen des Raumbezugs	33
8	Umsetzung und Qualitätssicherung	34
	Anhänge	35
	Glossar	41
	Literaturverzeichnis	43
	Auflistung der Änderungen.....	45

1 Einleitung

1.1 Zweck der Richtlinie

Die Definition des räumlichen Basis-Bezugssystems RBBS (nachfolgend kurz RBBS) sowie dessen Nachführung und Anwendung ist in einer Reihe von VSS herausgegebenen Normen beschrieben. Ausgehend von der Grundnorm SN 640 911 [3] und weiterführenden Normen [4], [5], [6], sind das RBBS, die Achsgeometrien und die Materialisierung definiert.

Die Richtlinie legt fest, wie das RBBS für die Nationalstrassen definiert werden soll. Zudem werden die Regeln für die Nachführung des RBBS definiert. Sie regelt jedoch nicht, wie die Lokalisierung der Fachdaten selbst aufgebaut und nachgeführt werden muss.

Die vorliegende Richtlinie erfüllt folgende Zwecke:

- Schaffung von klaren und umsetzbaren Regeln und Vorgaben für die Erstellung und die Nachführung des RBBS;
- einheitliche Handhabung des RBBS für die Nationalstrassen;
- Festlegung der Genauigkeit des RBBS im Hinblick auf die Anwendung als primäres Lokalisierungssystem für die Fachdaten des Strassenmanagements;
- Sicherstellung, dass auf Achsen bezogene Informationen langfristig erhalten bleiben.

1.2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für alle Nationalstrassen innerhalb des ASTRA Unterhaltsperrimeters (nachfolgend kurz UHPeri-NS). Spezial- und Sonderfälle welche in der vorliegenden Richtlinie nicht erwähnt sind, müssen von Fall zu Fall durch die verantwortliche Stelle geregelt werden.

1.3 Adressaten

Die Richtlinie richtet sich an folgende Anwender:

- Verantwortliche Stellen für die Bewirtschaftung (Festlegung, Datenpflege und Materialisierung) des RBBS des ASTRA;
- Alle Fachbereiche, welche für Ihre Daten das RBBS als Bezugssystem nutzen;
- Organisationseinheiten der Filialen, welche für Planung, Unterhalt und Bau von Strasseninfrastruktur zuständig sind;
- Ingenieurbüros, welche im Auftrag des ASTRA Tätigkeiten im Bereich Strasseninfrastruktur ausführen.

1.4 Inkrafttreten und Änderungen

Die vorliegende Richtlinie tritt am 20.07.2016 in Kraft. Die „Auflistung der Änderungen“ ist auf Seite 45 dokumentiert.

2 Das N- und das A-Netz

Die Strassen können aus Infrastruktursicht oder Nutzersicht betrachtet werden. Das Nationalstrassennetz (N-Netz) entspricht der Infrastruktursicht und wird als räumliches Basis-bezugssystem abgebildet. Das Autobahnnetz (A-Netz) entspricht der Nutzersicht. Die beiden Sichten werden nachfolgend erklärt.

2.1 Das Nationalstrassennetz (N-Netz)

Der Bundesbeschluss über das Nationalstrassennetz (nachfolgend kurz Netzbeschluss) [1] legt die Strassenzüge und Strecken sowie die Zubringer fest. Zudem umfasst das Nationalstrassennetz sämtliche weiteren Strassen innerhalb des ASTRA UHPeri-NS: Ein- und Ausfahrten, Anschlussstrecken sowie die Erschliessung der Nebenanlagen.

Die kantonalen Autobahnen sind nicht Teil des Nationalstrassennetzes.

Die Nationalstrassen haben gemäss Netzbeschluss eine Nationalstrassennummer (Kurz N-Nummer wie z.B. N1; N2; N16 etc. [1], [2]).

Für Nationalstrassen kommt der Bund für Bau, Betrieb, Unterhalt und Ausbau auf. Die Zuständigkeit für diese Aufgaben liegt beim Bundesamt für Strassen ASTRA.

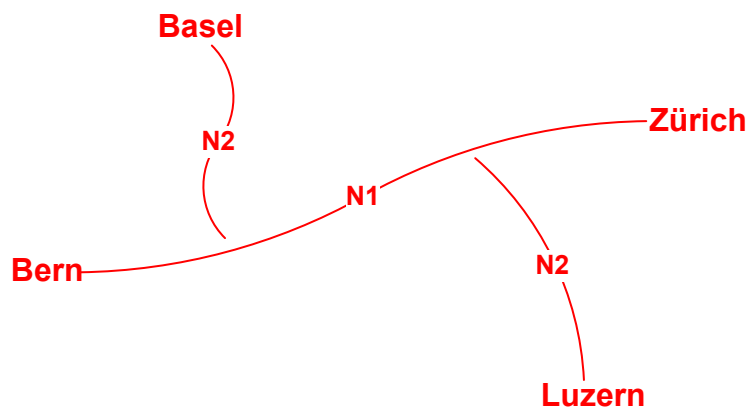


Abb. 2.1 Darstellung eines N-Netzes.

2.2 Das Autobahn- und Autostrassennetz (A-Netz)

Das Autobahn- und Autostrassennetz (nachfolgend kurz A-Netz) der Schweiz umfasst sämtliche Hochleistungsstrassen (nationale und kantonalen Autobahnen) der Schweiz. Die Autobahnen der Schweiz werden gemäss der Norm VSS 640 824a [7] mit einer A-Nummer bezeichnet und signalisiert.

Zusätzlich zur A-Nummer werden die Kilometer signalisiert. Sie dienen der groben Lokalisierung (vor Ort) auf dem A-Netz. Die heute signalisierten Kilometer sind „historisch“ gewachsen und nicht über das gesamte A-Netz konsistent: es existieren zum Beispiel bei den signalisierten Kilometer doppelte Kilometer und auch Kilometersprünge.

Die A-Nummer des A-Netzes entspricht im Normalfall der N-Nummer des N-Netzes. Der signalisierte Kilometer kann in den meisten Fällen aus der Bezugspunktnummer¹ hergeleitet werden (BP 400 auf der N1 entspricht KM 40 auf der A1).

Das A-Netz bildet eine funktionale Sicht aus dem Blickwinkel der Verkehrsteilnehmer. Es dient der Routenführung, als Ortsangabe bei Stau- und Unfallmeldungen, als Ortsangabe der aktuellen Baustelleninformationen etc. Eine lückenlose Routenführung hat aus der A-Sicht die erste Priorität. Deshalb kann ein Abschnitt einer Autobahn gleichzeitig mehr als eine A-Nummer haben (z.B. A1 und A2 zwischen den Verzweigungen Härkingen und Wiggertal).

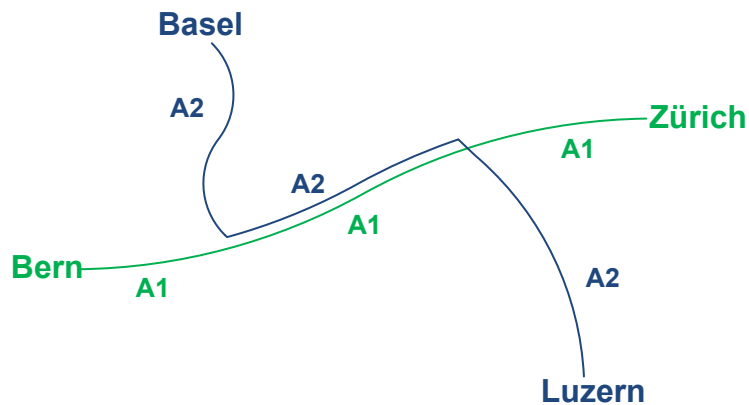


Abb. 2.2 Darstellung eines A-Netzes.

Die Definition des A-Netzes und die Festlegung der darauf basierenden signalisierten Kilometrierung sind nicht Gegenstand der vorliegenden Richtlinie.

¹ Bezugspunkt : siehe Kapitel 3

3 Das räumliche Basis-Bezugssystem RBBS

3.1 Abbildung des Strassenverlaufs

Das RBBS ist eine abstrahierte Abbildung des Strassenverlaufs, als lineares Raumbezugssystem für die Lokalisierung von strassenbezogenen Fachdaten (Unfallort, Bauwerke, Fahrbahnzustand, Signalisation, usw.). Dadurch kann jeder Ort auf dem N-Netz im Feld und in der Strassendatenbank eindeutig identifiziert werden.

Der aktuelle Strassenverlauf der Nationalstrassen (nachfolgend kurz N-Netz) wird durch Achsen mit Achssegmenten und Bezugspunkten (nachfolgend kurz BP) abgebildet. Dafür müssen Regeln und bestimmte Eigenschaften festgelegt werden.

Die BP werden im Strassenraum mittels gelben Markierungen auf dem Fahrbahnbelag und mit Bezugspunktschildern materialisiert.

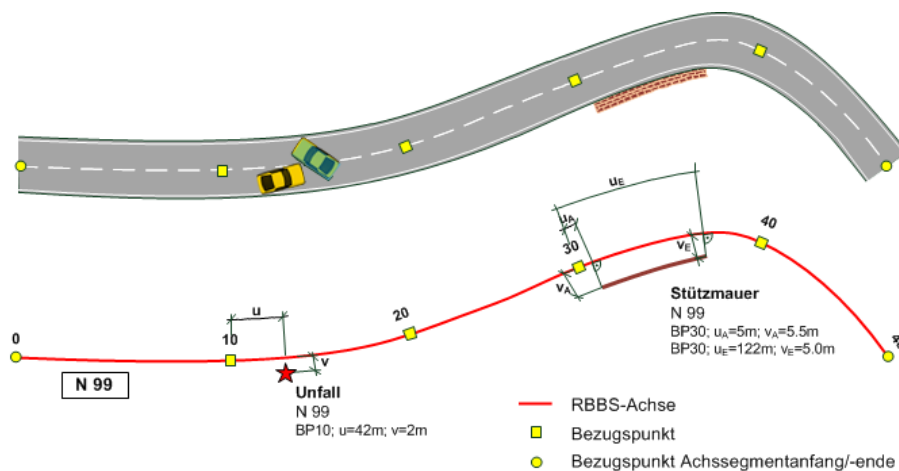


Abb. 3.1 Beispielhafte Umsetzung des RBBS.

Die Fachdaten werden wie in Abbildung 2 (Unfall und Stützmauer) immer orthogonal auf die Achse und in Bezug auf einen Bezugspunkt (u, v) abgebildet.

3.2 Elemente des RBBS

Fachgrundlage für die Festlegung des RBBS ist die SN 640 912 [4]. Diese Norm legt alle Elemente für die Bildung des RBBS fest. Sie schafft dadurch eine Grundvoraussetzung für das Erheben, Erfassen und Nutzen von auf Strassen bezogener Daten.

Eine RBBS-Achse (kurz Achse) besteht aus mindestens einem RBBS-Achssegment (kurz Achssegment) und bildet die Längsachse des linearen Verlaufs einer Strasse. Jede Achse hat eine Richtung und kann in mehrere Achssegmente aufgeteilt werden. Bei jedem Unterbruch der Achse wird ein neues Achssegment begonnen.

Ein Achssegment wird in Sektoren aufgeteilt. Startpunkt jedes Sektors ist ein RBBS-Bezugspunkt (kurz Bezugspunkt oder BP). Ein Sektor ist die Strecke von einem Bezugspunkt bis zum nachfolgenden Bezugspunkt. Die Länge des Sektors ist die Sektorenlänge. Ein Spezialfall ist der letzte Sektor eines Achssegments. Dieser hat eine Länge von 0.0 m. Der Bezugspunkt dieses Sektors ist somit am Ende des Achssegments.

Jedes Achssegment besitzt eine Referenzgeometrie für die Umrechnung zwischen linearen RBBS-Orten und planaren Landeskoordinaten und umgekehrt.

Jeder Bezugspunkt besitzt Landeskoordinaten. Sie dienen der numerischen Versicherung der Materialisierung.

Die Bezugspunkte sind auch Kalibrierungspunkte, mit welchen die realen Längen der Achssegmente (im Feld) mit den digitalen Längen der Referenzgeometrie kalibriert werden. Kalibrierungspunkte werden benötigt, um in der geografischen Lage (Landeskoordinaten) Längenungenauigkeiten (z.B. aufgrund von Kurven oder bei Änderungen der Längsneigung) auszugleichen.

Die Bezugspunkte am Achssegmentanfang und -ende werden bei der Materialisierung als gelbe Kreisflächen aufgebracht. Die weiteren Bezugspunkte werden als gelbe, quadratische Flächen realisiert [9].

