

Entwurf			D008.doc
Datum	Versionsnr.		Beschreibung der Änderungen
11.12.2000	1.002	1.002	Symbolische Verweise integriert. Siehe hierzu auch das Dokument N0015.pdf auf <a href="http://www.okstra.de/">http://www.okstra.de/</a> unter <u>Dokumente</u> .
29.10.2000	1.001	1.001	passive Versionierung durch Ergänzung der Schemata "allgemeine Geometrieobjekte" und "Grunderwerbsverzeichnis"
15.10.1999	1.000	1.000	Erste Version des OKSTRA verabschiedet.

## Grundlegende Vereinbarungen

An allen Stellen, an denen gleiche Werte vereinbart werden, sollen die gleichen Einheiten und Vorzeichenregelungen gelten. Diese Vereinbarungen gelten daher für alle Objekte.

### Winkel

Winkelsystem entsprechend der PC-internen Darstellung:  $\pm \pi$  (Bogenmaß)

### Abstände

Nach rechts positiv, nach links negativ

### Neigungen

Alle Neigungen werden von links nach rechts steigend positiv definiert

### Bezugssysteme

An vielen Stellen in den Objekten werden Punkte und Positionen beschrieben. Diese befinden sich nicht alle im gleichen Koordinatensystem. Die folgenden Bezugssysteme werden verwendet:

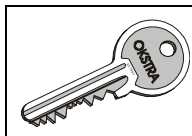
<i>Lage (Vermessung)</i>	<i>Rechts, Hoch, Höhe</i>
<i>Längsschnitt</i>	<i>Station<sup>1</sup>, Höhe</i>
<i>Querschnitt</i>	<i>Achsabstand, Höhe</i>
<i>Breiten</i>	<i>Station, Breite</i>
<i>Querneigungen</i>	<i>Station, Querneigung</i>
<i>Sichtweiten</i>	<i>Station, Sichtweite</i>
<i>Geschwindigkeiten</i>	<i>Station, Geschwindigkeit</i>
<i>Sonstige achsabhängige Daten</i>	<i>Station, Wert</i>

### Spurbezeichnung

Die Spurbezeichnung ist keine zwingende Angabe. Wenn die Daten spurorientiert abgelegt werden sollen, ist die Spurbezeichnung zwingend erforderlich und muß eindeutig sein.

---

<sup>1</sup> Anmerkung von TP4: Zu beachten ist hier, daß mit *Station* hier die Station in der Grundrißprojektion gemeint ist, während die *Station* im TP1 die Station entlang der Raumkurve bezeichnet.



Elementtypen für typische linienförmige Objekte

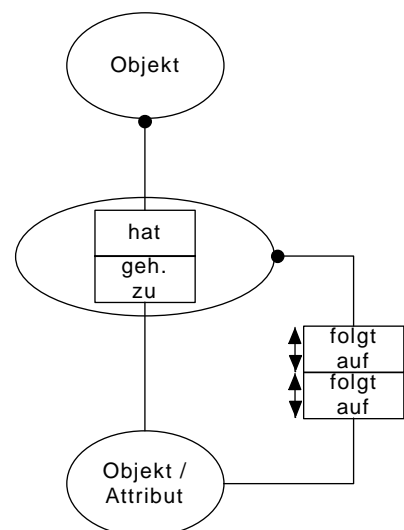
Kennziffer	Elementtyp
0	reserviert
1	Gerade
2	Kreisbogen, tangentialer Anschluß
3	Kreisbogen, 3 Punkte
4	Kreisbogen aus Mittelpunkt und Radius
5	Spline, tangentialer Anschluß
6	Spline
7	Spline-Ende, tangentialer Anschluß
8	Spline-Ende
9	Spline-Ende und -Anfang mit Knickpunkt im Spline
10	reserviert
11	reserviert
12	Klothoide
13	quadratische Parabel
14	kubische Parabel, langer Ast links
15	kubische Parabel, langer Ast rechts

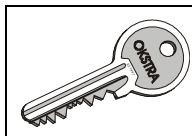
Verbindungsformen für linienförmige Objekte

Kennziffer	Verbindungsform
0	Offen
1	Geschlossen

Linienförmige Objekte in NIAM-Diagrammen

Viele Objekte beinhalten eine Liste von Werten, die in einer festen Reihenfolge zueinander stehen. In den NIAM-Diagrammen wurde dieser Sachverhalt als eine Folge von Objekten abgebildet. Bei der verwendeten Schreibweise wird unterstellt, daß eine solche Objektfolge einen Anfang und ein Ende hat. An den Enden dieser Folge liegt keine Verknüpfung zu weiteren Vorgängern oder Nachfolgern vor. Als Beispiel ist ein linienförmiges Objekt nicht endlos lang, sondern beginnt bei einem Punkt und endet bei einem Punkt. Bei einer Umsetzung der NIAM-Diagramme in andere Darstellungen wie zum Beispiel EXPRESS oder SQL muß dieser Umstand berücksichtigt werden.





Elementtyp für Achselement

<b>Kennziffer</b>	<b>Elementtyp</b>
0	reserviert
1	Gerade
2	Kreisbogen, tangential
11	Klothoide

Ausrundungstyp für Ausrundung (Gradiente)

<b>Kennziffer</b>	<b>Ausrundungstyp</b>
12	Parabel 2. Grades
13	Parabel 3. Grades mit langem Teil vor TS
14	Parabel 3. Grades mit langem Teil hinter TS

Lage der Knicklinie

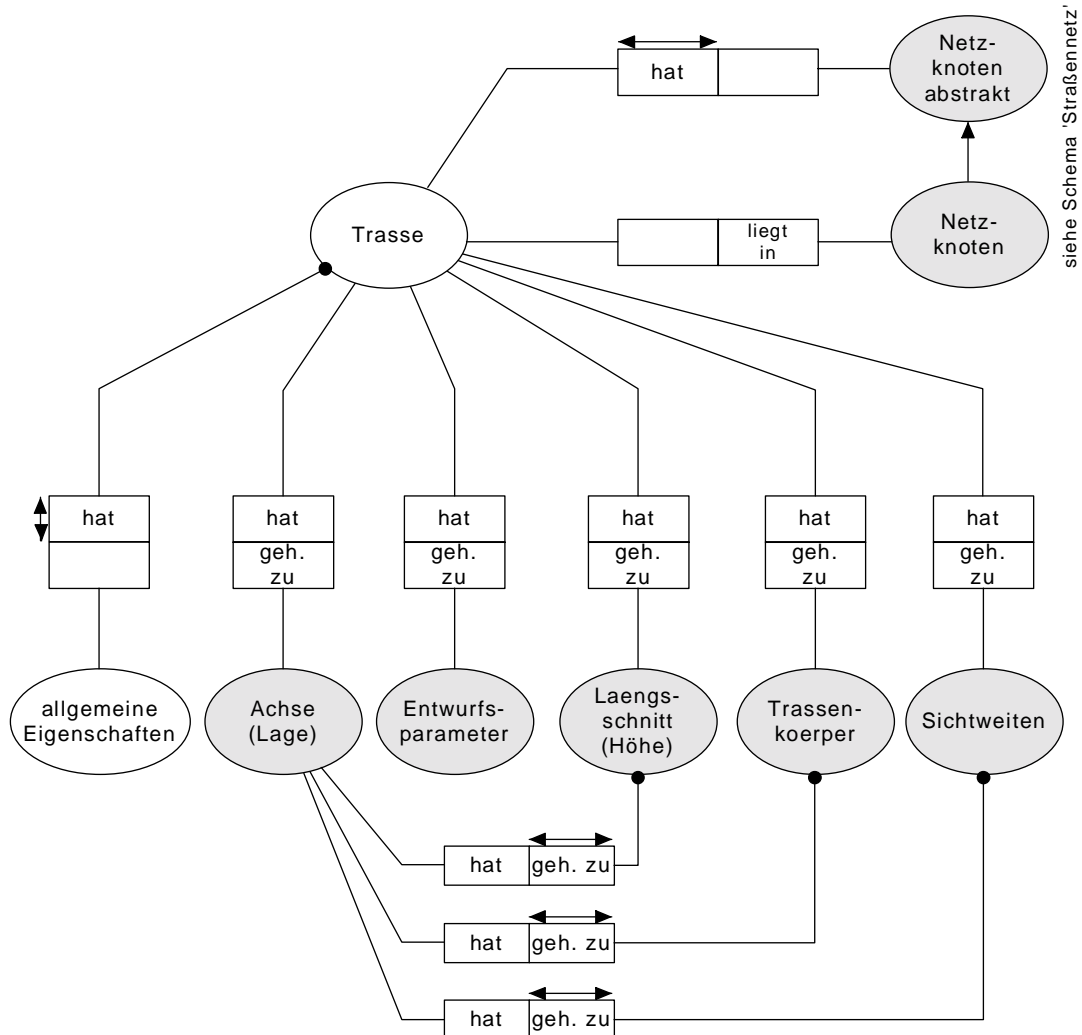
<b>Kennziffer</b>	<b>Lage der Knicklinie</b>
0	reserviert
1	Parallele oder Breite zur 2. Achse
2	Parallele oder Breite zur Bezugsachse
3	Parallele zur Mittellinie

Verziehungsform für Querneigungswechsel

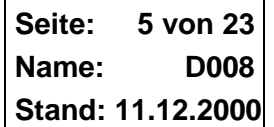
<b>Kennziffer</b>	<b>Verziehungsform</b>
0	reserviert
1	Normale Verziehung
2	Verziehung mit Gratlinie (Schrägverwindung)



## Trasse



Zu den Besonderheiten der Relation zum Teilschema *Straßennetz* (Netz-knoten) siehe auch Dokumente D001 und N0015 (Thema *Symbolische Verweise*).



