

Entwurf			D008.doc
Datum	Versionsnr.		Beschreibung der Änderungen
31.05.2002	1.004	1.007	Überarbeitung gemäß Dokument N0030
12.09.2001	1.003	1.004	Änderungen gemäß Änderungsantrag A0006, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> Begrenzung von Achselementen durch Achshauptpunkte mit eigener Geometrie Stützpunkte von Polygonen zur Schnittgeometrie auf QP_Punkte umgestellt Anbindung von QP_Punkten an Straßenpunkte des bestehenden Straßennetzes gelöscht Abstand_Achse_Linie ist jetzt Subtyp von Linienobjekt_Modell aus dem Geometrieschema Objekt Volumen in Volumen_aus_QP umbenannt Attribut Elementname im Achselement gelöscht (wird durch das Attribut Bezeichnung im Objekt allgemeine_Eigenschaften abgebildet) Objekt Höhendifferenz ergänzt
11.12.2000	1.002	1.002	Symbolische Verweise integriert. Siehe hierzu auch das Dokument N0015.pdf auf http://www.okstra.de/ 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)

Winkel werden im mathematischen System erfasst.

Abstände

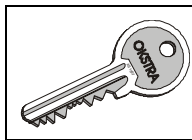
Nach rechts positiv, nach links negativ

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:

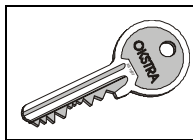


Lage (Vermessung)	Rechts, Hoch, Höhe
Längsschnitt	Station ¹ , Höhe
Querschnitt	Achsabstand, Höhe
Breiten	Station, Breite
Querneigungen	Station, Querneigung
Sichtweiten	Station, Sichtweite
Geschwindigkeiten	Station, Geschwindigkeit
Sonstige achsabhängige Daten	Station, Wert

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

¹ 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.

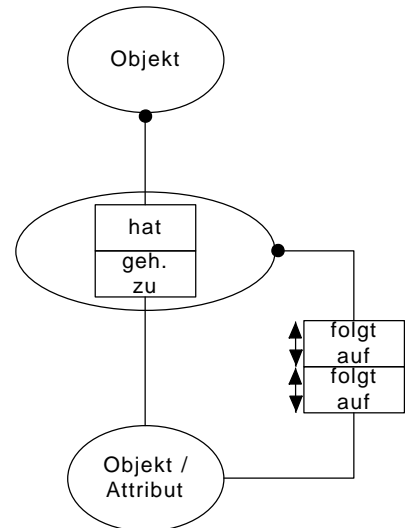


Verbindungsformen für linienförmige Objekte

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

Kennziffer	Elementtyp
1	Gerade
2	Kreisbogen, tangential
11	Klothoide

Ausrundungstyp für Ausrundung (Gradiente)

Kennziffer	Ausrundungstyp
13	Parabel 2. Grades
14	Parabel 3. Grades mit langem Teil vor TS
15	Parabel 3. Grades mit langem Teil hinter TS

Lage der Knicklinie

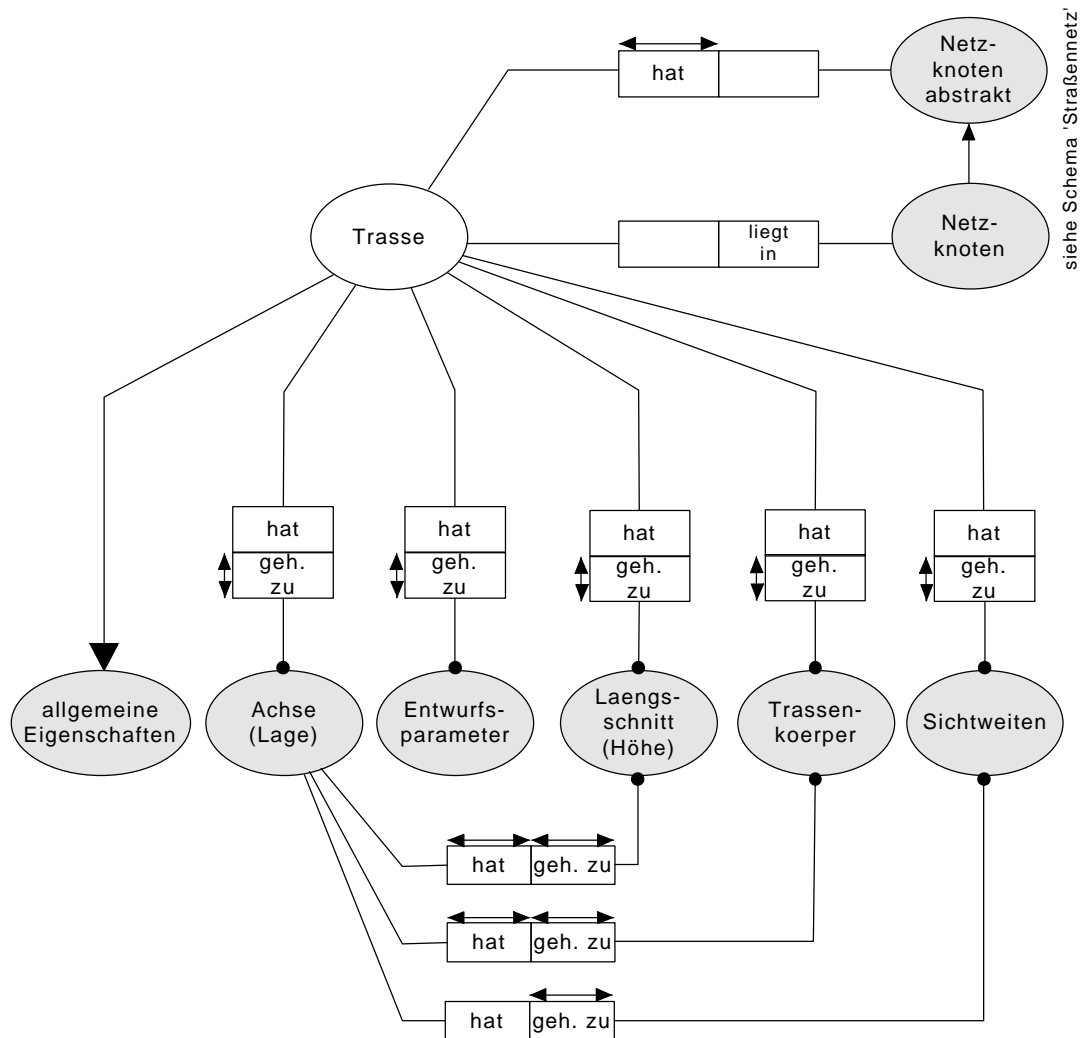
Kennziffer	Lage der Knicklinie
1	Parallele oder Breite zur 2. Achse
2	Parallele oder Breite zur Bezugsachse
3	Parallele zur Mittellinie

Verziehungsform für Querneigungswechsel

Kennziffer	Verziehungsform
0	reserviert
1	Normale Verziehung
2	Verziehung mit Gratlinie (Schrägverwindung)



