



Im OKSTRA wird die graphische Sprache NIAM verwendet, um Modellierungen anschaulich zu präsentieren. Dieser Anhang gibt eine kurze Übersicht über die im OKSTRA derzeit verwendeten Sprachelemente von NIAM, es werden aber nicht alle Elemente und Aspekte von NIAM dargestellt. Für ein grundsätzliches Verständnis reichen diese Informationen aus.

NIAM basiert auf dem *binary relationship model* und ist eine ausdrucksstarke graphische Notation. Insbesondere besitzt NIAM eine große Anzahl von Darstellungselementen und ist so in der Lage, sehr aussagekräftige, kompakte Diagramme zu erzeugen.

NIAM unterscheidet die folgenden Kategorien von Elementen zur Beschreibung der realen Welt:

- Jede Ellipse stellt einen **Objektyp** (*object type*) dar. Man beachte, daß es im Vergleich zu Entity-Relationship-Diagrammen keinen Unterschied zwischen Entites und Attributen gibt; beides sind Objekttypen in NIAM¹.

Ist ein Objekttyp eine Spezialisierung eines anderen Objekttyps, so wird dies durch einen Pfeil, der auf den übergeordneten Objekttyp zeigt, dargestellt (*subtype*). Der spezialisierte Objekttyp wird Unterklasse oder Subtyp genannt, der übergeordnete Oberklasse oder Supertyp.

NIAM unterscheidet weiter zwischen Entitytypen (*entity type*) und Bezeichnertypen (*label type*). Als Entitytyp bezeichnet man ein abstraktes Konzept der Wirklichkeit. Bezeichnertypen sind Objekttypen, die Platzhalter für konkrete Werte haben, i.a. um Entityarten zu identifizieren. Sie werden im Unterschied zu den Entitytypen als gestrichelte Ellipsen gezeichnet. Für den Fall, daß es zwischen einer Entityart und einer Bezeichnerart eine 1:1-Beziehung gibt, gibt es eine Kurzschreibweise, in der Bezeichner in Klammern unter den Entitytyp geschrieben werden. In diesem Dokument werden zur Zeit noch keine Bezeichnertypen festgelegt. Ein konkretes Beispiel für einen Bezeichner ist die Netzknotennummer eines Netzknotens².

- Beziehungen zwischen Objekttypen werden **Tatsachentyp** (*fact type*) genannt. Für jeden an einer Beziehung teilnehmenden Objekttyp wird ein Rechteck gezeichnet. Der Text in dem Rechteck beschreibt welche Rolle (*object type A plays role B to object type C*) der Objekttyp in der Beziehung spielt.
- NIAM lebt insbesondere durch seine reichhaltigen Möglichkeiten, **Einschränkungen** und **Bedingungen** (*constraints*) darzustellen. Hier wird im OKSTRA allerdings nur ein eingeschränkter Sprachschatz verwendet, um für die Fachexperten die Arbeit mit NIAM so einfach wie möglich zu machen. Die wichtigsten sind:
 - Ein an die Rechtecke einer Tatsache geschmiegender Strich mit Pfeilen bedeutet, daß die Kombination der durch den Strich referenzierten Objekttypen eindeutig sein muß (*uniqueness constraint*).

¹ Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in den OKSTRA-Diagrammen i.a. keine Attribute dargestellt.

² Im OKSTRA-Datenschema werden Bezeichner i.a. weggelassen, da sie nicht wesentlich für die Modellierung sind.



- Ein Punkt am Ausgangspunkt einer Verbindung von einem Objekttyp zu einer Rolle legt fest, daß für jede Instanz dieser Objekttypen eine solche Beziehung existieren muß (*mandatory role*).
- Ein Kreis mit einem X darin, der mit zwei Relationskästchen eines Objekttyps verbunden ist, drückt aus, daß eine Instanz des Objekttyps nur entweder an der einen oder an der anderen Relation teilnehmen kann.

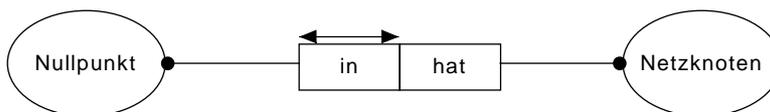
Als vertiefte Darstellung von NIAM empfehlen wir [NIAM].

