



## Flächenreferenz / Netzreferenz - eine kurze Gegenüberstellung

Im **Erhaltungsmanagement** von Straßen werden z.T. Informationen benötigt, die nur aus einer Verknüpfung von Sachdaten zu erhalten sind. Es hat sich dabei herausgestellt, dass die **flächenbezogene Referenzierung** der Daten, wie sie durch GIS-Anwendungen standardmäßig angeboten werden, **nicht für alle Aufgabenstellungen ausreichend** ist, sondern dass die Sachdaten durch die Referenzierung auf die Straßenachse einen **Streckenbezug** erhalten müssen.

Im Erhaltungsmanagement existieren eine Reihe Randbedingungen, welche mit einer flächenartige Referenzierung der Daten nicht vereinbar sind:

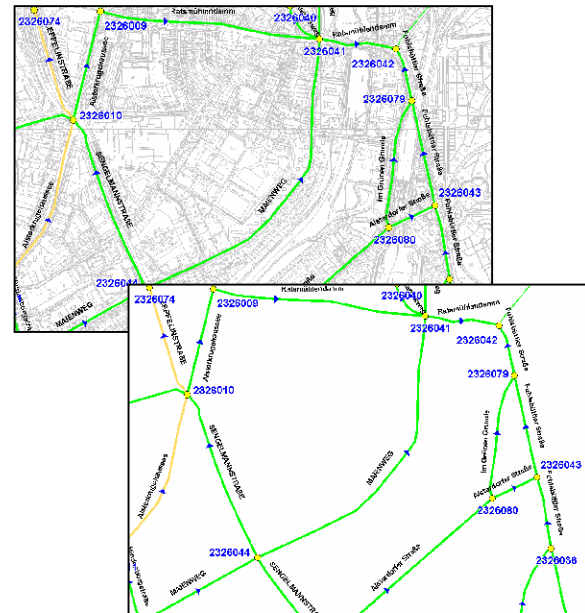
- Unfälle und auch **Unfallkenngrößen**, wie z.B. Unfalldichten und Unfallraten, sind Eigenschaften einer Strecke und nicht einer Fläche.
- Der **Zustand der Straße** wird mit schnellfahrenden Messsystemen entlang einer Messtrecke aufgenommen. Zum Beispiel beziehen sich Ebenheits- und Griffigkeitserfassungen i.d.R. auf eine Rollspur und nicht auf eine Straßenfläche.
- **Verkehrsdaten**, wie z.B. der DTV-Wert, beziehen sich auf eine Strecke.

Diese und weitere Sachverhalte verdeutlichen, dass im Erhaltungsmanagement, der **Bezug der Sachdaten zur Straßenachse** gewährleistet sein muss.

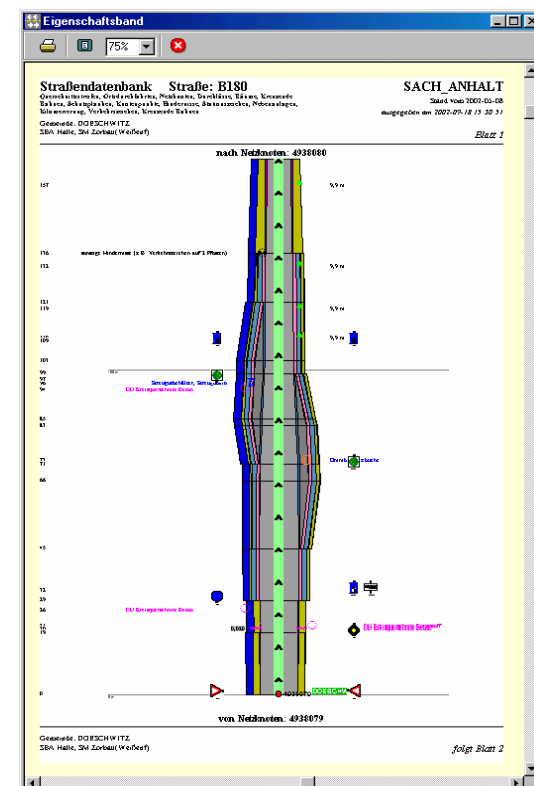
Aus diesem Grund wurden durch das **Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen** die Anweisung Straßeninformationsbank (**ASB**), ein Standard zur digitalen Netzcodierung, verbindlich eingeführt und seit Jahren erfolgreich angewendet.