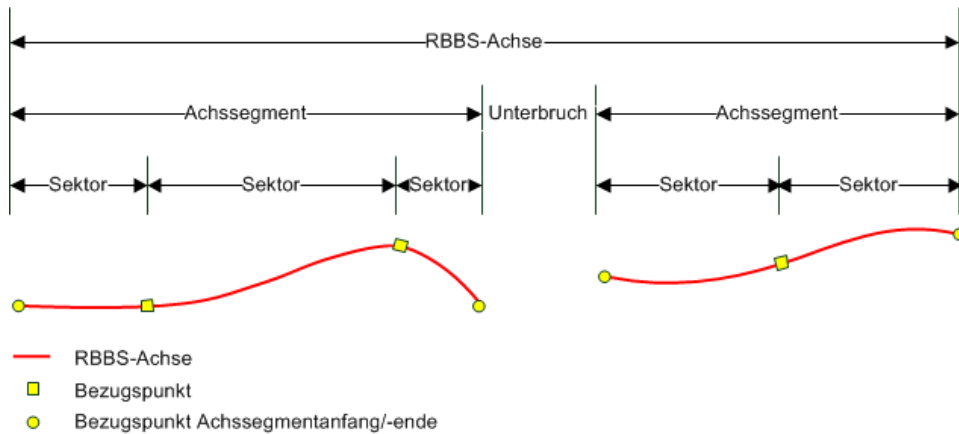


Abb. 3.2 Elemente des RBBS.

4 Achsen und Achssegmente

4.1 Achstypen

Die Achsen der Nationalstrassen werden in vier RBBS-Achstypen (kurz Achstyp) unterteilt:

- **Stammachsen**
Die Stammachsen bilden die Strassenzüge und Strecken gemäss Netzbeschluss ab [1], [2].
- **Zubringerachsen**
Die Zubringerachsen bilden die Zubringer gemäss Netzbeschluss ab [1], [2].
- **Rampenachsen**
Die Rampenachsen bilden die Ein- und Ausfahrten zur Erschliessung der Stammachsen und Nebenanlagen ab.
- **Anschlussachsen**
Die Anschlussachsen bilden alle übrigen Strecken eines Anschlusses innerhalb des UHPeri-NS ab, welche nicht als Stammachsen, Zubringerachsen oder Rampenachsen definiert werden können.

4.2 Identifikationsschlüssel und Namen der Achsen

Jede Achse besitzt einen in der ganzen Schweiz eindeutigen Identifikationsschlüssel.

Für die Vergabe des Identifikationsschlüssels ist gemäss SN 640 912 [4] die für das RBBS zuständige Organisation verantwortlich.

Der Identifikationsschlüssel einer Achse setzt sich aus drei Elementen zusammen:

1. Schlüsseleigentümer z.B. CH für Strassenachsen des ASTRA;
2. Achsnummer z.B. N2 (Achsnummer gemäss Netzbeschluss);
3. Lagecode d.h.: '+', '-' oder '='.

Der Schlüsseleigentümer ist eine Kurzbezeichnung der zuständigen Organisation. Alle durch das ASTRA definierten Achsen erhalten als Schlüsseleigentümer die Bezeichnung 'CH'.

Die Achsnummer muss (in Kombination mit dem Lagecode) für jede Achse des gleichen Schlüsseleigentümers eindeutig sein. Es dürfen maximal 10 Zeichen (Buchstaben und Zahlen) für die Achsnummer verwendet werden. Die Beschränkung auf 10 Zeichen erfolgt aus praktischen Gründen. So können die Achsen zum Beispiel in Karten oder Listen übersichtlich beschriftet werden. Die Regeln für die Festlegung der Achsnummer sind abhängig vom Achstyp (siehe Kapitel 6).

Bei richtungsgetrenten Fahrbahnen wird für jede Fahrbahn eine Achse definiert. Der Lagecode wird zur Unterscheidung der beiden Achsen bei richtungsgetrenten Fahrbahnen verwendet. Der Lagecode „+“ bedeutet, dass die Fahrtrichtung mit der Achsrichtung übereinstimmt. Der Lagecode „-“ bedeutet, dass die Fahrtrichtung entgegen der Achsrichtung orientiert ist.

Der Lagecode „=“ wird für alle anderen Achsen mit nicht richtungsgetrenter Fahrbahn verwendet.

Für die Darstellung des aus den drei Elementen zusammengesetzten Schlüssels soll das Format [Schlüsseleigentümer]:[Achsnummer][Lagecode] verwendet werden (z.B. CH:N2+).

Als Ergänzung zur Achsnummer wird jede Achse mit einem Achsnamen versehen. Für den Achsnamen werden sprechende Namen mit einem geografischen Bezug verwendet. Die Regeln dazu sind in Kapitel 6 je Achstyp festgelegt.

Abb. 4.1 Beispiele für Achsnamen

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N1	+	Genève- St. Margrethen	Stammachse
CH	N2_LIES	=	8 Liestal	Rampenachse
CH	N1_PEPR	=	PERLY – La Praille	Zubringerachse

4.3 Die Richtung der Achsen

Die Achsen sind gerichtet. Die Regeln zur Festlegung der Richtung sind vom Achstyp abhängig und werden im Kapitel 6 erläutert.

4.4 Lage der Achsen

Für die Festlegung der Lage von Achsen gilt, dass diese, in Fahrtrichtung gesehen, immer auf der linken Begrenzung des Fahrstreifens liegt (Fahrbahnrandmarkierung oder Trennlinie). In Längsrichtung ist zu beachten, dass möglichst lange zusammenhängende Achssegmente gebildet werden.

4.4.1 Richtungsgetrennte Fahrbahn

Bei richtungsgetrennten Fahrbahnen befindet sich die Achse, in Fahrtrichtung betrachtet, auf der linken Seite der linken Fahrbahnrandmarkierung. Für jede Fahrbahn wird eine Achse festgelegt. Die Richtung beider Achsen ist identisch. Die beiden Achsen werden über ihren Lagecode unterschieden. In Anlehnung an den Lagecode werden auch die Begriffe Plus- und Minusachse benutzt.

Bei richtungsgetrennten Fahrbahnen werden die Bezugspunkte/Sektoren sowohl auf der Plus- wie auch der Minusachse definiert. Die Bezugspunkte/Sektoren der beiden Achsen liegen im Normalfall im gleichen Querschnitt. Ausnahmen sind möglich bei getrennt voneinander laufende Fahrbahnen, wo mehr als nur ein üblicher Mittelstreifen vorhanden ist (zum Beispiel bei Tunnelröhren oder auch bei unterschiedlichen Linienführungen wie zum Beispiel der N3 entlang des Walensees).

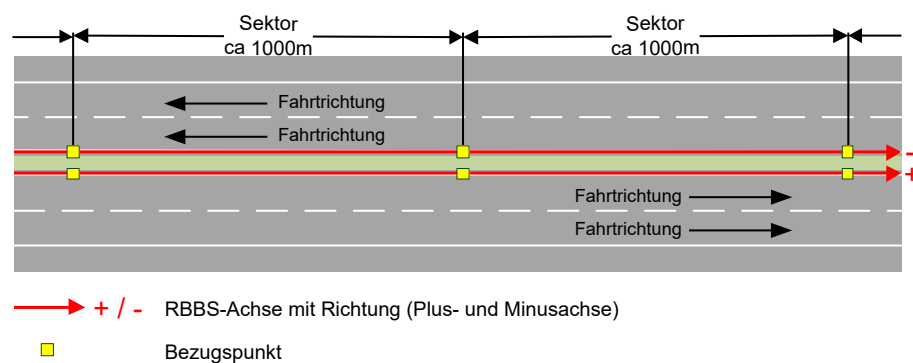


Abb. 4.2 Lage der Achsen bei richtungsgetrennter Fahrbahn.

In Spezialfällen existieren drei richtungsgetrennte Fahrbahnen (z.B. dritte Tunnelröhre Barregg). Für die dritte Fahrbahn ist in diesem Fall ein zusätzliches Achssegment zu definieren. Die individuell beste Lösung für die Festlegung des zusätzlichen Achssegments ist angepasst auf die jeweilige Situation zu erarbeiten.

4.4.2 Nicht richtungsgetrennte Fahrbahn

Bei nicht richtungsgetrennten Fahrbahnen wird nur eine Achse festgelegt. Die Achse liegt auf der weissen Trennlinie, welche die beiden Fahrrichtungen voneinander trennt. Die Achse einer nicht richtungsgetrennten Fahrbahn hat den Lagecode „=“.

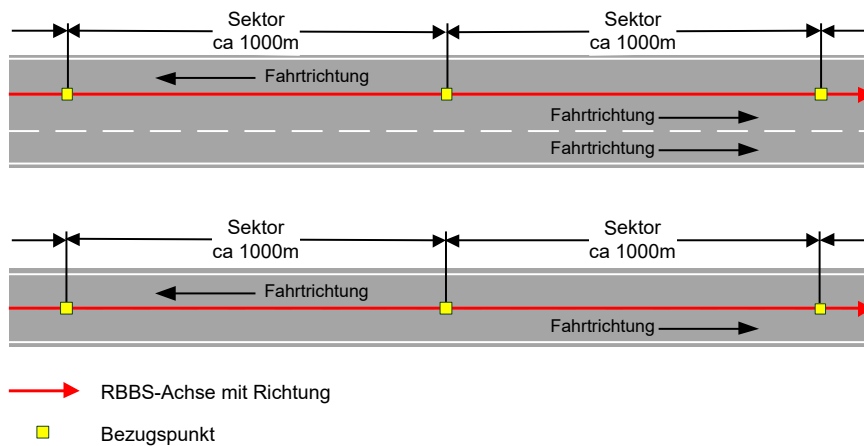


Abb. 4.3 Lage der Achsen bei nicht richtungsgetrennten Fahrbahnen.

4.4.3 Nur in eine Richtung befahrbare Fahrbahn

Bei nicht richtungsgetrennten und nur in eine Richtung befahrbaren Fahrbahnen, wie zum Beispiel Rampenachsen, wird die Achse an der linken Seite der linken Fahrbahnrandmarkierung festgelegt. Die Achse hat den Lagecode „=“.

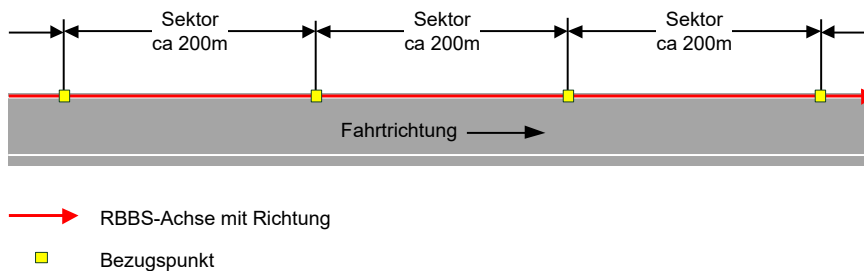


Abb. 4.4 Lage der Achse bei der nur in eine Richtung befahrbaren Fahrbahn.

4.4.4 Kreiseln

Wenn bei kleinen Kreiseln (Innendurchmesser kleiner als 50m) zwei Äste zur gleichen Achse gehören, dann wird diese Achse über den Kreiselmittelpunkt ohne Unterbruch durchgezogen (siehe Abb. 4.5).

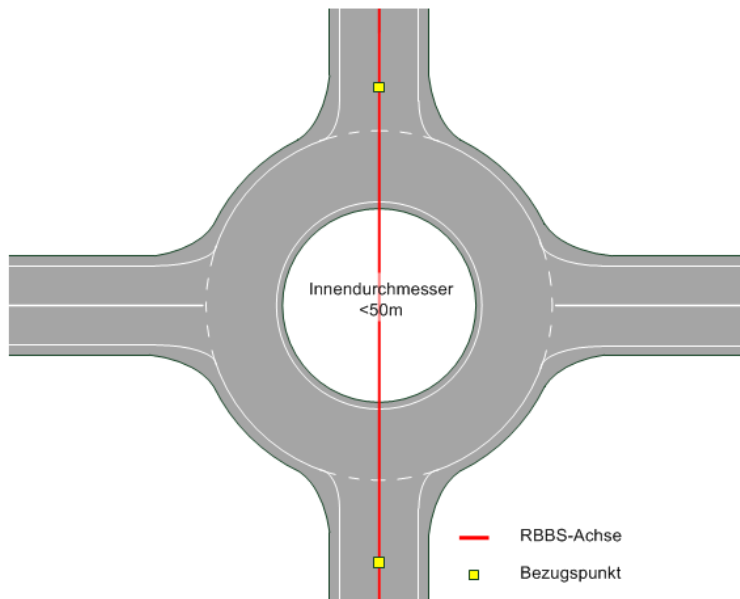


Abb. 4.5 Kreiseln mit einer durchgehenden RBBS-Achse Nationalstrasse.

Endet oder startet eine Achse bei einem Kreiseln, so soll der Anfang (bzw. das Ende) über den Kreiselmittelpunkt hinaus am gegenüberliegenden Aussenradius festgelegt werden, sofern dies ohne Überlappung in Längsrichtung mit einer anderen Achse möglich ist.