Grau hinterlegte Entitytypen kennzeichnen im OKSTRA, daß dieser Entitytyp in einem anderen Diagramm originär definiert wurde.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in den Diagrammen der Teilprojekte die Attribute i.a. nicht dargestellt. Sie finden sich nur in der ACCESS-Datenbank und natürlich auch in den EXPRESS- und SQL-Schemata.

Soviel zur Theorie. Zum besseren Verständnis wird im folgenden die Verwendung von NIAM im OKSTRA anhand von Beispielen erläutert:

NIAM:



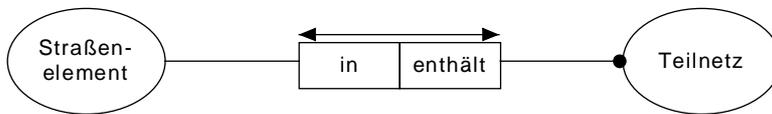
Erläuterung:

„Nullpunkt“ und „Netzknoten“ bezeichnen Entitytypen. Das linke Rechteck beschreibt, welche Rolle der Entitytyp „Nullpunkt“ (und damit jede Instanz dieses Entitytyps, d.h. jeder einzelne Nullpunkt) in dieser Relation zum Entitytyp „Netzknoten“ hat („Nullpunkt in Netzknoten“), das rechte Rechteck entsprechend in der anderen Richtung („Netzknoten hat Nullpunkt“).

Der Punkt am Ansatz der verbindenden Linie vom „Nullpunkt“ zum Relationskästchen legt fest, daß jeder „Nullpunkt“ an dieser Relation zum „Netzknoten“ teilnehmen, d.h. in mindestens einem „Netzknoten“ liegen muß (zwingende Relation). Der Pfeil über diesem Relationskästchen legt fest, daß jeder „Nullpunkt“ nur einmal an dieser Relation teilnehmen darf, d.h. nur in einem einzigen „Netzknoten“ liegt. Zusammengesetzt drücken die beiden letztgenannten Eigenschaften also aus, daß jeder „Nullpunkt“ in genau einem „Netzknoten“ liegt, was exakt der Realität entspricht.

Umgekehrt muß jeder Netzknoten zumindest einen Nullpunkt besitzen, was durch den Punkt an der Verbindung der Relation mit dem Entitytyp „Netzknoten“ ausgedrückt wird. Ein Netzknoten kann aus mehreren Nullpunkten bestehen.

NIAM:



Erläuterung:

Der über beide Relationskästchen gestreckte Pfeil legt fest, daß eine Kombination von „Straßenelement“ und „Teilnetz“ in dieser Relation höchstens einmal vorkommen darf. Ein „Straßenelement“ wird in einem „Teilnetz“ also höchstens einmal aufgeführt.

NIAM:



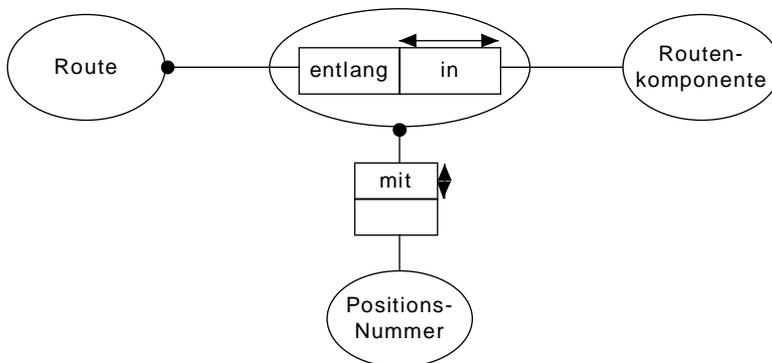
Erläuterung:

Das Entity „Nullpunktsort“ erbt aus dem Entity „Straßenpunkt“, d.h. jede Instanz des Entitys „Nullpunktsort“ hat zusätzlich zu seinen eigenen Eigenschaften (Attributen, Relationen...) auch alle Eigenschaften eines „Straßenpunkts“. Dies wird durch den vom „Nullpunktsort“ ausgehenden auf den „Straßenpunkt“ gerichteten Pfeil beschrieben. Man kann auch sagen „ein Nullpunktsort ist ein Straßenpunkt“ und sich vorstellen, daß eine Instanz vom „Nullpunktsort“ auch immer eine Instanz von „Straßenpunkt“ beinhaltet um einen vollständigen „Nullpunktsort“ zu erhalten. In umgekehrter Richtung bedeutet der Pfeil „ein Straßenpunkt kann ein Nullpunktsort sein“.