Gemäß der **ASB** wird ein Straßennetz aus Netzknoten und Abschnitten (Verbindungen zwischen den Netzknoten) gebildet.

Die Straßenachsen können dabei stets georeferenziert im Bezug mit dem Flächenkataster gebracht werden



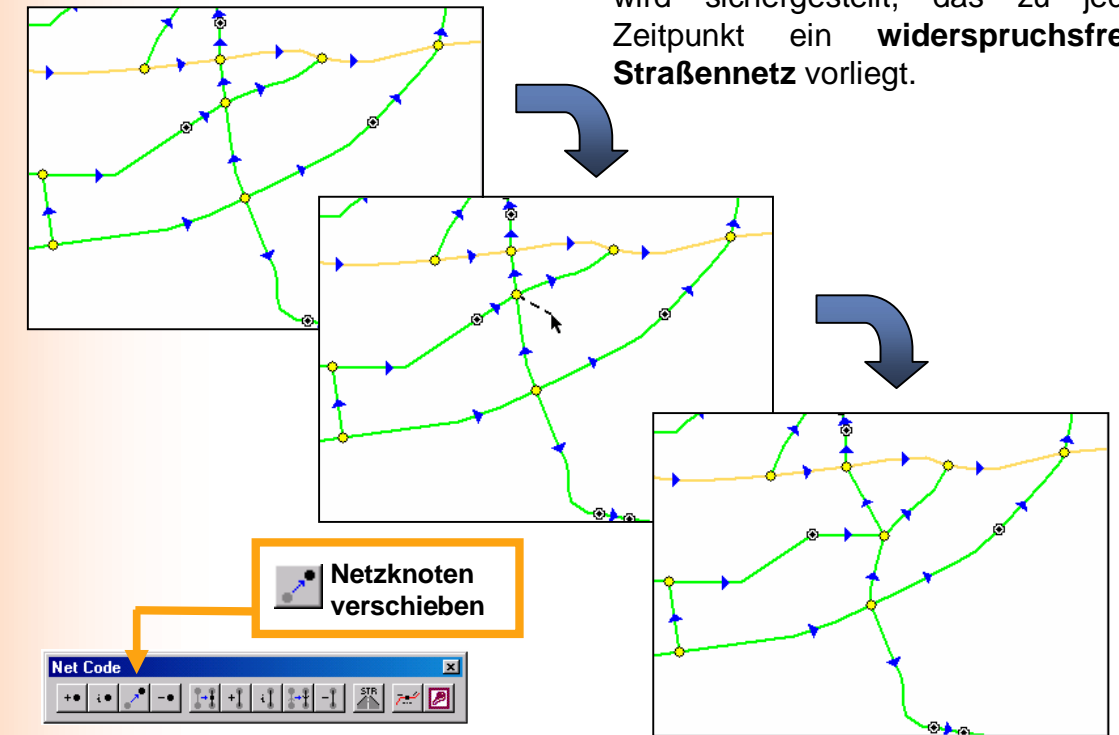
Auf das ASB-System bauen somit alle landesweit eingesetzten Datenbanksysteme und zahlreiche **Auswertungen**, wie z.B. die Erzeugung von **Streckenbändern** auf.