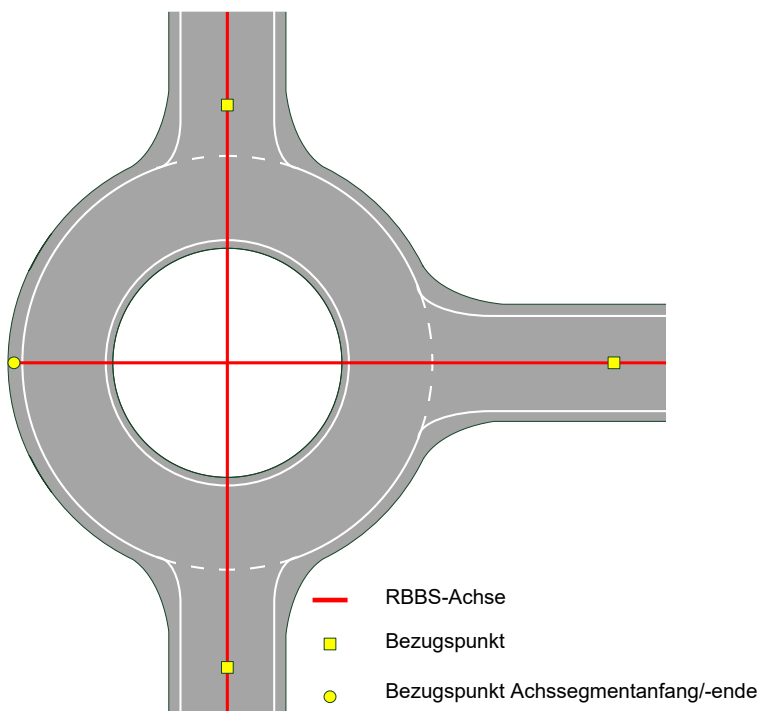


Abb. 4.6 Kreiseln mit einer durchgehenden und einer endenden RBBS-Achse Nationalstrasse.

Ist dies nicht möglich, weil zum Beispiel zwei unterschiedliche Achsen sich gegenüberliegen und beide beim Kreisels enden respektive beginnen, so endet das Achssegment am Innenradius des Kreisels. Um eine vollständige Datenerfassung zu ermöglichen, wird in diesem (seltenen) Fall ein zusätzliches Achssegment vom Kreiselinnenradius bis zum Kreiselmittelpunkt definiert. Dieses zusätzliche Achssegment wird in der Realität nicht materialisiert. Achssegmentnamen und Bezugspunktnummern werden deshalb auch so definiert, dass sie sich von den anderen Achssegmentnamen und Bezugspunktnummern gut unterscheiden können.

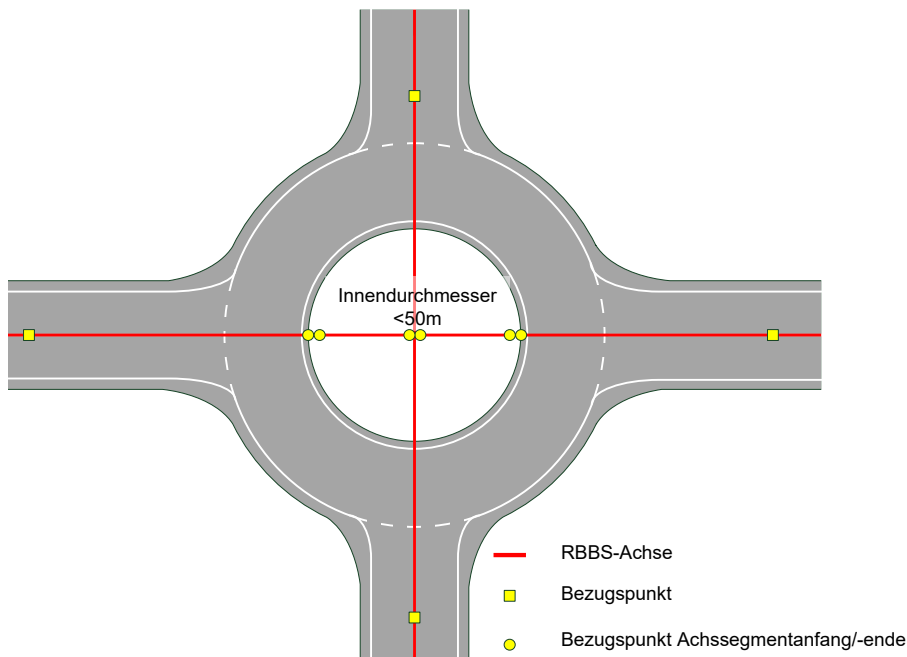


Abb. 4.7 Zusätzliche Achssegmente für den Kreiselinnenbereich, falls sich gegenüberliegende unterschiedliche Achsen im Kreiselsinneren enden/beginnen.

Bei grossen Kreiseln (Innendurchmesser über 50m) wird der Kreiselsinnerenbereich durch eine eigene Achse festgelegt. Die Achse liegt am Innenrand der inneren Fahrbahnrandmarkierung. Die anderen zu diesem Kreiselsinnerenbereich führenden Achsen werden über die Fahrbahn bis zum Innenradius des Kreisels durchgezogen. Anfang und Ende der Achse des Kreisels, sowie das Ende des dort vorhandenen Asts, liegen in diesem Fall am genau gleichen geografischen Ort und werden deshalb nur einmal markiert. Jeder Bezugspunkt wird aber einzeln mittels Bezugspunktschild beschriftet, es müssen an diesem Ort somit drei Bezugspunktschilder angebracht werden.

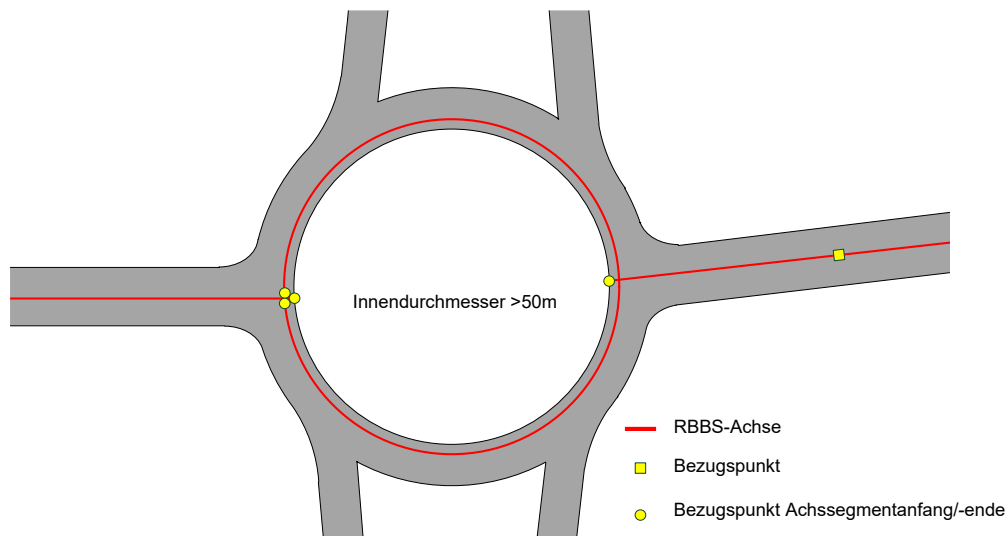


Abb. 4.8 Lage der Achsen bei grossen Kreiseln.

4.5 Name der Achssegmente

Die Achssegmente haben einen Namen. Die Regeln zur Festlegung des Namens sind vom Achstyp abhängig und werden im Kapitel 6 erläutert.

Für den Spezialfall von Achssegmenten im Kreiselinnenbereich (vgl. Abb. 4.7) wird generell der Achssegmentname gemäss den Regeln aus Kapitel 6 mit einem Präfix "ZZ" ergänzt (zum Beispiel ZZS1). Damit sind diese Achssegmente leicht zu identifizieren.

4.6 Sortiersequenz der Achssegmente

Als weitere Eigenschaft hat das Achssegment eine Sortiersequenz. Mit dieser wird die Reihenfolge der Achssegmente bestimmt. Die Sortiersequenz wird in Zehnerschritten aufgebaut. Dies erlaubt es zu einem späteren Zeitpunkt noch zusätzliche Achssegmente einzufügen. Die konkreten Regeln der Sortiersequenz sind vom Achstyp abhängig und werden im Kapitel 6 beschrieben.

4.7 Anfang und Ende der Achssegmente

Die Fachdaten werden orthogonal mit u, v-Koordinaten relativ zur Achse lokalisiert. Anfang und Ende der Achse müssen deshalb definiert werden, dass damit eine vollständige Erfassung der Daten zu dieser Achse möglich ist.

Lässt sich die Position des Anfangs und Endes einer Achse oder eines allfälligen Unterbruchs der Achse (Achssegmentwechsel) nicht aus den geometrischen oder physischen Eigenschaften ableiten, muss sie in einer Feldbegehung bestimmt werden. Bei der Festlegung sind besonders die möglichst einfache Markierung und die möglichst einfache und eindeutige Lokalisierung der Fachdaten als Entscheidungshilfe zu berücksichtigen. Weiter ist bei der Festlegung zu beachten, dass die Markierungen an gut sichtbaren Stellen zu liegen kommen, welche zudem möglichst wenig durch den Verkehr beeinträchtigt werden.

4.7.1 Parallel verlaufende Achsen (Ein- und Ausfahrten)

Die Achsen bei parallelen Ein- und Ausfahrten werden entlang der weissen Markierung bis zu den Spurenenden so definiert, dass sämtliche Fachdaten, welche die Auf- oder Abfahrt betreffen, abgebildet werden können.

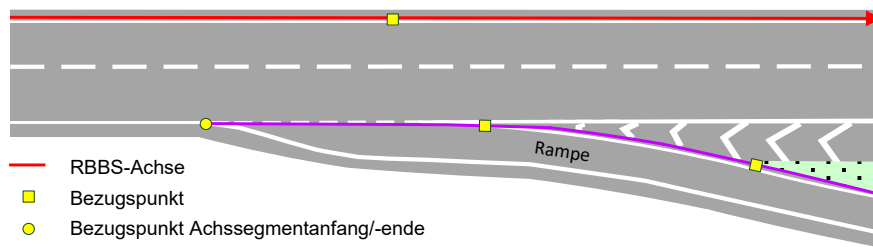


Abb. 4.9 Lage der Achsen bei Ein- und Ausfahrten.

4.7.2 Achsen im Kreuzungsbereich rechtwinkliger Verkehrsknoten

Um eine einfache und vollständige Erfassung im Kreuzungsbereich zu ermöglichen, wird die Regel gemäss Norm 640 912 übernommen. Die Achsen werden gerade über die querende Strasse verlängert und das Ende der Achse auf der anderen Strassenseite festgelegt.

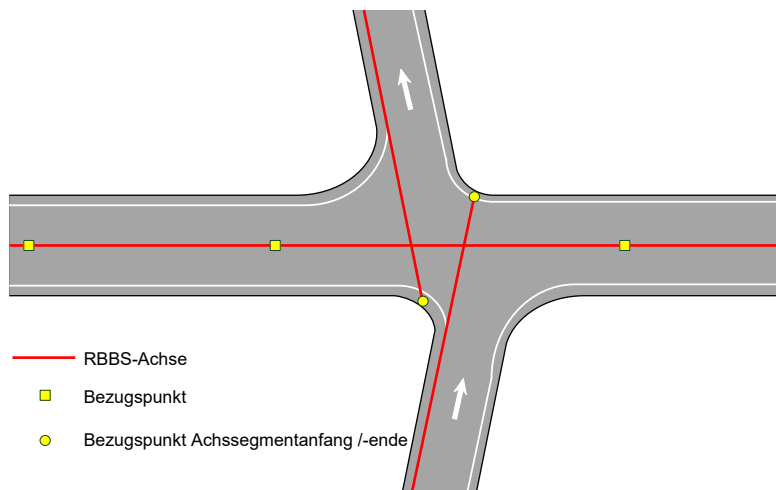


Abb. 4.10 Lage Anfang / Ende der der Achse im Kreuzungsbereich.

4.7.3 Wechsel von richtungsgetrennter zu nicht richtungsgetrennter Fahrbahn

Beim Wechsel von einer richtungsgetrennten zu einer nicht richtungsgetrennten Fahrbahn (oder umgekehrt) müssen am Ort der Richtungstrennung die Achssegmente der Plus- und Minus-Achse beendet werden. Am gleichen Ort beginnt ebenfalls das Achssegment der nicht richtungsgetrennten Achse.

Somit beginnen (beziehungsweise enden) alle Achssegmente am gleichen geografischen Ort (XY-Koordinate), und die entsprechenden drei Bezugspunkte werden deshalb nur einmal markiert. Die drei BP der drei Achssegmente haben in diesem Fall alle die gleiche Bezugspunktnummer. Da die BP auf unterschiedlichen Achsen liegen, können sie trotzdem eindeutig identifiziert werden. Jeder BP wird einzeln mittels Bezugspunktschild beschriftet. An diesem Ort müssen somit drei Bezugspunktschilder angebracht werden.