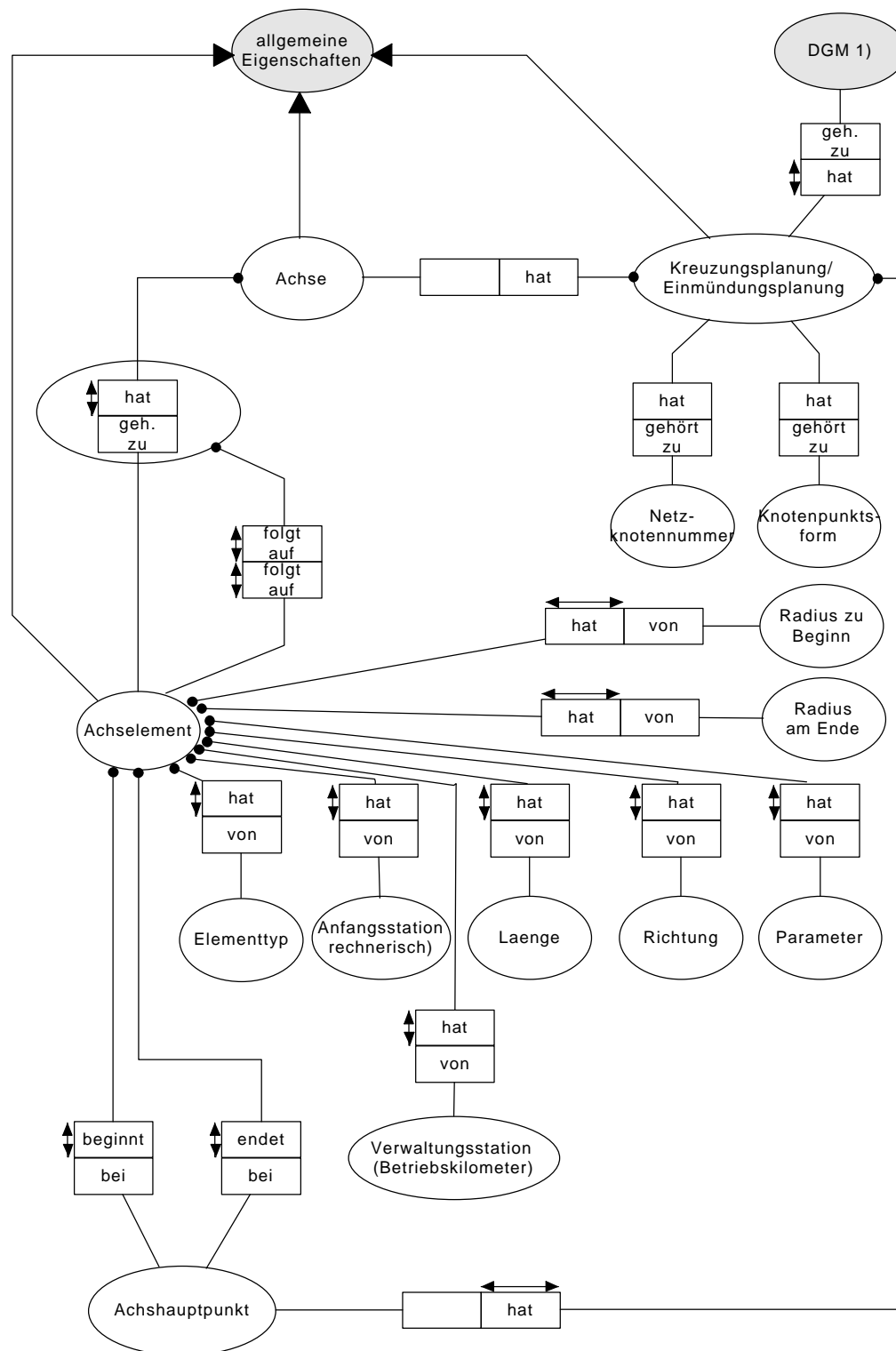
Trasse



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



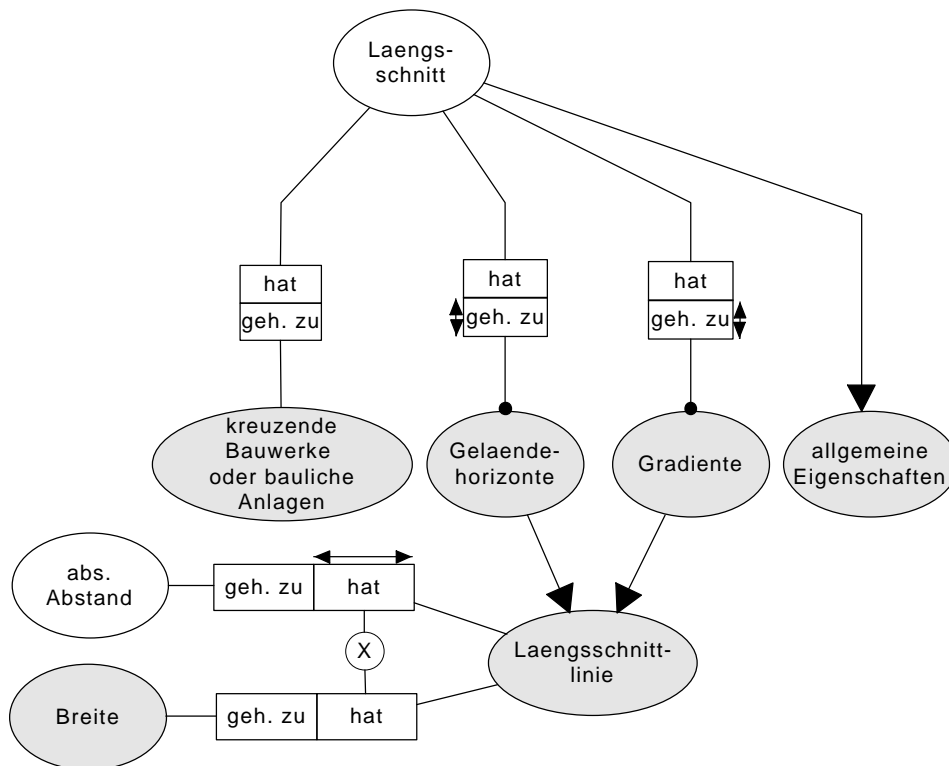
Achse, Kreuzungs-/Einmündungsplanung und Achselement



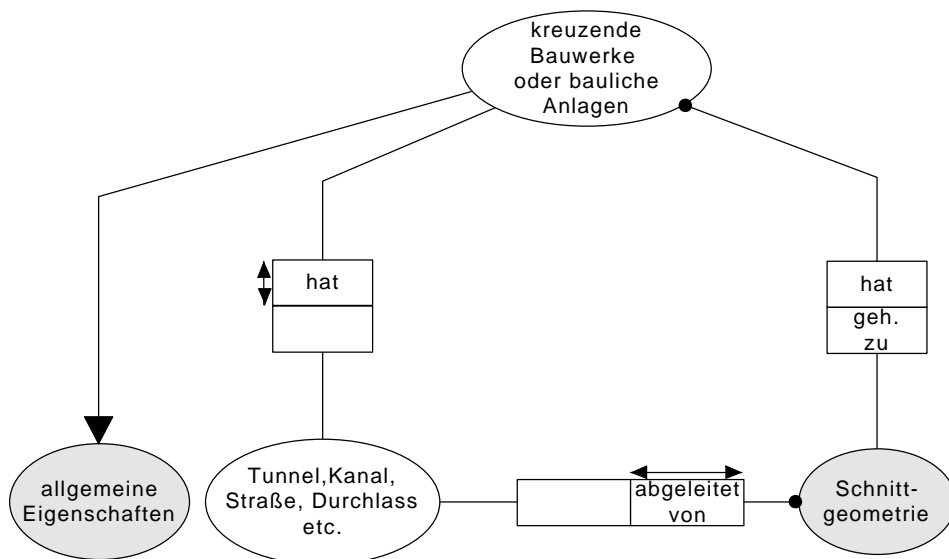
1) Das DGM der Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung bezieht sich auf die geplante Fahrbahnoberfläche und wurde deshalb hier gesondert aufgenommen.