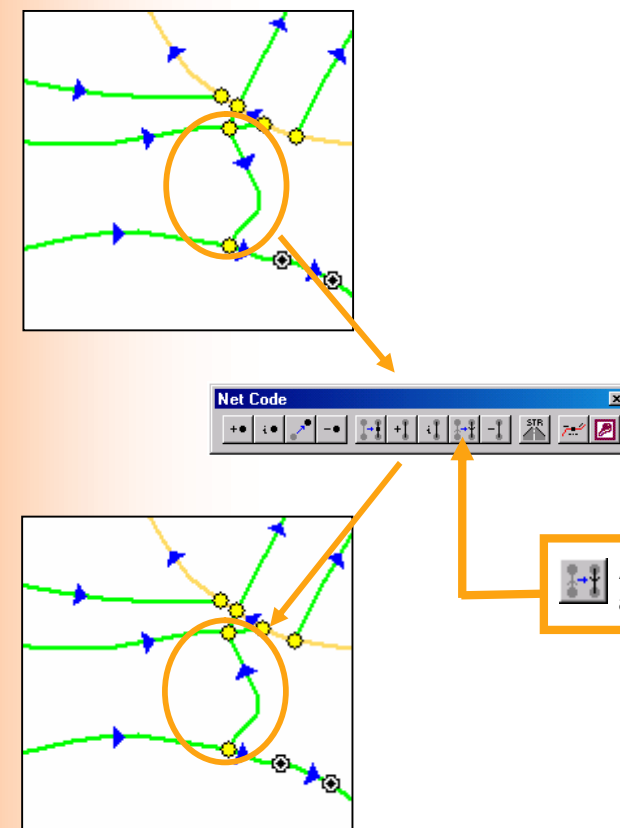
## Netzknoten verschieben

Für das **Verschieben von Netzknoten** wird neben der Möglichkeit zur Neueingabe der Koordinaten auch ein graphisches Werkzeug bereitgestellt.

Falls an dem Netzknoten bereits Abschnitte eingegeben worden sind, wird dies durch das Programm erkannt und die **Verbindungen werden automatisch nachgezogen**. Dadurch wird sichergestellt, dass zu jedem Zeitpunkt ein **widerspruchsfreies Straßennetz** vorliegt.



## Abschnittsrichtung ändern

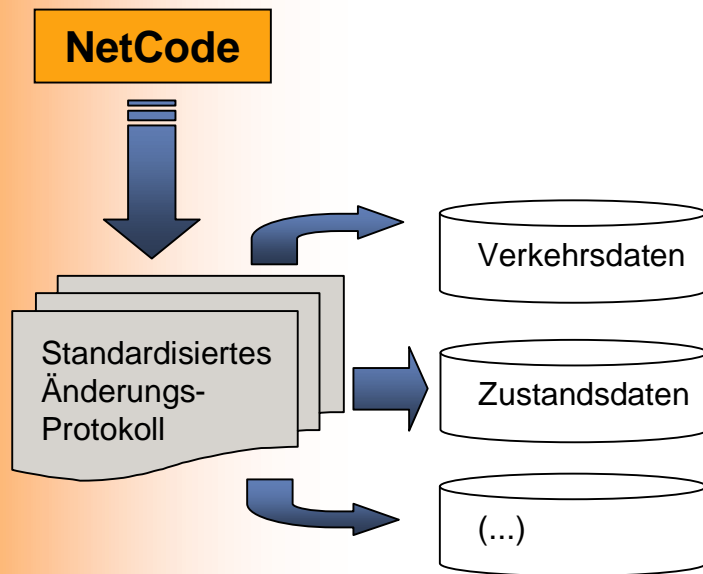


Für die Lokalisierung von Sachdaten und zur Auswertung von Informationen entlang einer längeren Straße ist die **Richtung der Abschnitte** von entscheidender Bedeutung.

Da bei früher aufgenommenen digitalen Straßennetzen die Abschnittsrichtung eine untergeordnete Bedeutung hatte, kann es vorkommen, dass diese Richtung für einige moderne Auswerteverfahren ungünstig gewählt worden ist.

**NetCode** bietet ein Werkzeug, mit dessen Hilfe die Abschnittsrichtung bequem geändert werden kann. Durch das mitgeführte Protokoll ist eine **automatisierte Anpassung der Sachdaten** möglich.

## Das Änderungsprotokoll



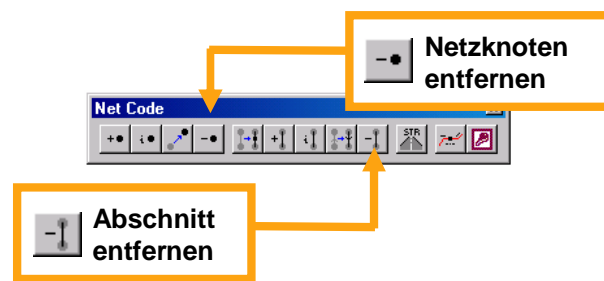
Eine besondere Schwierigkeit entsteht dadurch, dass manche **Sachdaten getrennt von der Straßeninformationsbank** verwaltet werden und durchgeführte Netzänderungen erst im Nachhinein appliziert werden können.