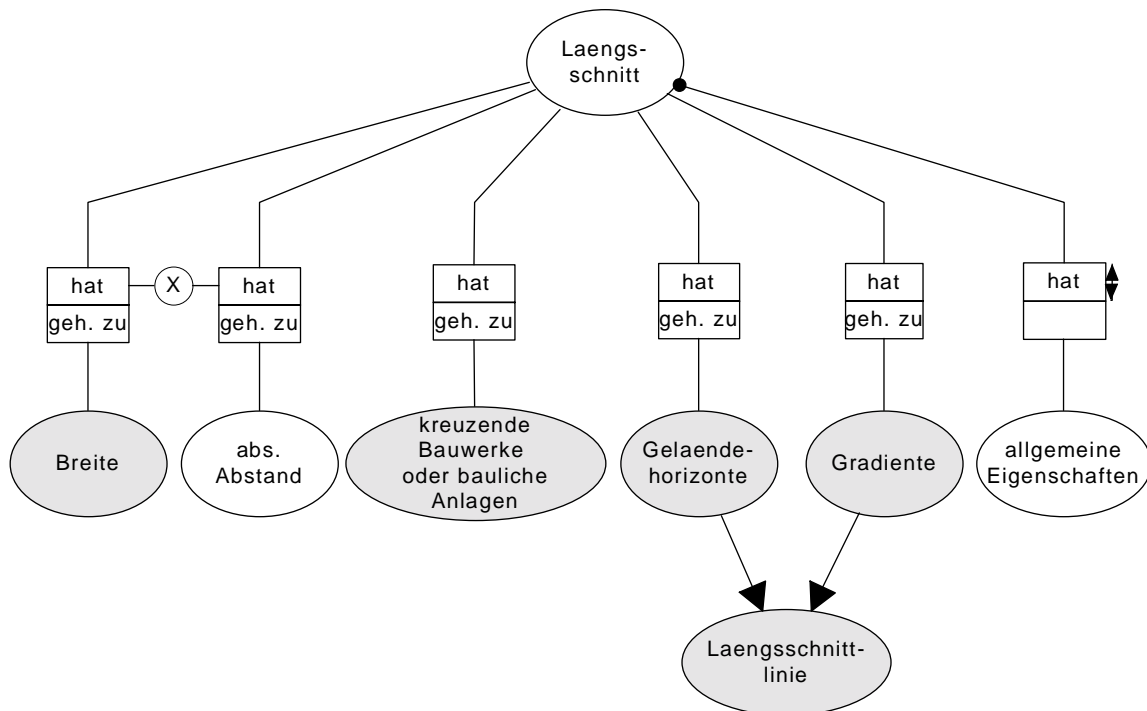
The diagram illustrates a semantic network for a road network. The nodes and their relationships are as follows:

- allgemeine Eigenschaften** (grey oval) is connected to **Achse** (white oval) via a box labeled **hat**.
- Achse** is connected to **Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung** (white oval) via a box labeled **hat**.
- Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung** is connected to **Netz-knotennummer** (white oval) via a box labeled **hat gehört zu**.
- Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung** is connected to **Knotenpunkts-form** (white oval) via a box labeled **hat gehört zu**.
- Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung** is connected to **Radius zu Beginn** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung** is connected to **Radius am Ende** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung** is connected to **Strassenpunkt** (grey oval) via a box labeled **hat**.
- allgemeine Eigenschaften** is connected to **Achselement** (white oval) via a box labeled **hat**.
- Achse** is connected to **Achselement** via a box labeled **hat**.
- Achselement** is connected to **Netz-knotennummer** via a box labeled **hat gehört zu**.
- Achselement** is connected to **Knotenpunkts-form** via a box labeled **folgt auf folgt auf**.
- Achselement** is connected to **Radius zu Beginn** via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Radius am Ende** via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Verwaltungsstation (Betriebskilometer)** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Strassenpunkt** via a box labeled **beginnt bei** and **endet bei**.
- Strassenpunkt** is connected to **Verwaltungsstation (Betriebskilometer)** via a box labeled **hat**.
- Achselement** is connected to **Elementname** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Elementtyp** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Anfangsstation rechnerisch** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Laenge** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Richtung** (white oval) via a box labeled **hat von**.
- Achselement** is connected to **Parameter** (white oval) via a box labeled **hat von**.