Laengsschnitt

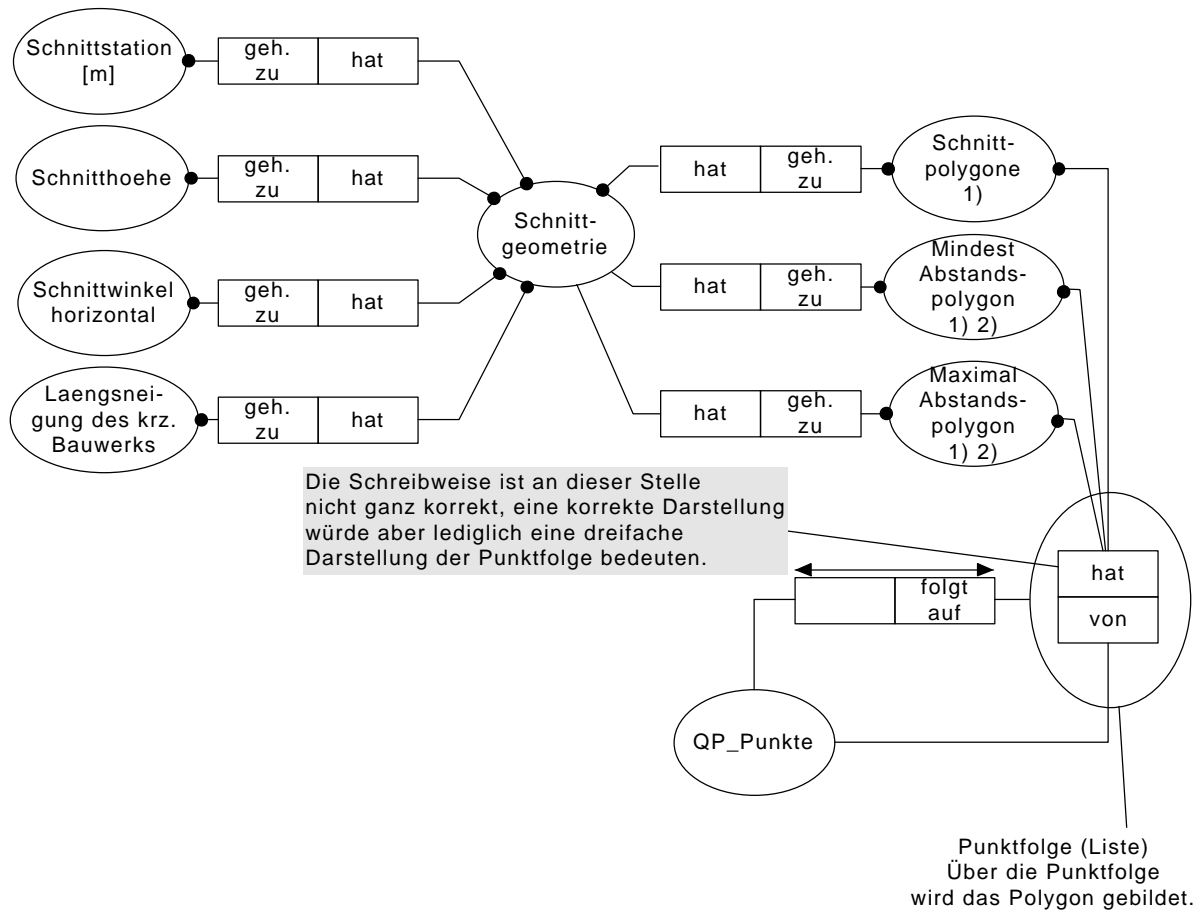


Kreuzende Bauwerke oder bauliche Anlagen





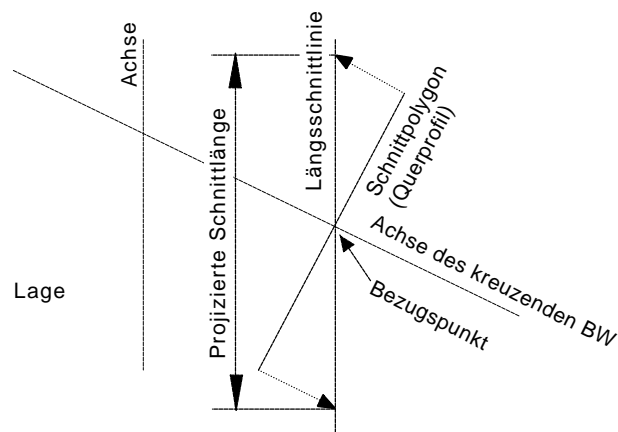
Schnittgeometrie



1) Die Polygone sind senkrecht zum kreuzenden Bauwerk in einem relativen Koordinatensystem definiert (wie Querprofile).

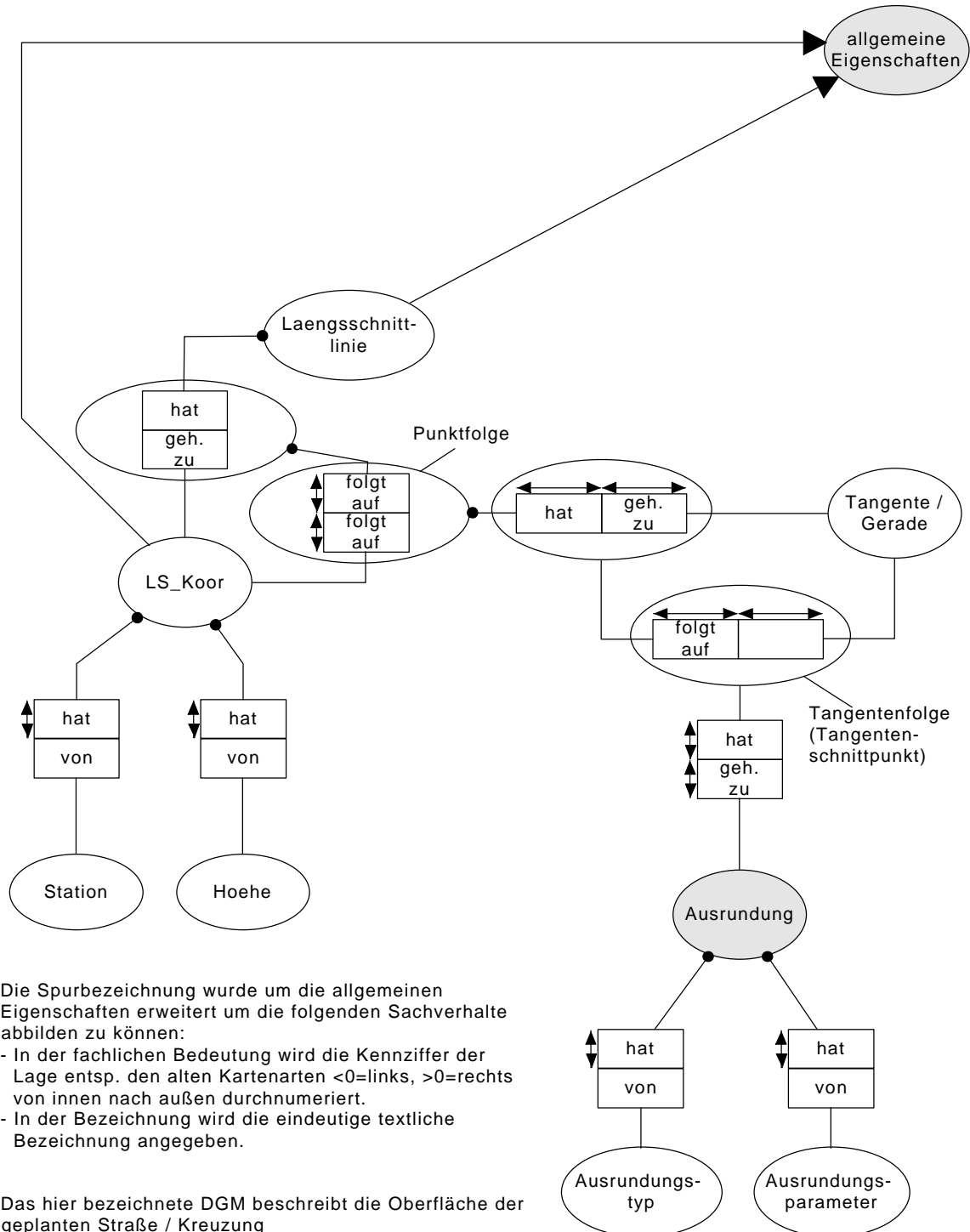
Für eine korrekte Darstellung im Längsschnitt müssen die Polygone mit den Transformationsparametern transformiert werden.

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





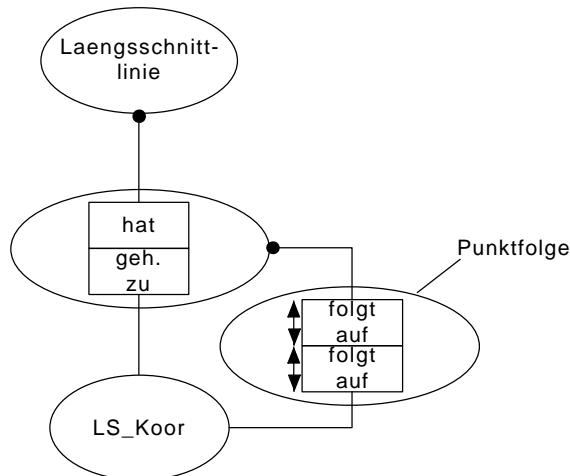
Laengsschnittlinie, Ausrundung und LS_Koor



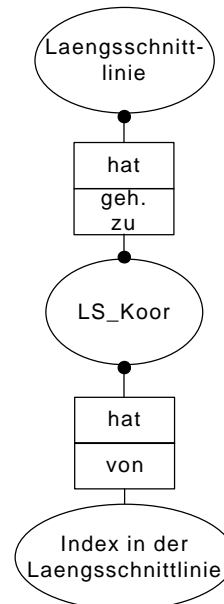


Erläuterungen zum Niam-Diagramm **Längsschnittlinie**

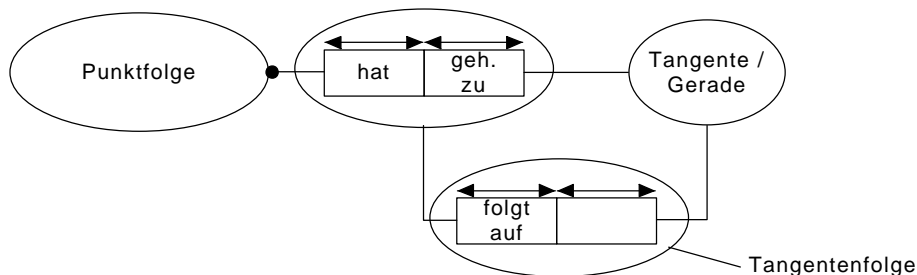
Die Relation "Längsschnittlinie hat Längsschnittpunkt" wird zu einem Objekt. Durch diese Konstruktion entwickelt sich die Längsschnittlinie in der Reihenfolge, in der die Punkte zu der Längsschnittlinie gespeichert werden. So muß dem Punkt kein gesondertes Kriterium mitgegeben werden, in dem die Folge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



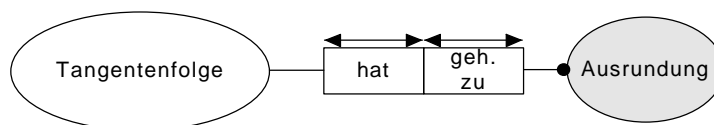
Alternativ hätte der Punkt die Information, wo er innerhalb einer Längsschnittlinie zu den anderen Punkten steht. Bei jeder Veränderung, z.B. wenn ein Punkt gelöscht wird, müßte der Index aktualisiert werden.



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.

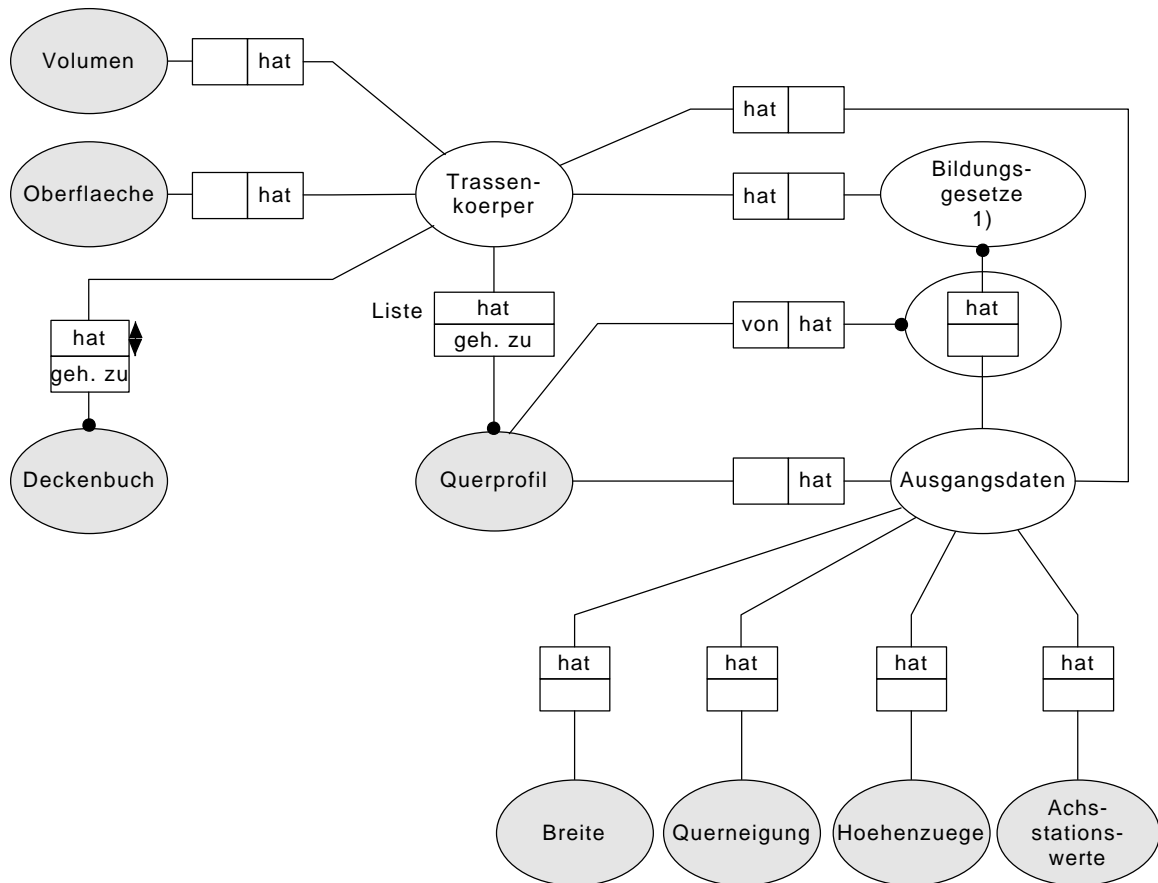


Erst mit der Folge mehrerer Tangenten, ist es möglich, daß die Längsschnittlinie in den Schnittpunkten der Tangenten ausgerundet wird. Daher kann die Ausrundung erst an der Relation "Tangente folgt auf Tangente" angeknüpft werden.





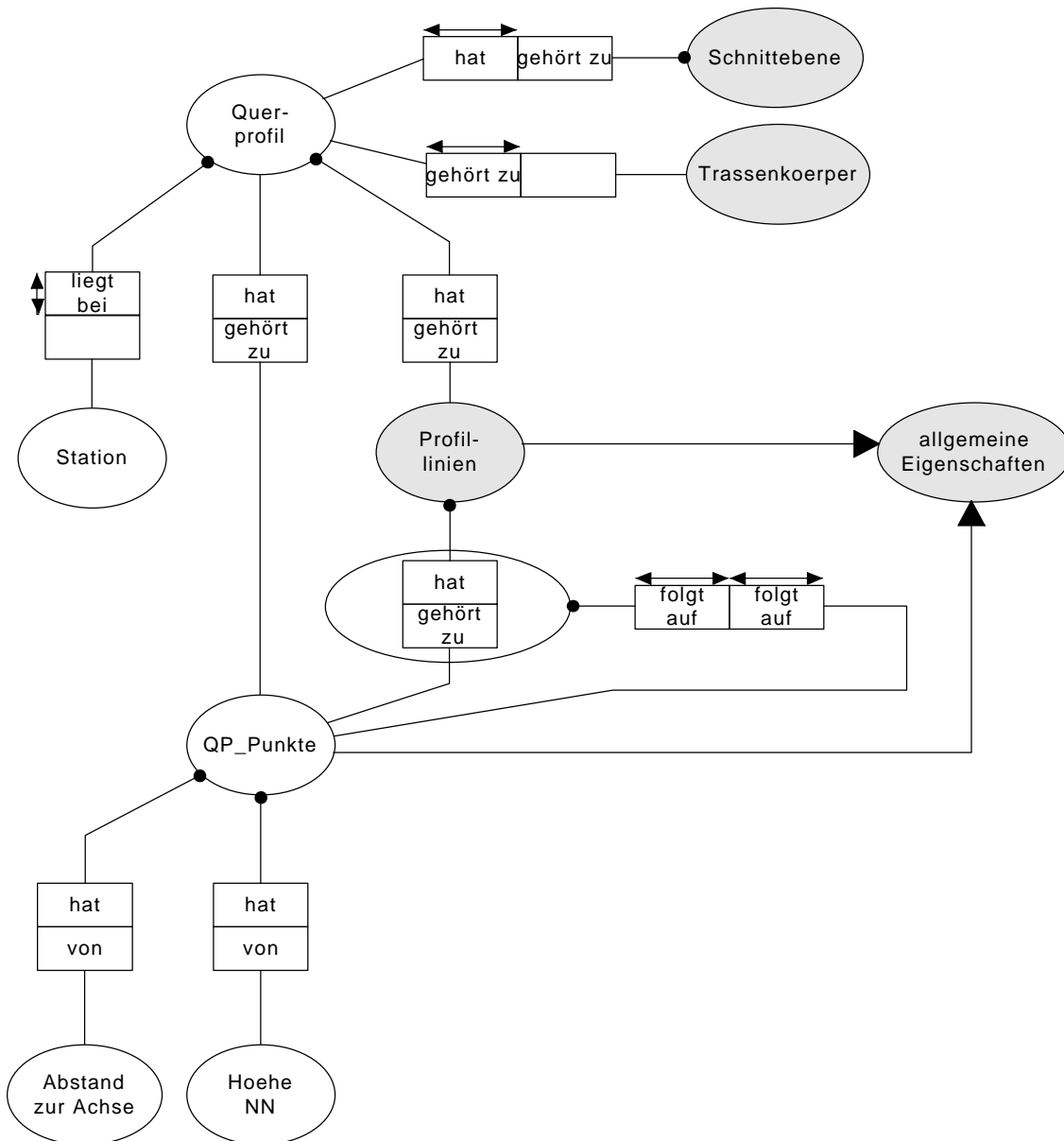
Trassenkoerper, Bildungsgesetze und Ausgangsdaten



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.

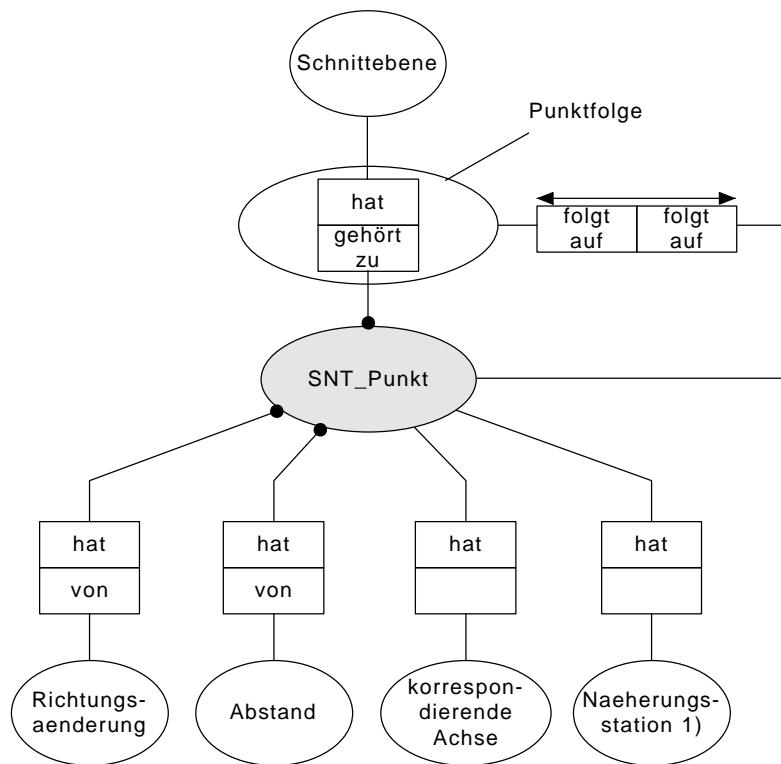


Querprofil, Profillinie und QP_Punkt



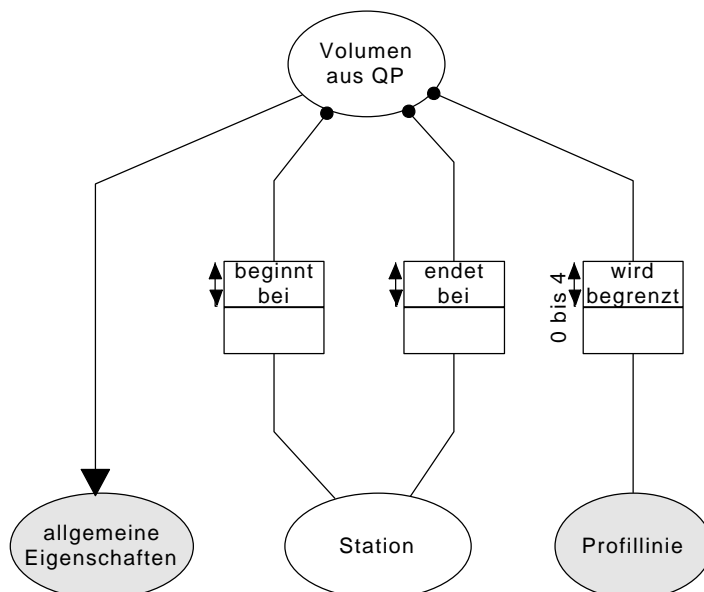


Schnittebene und SNT_Punkt



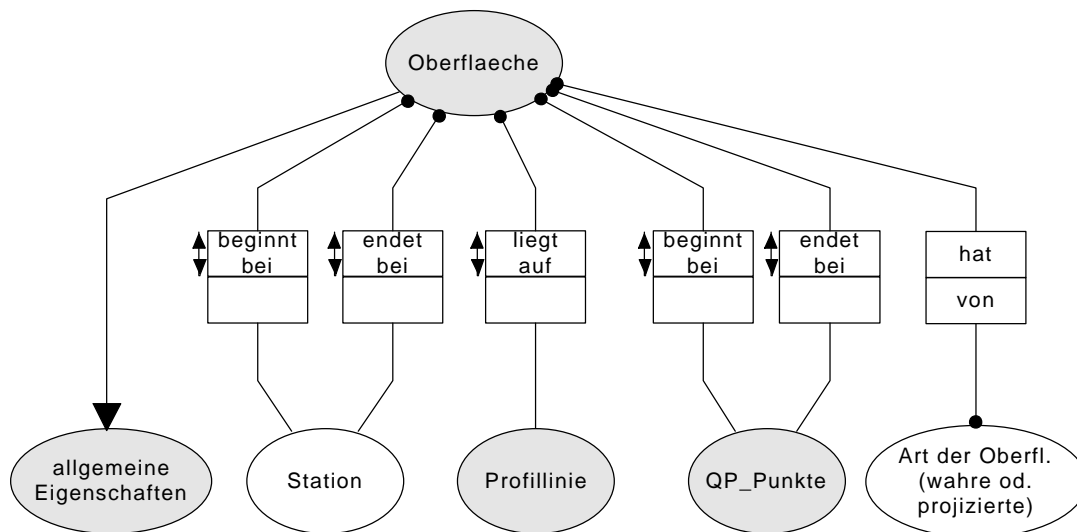
1) zur korrespondierenden Achse

Volumen



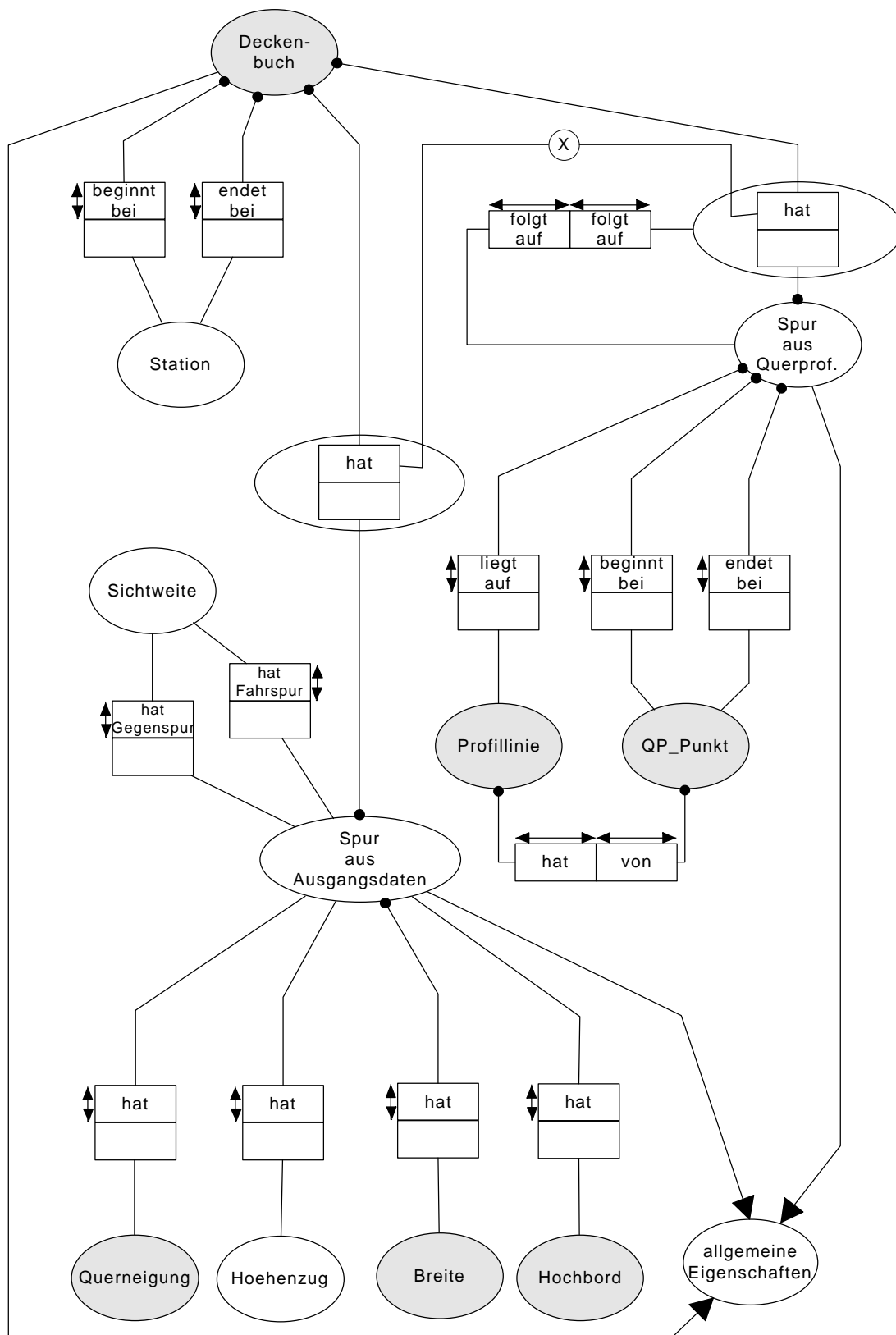


Oberflaeche



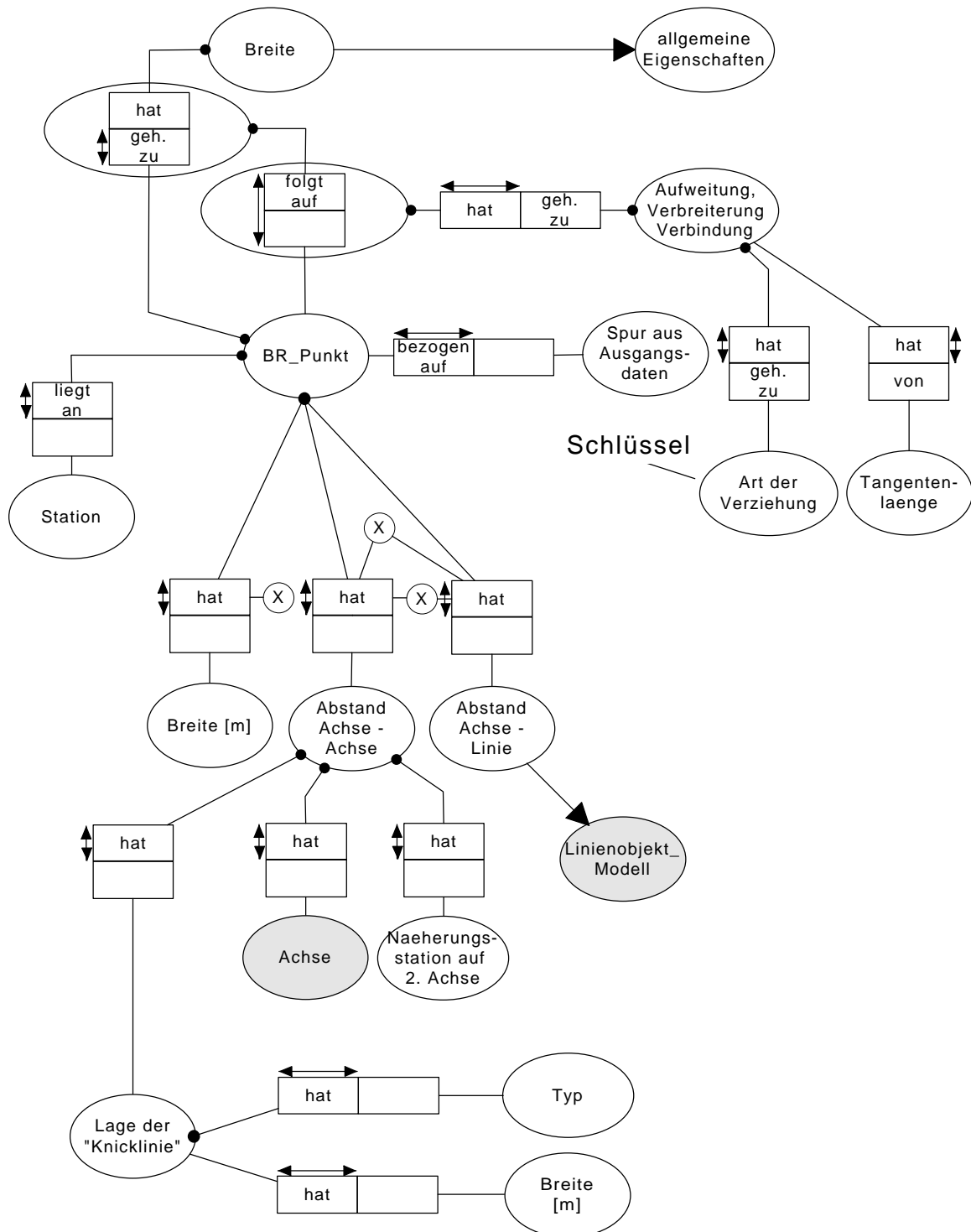


Deckenbuch, Spur a. Ausgangsdaten und Spur aus Querprofilen