Die Lösung durch **NetCode** besteht darin, die Netzänderungen in einem standardisierten Format zu protokollieren und durch geeignete Software das **Protokoll automatisch auszuwerten**. Die Programme passen dann die Sachdaten an das veränderte Netz an.

## Ändern von Attributen / Entfernen von Objekten

**NetCode** stellt Werkzeuge für die Änderung von Attributen zur Verfügung. Durch angepasste Editions Fenster können die Eigenschaften von Netzknoten und von Abschnitten verändert werden.

Das Verhalten der Editionsdialoge kann durch ein Optionsmenü angepasst werden.



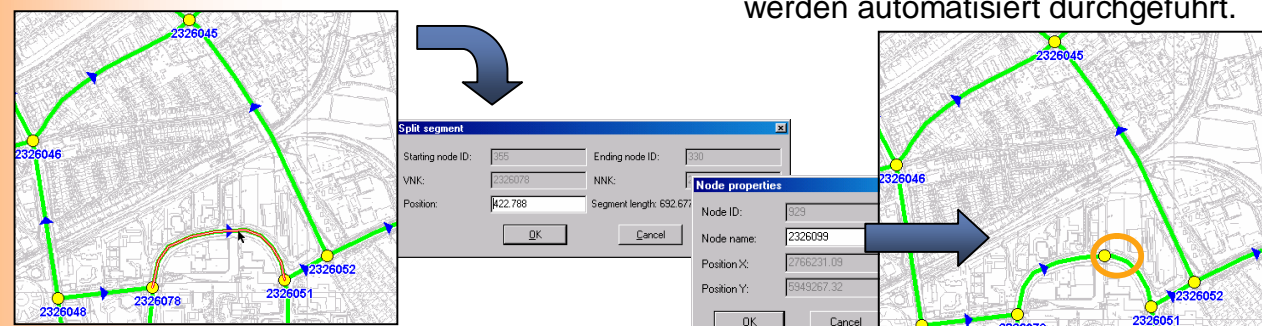
Das Löschen von Abschnitten und von Netzknoten wird durch NetCode fachlich unterstützt. Beim Entfernen eines Netzknotens kann beispielsweise vorgegeben werden, **alle angehängten Abschnitte auch zu entfernen** oder zu einem neuen Abschnitt zu verbinden.

## Aufteilen eines Abschnitts

Eine häufige Aufgabenstellung ist die **Aufteilung eines bestehenden Abschnitts an einem neuen Netzknoten**. Auch dieser Vorgang wird durch **NetCode** visuell unterstützt.

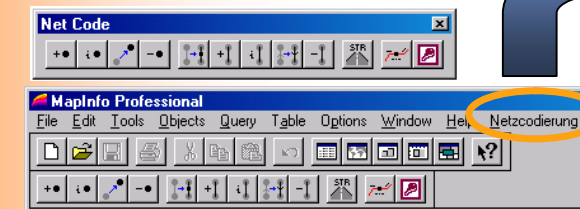
Die komplexen Teilvorgänge:

- hinzufügen eines neuen Netzknotens,
- hinzufügen eines ersten Abschnitts,
- hinzufügen eines zweiten Abschnitts,
- löschen des alten Abschnitts werden automatisiert durchgeführt.

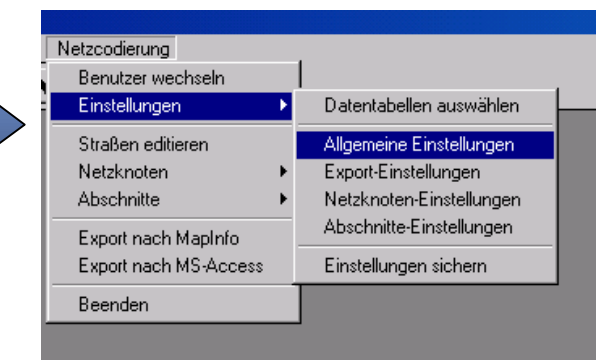


## Die Werkzeuge von NetCode

**NetCode** wird als implementierte Applikation innerhalb von **MapInfo**, einem Geographischen Informationssystem (GIS) ausgeführt und erweitert die MapInfo-Funktionalität um ein zusätzliches Werkzeugfenster und ein neues Menü.



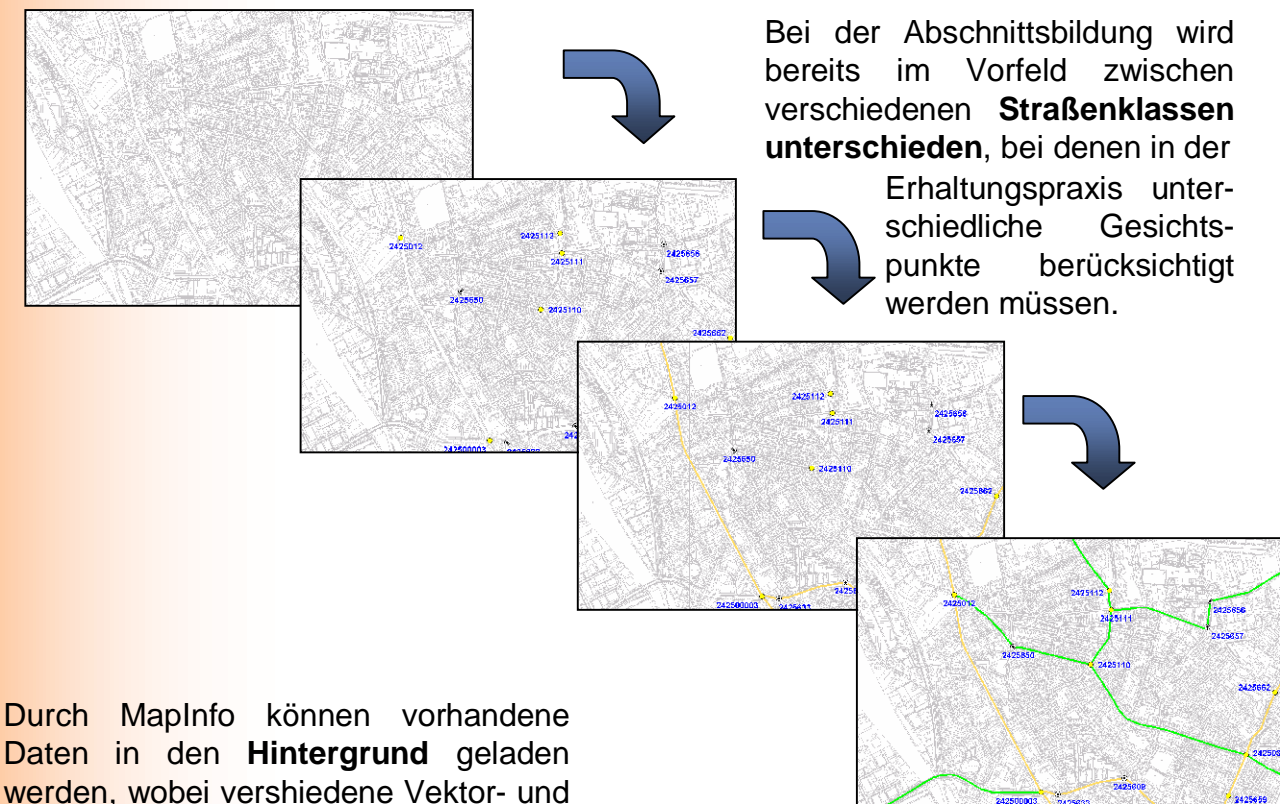
Das Menü und das Werkzeugfenster bieten eine Reihe neuer Funktionen.



## Erstellung eines Netzes mit NetCode

Eine der Hauptaufgabenstellungen, die durch die Werkzeuge von **NetCode** bearbeitet werden können, ist die Erzeugung eines neuen Straßennetzes auf der Basis einer Hintergrundkarte, z.B. einer **Katasterkarte**.

Der Anwender setzt zunächst **Netzknoten** auf Kreuzungspunkte von Straßen. Diese Netzknoten können dann **durch Abschnitte verbunden** werden, wobei auch **gekrümmte Verläufe** abgebildet werden können.

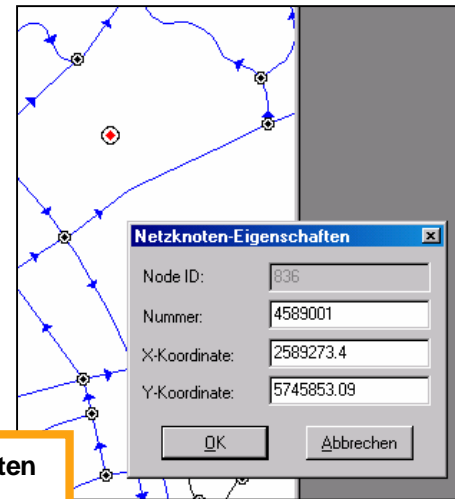


Durch MapInfo können vorhandene Daten in den **Hintergrund** geladen werden, wobei verschiedene Vektor- und Rasterformate, wie z.B. **DXF, JPG oder BMP** verwendet werden können. Auf diesen Hintergrund aufbauend kann **Schritt für Schritt** ein digitales ASB-Straßennetz erzeugt werden.

Diese interne Unterscheidung wird durch eine automatisierte **Einfärbung der Abschnitte** optisch unterstützt.

## Einfügen eines Netzknotens

Um einen Netzknoten hinzuzufügen genügt ein einfacher Klick auf die Karte. Das Programm ermittelt automatisch die Koordinaten in einer **beliebigen Projektion** wie z.B. Gauß-Krüger, WGS-84 und viele andere geographische Projektionssysteme. Standardmäßig wird **automatisch eine ASB-konforme Netzknotennummer generiert**, die aber auch durch den Benutzer verändert werden kann. Das Programm prüft dabei die Einhaltung der ASB-Vorschriften.

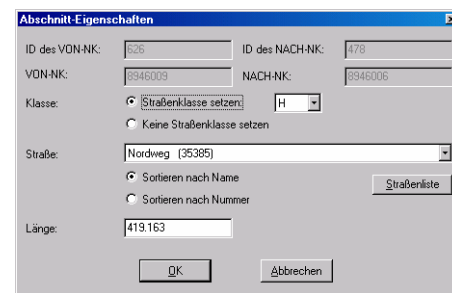


Neuen Netzknoten hinzufügen

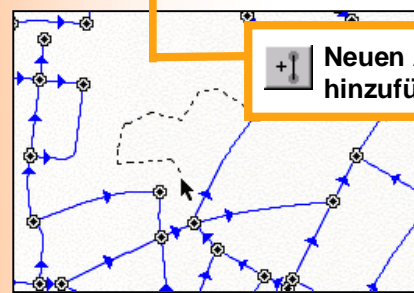


## Einfügen eines Abschnittes

Der Abschnitt erhält eine Reihe von Eigenschaften, die aufgrund der **Vorschriften der ASB** benötigt werden. Der Anwender wird dabei durch automatisch generierte Vorschläge des Programms unterstützt.



Neuen Abschnitt hinzufügen

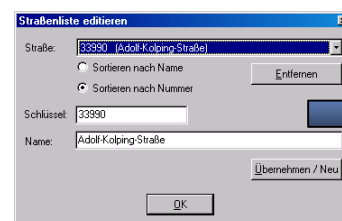


Zwei Netzknoten können durch einen Abschnitt verbunden werden. Es kann dabei ein **beliebiger Verlauf der Straße** nachgebildet werden.

## Verwaltung der Straßenliste

Die Straßen werden in **NetCode** aufgrund ihres **Straßennamens** und ihres **Straßenschlüssels** unterschieden. Da in Sonderfällen der Name nicht eindeutig ist, weil z.B. durch Eingemeindung zwei gleich-namige Straßen im Netz vorhanden sind, wird der Straßenschlüssel als Hauptidentifikationskriterium verwendet.