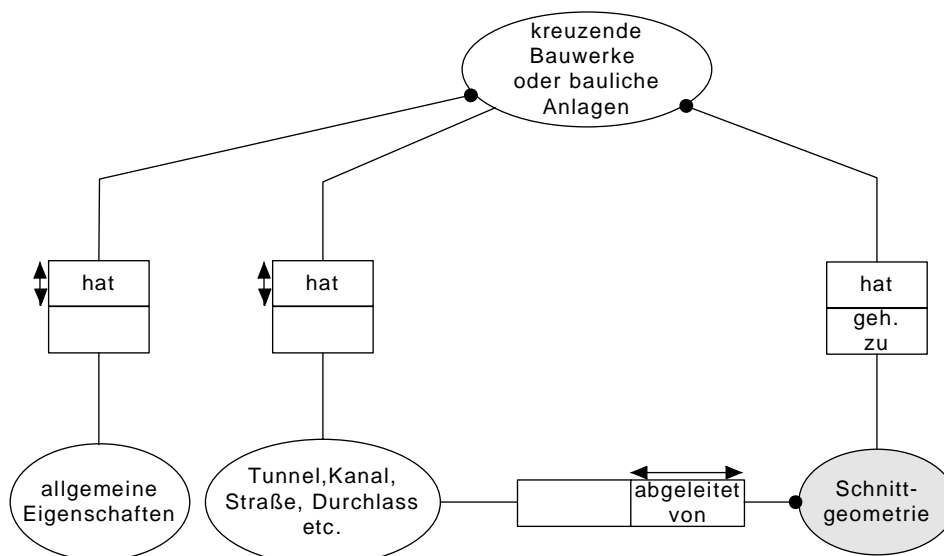
 D008-1002.doc



## Laengsschnitt

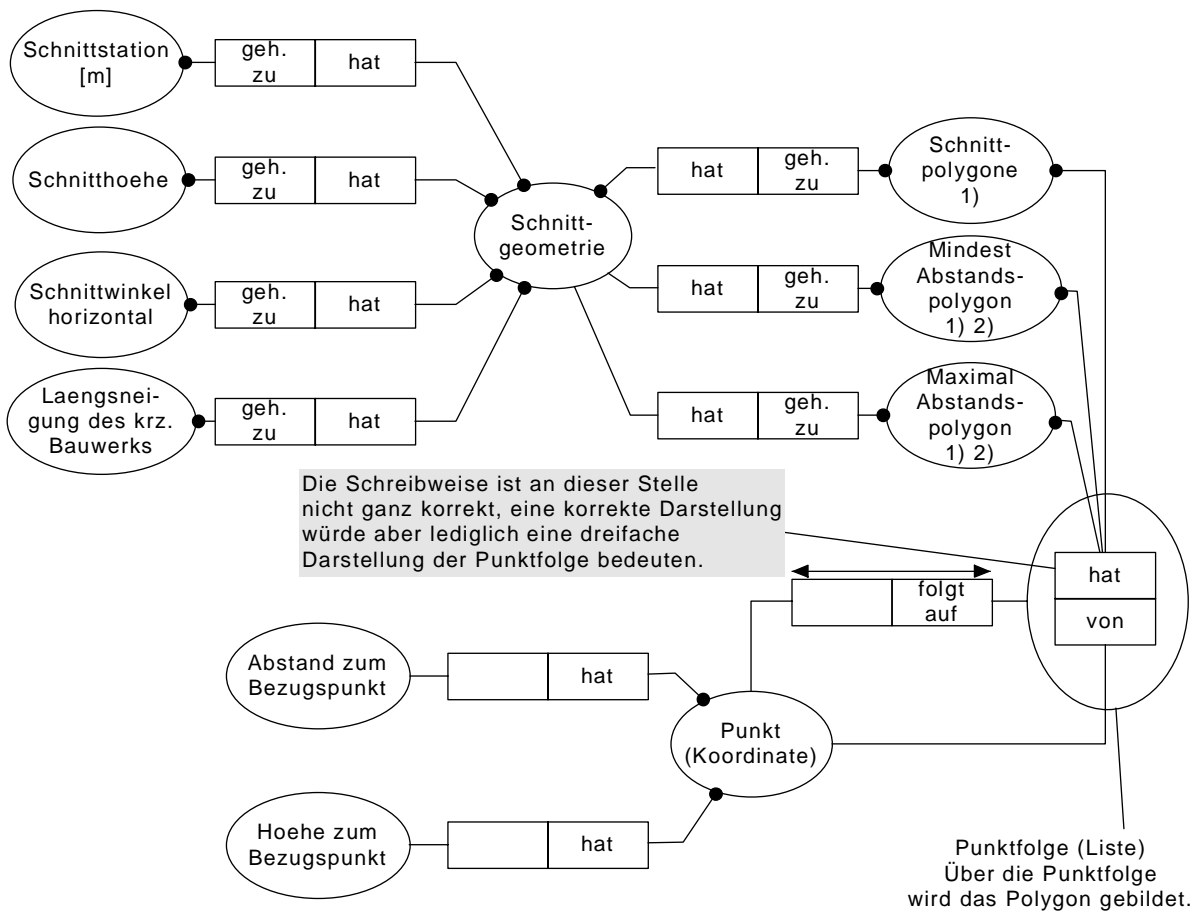


## Kreuzende Bauwerke oder bauliche Anlagen



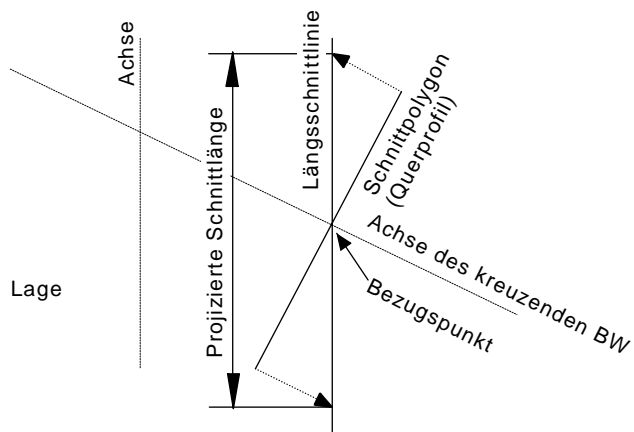


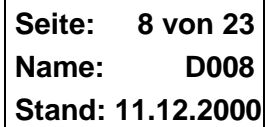
## Schnittgeometrie



1) Die Polygone sind senkrecht zum kreuzenden Bauwerk in einem relativen Koordinatensystem definiert (wie Querprofile).  
Für eine korrekte Darstellung im Längsschnitt müssen die Polygone mit den Transformationsparametern transformiert werden.

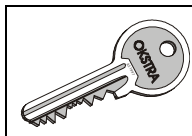
2) Mit dem Abstandspolygon kann ein einzuhaltender Mindest- oder Maximalabstand um das kreuzende Bauwerk vereinbart werden.



[illegible]

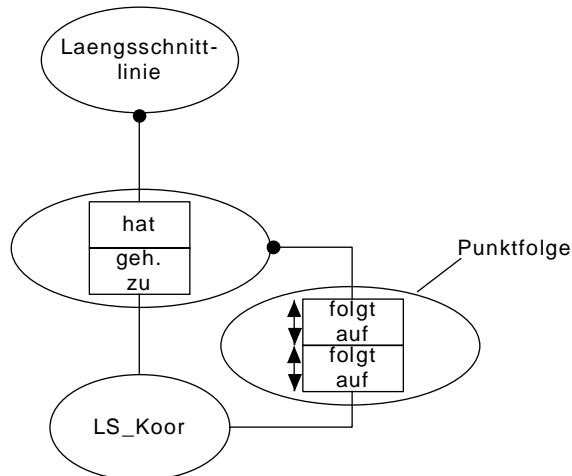
- 
- Das Diagramm zeigt die hierarchische Struktur der Tangentenfolge (Tangentenschnittpunkt). An der Spitze steht ein Oval mit der Aufschrift "Tangentenfolge (Tangentenschnittpunkt)". Darunter befindet sich ein Kasten mit der Aufschrift "folgt auf", der in zwei Spalten unterteilt ist. Ein Pfeil zeigt von der linken Spalte nach rechts, ein weiterer von der rechten Spalte nach links. Ein dritter Pfeil zeigt von der linken Spalte nach rechts. Ein Pfeil führt von diesem Kasten nach unten zu einem weiteren Kasten mit der Aufschrift "hat geh. zu". Ein Pfeil führt von diesem Kasten nach unten zu einem grauen Oval mit der Aufschrift "Ausrundung". Von diesem Oval gehen zwei Linien aus, die zu zwei weiteren Kästen mit der Aufschrift "hat von" führen. Jeder dieser Kästen ist mit einem Pfeil versehen, der nach oben und unten zeigt. Jeder dieser Kästen ist mit einem Pfeil verbunden, der zu einem grauen Oval führt, das mit "Ausrundungs-typ" bzw. "Ausrundungs-parameter" beschriftet ist.



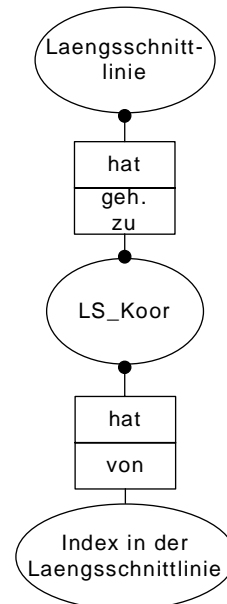


#### Erläuterungen zum Niam-Diagramm Längsschnittlinie

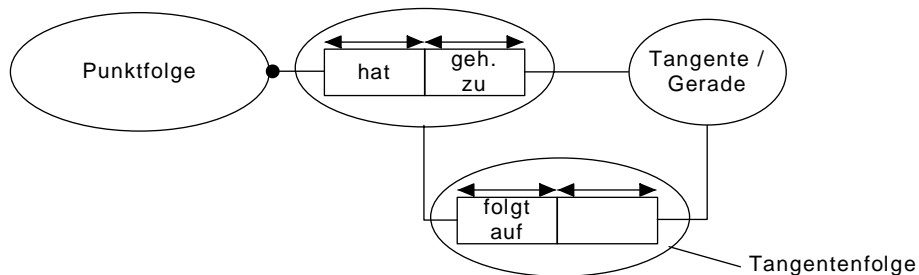
Die Relation "Längsschnittlinie hat Längsschnittpunkt" wird zu einem Objekt. Durch diese Konstruktion entwickelt sich die Längsschnittlinie in der Reihenfolge, in der die Punkte zu der Längsschnittlinie gespeichert werden. So muß dem Punkt kein gesondertes Kriterium mitgegeben werden, in dem die Folge der Punkte enthalten ist.



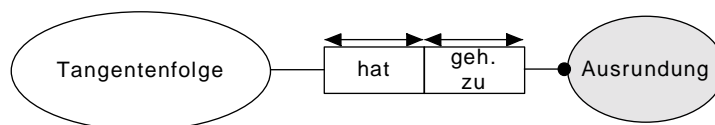
Alternativ hätte der Punkt die Information, wo er innerhalb einer Längsschnittlinie zu den anderen Punkten steht. Bei jeder Veränderung, z.B. wenn ein Punkt gelöscht wird, müßte der Index aktualisiert werden.



Da die Tangente bei einem Punkt beginnt und bei einem Punkt endet, kann die Tangente erst mit der Relation "Punkt folgt auf Punkt" gebildet werden. Zudem müssen die aufeinander folgenden Tangenten immer einen gemeinsamen Punkt aufweisen.