Anmerkung: Hat ein solcher Supertyp mehrere Subtypen - wie dies üblicherweise der Fall ist, so ist in Analogie zur üblichen Praxis bei den objektorientierten Programmiersprachen im Rahmen des OKSTRA festgelegt, daß jede Instanz eines solchen Supertyps maximal in einem seiner Subtypen instantiiert sein kann, d.h. Teil einer Instanz einer seiner Subtypen ist. Im obigen Beispiel heißt dies, daß der Straßenpunkt-Anteil einer Instanz des Nullpunktsorts nicht Bestandteil eines anderen Objekts sein kann.



NIAM:

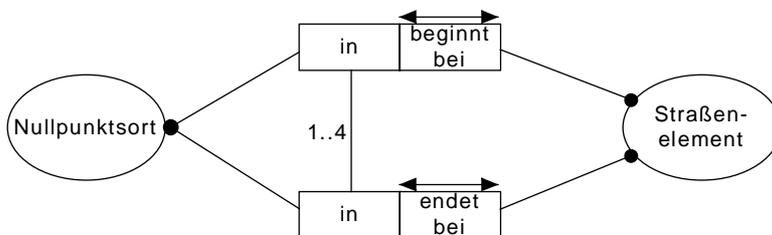


Erläuterung:

Zwischen „Route“ und „Routenkomponente“ besteht eine sogenannte objektifizierte Relation. Dies wird durch die umgebende Ellipse beschrieben. Nimmt eine „Route“ an dieser Relation zur „Routenkomponente“ teil, so wird diesem Paar eine „Positionsnummer“ zugeordnet. Inhaltlich drückt dies aus, an welcher Position die entsprechende „Routenkomponente“ in der „Route“ steht.

Dieses Konstrukt wird häufig - wie im dargestellten Fall - zur Modellierung von Listen verwendet.

NIAM:

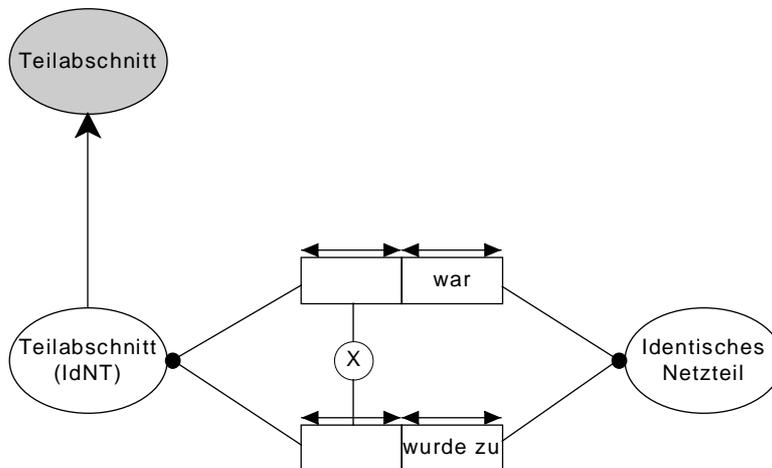


Erläuterung:

Der Punkt am „Nullpunktsort“, in dem die beiden verbindenden Linien zusammenführen, legt fest, daß ein „Nullpunktsort“ an mindestens einer der beiden Relationen zum „Straßenelement“ teilnehmen muß. Die Angabe „1..4“ an der verbindenden Linie zwischen den Relationskästchen legt fest, daß jede Instanz des „Nullpunktsorts“ insgesamt zwischen ein- und viermal in diesen Relationen vorkommen muß. An ein einzelnes Relationskästchen geschrieben bezieht sich solch eine Kardinalitätsangabe nur auf die eine Relation.