Alle Straßen werden in einer internen Liste zusammen mit ihrem Schlüssel verwaltet. Um die Liste zu erweitern oder zu modifizieren, werden durch **NetCode** entsprechende Werkzeuge bereitgestellt.



1526	Domstraße
1529	Doormannsweg
1546	Dorotheenstraße
1551	Dovenfleet
1555	Dragonerstall
1578	Drosselstraße
1593	Dürerstraße
1600	Durchdeich
1604	Duvenstedter Damm
1648	Ebertallee
1663	Edmund-Siemers-Allee
1663	Ehestorfer Heuweg
1661	Ehestorfer Weg
1682	Ehrenbergstraße
1710	Eidelstedter Platz
1711	Eidelstedter Weg
1715	Eiffelstraße
1719	Eilbektal



Straßenliste editieren

## Was passiert bei Änderungen des Netzes?

Das Straßennetz ist **permanenten Veränderungen** unterworfen. Diese Dynamik des Netzes kann verschiedene bautechnische und verwaltungstechnische Ursachen haben:

- Bau von Umgehungsstraßen
- Umwidmungen und damit verbundene Umstufungen der Straßenkategorien
- Änderung von Straßennamen
- Ausbau und Modernisierung
- Bau eines neuen Netzknotens innerhalb einer bestehenden Strecke
- Aktualisierung der Sachdaten, wie z.B. der Verkehrsmengen oder des Straßenzustandes

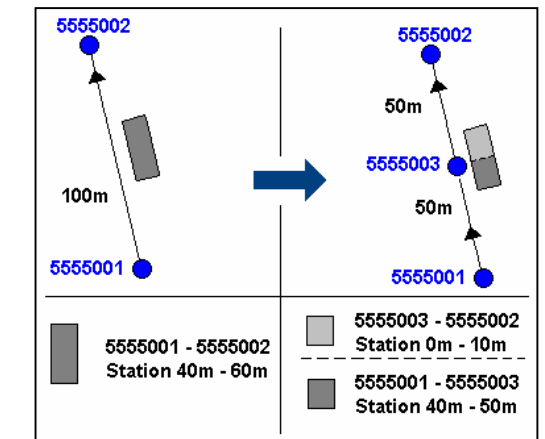
- Änderung der Verkehrsführung oder der Trassenführung
- Anpassung von Teilnetztlängen aufgrund präziser Nachmessungen

Für die Verwaltung der Straßeninfrastruktur kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass zur Datenaufnahme ausschließlich ein einmaliger Aufwand betrieben werden muss.

Die **Dynamik des Netzes** macht es erforderlich, auch Strukturen für die **kontinuierliche Netzpflege** vorzusehen und Verantwortliche mit dieser Aufgabe zu betrauen.

## Was passiert mit den Sachdaten?

Als **Sachdaten** werden alle Daten bezeichnet, die nicht unmittelbar zur Modellierung des Netzes verwendet werden. Beispiel hierzu sind Zustandsdaten, Videodaten oder Einzelbilder, Verkehrsdaten und Beschilderungen. Auch einige verwaltungstechnische Eigenschaften werden als Sachdaten behandelt, wie z.B. die Unterscheidung von Ortsdurchfahrt und Freie Strecke oder die Zuordnung zu bestimmten Baulasten.



In modernen, relationalen **Straßen-datenbanksystemen** werden **Sachdaten an das Straßennetz angebunden**. Dies erfolgt im ASB-System durch die **Angaben eines Abschnittes und einer Station** auf dem Abschnitt. Daten, die sich auf eine längere Strecke beziehen (z.B. Verkehrsmengen) werden durch zwei Stationen auf jedem Abschnitt lokalisiert.

Eine **Änderung des Netzes** hat zur Folge, dass die **ehemals richtige Lokalisierung** der Sachdaten **nicht mehr aktuell ist**. Es kann zum Beispiel vorkommen, dass sich ein Objekt auf einen bestimmten Abschnitt bezieht, der durch eine Baumaßnahme einen neuen Netzknoten erhält und dort aufgeteilt wird.

In solchen Fällen, müssen auch die Sachdaten ASB-konform aufgeteilt werden und die **Lokalisierungs-informationen müssen aktualisiert** werden.