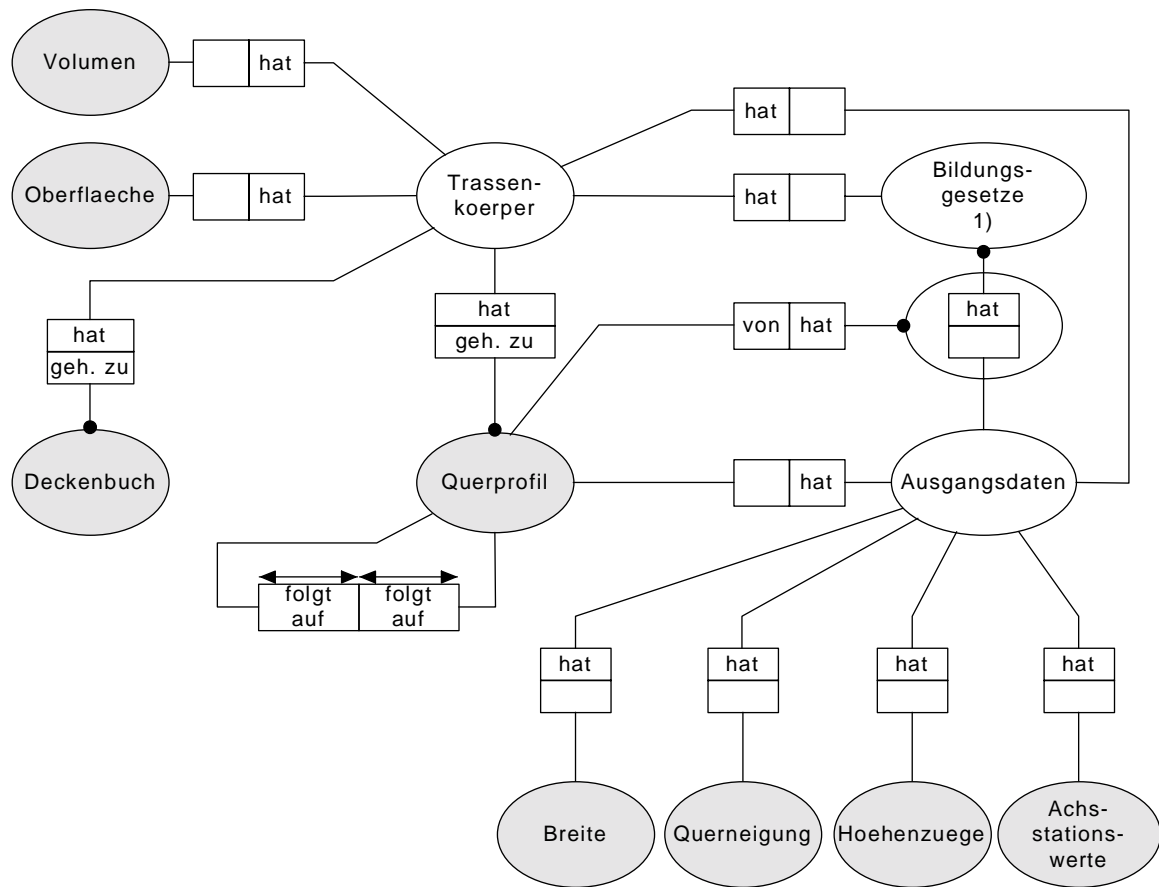


Erst mit der Folge mehrerer Tangenten, ist es möglich, daß die Längsschnittlinie in den Schnittpunkten der Tangenten ausgerundet wird. Daher kann die Ausrundung erst an der Relation "Tangente folgt auf Tangente" angeknüpft werden.





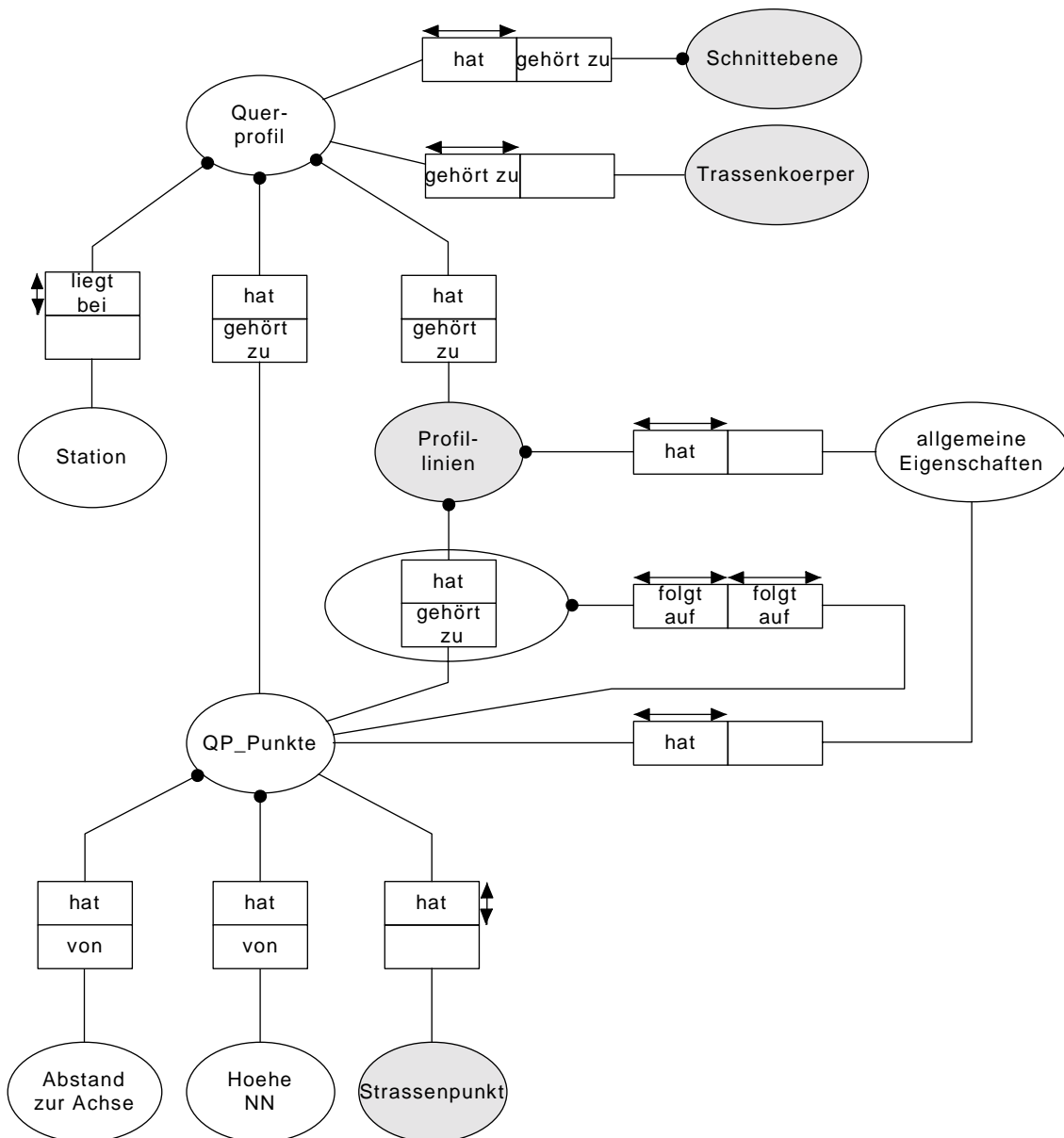
## Trassenkoerper, Bildungsgesetze und Ausgangsdaten



- 1) Die Möglichkeiten zur Integration der Bildungsgesetze werden in einem separaten Forschungsauftrag untersucht. An dieser Stelle ist das Objekt nur ein Platzhalter für die Bildungsgesetze.

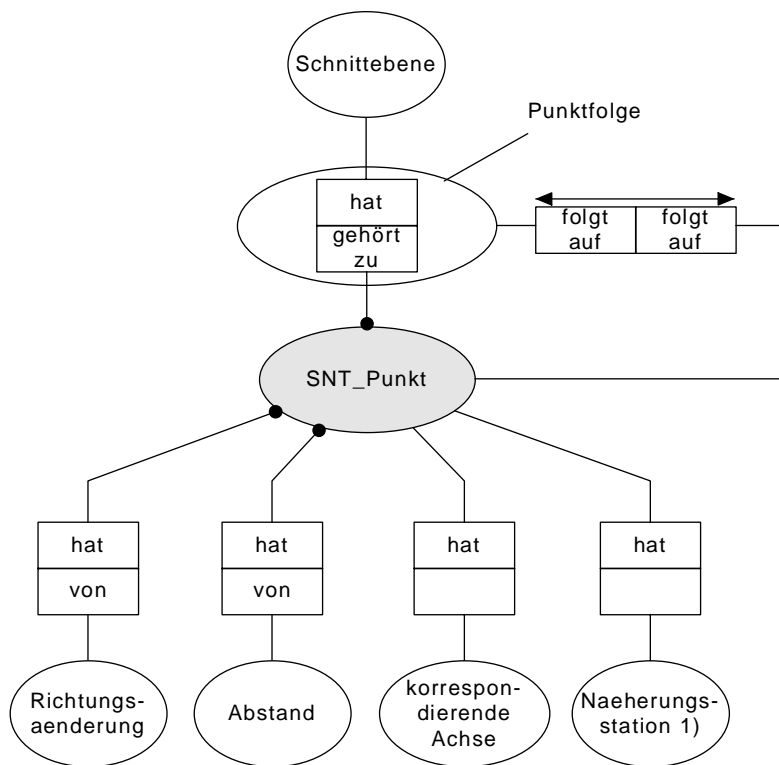


## Querprofil, Profillinie und QP\_Punkt



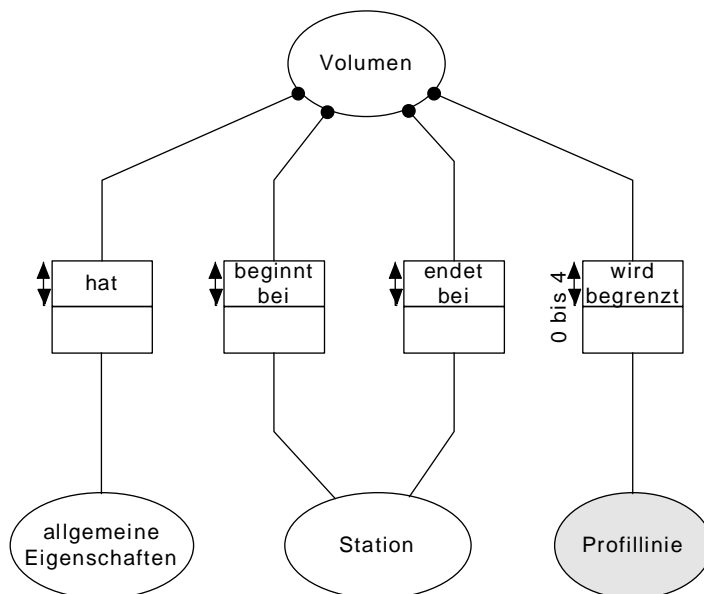


## Schnittebene und SNT\_Punkt



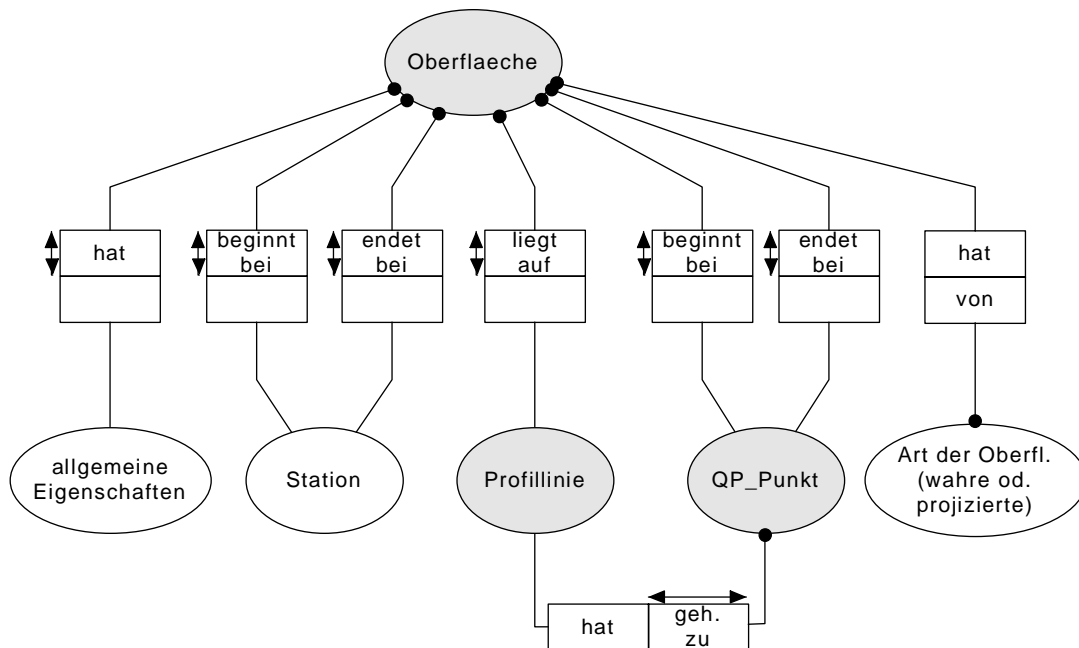
1) zur korrespondierenden Achse

## Volumen

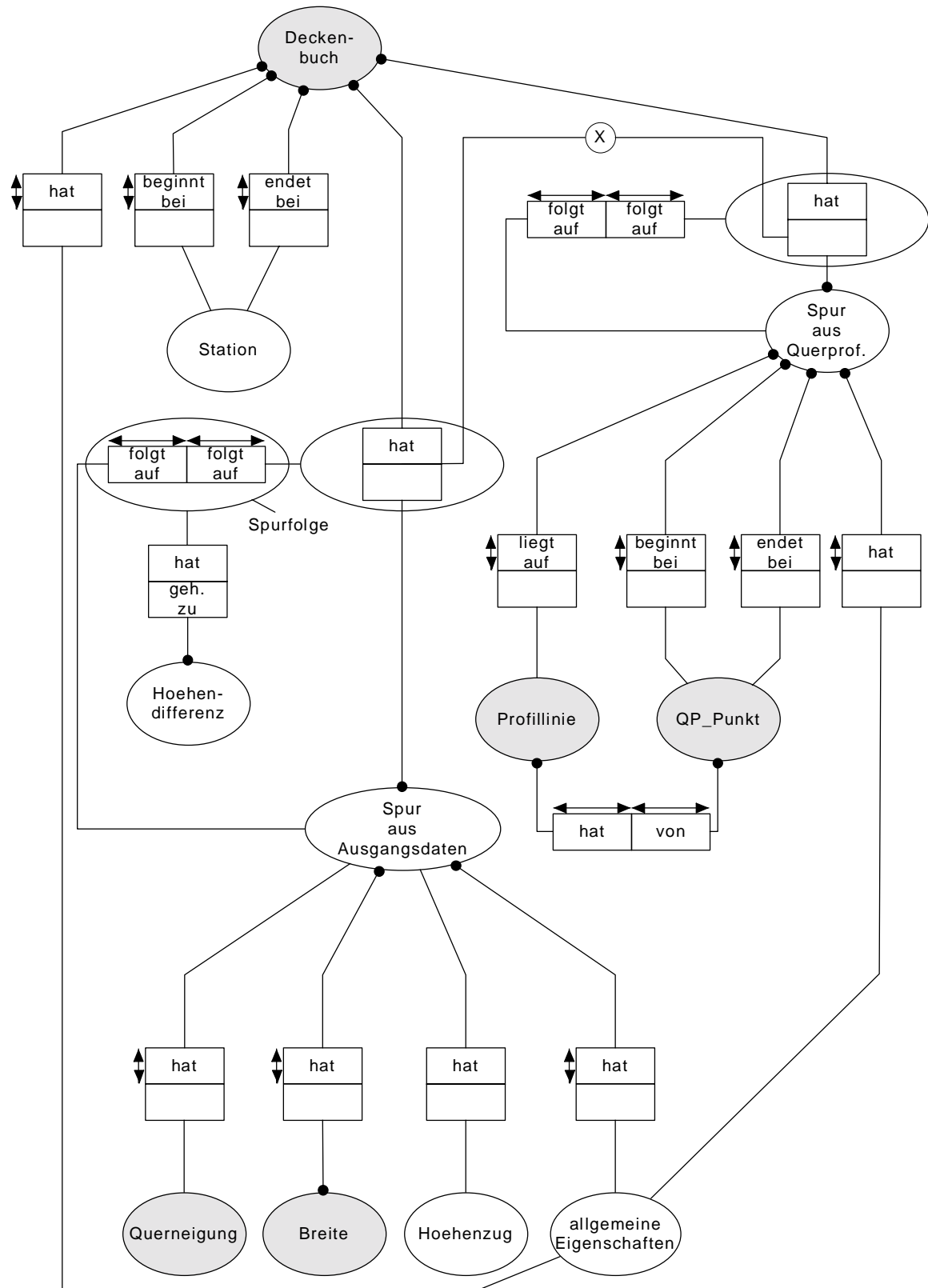




## Oberflaeche

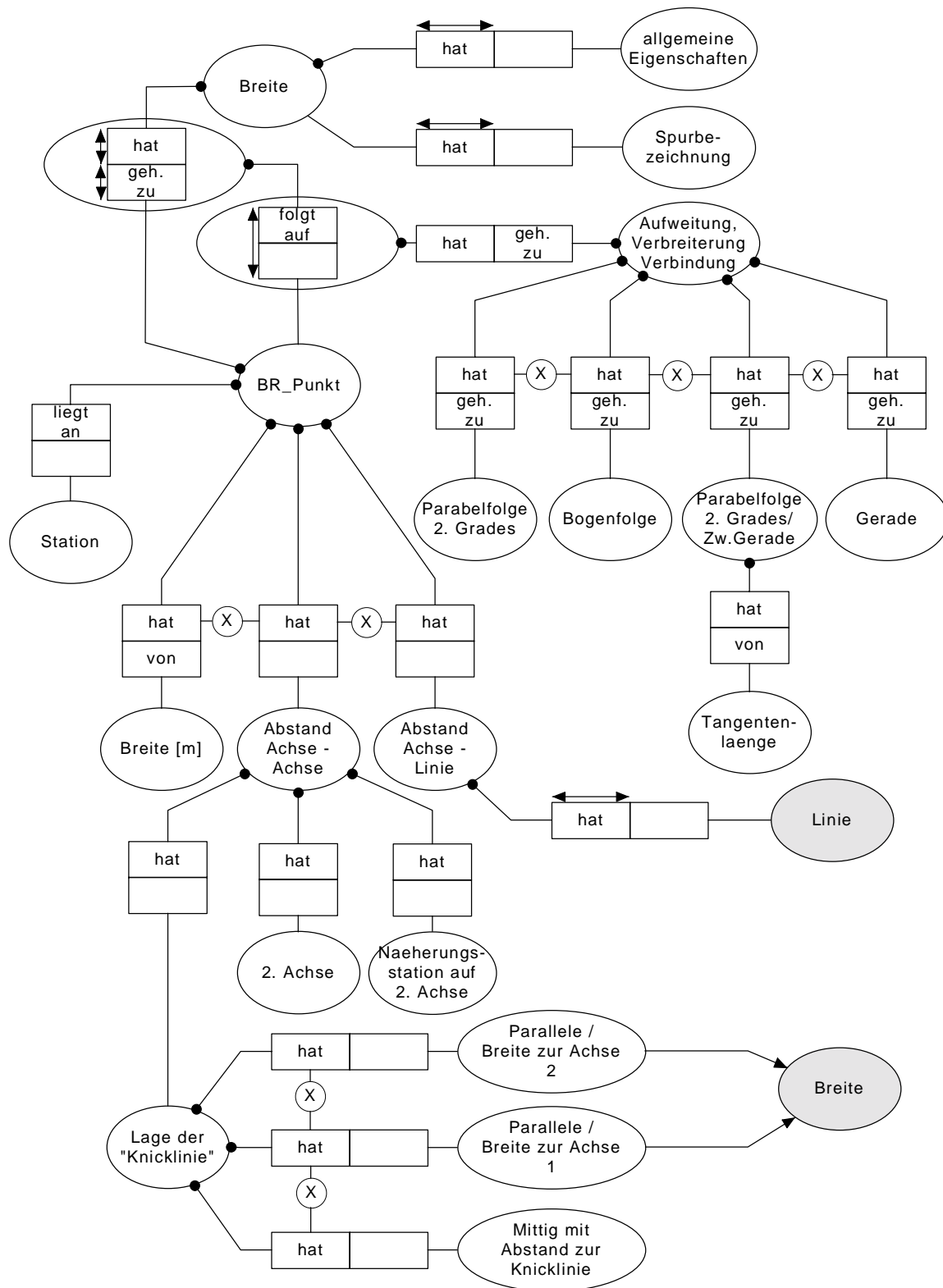


## Deckenbuch, Spur a. Ausgangsdaten und Spur aus Querprofilen





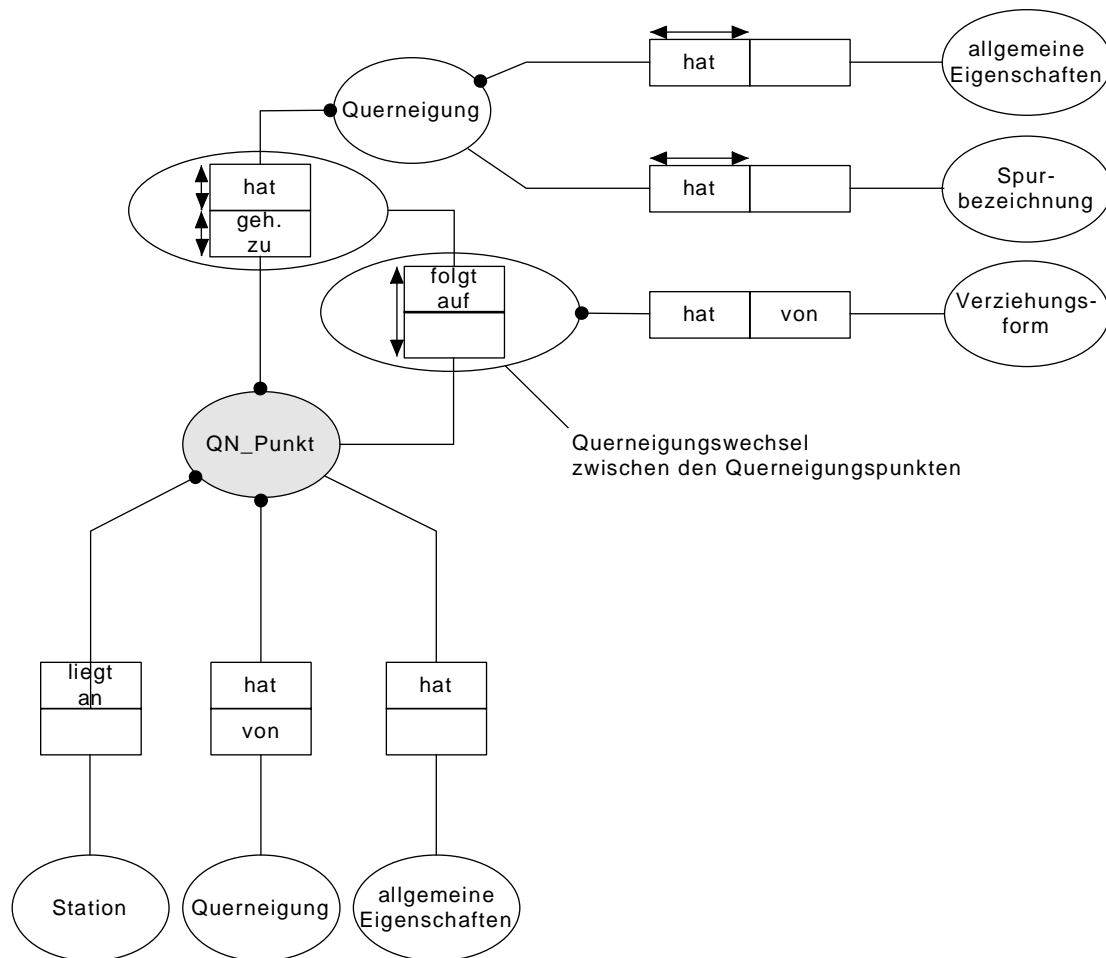
## Breite absolut oder relativ, BR\_Punkt, Achsabstand und Lage der Knicklinie



Knicklinie:

Mit der Knicklinie wird die Linie zwischen den Achsen verstanden, auf die die senkrechten Abstände von beiden Achsen aus gerechnet werden.

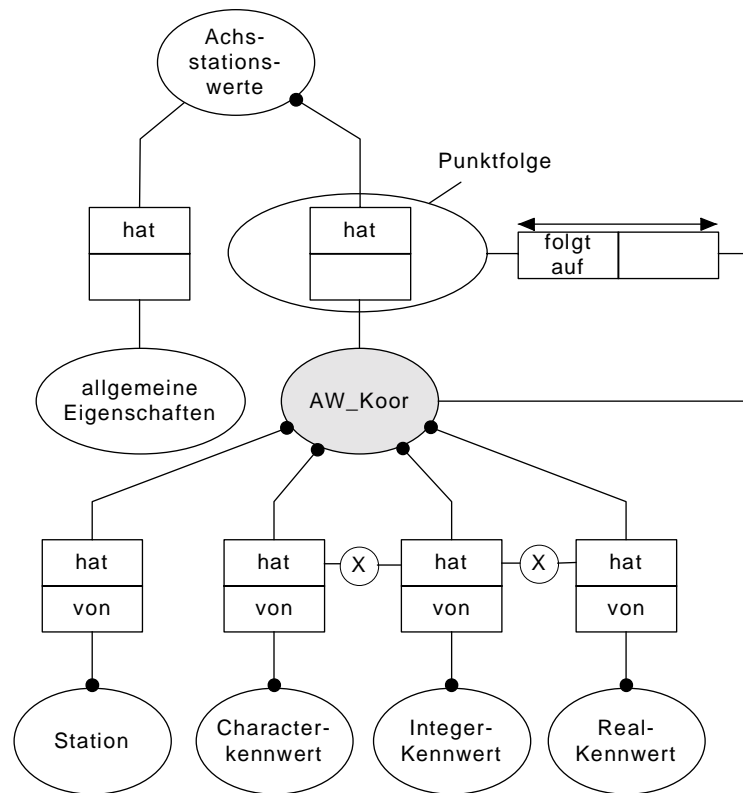
## Querneigung, QNPunkt und Querneigungswechsel







## Achsstationswert und AW\_Koor



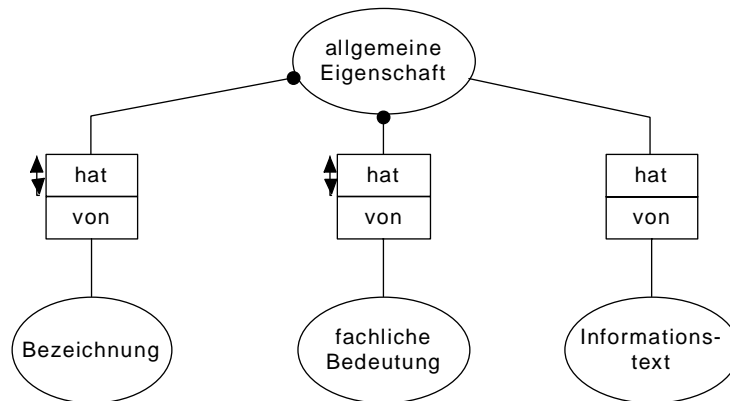
Kennwerte: (in Abstimmung mit dem Forschungsauftrag Querprofile)

Mit Achsstationswerten werden alle Informationen abgelegt, die die Bildungsgesetze steuern und abschnittsweise konstant sind. Eine Interpolation dieser Werte zwischen den angegebenen Punkten erfolgt nicht. Mit einem *Achsstationswerte-Objekt* werden entweder Character-, Real- oder Integer-Werte beschrieben.



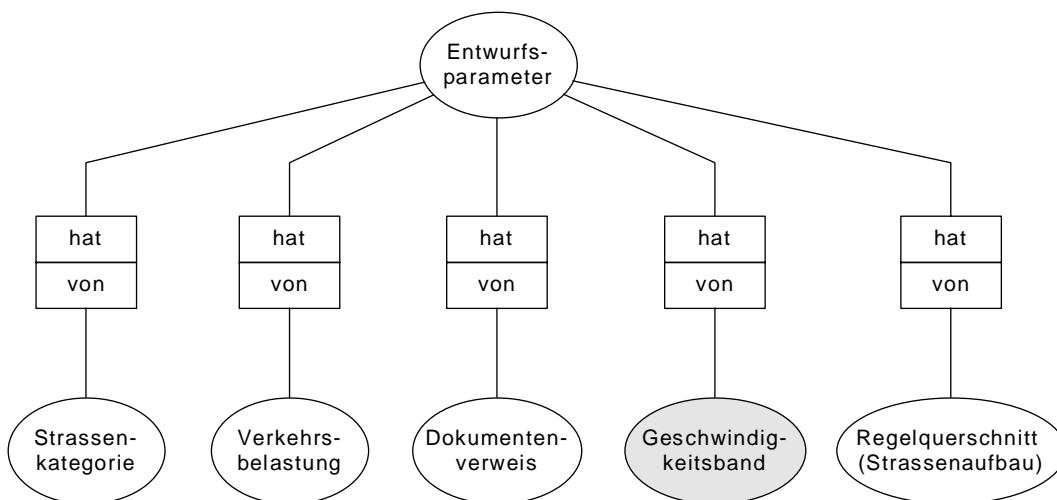
## allgemeine Eigenschaft

An das Attribut "Allgemeine Eigenschaft" können weitere Attribute angehängt werden:



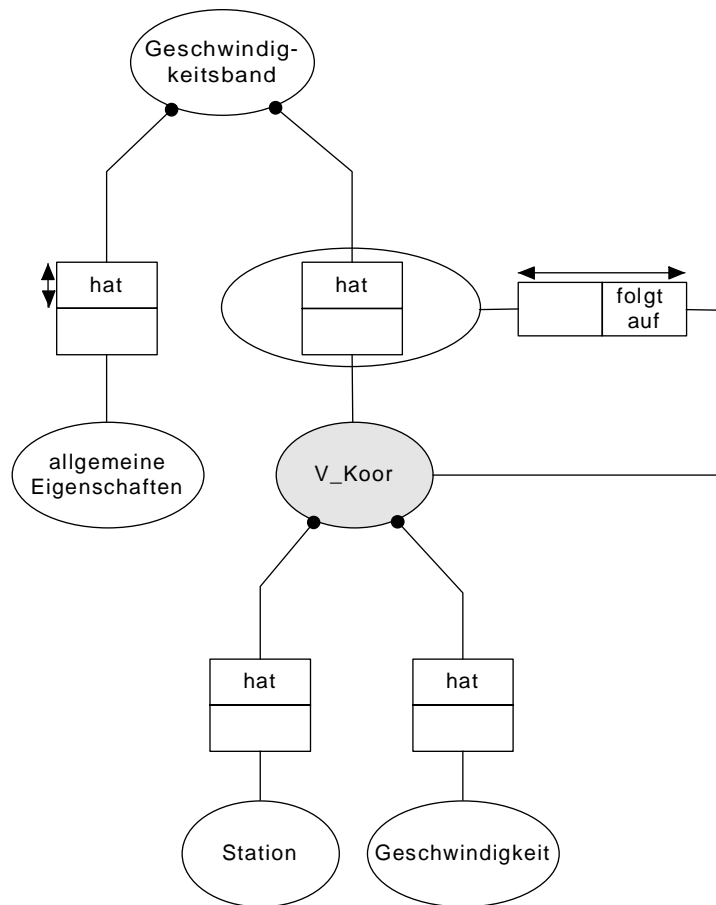
An allen Stellen, an denen allgemeine Eigenschaften nicht zwingend vorhanden sind :  
Wenn ein Objekt von einem anderen Objekt referenziert (durch eine Relation angesprochen) wird, sind die allg. Eigenschaften zwingend vorhanden.

## Entwurfsparameter



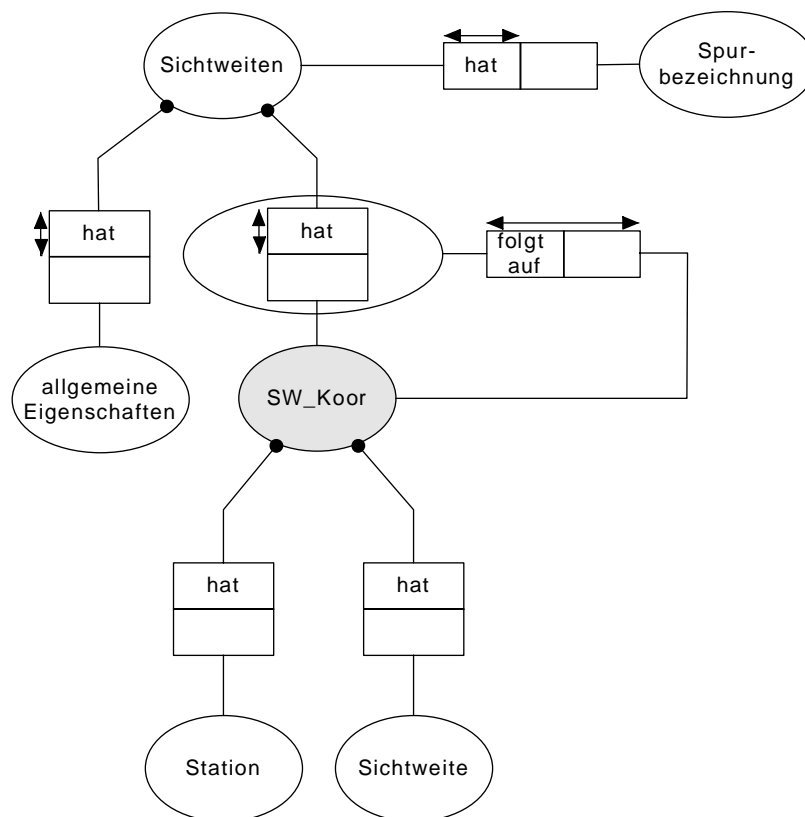


## Geschwindigkeitsband und V\_Koor





## Sichtweiten und SW\_Koor



## Objektübersicht

Objekt	Definition, Erläuterung
Achsabstand	An einigen Stellen ist es bei der Konstruktion erforderlich, nicht mit relativen Breiten sondern mit Abständen zu anderen Achsen oder Linien zu arbeiten. In einem solchen Fall gibt es mehrere Möglichkeiten, wie der Abstand zwischen den Achsen berechnet werden soll. Zwischen den Achsen wird eine Linie definiert, auf die von beiden Achsen rechtwinklig gerechnet wird. Diese Linie wird im folgenden mit „Knicklinie“ bezeichnet. Für die Bestimmung der Breite sind mehrere Definitionen der Knicklinie möglich.
Achse	Straßenachse in der Lage
Achselement	Geometrischer Bestandteil einer Straßenachse in der Lage
Achsstationswert	In dem Objekt Achsstationswert werden abschnittsweise Parameter für die Bildungsgesetze abgelegt. In diesem Objekt kann zum Beispiel die Dicke einer Schicht oder das Vorhandensein bestimmter Daten im Querschnitt gesteuert werden.
Ausgangsdaten	Ausgangsdaten faßt alle Daten, die zu den Bildungsgesetzen ge-



Objekt	Definition, Erläuterung
	hören zusammen. Dies Objekt kann entfallen, wenn das Objekt Bildungsgesetze definiert wird. Um aber bereits in der ersten Fassung des OKSTRA alle relevanten Daten ablegen zu können, muß dieses Objekt vorerst genutzt werden.
Ausrundung	Die Ausrundung einer Gradienten kann erst erfolgen, wenn zwei Tangenten vorhanden sind. Daher „hängt“ die Ausrundung an der Tangentenfolge, die ihrerseits an der Punktfolge von Längsschnittpunkten „hängt“.
AW_Koor	Mit dem Objekt AW_Koor (Achsstationswertepunkt) wird eine Einstellung bis zum nächsten Punkt beschrieben.
Bildungsgesetz	Das Objekt Bildungsgesetz ist nicht Bestandteil dieses Forschungsauftrages, und wird daher an dieser Stelle nicht weiter definiert oder beschrieben. In der Studie zur Abbildung von Abbildung von Querprofilen im OKSTRA“ wurde dies ausführlich behandelt.
BR_Punkt	BR_Punkt beschreibt die Breite an einer Station. Breitenpunkte sind in der Breite nur an den Stellen vorhanden, an denen Änderungen des Verlaufes vorliegen.
Breite absolut oder relativ	Die Breite beschreibt einen relativen Abstand entlang der (Haupt) Achse. Die Breite ist nicht zwingend einem Fahrstreifen oder einer Spur zugeordnet. Mit der Breite können sowohl relative als auch absolute Breiten abgebildet werden.
Deckenbuch	Das Deckenbuch beschreibt den Aufbau einer Straßenschichtfläche spurorientiert.
Entwurfsparameter	In diesem Objekt werden die Parameter abgelegt, die vor Planungsbeginn bereits bekannt sind, bzw. vor der Planung ermittelt werden.
Geschwindigkeitsband	Das Geschwindigkeitsband gehört zu den Entwurfsdaten. Da die Geschwindigkeiten nicht zwingend konstant sind, werden Sie als ein Band definiert. Mit diesem Band können sowohl die Geschwindigkeit $V_{85}$ als auch die Geschwindigkeit $V_e$ abgebildet werden.
Kreuzungs-/ Einmündungsplanung	Allgemeine Angaben zur Kreuzungs-/ Einmündungsplanung
Krz. Bauwerk od. bauliche Anlage	Mit „kreuzendem Bauwerk oder baulicher Anlage“ können alle Objekte wie z.B. Kanäle, Tunnel, Brücken etc. im Längsschnitt bezeichnet werden, die für die Konstruktion in der Höhe relevant sind. Dabei werden Daten redundant gehalten. Zum einen besteht das Objekt aus dem Verweis auf das BW und dem Schnitt zwischen BW und Achse. Da die Bildung eines Schnittes sehr kompliziert sein kann, ist es denkbar, daß nicht jede Software in der Lage ist, diesen Schnitt nachzuvollziehen. Daher ist es sinn-



Objekt	Definition, Erläuterung
	voll, den Schnitt zu speichern.
Laengsschnitt	Der Längsschnitt ist ein „Verwaltungsobjekt“, mit dem alle zu einem Längsschnitt relevanten Daten zusammengefaßt werden. Zu einer Straße können mehrere Längsschnitte existieren.
Laengsschnittlinie	Mit der Längsschnittlinie werden sowohl Geländehorizonte als auch die Gradienten abgebildet.
Lage der Knicklinie	Die Lage der Knicklinie definiert, wie der Abstand zwischen zwei Achsen bestimmt wird. Dieses Objekt wird nur im Rahmen der Breite benötigt.
LS_Koor	Der Laengsschnittpunkt beschreibt einen Knickpunkt in einer Laengsschnittlinie. Der Knickpunkt kann, wenn vor und hinter einem Punkt weitere folgen, ausgerundet werden.
Oberflaeche	Für die Ermittlung von Oberflächen
Profillinie	Eine Profillinie beschreibt einen Horizont im Querprofil.
Projekt/Variante	Projekt/Variante ist das übergeordnete Objekt, mit dem alle Daten, die im Rahmen einer Planung anfallen zusammengefaßt werden.
QN_Punkt	Ein QN_Punkt beschreibt die Querneigung an einer Station des Querneigungsbandes. Der Verlauf zwischen den Querneigungspunkten ist immer linear und wird interpoliert.
QP_Punkt	Der Profilpunkt beschreibt einen Punkt im Querprofil oder in einer Profillinie des Querprofils.
Querneigung	Die Querneigung dient zur Beschreibung aller Querneigungen, die bei der Konstruktion auftreten.
Querneigungswechsel	Mit dem Querneigungswechsel wird der Verlauf der Querneigung zwischen zwei Stationen beschrieben.
Querprofil	Das Querprofil beschreibt alle Horizonte einer Straße an einer Station. Die Folge von Querprofilen ergibt den Trassen- oder besser Kunstkörper.
Schnittebene	Mit der Schnittebene wird der Schnitt des Querprofils in der Lage beschrieben. Darüber ist es möglich, geknickte Querprofile zu definieren. Die Nutzung geknickter Querschnitte ist jedoch nur sinnvoll, wenn mit den Querschnitten keine Massen oder Oberflächen berechnet werden.
Schnittgeometrie	Die Schnittgeometrie beinhaltet alle für die Darstellung und Konstruktion relevanten Daten. Diese Daten sind redundant zu dem Verweis auf das kreuzende Bauwerk. Da aber die Ermittlung des Schnittes sehr aufwendig und nicht für jede Software rekonstruierbar ist, wird zu jedem kreuzenden Bauwerk auch der Schnitt abgelegt.
Sichtweiten	Mit diesem Objekt können sowohl die vorhandenen als auch die



Objekt	Definition, Erläuterung
	erforderlichen Überhol- und Haltesichtweiten abgelegt werden.
SNT_Punkt	Der SNT_Punkt beschreibt einen Punkt in der Schnittebene zum Querprofil.
Spur a. Ausgangsdaten	Beschreibung einer Spur über die Ausgangsdaten. Die Verknüpfung der Daten zu einer Spur erfolgt über ein Attribut, das Breiten, Querneigungen, Gradienten haben kann.
Spur aus Querprofilen	Nicht alle Systeme verwalten ihre Daten im Deckenbuch, sondern erstellen das Deckenbuch aus den Querprofilen. Eine differenzierte Zuordnung zu Spuren ist nur bedingt möglich. Dafür ist es erforderlich, den beteiligten Profilpunkten und Profillinien eine eindeutige Bezeichnung und fachliche Bedeutung zuzuordnen. Das Deckenbuch wird nur an den Stationen, an denen es gerechnete Querprofile gibt, exakt beschrieben. Alle Bereiche zwischen den Stationen werden interpoliert.
SW_Koor	Beschreibt einen Punkt im Sichtweitenband.
Trasse	Mit dem Objekt Trasse werden alle Daten, die zur Planung einer Straße gehören gebündelt. Zudem werden mit dem Objekt einige Daten verwaltet, die von übergeordnetem Charakter sind und auf die gesamte Konstruktion Einfluß haben.
Trassenkoerper	Der Trassenkörper beschreibt den Raumkörper Straße einschließlich aller zusätzlich relevanter Daten, wie beispielsweise das Gelände etc.
V_Koor	Beschreibt einen Punkt des Geschwindigkeitsbandes.
Volumen	Das Objekt Volumen beschreibt ein Volumen für die Massenermittlung. Für die Bildung der Fläche zwischen der oberen und unteren Profillinie gelten die REB.