Breite absolut oder relativ, BR_Punkt, Achsabstand und Lage der Knicklinie

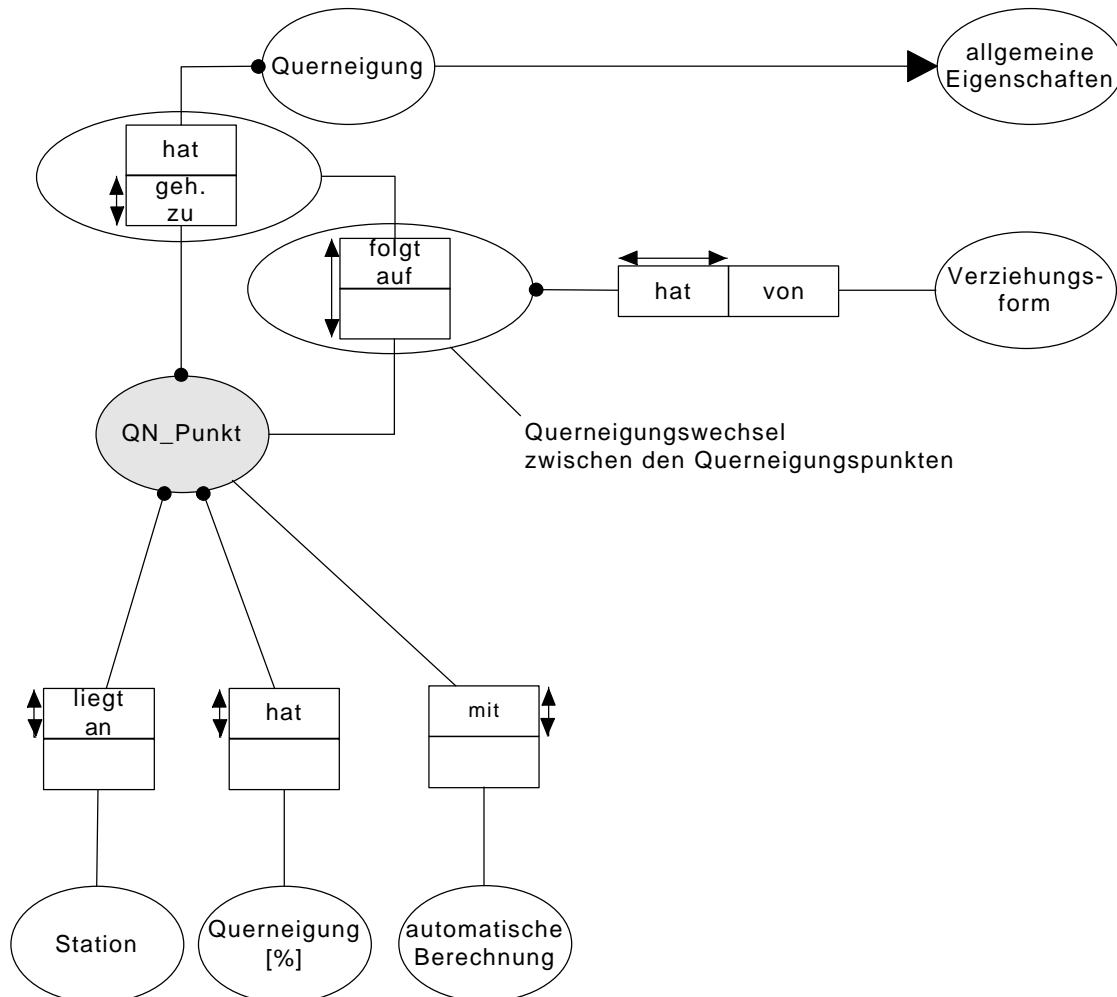


Knicklinie:

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

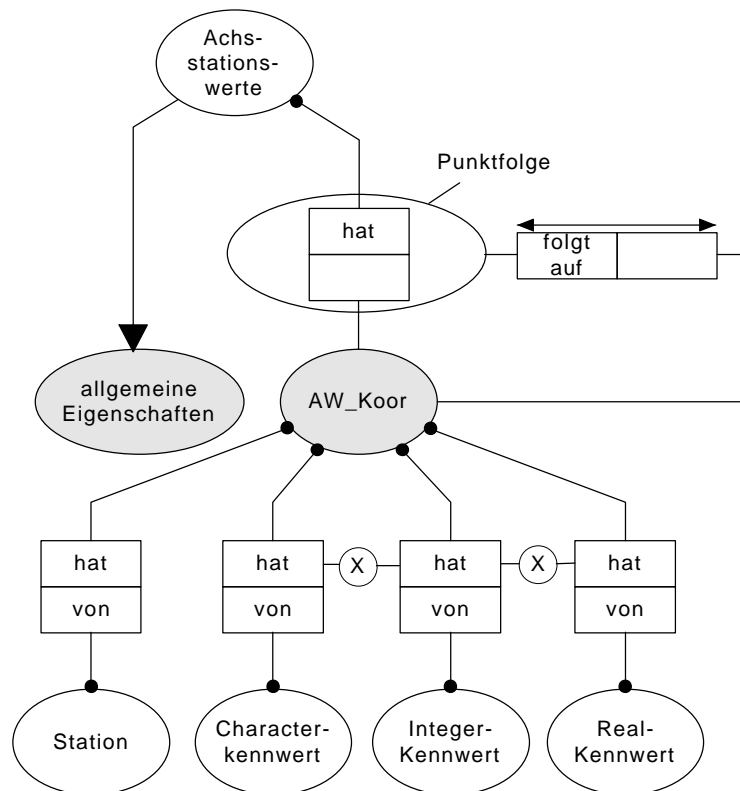


Querneigung, QNPunkt und Querneigungswechsel





Achsstationswert und AW_Koor



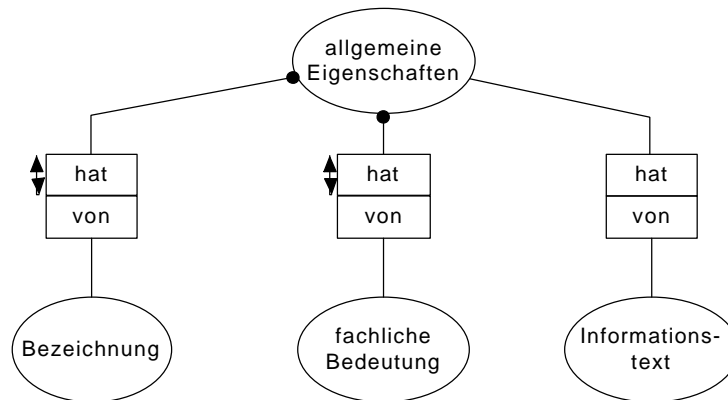
Kennwerte: (in Abstimmung mit dem Forschungsauftrag Querprofile)

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.



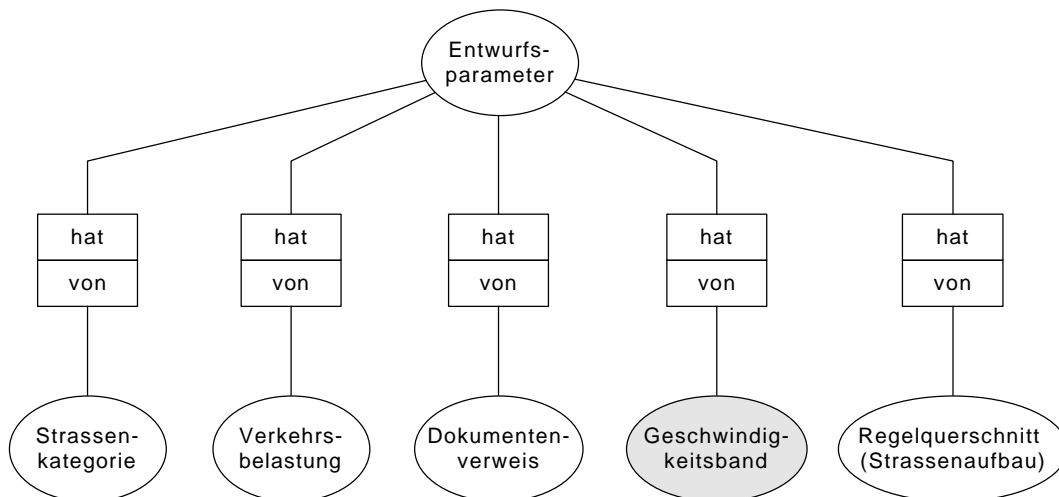
allgemeine Eigenschaften

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



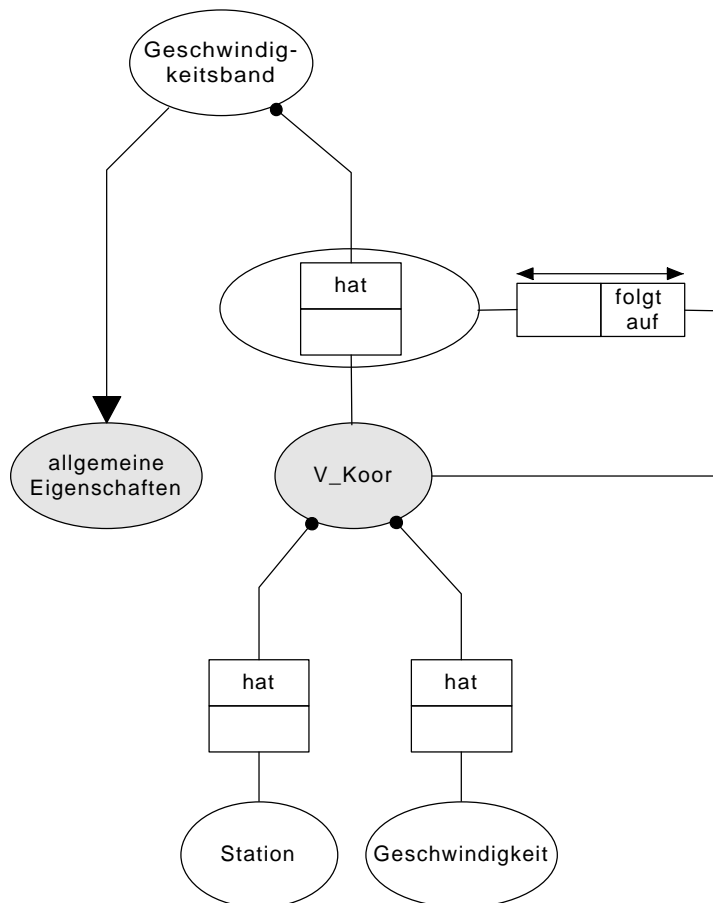
An allen Stellen, an denen allgemeine Eigenschaften nicht zwingend vorhanden sind :
Wenn ein Objekt von einem anderen Objekt referenziert (durch eine Relation angesprochen) wird, sind die allg. Eigenschaften zwingend vorhanden.

Entwurfsparameter



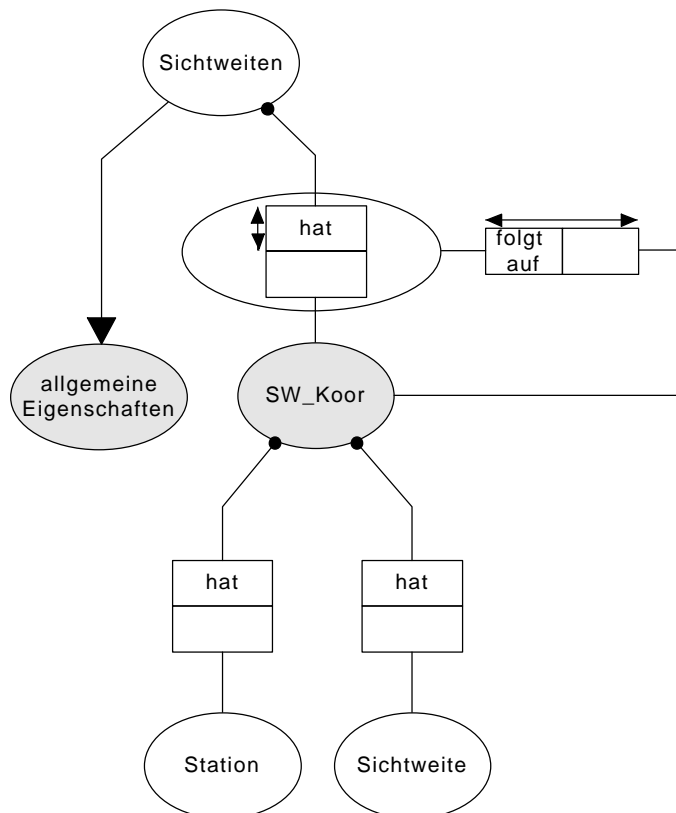


Geschwindigkeitsband und V_Koor



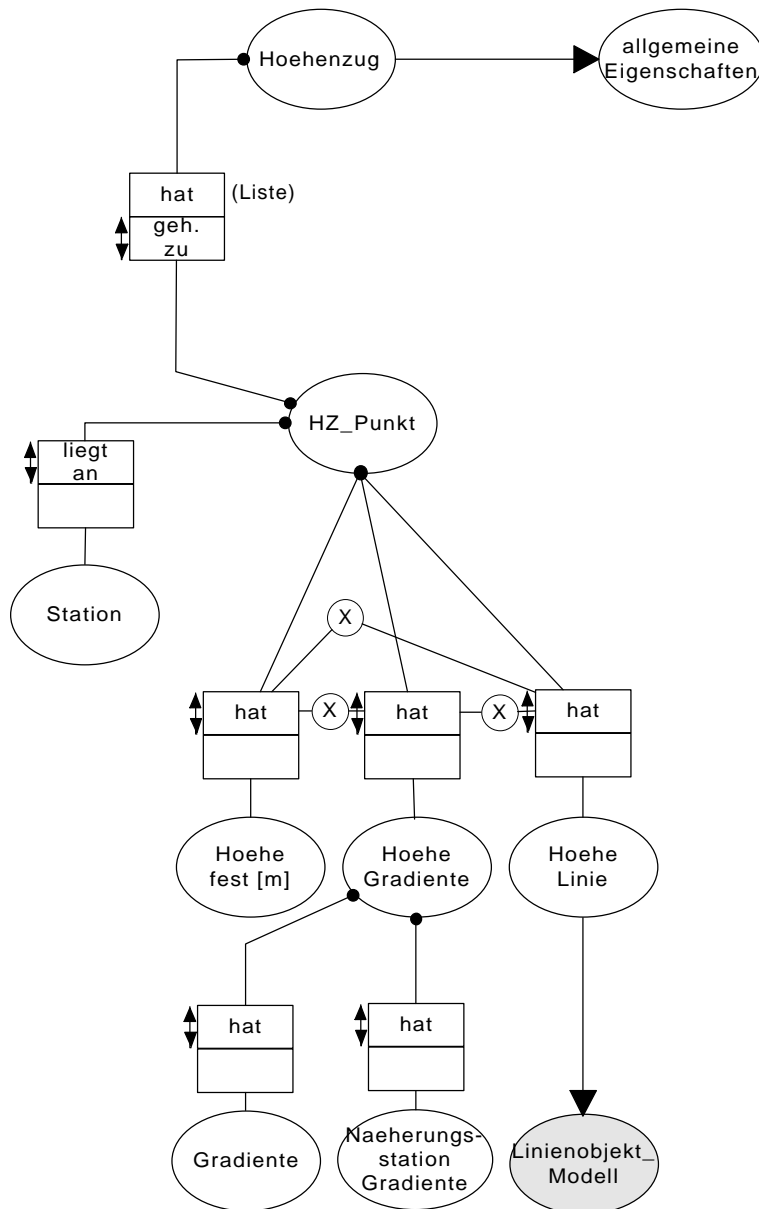


Sichtweiten und SW_Koor



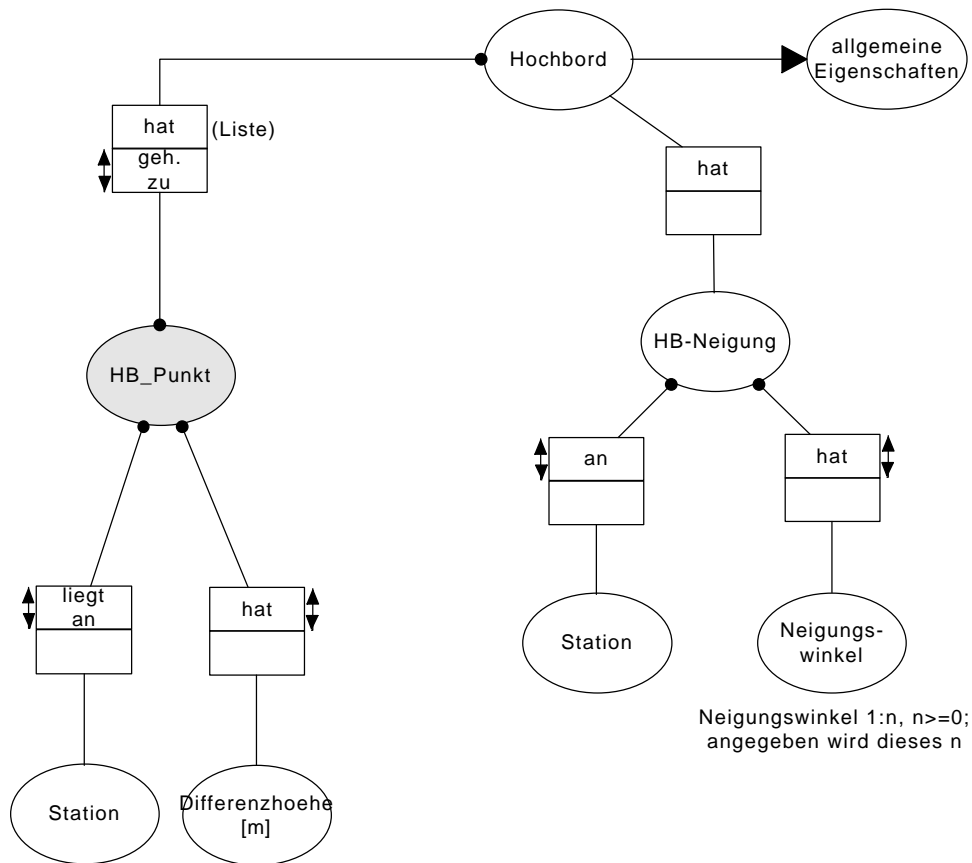


Höhenzüge und HZ_Punkt





Hochbord, HB_Punkt und HB_Neigung



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



Objekt	Definition, Erläuterung
	<p>Radien zum Achselement werden mit Vorzeichen übertragen, und zwar gemäß den Konventionen der DA40.</p> <p>Klothoidenparameter werden ohne Vorzeichen übergeben.</p> <p>Mit dem Attribut <code>Verwaltungsstation_Betriebskm</code> des Achselements ist die Kilometrierung der bestehenden Straße gemeint. Sie wird als Attribut mit der Einheit km abgebildet.</p>
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 gehören 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	<p>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“.</p> <p>Ausrundungsradien sind ohne Vorzeichen anzugeben.</p> <p>Bei Geländehorizonten sind keine Ausrundungen erlaubt.</p>
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	<p>BR_Punkt beschreibt die Breite an einer Station. Breitenpunkte sind in der Breite nur an den Stellen vorhanden, an denen Änderungen des Verlaufes vorliegen.</p> <p>Hat ein BR_Punkt eine Breite[m], aber keine Spur aus Ausgangsdaten (Relation "bezogen auf"), so bezieht sich die Breitenangabe auf die Achse (Spur 0).</p>
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.



Objekt	Definition, Erläuterung
	<p>Spuren werden von links nach rechts aufsteigend gezählt, also Spur -m ist die äußerste linke Spur von der Achse aus, Spur +n ist die äußerste rechte Spur von der Achse aus.</p> <p>Die Achse wird als Spur 0 mit Breite 0 übergeben. Erläuterung: Dies ist die einfachste Methode um die Zuordnung der Gradienten zu modellieren. Im Standardfall enthält die Spur 0 einen Höhenzug mit Bezug auf die Gradienten (sollten mehrere Gradienten für die Achse vorhanden sein, so kann hiermit die richtige angegeben werden) sowie eine Breitenangabe mit Breite 0 (zwingend). Der Bezug zwischen Spur und Gradienten wird im Höhenzug hergestellt. Eine Relation innerhalb der Gradienten auf eine Spur halten wir daher nicht für sinnvoll. Außerdem kann eine Gradienten auch mehreren Spuren gleichzeitig zugeordnet werden. Die Klasse Spurbezeichnung, die dies bislang bewerkstelligt hätte, soll sowieso entfallen. Liegen z.B. eine oder mehrere Gradienten auf den Fahrspuren und keine auf Spur 0, so entfällt einfach die Angabe des Höhenzuges in der Spur 0. Die Höhen an der Achse ergeben sich dann aus den Querneigungen.</p> <p>Die Spurnummer wird in dem Attribut Bezeichnung aus den allgemeinen Eigenschaften abgelegt. Die Spurbezeichnung wird in der Fachbedeutung aus den allgemeinen Eigenschaften abgelegt.</p> <p>Im Bereich des Deckenbuchs werden Breiten stets positiv übergeben, sonst sind sie vorzeichenbehaftet.</p> <p>Im Deckenbuch gilt: Nur wo eine Spur definiert ist, kann eine Breite vorhanden sein.</p> <p>Pro Achse wird nur ein Deckenbuch übergeben. Dies beschreibt die Fahrbahnoberfläche.</p> <p>Hochborddefinitionen beziehen sich auf die Spuraußenseite.</p>
Entwurfparameter	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.
Hochbord	Hochborddefinitionen beziehen sich auf die Spuraußenseite.
HB_Neigung	Die HB_Neigung trägt eine Station und einen Neigungswinkel. Der Neigungswinkel wird in der Praxis als 1:n angegeben. Im



Objekt	Definition, Erläuterung
	zugehörigen Attribut wird dieser Nenner n als nicht-negative, reelle Zahl angegeben. Das Vorzeichen ist aus der Differenzhöhe der HB_Punkte abzuleiten. Eine senkrechte Neigung wird per Konvention mit $n=0$ angegeben.
HB_Punkt	Stützpunkt der Hochborddefinition
Kreuzungs-/ Einmündungsplanung	Allgemeine Angaben zur Kreuzungs-/ Einmündungsplanung
Krz. Bauwerk bauliche Anlage	od. 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 sinnvoll, 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. Beim Längsschnitt handelt es sich um Höhenverläufe.
Laengsschnittlinie	Mit der Längsschnittlinie werden sowohl Gelände horizonte 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.



Objekt	Definition, Erläuterung
	Zur Handhabung mehrerer Gradienten für verschiedene Spuren ist es unbedingt erforderlich, dass zwischen zwei Spuren mit Gradienten ein zusammenhängender Spurbereich liegt, für den die Querneigung sich automatisch ergibt. Im QN-Punkt wird angegeben, ob die Querneigung der Spur ab der angegebenen Station automatisch berechnet wird. Ist dies nicht der Fall, so wird die angegebene Querneigung herangezogen.
Querneigungswechsel	Mit dem Querneigungswechsel wird der Verlauf der Querneigung zwischen zwei Stationen beschrieben.
Querprofil	<p>Das Querprofil beschreibt alle Horizonte einer Straße an einer Station. Die Folge von Querprofilen ergibt den Trassen- oder besser Kunstkörper.</p> <p>Die Horizontnummer der Profillinie wird in der Fachbedeutung (allgemeine Eigenschaften) der Profillinie eingetragen. Die Bezeichnung (allgemeine Eigenschaften) enthält die Kennung 66 für Linie bzw. 54 für Fläche.</p>
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 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.



Objekt	Definition, Erläuterung
SW_Koor	Beschreibt einen Punkt im Sichtweitenband.
Trasse	<p>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.</p> <p>Eine Achse, der zugehörige Laengsschnitt, der Trassenkoerper und die Sichtweiten müssen alle zu derselben Trasse gehören.</p>
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.