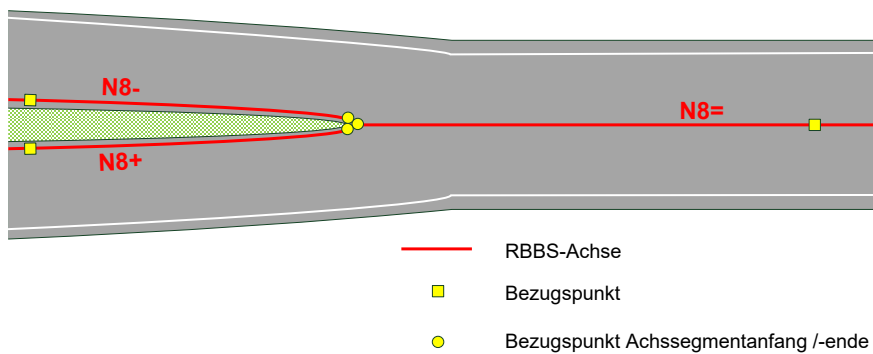


Abb. 4.11 Anfang/Ende der Achse bei der Richtungstrennung der Fahrbahn.

4.7.4 Achssprung im Verzweigungsbereich

Bei einer Verzweigung, bei welcher die Achse mit gleicher Nummer nach rechts abzweigt, darf die Achse nicht quer oder schräg über die Fahrbahn definiert werden. Dies würde die einfache und korrekte Lokalisierung erschweren und bei automatisierten Prozessen sogar verunmöglichen. Das nachfolgende Beispiel zeigt die korrekte Definition der Achse mit einem Achssprung in der Verzweigung. Bei einem Achssprung dieser Art wird die Nummerierung der Bezugspunkte beim letzten Bezugspunkt vor dem Achssprung gemäss der Kilometrierung definiert (siehe Kapitel 5.1), der erste Bezugspunkt nach dem Achssprung ist am gleichen Kilometerort. Um die Eindeutigkeit zu gewährleisten wird die letzte Ziffer einer der beiden Bezugspunktnummern durch einen Buchstaben ersetzt (siehe Kapitel 5.1).

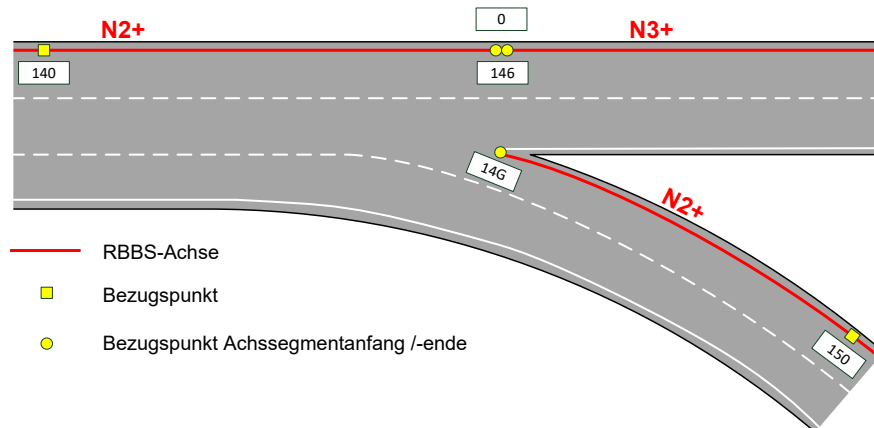


Abb. 4.12 Achssprung im Verzweigungsbereich.

4.7.5 Unterbruch der Achse

Achsen können unterbrochen sein, wie zum Beispiel die N2 zwischen den Verzweigungen 45 Härkingen und 47 Wiggertal.

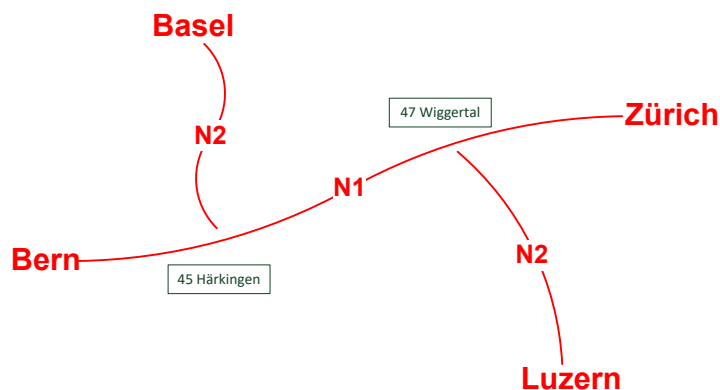


Abb. 4.13 Unterbruch der Achse.

5 Bezugspunkte/Sektoren

In diesem Kapitel sind die Eigenschaften der Bezugspunkte/Sektoren beschrieben, welche für alle RBBS-Achstypen gleich sind.

5.1 Nummerierung der Bezugspunkte/Sektoren

Eine Bezugspunktnummer muss innerhalb einer Achse eindeutig sein. Die Sektornummer entspricht der Bezugspunktnummer.

Die Bezugspunktnummern werden aus dem Hektometer des signalisierten Kilometers abgeleitet. Somit befindet sich der Bezugspunkt BP 450 bei der signalisierten Kilometrierung KM 45 (Hektometerregel).

Es kann sein, dass die Kilometrierung einer Achse nicht eindeutig ist und doppelte Kilometer vorkommen.

Zum Beispiel startet in Genf die Kilometrierung bei 0 und wird bis Bern aufsteigend bis Kilometer 168.3 kilometriert. Ab diesem Ort (in Bern) beginnt die Kilometrierung in Richtung Zürich erneut beim Kilometer 0 bis zur Kantonsgrenze Aargau-Zürich bei Kilometer 105. Bei der Kantonsgrenze befindet sich ein Kilometersprung und ab dort wird die Kilometrierung mit 288 weitergeführt und ist somit wieder eindeutig.

Für die Definition der Bezugspunktnummerierung bei doppelter Kilometrierung wird folgende Regel angewendet: Die letzte Ziffer der Bezugspunktnummer wird durch einen Buchstaben ersetzt (0→A, 1→B, 2→C, 3→D, 4→E, 5→F, 6→G, 7→H, 8→I, 9→J).

Abb. 5.1 Bezugspunktnummerierung bei doppelter Kilometrierung

KM A-Netz	BP Nr.	BP Nr. Bei doppelter Kilometrierung	Ersatz
1	10	1A	0→A
2	20	2A	0→A
3	30	3A	0→A
4	40	4A	0→A
4.1	41	4B	1→B
4.2	42	4C	2→C
4.3	43	4D	3→D
4.4	44	4E	4→E
4.5	45	4F	5→F
4.6	46	4G	6→G
4.7	47	4H	7→H
4.8	48	4I	8→I
4.9	49	4J	9→J
5	50	5A	0→A

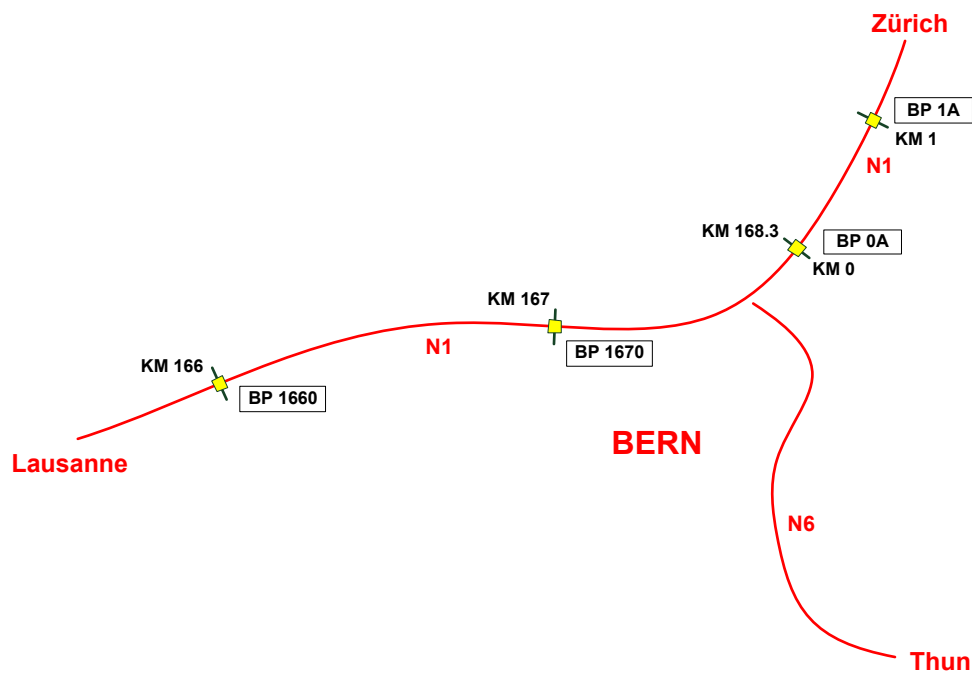


Abb. 5.2 Doppelter Kilometer bei Bern.

Kilometrierungslücken sind für die Bildung von Bezugspunktnummern hingegen kein Problem.

Bei Veränderungen am RBBS kann es vorkommen, dass eine früher schon mal verwendete Bezugspunktnummer noch einmal verwendet werden soll (zum Beispiel beim Bau einer Umfahrungsstrasse). Damit der Bezug zu Dokumenten (z.B. im Archiv) nicht verloren geht, soll in diesen Fällen ein Postfix "_A" bei der Bezugspunktnummer ergänzt werden. Aus dem BP 40 wird damit BP 40_A.

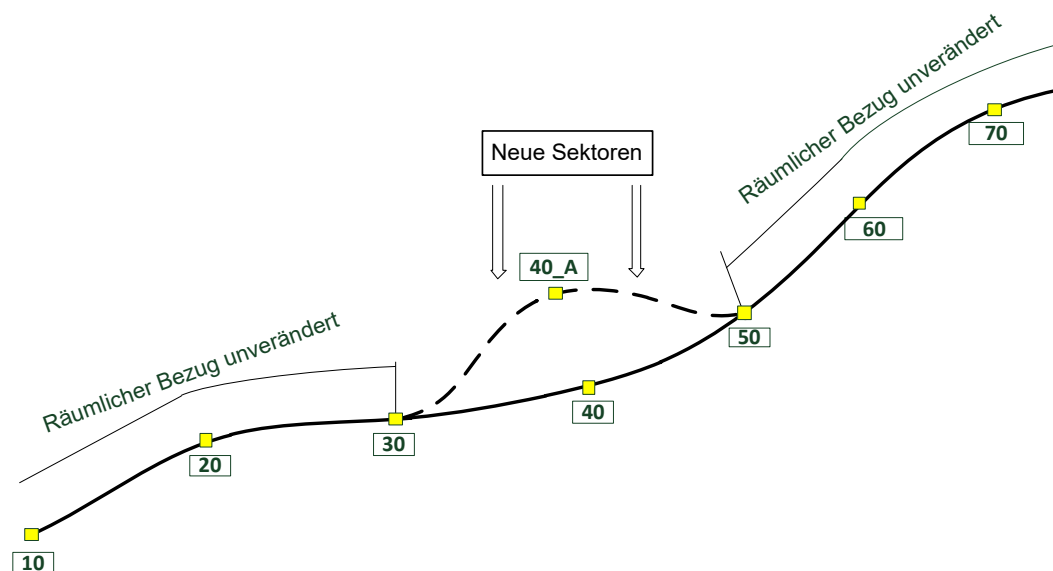


Abb. 5.3 Neue Bezugspunkte bei der Veränderung des Strassenverlaufs.

Für den Spezialfall von Achssegmenten im Kreisellenbereich (vgl. Abb 4.7) wird generell die Bezugspunktnummer mit dem Präfix "ZZ" ergänzt (zum Beispiel ZZ10). Damit sind diese Bezugspunktnummern leicht zu identifizieren.

5.2 Sortiersequenz der Sektoren

Die Reihenfolge der Sektoren entlang der Achse ist nicht zwingend aus der Bezugspunktnummer ableitbar. Daher ist es erforderlich, dass die Reihenfolge der Sektoren über eine Sortiersequenz festgelegt wird. Die Sortiersequenz muss pro Achssegment eindeutig sein.

5.3 Materialisierung und Versicherung der Bezugspunkte

Mit der Materialisierung werden alle Bezugspunkte im Strassenraum (vor Ort) visualisiert. Damit ist die Orientierung sowie Lokalisierung vor Ort gewährleistet.

Mit der Versicherung muss die Lage des Bezugspunktes so dokumentiert sein, dass die Markierung im Bedarfsfall am gleichen Ort wiederhergestellt werden kann.

Details befinden sich in der Dokumentation [9].

5.4 Attribute der Bezugspunkte/Sektoren

Folgende Daten müssen für jeden Bezugspunkt erfasst werden:

Abb. 5.4 Attribute der Bezugspunkte

Bezugspunkt/Sektor (BP)	
Bezugspunktnummer/ Sektornummer	Eindeutige Bezeichnung eines Bezugspunktes einer Achse.
Sektorlänge	Länge entlang der Achse vom Bezugspunkt bis zu seinem Nachfolger. Der letzte Bezugspunkt eines Achssegments hat eine Sektorlänge von 0m.
Sortiersequenz	Sortiersequenz des Bezugspunktes. Legt die Reihenfolge der Bezugspunkte innerhalb einer Achse fest.
Signalisierter Kilometer	Der am Ort des Bezugspunktes gültige signalisierte Kilometer.
Markierungstyp des BP	<ul style="list-style-type: none"> - Farbe, gemalt - Farbe, gespritzt - Tape/Folie, geklebt - Tape/Folie, geschweisst - Nicht existierende Markierung - Anderes Markierungsmaterial - Unbekanntes Markierungsmaterial.
Koordinaten der gelben Markierung	Koordinaten im Bezugsrahmen LV95 der schweizerischen Landesvermessung <ul style="list-style-type: none"> - Koordinate E - Koordinate N - Höhe H (für Tunnel optional)
Herkunft der Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> - Amtliche Vermessung - Digitalisiert ab Orthofoto - Topografisches Landschaftsmodell - ...
Horizontale Genauigkeit [m]	Standardabweichung der Lagegenauigkeit der Koordinaten maximal 1m.
Vertikale Genauigkeit [m]	Standardabweichung der Höhengenaugigkeit maximal 1m.
Erhebungsdatum	Erhebungsdatum der Eigenschaften im Feld.
Schildtyp	<ul style="list-style-type: none"> - Maibach - Graviert - Geklebt.
Befestigungsort	<ul style="list-style-type: none"> - Pfosten des KM-Schildes - Leitpfosten - Eigener Pfosten.
Schildlage Nur falls das Schild nicht unmittelbar in der Nähe des Bezugspunktes angebracht werden kann	<ul style="list-style-type: none"> - U [m] - V [m]

5.5 Sektorlänge

Die Sektorlänge ist die gemessene reale Distanz entlang des Achssegments von einem Bezugspunkt bis zum räumlich nachfolgenden Bezugspunkt. Die Distanz wird entweder im Feld gemessen oder falls vorliegend (zum Beispiel aus den Ausführungsplänen), über eine Achssegmentgeometrie bestimmt. Der mittlere Fehler der Sektorlänge soll 1m nicht überschreiten.

In der Realität existieren teilweise kurze Fahrbahnen von nur wenigen Metern Länge, wie zum Beispiel ein Bypass bei einem Kreisels oder Äste in "Trompeten"-Verzweigungen. Die VSS-Norm empfiehlt eine minimale Länge eines Achssegments von 20m. Für das RBBS der Nationalstrassen wird im Gegensatz zur VSS-Norm keine minimale Länge vorgegeben. Bei Achssegmenten kleiner als 100m soll jedoch die Relevanz aus Sicht der verschiedenen Fachanforderungen geprüft werden. Ist die Relevanz gegeben (zum Beispiel, weil genau auf diesem Abschnitt Kunstbauten stehen, oder damit in "Trompeten"-Verzweigungen die Unfälle korrekt referenziert werden können), können auch „kurze“ Achssegmente definiert werden.

Bezugspunkte müssen in geeigneten Abständen festgelegt werden:

- Auf Autobahnen und Hochleistungsstrassen beträgt die Sektorlänge ca. 1000m;
- Auf den weiteren Strassen und auf Rampen beträgt die Sektorlänge ca. 200m;
- Die Sektorlänge soll nicht kürzer als 100m sein.

Eine kürzere Sektorlänge kann bei Bedarf festgelegt werden. Beispiele dafür sind:

- innerhalb eines Kreuzungsbereichs, wenn damit die Zuordnung einer Fahrbahn zur Achse erleichtert wird;
- bei unübersichtlichen Stellen, wie zum Beispiel auf Passstrassen;
- am Ende eines Achssegments, wenn der letzte Sektor nicht mehr eine Länge von 200m aufweist.

5.6 Lage der Bezugspunkte bei parallel verlaufenden Achsen

Bei parallel verlaufenden Achsen sollen die Bezugspunkte so festgelegt werden, dass sie über alle Achsen betrachtet im gleichen Querschnitt zu liegen kommen. Dies erleichtert insbesondere die eindeutige Lokalisierung im Feld.

6 Spezifische Festlegungen je Achstyp

In den nachfolgenden Kapiteln werden die spezifischen Festlegungen je Achstyp definiert. Allgemein gültige Festlegungen gemäss Kapitel 4 und 5 werden hier nicht wiederholt.

6.1 Stammachsen

Im Netzbeschluss [1], [2] werden die Strassenverläufe (Stammachsen und Zubringerachsen) der Nationalstrassen definiert. Sowohl die Stammachsen als auch die Zubringerachsen sind zudem mit einer Nummer und einem Namen definiert.

6.1.1 Achsname und Achsnummer der Stammachsen

Als Achsname der Stammachse wird der erste und letzte Ort aus dem Achsverlauf gemäss Netzbeschluss übernommen.

Beispiel für die N1: Genève - St. Margrethen

Als Achsnummer der Stammachsen wird die Nummer gemäss Netzbeschluss verwendet (N1, N2, etc.).

6.1.2 Die Richtung der Stammachsen

Die Richtung der Stammachsen ist im Netzbeschluss [1] festgelegt und kann dem Namen der Stammachse entnommen werden (zum Beispiel N1):

Bardonnex – LE VENGERON – ECUBLENS – WANKDORF – Zürich – St. Margrethen

Somit ist für die Plus- und Minusachse der N1 die Achsrichtung von Genève bis St. Margrethen definiert.

6.1.3 Name der Achssegmente der Stammachsen

Die Achssegmente tragen einen eigenen, sprechenden Namen. Dieser soll eine geographische Information enthalten, damit der Anwender bereits grob die Örtlichkeit erkennen kann. Wenn die Stammachse aus einem Achssegment besteht, übernimmt das Achssegment den Namen der Stammachse. Die N7 besteht zum Beispiel aus einem Achssegment, folglich übernimmt dieses den Namen der Stammachse, also „Winterthur-Kreuzlingen“:

Abb. 6.1 Beispiel: Die N7 besteht aus einem Achssegment

Achsnummer	Achsname	Achssegmentname
N7	Winterthur – Kreuzlingen	Winterthur - Kreuzlingen

Die Achssegmente werden aus praktischen Gründen möglichst lange und zusammenhängend definiert. Ein Achssegment umfasst deshalb in der Regel mehrere der im Netzbeschluss einzeln aufgelisteten Strecken. Wenn die Stammachse aus mehreren Achssegmenten besteht, wird der Name des Achssegments aus geografischen Ortsnamen am Anfang und Ende des Achssegments gebildet:

Abb. 6.2 Beispiel: Die N1+ „Genève - St. Margrethen“ besteht aus fünf Achssegmenten

Achsnummer	Achsname	Achssegmentname
N1	Genève - St. Margrethen	Bardonnex – LE VENGERON, LE VENGERON – ECUBLENS, ECUBLENS – WANKDORF, WANKDORF – Zürich, Zürich - St. Margrethen

6.1.4 Sortiersequenz der Achssegmente der Stammachsen

Die Sortiersequenz der Achssegmente bei Stammlinien wird gemäss dem Strassenverlauf in 10er-Schritten aufsteigend definiert.

Abb. 6.3 Beispiel Sortiersequenz der Achssegmente der Stammachsen

Achsname	Sortiersequenz	Achssegmentname
Winterthur - Kreuzlingen	10	Winterthur - Kreuzlingen
Genève - St. Margrethen (Achssegmente der N1+)	10	Bardonnex – LE VENGERON
	20	LE VENGERON - ECUBLENS
	30	ECUBLENS - WANKDORF
	40	WANKDORF - Zürich
	50	Zürich – St. Margrethen

6.1.5 Anfang und Ende der Achssegmente der Stammachsen

Anfang und Ende der Achssegmente werden an der Grenze der Zuständigkeit (UHPeriNS) festgelegt. Ausnahmen sind an Grenzübergängen möglich. Zum Beispiel befindet sich in Basel die Schweizerische Zollstation auf deutschem Boden. Die Achse kann in diesem Fall bis zur Zollstation definiert werden.

6.1.6 Sektorlänge bei Stammachsen

Die Sektorlänge beträgt bei Stammachsen ca. 1000m.

6.2 Zubringerachsen

Im Netzbeschluss [1], [2] werden die Strassenverläufe (Stammachsen und Zubringerachsen) der Nationalstrassen definiert. Sowohl die Stammachsen als auch die Zubringerachsen sind zudem mit einer Nummer und einem Namen definiert.

6.2.1 Achsname und Achsnummer der Zubringerachsen

Der Achsname für die Zubringerachse wird analog den Stammachsen aus der ersten und letzten Ortsbezeichnung des Verlaufs gemäss Netzbeschluss gebildet.

Beispiel: Bern (Neufeld) – Bern (Tiefenaustrasse)

Die Achsnummer wird aus der Achsnummer der zugehörigen Stammachse sowie einer Kurzbezeichnung zusammengesetzt. Die Achsnummer und die Kurzbezeichnung werden mit einem « _ » verbunden.

Abb. 6.4 Beispiel Achsname und Achsnummer der Zubringerachsen

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N1_BETI	=	Bern (Neufeld) - Bern (Tiefenaustrasse)	Zubringerachse
CH	N1_PEPR	=	PERLY – La Praille	Zubringerachse

6.2.2 Die Richtung der Zubringerachsen

Die Richtung der Zubringerachsen wird gemäss Orientierung der Zubringer im Netzbeschluss festgelegt.

6.2.3 Sektorlänge bei Zubringerachsen

Falls die Zubringerachse als Hochleistungsstrasse ausgebaut ist, beträgt die Sektorlänge ca. 1000m, in allen anderen Fällen ca. 200m.

6.3 Rampenachsen

Rampenachsen sind Ein- und Ausfahrten auf die Stammachsen und Zubringerachsen der Nationalstrassen. Sie werden in Anschlüssen zur Verbindung mit den Kantonsstrassen, in Verzweigungen zur Verbindung zweier Autobahnen, sowie für die Erschliessung von Rastplätzen und Raststätten verwendet.

6.3.1 Achsname und Achsnummer der Rampenachsen in Verzweigungen

Alle Rampen einer Verzweigung werden als Achssegmente einer gemeinsamen Achse gebildet.

Der Achsname einer Rampenachse sowie deren Gross- beziehungsweise Kleinschreibung werden aus [7] übernommen. Die Nummer der Verzweigung ist ebenfalls Bestandteil des Achsnamens.

Die Achsnummer einer Rampenachse wird in den Verzweigungen aus der Achsnummer der nicht unterbrochenen Stammachse sowie einer Kurzbezeichnung zusammengesetzt. Die Achsnummer der zugehörigen Stammachse und die Kurzbezeichnung werden mit einem « _ » verbunden.

Abb. 6.5 Beispiel Achsname und Achsnummer der Rampenachsen in Verzweigungen

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N1_BIRR	=	53 BIRRFELD	Rampenachse

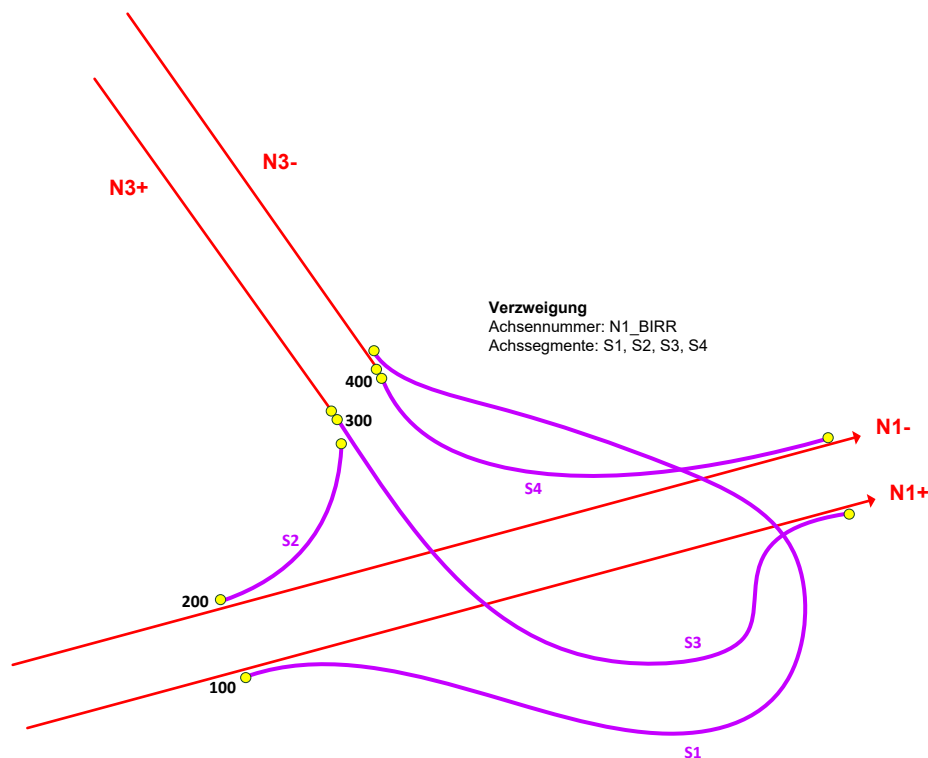


Abb. 6.6 Beispiel der Rampenachsen bei einer Verzweigung.

6.3.2 Achsname und Achsnummer der Rampenachsen in Anschlüssen

Alle Rampen eines Anschlusses werden als Achssegmente einer gemeinsamen Achse gebildet.

Die Achsnamen der Rampenachsen sowie ihre Gross- beziehungsweise Kleinschreibung werden aus [7] übernommen. Die Nummer des Anschlusses ist ebenfalls Bestandteil des Achsnamens.

Die Achsnummer einer Rampenachse wird in den Anschlüssen aus der Achsnummer der Stammachse sowie einer Kurzbezeichnung zusammengesetzt.

Die Achsnummer einer Rampenachse wird in den Anschlüssen aus der Achsnummer der zugehörigen Stammachse sowie einer Kurzbezeichnung zusammengesetzt. Die Achsnummer der zugehörigen Stammachse und die Kurzbezeichnung werden mit einem « _ » verbunden.

Abb. 6.7 Beispiel Achsname und Achsnummer der Rampenachsen in Anschlüssen

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N2_LIES	=	8 Liestal	Rampenachse

6.3.3 Achsname und Achsnummer der Rampenachsen bei Rastplätzen

Bei einem Rastplatz wird eine durchgängige Rampenachse mit einem Achssegment gebildet.

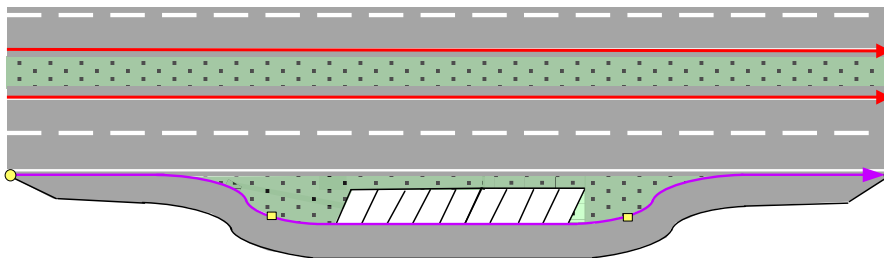


Abb. 6.8 Beispiel Rampenachsen bei einem Rastplatz.

Als Achsname wird der Name des Rastplatzes verwendet.

Die Achsnummer einer Rampenachse bei Rastplätzen wird aus der Achsnummer der zugehörigen Stammachse sowie einer, aus dem Rastplatznamen abgeleiteten, Kurzbezeichnung zusammengesetzt, welche aus dem Rastplatzname abgeleitet ist. Die Achsnummer der zugehörigen Stammachse und die Kurzbezeichnung werden mit einem « _ » verbunden.

Abb. 6.9 Beispiel Achsname und Achsnummer der Rampenachsen bei Rastplätzen

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N1_PREX	=	ARP St-Prex	Rampenachse

Bei komplexeren Rastplätzen können bei Bedarf weitere Achssegmente ergänzt werden.

6.3.4 Achsname und Achsnummer der Rampenachsen bei Raststätten

Bei Raststätten endet der Unterhaltsperimeter NS im Bereich der Einfahrt oder Ausfahrt. Für die Raststätte selbst ist der Kanton zuständig. Bei den Raststätten wird die Rampenachse damit aus mindestens zwei Achssegmenten gebildet.

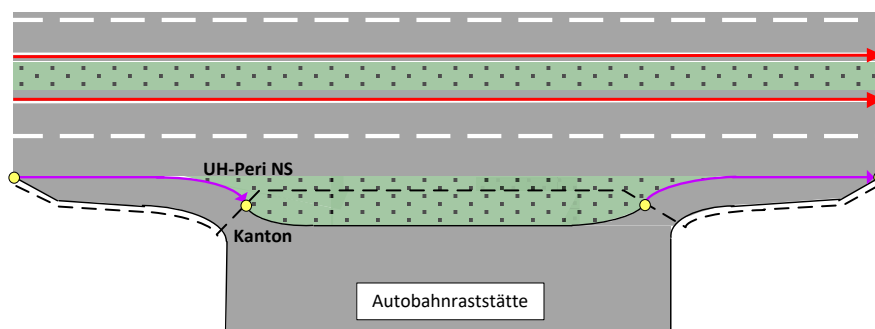


Abb. 6.10 Beispiel Rampenachsen bei einer Autobahnraststätte

Als Achsname wird der Name der Raststätte verwendet.

Die Achsnummer einer Rampenachse bei Raststätten wird aus der Achsnummer der zugehörigen Stammachse sowie einer aus dem Namen der Raststätte abgeleiteten Kurzbezeichnung zusammengesetzt. Die Achsnummer der zugehörigen Stammachse und die Kurzbezeichnung werden mit einem « _ » verbunden.

Bei einigen Raststätten betreibt das ASTRA zusätzliche Lastwagenabstellplätze (Dosierstellen für LKW z.B. entlang der N2). Diese Abstellplätze sind Teil des UHPeri-NS und die entsprechenden Achssegmente werden ebenfalls als Teil dieser Rampenachse definiert.

Abb. 6.11 Beispiel Achsname und Achsnummer der Rampenachsen bei Raststätten

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N12_GRUY	=	AR Gruyère	Rampenachse

6.3.5 Bezeichnung und Richtung der Achssegmente einer Rampenachse

Jede Rampenachse wird durch mindestens ein Achssegment (S) abgebildet. Der Achssegmentname wird gebildet aus dem Buchstaben S und einer Nummer (S1, S2, ...). Der Achssegmentname muss für jedes Achssegment einer Achse eindeutig sein. Die Sortiersequenz des Achssegments entspricht der Achssegmentnummer (S1 -> 1).

Die jeweils erste Bezugspunktnummer wird aus dem Achssegmentnamen abgeleitet. Beim Achssegment mit dem Achssegmentnamen S1 hat der erste Bezugspunkt die Nummer 100, beim Achssegment mit dem Achssegmentnamen S2 hat der erste Bezugspunkt die Nummer 200 usw. Der Abstand zwischen den BP (Sektorlänge) beträgt ca. 200m. Der Bezugspunkt auf Achssegment S1 nach ca. 200m hat die Nummer 102, der Bezugspunkt auf Achssegment S1 nach ca. 400m die Nummer 104 usw.

Achssegmente einer Rampenachse, welche an die Plusachse anschliessen, erhalten ungerade Achssegmentnamen. Die in Achsrichtung erste anschliessende Rampe ist S1, die zweite S3. Achssegmente einer Rampenachse, welche an die Minusachse anschliessen, erhalten gerade Achssegmentnamen (S2, S4). Weitere Achssegmente, welche nicht direkt an die Stammachse anschliessen, sondern in eine Rampe einmünden, erhalten eine um 4 erhöhte Achssegmentnamen gegenüber der angeschlossenen Rampe (S6 zu S2 usw.).

Die Richtung der Achssegmente der Rampen wird von der Richtung der Stammachse übernommen. Die Richtung der Achssegmente ist unabhängig von der Fahrtrichtung.

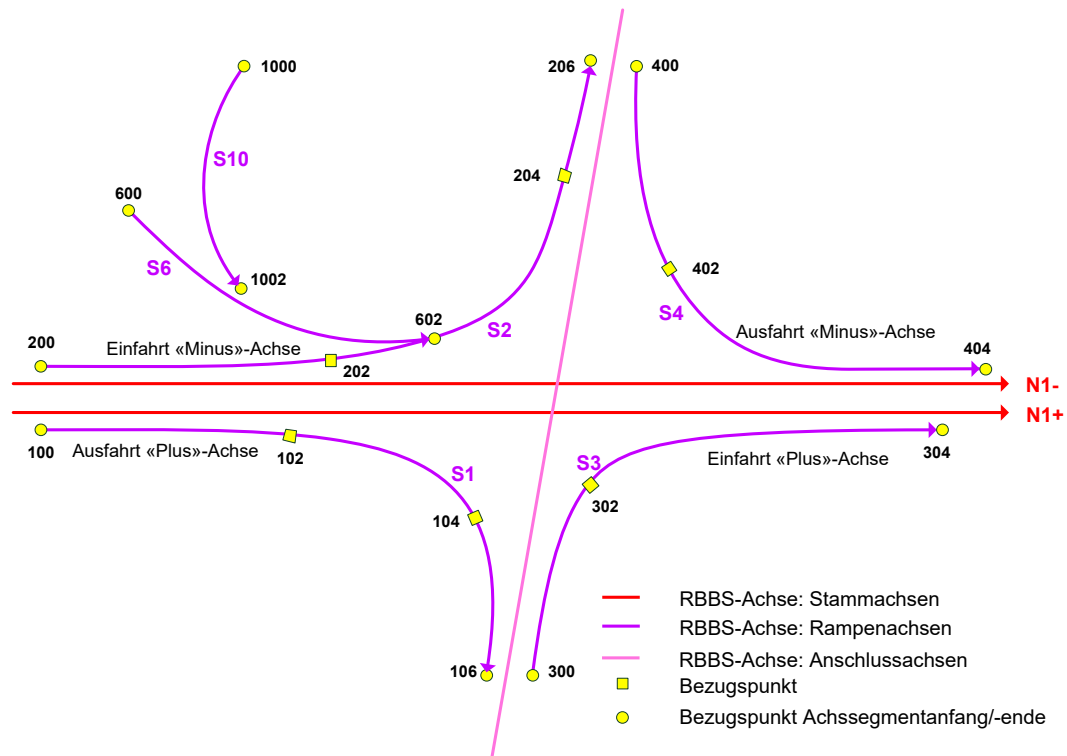


Abb. 6.12 Achssegmente einer Rampenachse.

Abb. 6.13 Bezeichnung und Richtung der Achssegmente einer Rampenachse.

MINUSACHSE			
Einfahrt		Ausfahrt	
Achssegmentname	BP Nummer	Achssegmentname	BP Nummer
S2	200	S4	400
	202		402
	204		404
	206		
S6	600		
	602		
S10	1000		
	1002		
PLUSACHSE			
Ausfahrt		Einfahrt	
Achssegmentname	BP Nummer	Achssegmentname	BP Nummer
S1	100	S3	300
	102		302
	104		304
	106		

Diese Regeln gelten für Anschlüssen, Verzweigungen, Rastplätzen und Raststätten.

6.3.6 Lage der Achssegmente bei Rampenachsen

Die Lage wird gemäss Kapitel "4.4.3 Nur in eine Richtung befahrbare Fahrbahn" festgelegt. Wenn zwei Fahrbahnen zusammenlaufen ist es fallweise zu entscheiden, ob nur ein Achssegment oder ob beide Achssegmente bis zum nächsten Knoten weitergeführt werden.

6.3.7 Anfang und Ende der Achssegmente bei den Rampenachsen

Zu beachten ist, dass für den Anfang beziehungsweise das Ende, welches direkt am Übergang von der Rampe zur Stammachse liegt, oft kein natürlicher Punkt in der Realität als Anfang oder Ende verwendet werden kann. Die Festlegung ist so zu wählen, dass sämtliche, die Rampe betreffenden Informationen, orthogonal zur Rampenachse lokalisiert werden können.

6.3.8 Sektorlänge bei Rampenachsen

Die Sektorlänge bei Rampenachsen beträgt ca. 200m.

6.4 Anschlussachsen

Als Anschlussachsen werden Strecken im Bereich eines Anschlusses definiert, welche nicht im Netzabschluss aufgeführt sind (Strassenzüge und Strecken) und nicht als Ein- und Ausfahrt für die Stammachsen dienen, aber noch innerhalb des UH-Peri-NS liegen. Das sind zum Beispiel die die Stammachsen über- oder unterquerenden Strassen oder die Verbindungstrecken bis zum nächsten, leistungsfähigen Knoten.

6.4.1 Querende Kantonsstrasse innerhalb des UH-Peri-NS

Im Bereich von Anschlüssen wird für die querende Kantonsstrasse innerhalb des UH-Peri-NS eine Anschlussachse durch das ASTRA definiert (Schlüsseleigentümer = CH). Es soll an dieser Stelle keine kantonale Achse definiert werden (Schlüsseleigentümer = Kanton). Anfang und Ende dieser Achse sind mit der anschliessenden Achse des Kantons gemeinsam zu definieren.

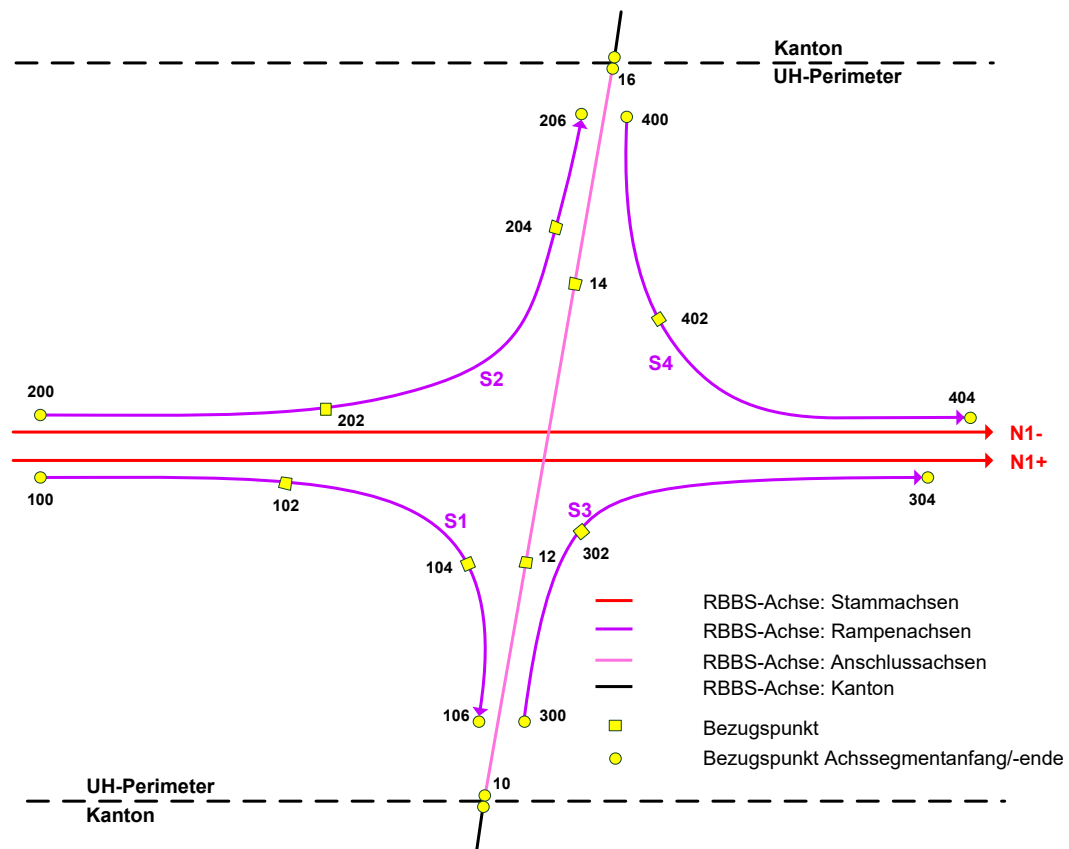


Abb. 6.14 Abgrenzung Zuständigkeit RBBS.

6.4.2 Achsname und Achsnummer der Anschlussachsen

Alle Anschlussachsen in einem Anschluss werden als Achssegmente einer gemeinsamen Achse gebildet.

Der Achsname übernimmt den Anschlussnamen, allenfalls ergänzt mit weiteren Informationen (z.B. Strassenname).

Die Achsnummer der Anschlussachse wird aus der Achsnummer der zugehörigen Stammachse sowie einer Kurzbezeichnung zusammengesetzt. Die Achsnummer der zugehörigen Stammachse und die Kurzbezeichnung werden mit einem « _ » verbunden. Die Unterscheidung zur Rampe erfolgt z.B. durch Ergänzung eines zusätzlichen Buchstabens «A» in der Achsnummer.

Abb. 6.15 Achsname und Achsnummer der Anschlussachsen

Eigentümer	Achsnummer	Lagecode	Achsname	Achstyp
CH	N16_AGLOV	=	8 Glovelier	Anschlussachse
CH	N5_AYVEO	=	2 Yverdon - Ouest	Anschlussachse

6.4.3 Die Richtung der Achssegmente der Anschlussachsen

Die Richtung der Achssegmente der Anschlussachsen soll sich an den angeschlossenen Kantonsstrassen orientieren. Es ist zu vermeiden, dass ein wechselrichtiges Achssystem aufgebaut wird.

6.4.4 Sektorlänge bei Anschlussachsen

Bei Anschlussachsen beträgt die Sektorlänge ca. 200m. Falls die Anschlussachse als Hochleistungsstrasse ausgebaut ist, beträgt die Sektorlänge ca. 1000m.

7 Veränderungen des Raumbezugs

Mit den Achsen wird die Realität abgebildet. Verändert sich die Realität, so muss gegebenenfalls das RBBS entsprechend angepasst werden. Typische Fälle dafür sind:

- Veränderung des Strassenverlaufs durch den Bau einer Umfahrung,
- Veränderung des Unterhaltsperimeters und damit eine Veränderung der Zuständigkeit für die Definition des RBBS,
- Veränderung der Linienführung durch Umgestaltung von Verkehrsknoten,
- Erweiterung des Strassennetzes.

Bei Veränderungen der Realität muss die neue Achse oder das neue Achssegment entworfen, materialisiert und dokumentiert werden.

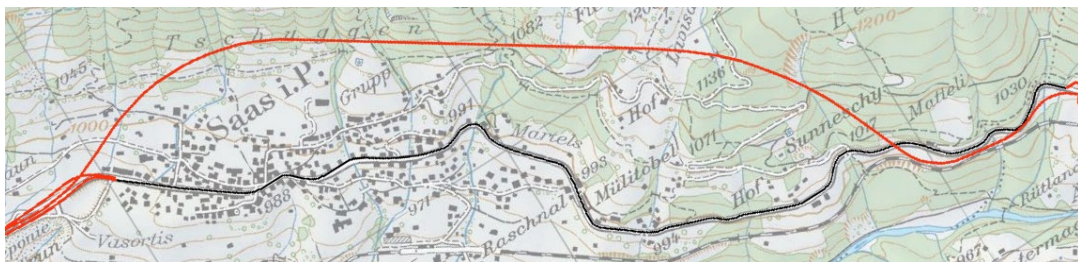


Abb. 7.1 Veränderung des Strassenverlaufs durch eine Umfahrung.

Durch Veränderungen an den Achsen wird auch das Raumbezugssystem der Fachdaten verändert. Das RBBS ist so konzipiert, dass die Auswirkungen von Veränderungen räumlich möglichst begrenzt werden können. Dies geschieht mit Hilfe von Bezugspunkten/Sektoren. In der Abb. 7.2 wird der Strassenverlauf zwischen dem Bezugspunkt 30 und 50 verändert. Damit ändert sich auch der Raumbezug der Fachdaten in diesem Bereich. Vor dem Bezugspunkt 30 und nach dem Bezugspunkt 50 bleibt der Raumbezug der Fachdaten unverändert.

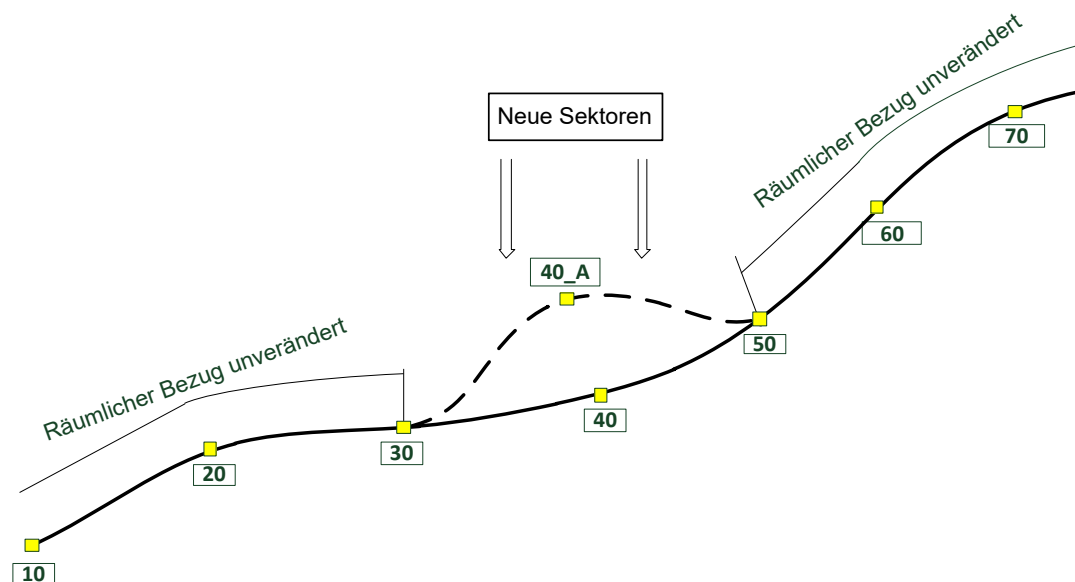


Abb. 7.2 Neue Bezugspunkte bei der Veränderung des Strassenverlaufs.

Im Anhang I sind die grundsätzlichen Fälle dargestellt.

8 Umsetzung und Qualitätssicherung

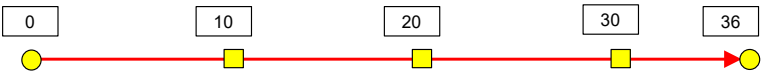
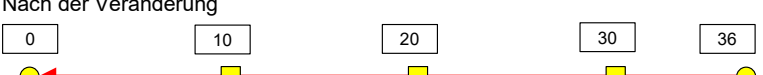
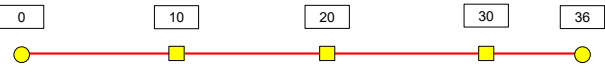

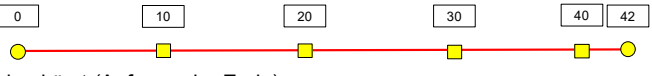

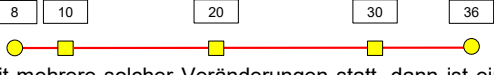
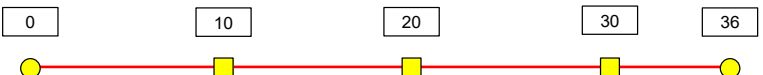
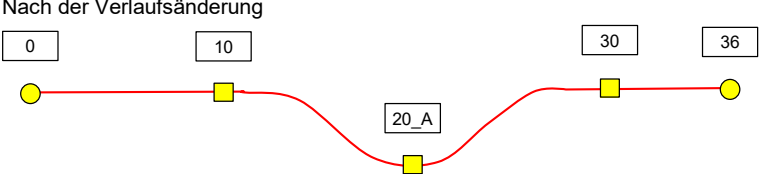
Die vorliegende Richtlinie bildet die Grundlage für den Aufbau und Betrieb des RBBS. Für die Sicherstellung der Qualität bei der Umsetzung werden folgende Mittel und Methoden zur Verfügung gestellt:

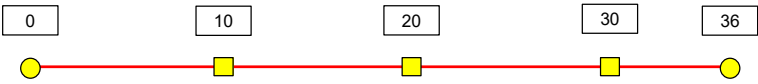
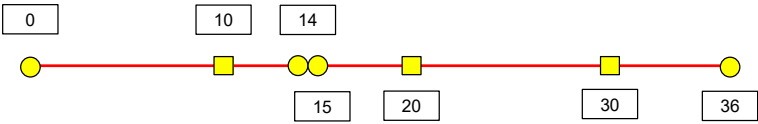
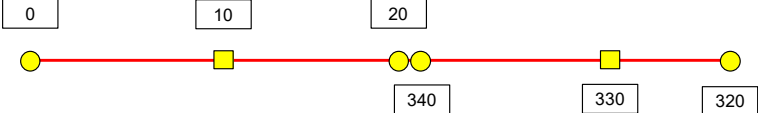
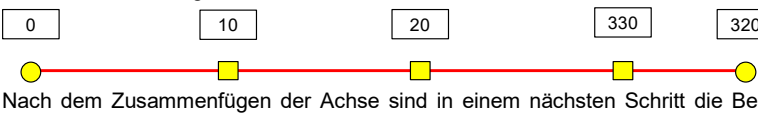
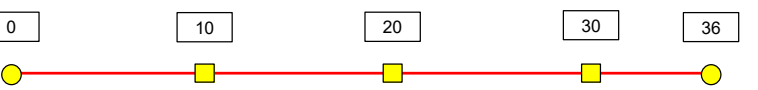
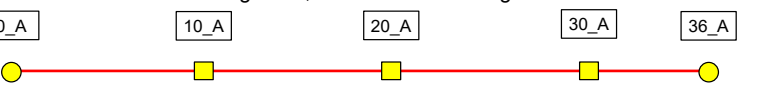
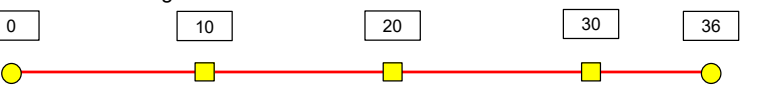
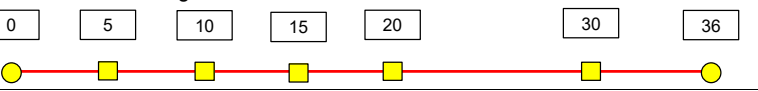
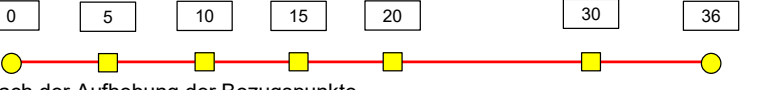
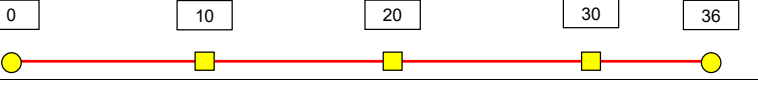
- Der Prozess 3.01.110 für die „Nachführung und die Bewirtschaftung des RBBS“ [8] regelt Ablauf, Zuständigkeiten und Verantwortung für die Umsetzung der Richtlinie (Neudefinition und Änderung). Der Prozess ist im Führungssystem ASTRA erstellt.
- Dokumentation 80002 „Materialisierung und Versicherung der RBBS-Bezugspunkte auf den Nationalstrassen“ [9]: zur Sicherstellung einer einheitlichen Materialisierung des RBBS-NS im Feld.
- Dokumente 20180518 NS 2020 Stammachsen und 20180518 Zubringer NS für die «Streckenabgrenzung» (GL Antrag Streckenabgrenzung) [10]
- Präzisierung des RBBS: Bei der Präzisierung des RBBS handelt es sich um eine Methode der Nachführung des RBBS, welches das RBBS als Bezugssystem nicht verändert, jedoch die Genauigkeit des RBBS und damit dessen Nutzung verbessert. Eine Präzisierung wird zum Beispiel angewendet, wenn bei einer Neuvermessung genauere Lagekoordinaten der Referenzgeometrie vorliegen oder die Sektorlängen neu bestimmt werden.
- Dokumentation der RBBS-Änderungen: Die Veränderungen des RBBS über die Zeit, gemäss Anhang I müssen in geeigneter Form dokumentiert werden, damit diese nachvollziehbar bleiben. Dies beinhaltet sowohl die Dokumentation vor und nach der Änderung als auch die Änderungsart.
- Dokumentation der Ergebnisse von Qualitätsprüfungen: Die Ergebnisse der Qualitätsprüfungen sind zu dokumentieren (z.B. Abweichungen der Namensgebung von Stammachsen). Aufgrund der Ergebnisse sind gegebenenfalls Massnahmen für die Verbesserung der Qualität zu definieren.

Anhänge

I	Veränderungen der Achsen, grundsätzlichen Fälle	37
---	-------------------------------------------------------	----

I Veränderungen der Achsen, grundsätzlichen Fälle

Fall	Auslöser	Veränderung der Achsen
A	Bau eines neuen Strassenabschnitts	Die neue Achse muss definiert werden
B	Änderung der Richtung	<p>Aufgrund der Veränderung der RBBS-Definition muss ein Achssegment gedreht werden. Die Bezugspunkte bleiben am Ort, nur die Orientierung ändert. Bei Bedarf kann die Bezugsnummerierung ebenfalls angepasst werden.</p> <p>Vor der Veränderung</p>  <p>Nach der Veränderung</p> 
C	Neumessung der Sektorlängen	Präzisierung Veränderung der Sektorlänge aufgrund einer Neumessung verursacht keine Veränderung an der Achse
D	Verbesserte Achsgeometrie	Präzisierung Veränderung der Achsgeometrie aufgrund einer präziseren Achsbestimmung (z.B. infolge Neumessung) verursacht keine Veränderung der Sektorlängen.
E	Rückbau / Neubau	<p>Eine Achse muss verlängert oder verkürzt werden.</p> <p>Vor der Veränderung</p>  <p>Achse wird verlängert (Anfang oder Ende)</p>   <p>Achse wird gekürzt (Anfang oder Ende)</p>   <p>Finden über die Zeit mehrere solcher Veränderungen statt, dann ist eine komplette Neummerierung der Bezugspunkte zu prüfen.</p>
F	Verlaufsänderung	<p>Die Achse wird an den neuen Strassenverlauf angepasst und neue Bezugspunkte werden eingefügt.</p> <p>Vor der Verlaufsänderung</p>  <p>Nach der Verlaufsänderung</p> 

Fall	Auslöser	Veränderung der Achsen
G	Eigentumswechsel	Bei einem Eigentumswechsel müssen die Achssegmente den veränderten Zuständigkeitsbereichen angepasst werden. Wenn nur bei einem Teil der Achse die Zuständigkeit ändert, muss das Achssegment an der Grenze zwischen den Zuständigkeitsbereichen aufgeteilt werden.
G1	Teilweise Übergabe	<p>Ein Teil der Achse wird einem anderen Eigentümer übergeben. Dafür wird die Achse in zwei Teile aufgeteilt.</p> <p>Vor der Aufteilung</p>  <p>Nach der Aufteilung</p>  <p>Nach der Aufteilung der Achse und Übergabe der Eigentumsrechte sind in einem nächsten Schritt die Bezugspunktnummerierungen zu überarbeiten.</p>
G2	Eigentumsübernahme	<p>Eine Achse wird von einem anderen Eigentümer übernommen und mit an eine bestehende Achse angefügt. Dazu werden die beiden Achsen miteinander verbunden.</p> <p>Vor der Verbindung</p>  <p>Nach der Verbindung</p>  <p>Nach dem Zusammenfügen der Achse sind in einem nächsten Schritt die Bezugspunktnummerierungen zu überarbeiten.</p>
I	Umgestaltung, z.B. 6-Spur-Ausbau mit Querverschiebung des Mittelstreifens.	<p>Die Achse oder einige Achssegmente müssen parallel verschoben werden. Wenn die Verschiebung mehr als 1m beträgt, werden neue Bezugspunkte eingefügt. Ist die Verschiebung weniger als 1m, so wird dies nur als Präzisierung betrachtet.</p>  <p>Bei Parallelen Verschiebung > 1m, neue Nummerierung der BP</p>  <p>Bei einer erneuten Überarbeitung mit neuen Bezugspunktversionen wird der Index auf B erhöht (0_B, 10_B, ...).</p>
J	Unübersichtlichen Stellen im Strassenraum	<p>Für eine bessere Orientierung werden zusätzliche Bezugspunkte eingefügt.</p> <p>Vor der Verdichtung</p>  <p>Nach der Verdichtung</p> 
K	Zu dichte Verteilung der BP im Strassenraum	<p>Die Übersichtlichkeit erlaubt es, auf einige Bezugspunkte zu verzichten. Diese werden aufgehoben.</p> <p>Vor der Aufhebung der Bezugspunkte</p>  <p>Nach der Aufhebung der Bezugspunkte</p> 

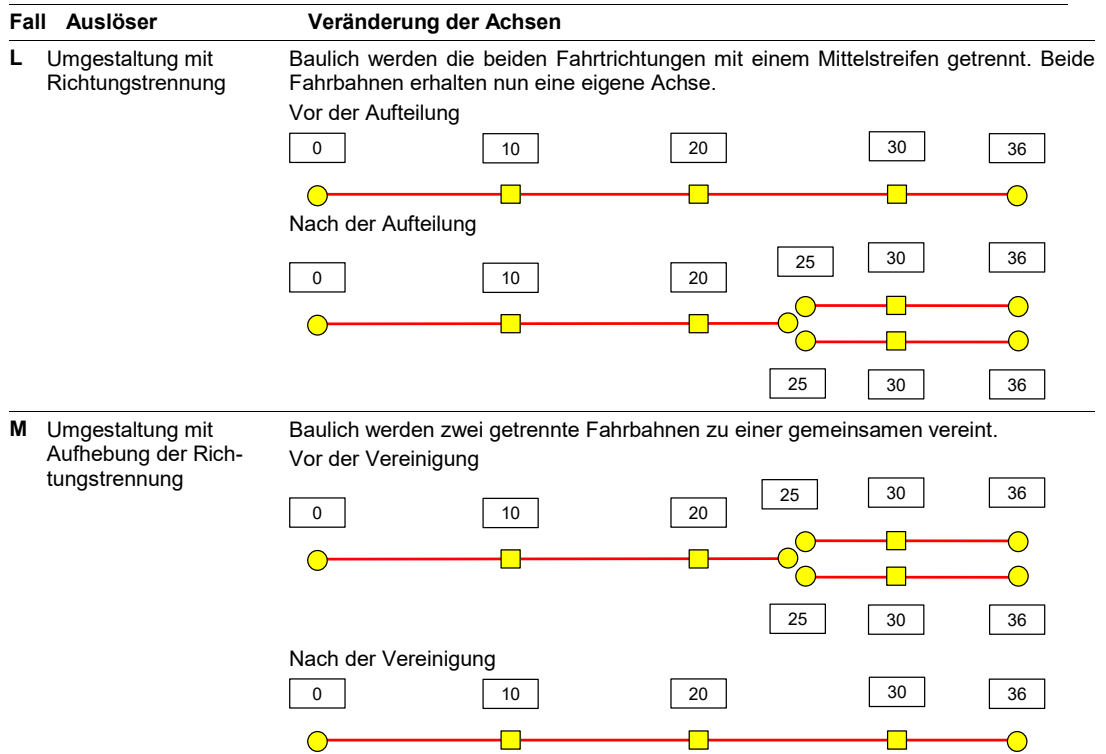


Abb. I.1 Veränderungen der Achsen, grundsätzlichen Fälle.

Glossar

Begriff	Bedeutung
A-Netz	Autobahnnetz.
ASTRA	Bundesamt für Strassen.
BP	Bezugspunkt.
GPS	Global Positioning System. Satelliten gestütztes Verfahren für die Bestimmung von Koordinaten.
Hektometerregel	Regel für die Ermittlung von Bezugspunktnummern aus der Kilometrierung.
Kalibrierungspunkt	Punkt mit Bezug zu den Landeskoordinaten und zum RBBS.
Kilometrierung	Streckeneinteilung in Kilometer für die Orientierung auf dem Autobahnnetz.
KS	Kantonsstrassen.
Lineares Raumbezugs- system	Ein lineares Raumbezugssystem ist ein lineares Koordinatensystem, das mit seinem Nullpunkt, seinem Massstab und seiner Orientierung an die Achse eines natürlichen linearen Elements gebunden ist (Strasse, Gewässer). Es ermöglicht den Raumbezug von Objekten, die sich auf oder nahe einer Achse befinden.
Lokalisieren	Das «Lokalisieren» ist der Vorgang zur Bestimmung eines Orts im Raum. Der Bezug erfolgt durch Koordinaten.
N-Netz	Nationalstrassennetz.
NS	Nationalstrassen.
RBBS	Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS.
Referenzgeometrie	Die am besten bekannte Geometrie welche für die Umrechnung zwischen Landeskoordinaten und linearen Koordinaten genutzt werden kann.
Unterhaltspereimeter Nationalstrassen (UH- Peri-NS)	Unterhaltspereimeter Nationalstrassen (UHPeri-NS) umfasst den Perimeter, auf welchem das ASTRA für den baulichen und betrieblichen Unterhalt verantwortlich ist. UHPeri-NS entspricht in der Regel dem ASTRA Grundeigentum. Somit entspricht auch die Unterhaltsgrenze der Grundeigentumsgrenze. Ausnahmen sind möglich und werden in den entsprechenden Vereinbarungen (ASTRA / Dritte) festgehalten.
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute.

Literaturverzeichnis

Bundesgesetze, Verordnungen

-
- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft, „**Bundesbeschluss über das Nationalstrassennetz vom 21. Juni 1960**“, SR 725.113.11, <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19600092/index.html>.
-
- [2] Schweizerische Eidgenossenschaft, „**Bundesbeschluss über das Nationalstrassennetz (Netzabschluss)**“, Entwurf BBI 2015 2203, <https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2015/2203.pdf>.
-

Normen

-
- [3] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, SN 640 911, „**Strasseninformationssystem Linearer Bezug; Grundnorm**“.
-
- [4] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, SN 640 912, „**Strasseninformationssystem Linearer Bezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS**“.
-
- [5] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, SN 640 912-1, „**Strasseninformationssystem Linearer Bezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS: Versicherung und Materialisierung**“.
-
- [6] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, SN 640 913, „**Strasseninformationssystem Linearer Bezug, Achsgeometrien**“.
-
- [7] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, SN 640 824a, „**Signalisation der Autobahnen und Autostrassen**“.
-

ASTRA Prozesse und Dokumentationen

-
- [8] „**Prozess für die Nachführung und die Bewirtschaftung des RBBS**“, ASTRA Führungssystem.
-
- [9] Dokumentation ASTRA 80002 „**Materialisierung und Versicherung der RBBS-Bezugspunkte auf den Nationalstrassen**“.
-

Andere ASTRA Dokumente

-
- [10] Dokumente **20180518 NS 2020 Stammachsen** und **20180518 Zubringer NS** für die «Streckenabgrenzung» (GL Antrag Streckenabgrenzung).
-

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2017	1.20	14.12.2018	Einzelne Präzisierungen aufgrund der Erfahrungen seit der ersten Publikation.
2017	1.10	14.12.2017	Formelle Abbildungsanpassungen.
2016	1.00	20.07.2016	Inkrafttreten Ausgabe 2016 (original Version in Deutsch). Die Richtlinie ersetzt die Dokumentation ASTRA 80001.