NIAM:



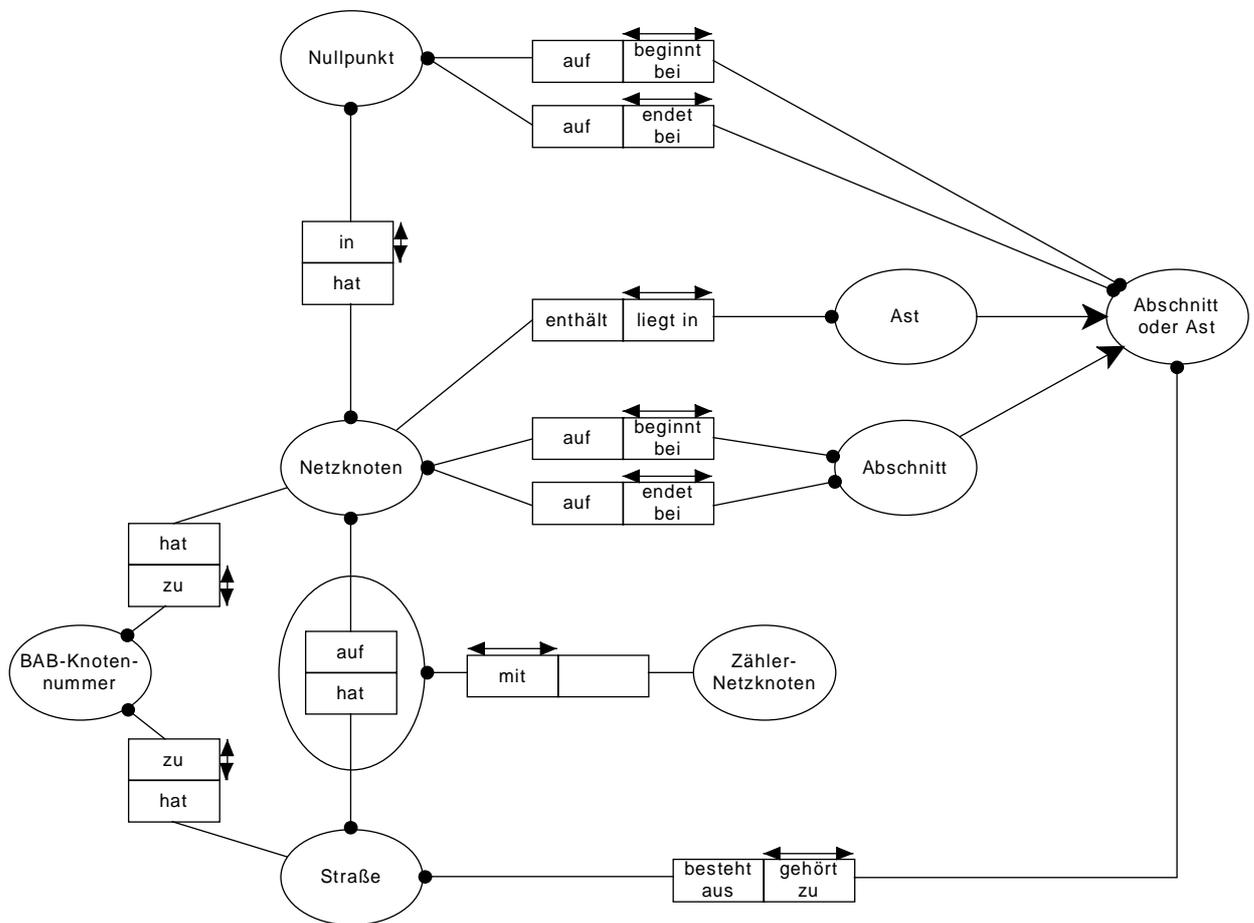
Erläuterung:

Der grau hinterlegte „Teilabschnitt“ besagt, daß das Entity „Teilabschnitt“ in einem anderen Diagramm originär beschrieben ist. Der Kreis mit einem X, der mit den beiden zum „Teilabschnitt (IdNT)“ gehörenden Relationskästchen verbunden ist, legt fest, daß eine Instanz vom „Teilabschnitt (IdNT)“ nur an einer der beiden Relationen teilnehmen kann. Zusammen mit dem Punkt (zwingende Relation) in dem die beiden verbindenden Linien zusammenführen bedeutet dies, daß jede Instanz an genau einer der beiden Relationen teilnehmen muß.

Wie oben erläutert werden Attribute aus Gründen der Übersichtlichkeit i.a. nicht in den NIAM-Diagrammen dargestellt. Abschließend wird am Beispiel einer Umgebung des Netzknotens der Unterschied einer Darstellung mit und ohne integrierte Attribute verdeutlicht:



NIAM ohne Attribute:





NIAM mit Attributen:

