

Die Straßen-Daten-Bank auf der Grundlage der Anweisung 'Straßen-Daten-Bank' des Bundesministers für Verkehr

Ein Überblick

Datum des Schriftsatzes: 1995

Anlagenübersicht

Anlage 1	Folie KILOMETRIERUNGSSYSTEM
Anlage 2	Folie STATIONIERUNGSSYSTEM
Anlage 3	Folie SYSTEMDEFINITION ASB
Anlage 4	Folie SYSTEMDEFINITION STRAßEN-DATEN-BANK KOMMUNAL ASB
Anlage 5	Folie ASB-NETZKNOTENKARTE (KONVENTIONELL)
Anlage 6	Folie CAD-ERSTELLTE NETZKNOTENKARTE
Anlage 7	Folie DA 106 AUS DIGITALEN DATEN - APPROXIMATIONSBEISPIEL
Anlage 8	Folie DA 106 AUS DIGITALEN DATEN - ABSCHNITTSBEZOGENE INFOS
Anlage 9	Folie DA 106 AUS DIGITALEN DATEN - TEILABSCHNITTSBEZOG. INFOS
Anlage 10	Folie NETZKNOTENLAGESKIZZE NACH ASB
Anlage 11	Folie STATIONSZEICHEN NACH ANWEISUNG 'STRAßEN-DATEN-BANK'
Anlage 12	Merkblatt des Hessisches Landesamtes für Straßenbau
Anlage 13	Folie ASTFESTLEGUNG GEMÄß ASB
Anlage 14	Folie DATENUMFANG ASB
Anlage 15	Folie MUTTER- / TOCHTER-DATENKONZEPT
Anlage 16	Folie VERTEILTE DATENVERARBEITUNG STRAßENVERW. SACHSEN
Anlage 17	Folie FELDKARTEN

Die **STRAßEN-DATEN-BANK** (SDB), wie sie hier vorgestellt wird, basiert auf einem Rahmenerlaß des Bundesministers für Verkehr aus den 60er-Jahren, der **ANWEISUNG 'STRAßEN-DATEN-BANK'** (ASB). Zwar führt der Bund diese Datenbank nicht selbst, sondern die Länder, trotzdem benötigt er diese Daten zur Verteilung der Haushaltsmittel auf der Grundlage der Straßenstatistik.

Eine Pflicht zur Führung einer derartigen Datenbank seitens der Länder besteht nicht, entscheidend ist, daß der Bund regelmäßig seine Straßenstatistiken erhält; woher diese Daten stammen, dies ist aus seiner Sicht unerheblich. Aus diesem Grunde haben bis heute nicht alle Länder eine Straßen-Daten-Bank auf der Grundlage der Anweisung 'Straßen-Daten-Bank' eingerichtet. Man unterscheidet die klassischen **A-LÄNDER**, die die Straßen-Daten-Bank nach der Anweisung 'Straßen-Daten-Bank' eingeführt haben und die **B-LÄNDER**, die entweder über keine Straßen-Daten-Bank verfügen oder eine nicht ASB-spezifische / -kompatible Straßen-Daten-Bank führen:

Baden-Württemberg.....	A-Land seit den 60er-Jahren
Bayern	B-Land mit ASB-kompatibler eigener Straßen-Daten-Bank
Berlin	B-Land ohne eigene Straßen-Daten-Bank
Brandenburg	B-Land mit nicht ASB-kompatibler eigener Straßen-Daten-Bank
Bremen	B-Land ohne eigene Straßen-Daten-Bank
Hamburg	B-Land mit ASB-kompatibler eigener Straßen-Daten-Bank
Hessen.....	A-Land seit den 60er-Jahren
Mecklenburg-Vorpommern	A-Land seit 1993
Niedersachsen	B-Land ohne eigene Straßen-Daten-Bank
Nordrhein-Westfalen	A-Land seit den 60er-Jahren
Rheinland-Pfalz.....	A-Land seit den 60er-Jahren
Saarland	A-Land seit den 60er-Jahren
Sachsen.....	A-Land seit 1993
Sachsen-Anhalt.....	A-Land seit 1993
Schleswig-Holstein	A-Land seit 1994
Thüringen.....	A-Land seit 1992

Die Anweisung 'Straßen-Daten-Bank' definiert sowohl ein Bezugssystem - das **ORDNUNGSSYSTEM** - als auch die in dieses Ordnungssystem eingehängten Objektdaten, die sogenannten **DATENARTEN**. Das Ordnungssystem beruht auf einer graphentheoretischen Abbildung des Straßennetzes, in dem die Einmündungen und Kreuzungen einzelner Straßen die Knotenpunkte darstellen.

Ordnungssysteme bestehen seit altersher, schon die Römer versahen ihre Straßen mit Entfernungsangaben zu bestimmten Referenzpunkten. Das weltweit wohl am weitesten verbreitete Ordnungssystem stellt das sogenannte **KILOMETRIERUNGSSYSTEM** dar. Wie aus Anlage 1 ersichtlich, wird eine Straße von ihrem Anbeginn bis zu ihrem Ende durchgängig kilometriert. Werden Objektdaten dieses Systems unter Bezug auf die Kilometrierung gespeichert und am Anfang dieser Straße erfolgt eine die Länge ändernde Baumaßnahme, dann ändern sich die Bezüge zu allen nachfolgenden Objektdaten und die Verknüpfungen mit dem kreuzenden Straßennetz. Da die Daten in der Zeit vor Einführung der EDV in sogenannten **STRAßENBÜCHERN** abgelegt wurden, waren häufige und umfangreiche Änderungen dieser Bezüge an der Tagesordnung. Lesbar waren diese Straßenbücher eigentlich nur für den Personenkreis, der täglich mit ihnen arbeitete. Weiterhin war mit diesem System kein Zugriff auf Äste¹ möglich, was im Hinblick auf die Datenbasis heutiger **FAHRZEUGNAVIGATIONSSYSTEME** einen untragbaren Zustand darstellt. Mit Einführung der EDV und der Straßen-Daten-Bank griff man deshalb auf ein anderes Ordnungssystem zurück, welches die fundamentalen Nachteile des Kilometrierungssystems nicht besitzt - daß Stationierungssystem - und deshalb in der Anweisung 'Straßen-Daten-Bank' festgelegt wurde.

Anlage 2 zeigt die differentielle Bezugsbildung im klassifizierten Straßennetz² mittels des **STATIONIERUNGSSYSTEMS**. Stationiert wird grundsätzlich nur zwischen zwei Knotenpunkten, die bundesweit eindeutige Bezeichnungen besitzen. Greift man auf das Beispiel mit der Baustelle zurück, dann wirken sich die Änderungen nur in dem Abschnitt aus, wo sich die Baustelle befand. Der Straßenzug der 'B42' wird durch die Abfolge der einzelnen Netzknotenabschnitte gebildet.

¹ Siehe dazu Anlage 13, sowie Seite 7.

² A=Autobahn, B=Bundesstraße, L=Landesstraße, S=Staatsstraße (Landesstraße in Bayern und Sachsen), K=Kreisstraße; Feldwege und Gemeindestraßen fallen nicht unter das klassifizierte Straßennetz.

Zunächst handelt es sich beim Stationierungssystem um ein rein logisches System, welches nur durch die Vergabe von Bezeichnungen und Vernetzungen definiert ist, ein geometrischer Bezug fehlt zunächst vollkommen. Auch die Messung der Stationierung bringt einen zunächst nicht weiter, weil eine Aussage über die Form der Straße oder deren Lagerung aus vermessungstechnischer Sicht vollkommen fehlt. Ein relativer geometrischer Bezug besteht, wenn die Trassierungselemente der Trasse bekannt sind. Erst wenn die Koordinaten der Knotenpunkte und die Trassierungselemente bekannt sind, kann über die Stationierung eine eindeutige Orientierung im kartesischen Landessystem erfolgen. Derzeit werden zwar die Trassierungselemente in der Datenart 106 gespeichert, die Koordinaten der Knotenpunkte sind in der Regel jedoch nicht bekannt, obwohl in der Datenart 122 sowohl Koordinaten als auch Linien gespeichert werden könnten. Dies hat vor allem einen Kostengrund, da die straßentechnischen Trupps örtlich problemlos mit Gerade, Kreis und Klotzoide zu arbeiten gewohnt sind, mit Koordinatenpolygonen jedoch nichts anfangen können.

Beim Aufbau des Stationierungssystems werden auf der Grundlage von Karten des Maßstabes 1:25.000 (TK25) die Knotenpunktsbezeichnungen vergeben. Dabei wird gemäß Anlage 3 vorgegangen. Die Festlegungen werden sodann in Karten des Maßstabes 1:50.000 (TK50) übersichtlich dargestellt. Anlage 5 zeigt eine solche **NETZKNOTENKARTE** in konventioneller Machart. Derartige Karten lassen sich nur sehr aufwendig, und damit teuer und selten fortführen. Mit dem Aufbau der Straßen-Daten-Bank in Sachsen wurde bundesweit zum ersten Male eine voll-digitale Netzknotenkarte erstellt, die die Datenfortführung allein in einem CAD-System unter Koppelung mit den Daten der Straßen-Daten-Bank erlaubte. Der Decker zur Karte TK50 ist in Anlage 6 zu sehen. Sollen diese Digitalisierungen nicht nur für darstellungstechnische Zwecke in z.B. der Netzknotenkarte genutzt werden, so könnten diese Daten bei entsprechend sorgfältiger Digitalisierung auch zur Berechnung der Trassierungselemente der Datenart 106 genutzt werden, deren Erfassung ansonsten zu teuer ist und damit häufig unterbleibt. Eine derartige Trassenapproximation würde nach Art der Anlage 7 bis Anlage 9 erstellt.

Nach der häuslichen Festlegung werden die **NETZKNOTENPUNKTE** örtlich im Schnittpunkt der Trassierungsachsen vermarktet und analog Anlage 10 eingemessen. Sind die Punkte vermarktet, dann erfolgt die Festlegung der **STATIONIERUNGSRICHTUNG** und es können die Abschnittslängen ermittelt und die **STATIONSZEICHEN** aller 200m gesetzt werden. Anlage 11 gibt einen allgemeinen Überblick über die in Deutschland verwendeten Stationszeichenarten. Die Frage nach der Bedeutung des Inhaltes dieser Zeichen wird durch Anlage 12 erschöpfend beantwortet.

Das Netz des Stationierungssystems zerfällt in zwei untergeordnete Sondernetze: die **VERSETZTEN KREUZUNGEN** und die **ÄSTE**. Eine versetzte Kreuzung ist in Anlage 10 zu sehen, hier befindet sich neben dem 'O'-Punkt noch ein 'A'-Punkt. Dieses Vorgehen stammt aus einer Zeit, als die Großrechner, die die Straßen-Daten-Bank verwaltet hatten, noch mit 'immensen' 64 kB ausgestattet waren, so daß aus hardwarespezifischen Gründen eine Zerlegung in ein Haupt- und ein Sondernetz zwingend erforderlich war. Logisch handelt es sich bei dem O- bzw. A-Punkt um einen Punkt, nämlich den eigentlichen Netzknotenpunkt. Ähnliches ist auch bei den Ästen der Fall, wie es in Anlage 13 dargestellt ist. Straßen bestehen aus den Hauptfahrbahnen und im Kreuzungsbereich aus den Verknüpfungsfahrbahnen mit der kreuzenden oder einmündenden Straße. Diese Verbindungsfahrbahnen werden als Äste bezeichnet, so wie z.B. die Ausfahrt an Autobahnen. Auch das **ASTSYSTEM** eines Netzknotenpunktes stellt im Kreuzungsbereich ein recht umfangreiches Sondernetz dar, welches logisch immer auf den eigentlichen Netzknotenpunkt reduziert wird.

Mit dem Stand der bisherigen Ausführungen kann das Stationierungssystem als einsatzfähig für die Erfassung von Objektdaten angesehen werden. Thematisch unterschieden erfolgt die Erfassung dieser Objektdaten in den Datenarten 101 bis 156 analog Anlage 14.

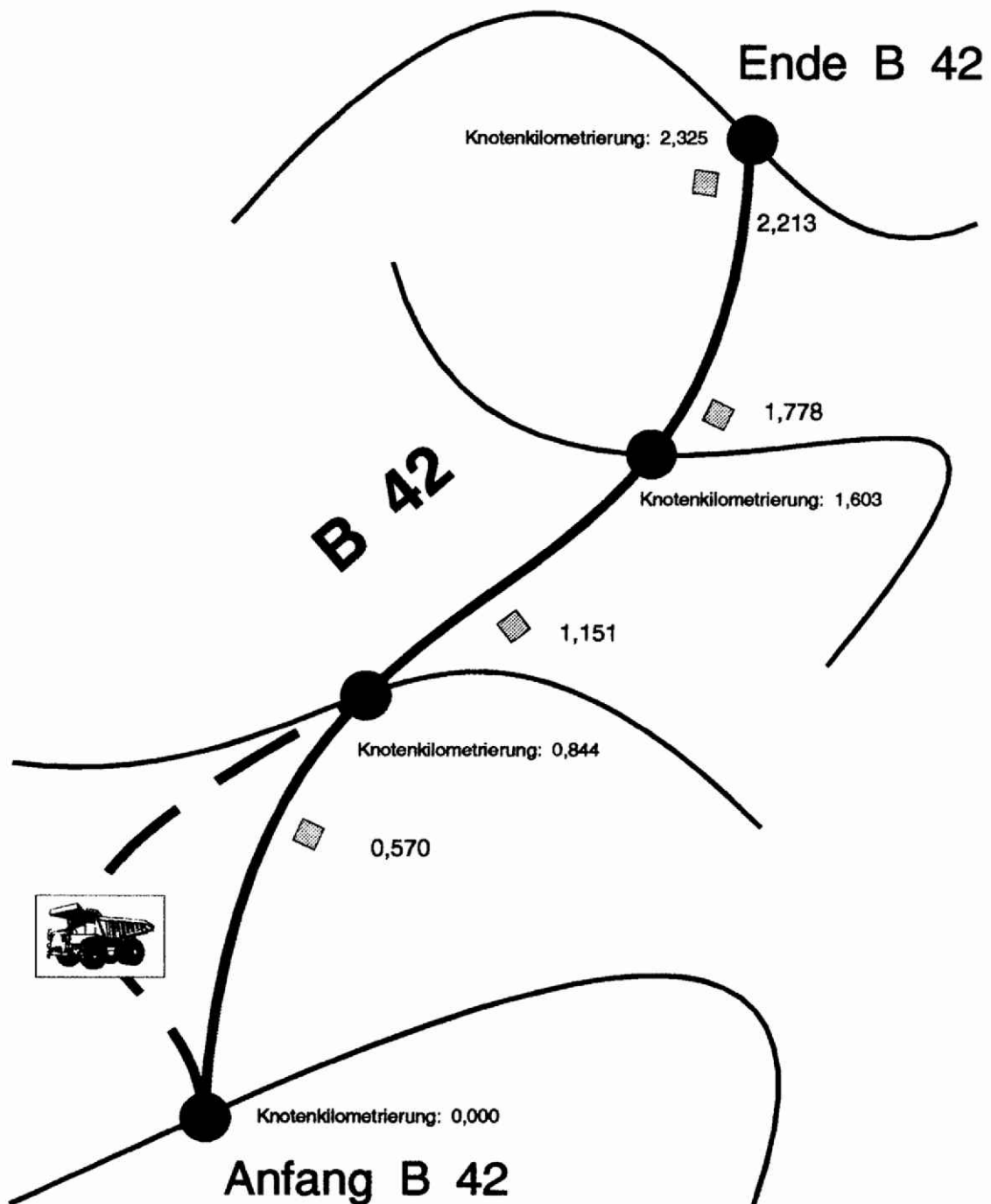
Ursprünglich wurden die Daten der Straßen-Daten-Bank ausschließlich auf Großrechnern in Landesrechenzentren verwaltet. Ein Datenzugriff erfolgte bis weit in die 80er-Jahre hinein weitestgehend mittels Lochkarten; Terminals stellten eine rare Ausnahme dar. Gegen Ende der 80er-Jahre setzten sich mehr und mehr 'intelligente' Terminals in Form von DATEX-P-angebundenen PCs im Terminalbetrieb durch. Führend war dabei das Hessische Landesamt für Straßenbau, welches bundesweit erstmalig vorsah, die Daten der Straßen-Daten-Bank bauamtsspezifisch auf PCs in den Straßenbauämtern zu verwalten. Zur Sicherstellung der Datenintegrität auf dem Großrechner wurde unter maßgeblicher Beteiligung des Verfassers ein spezieller Datenaustauschformalismus entwickelt (siehe Anlage 15), das sogenannte **MUTTER- / TOCHTER-DATEIKONZEPT**, welches in Hessen, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Thüringen bis heute im Einsatz ist.

Jedes Bundesland setzt heute auf seine eigene Datenverteilung. Hessen und Thüringen setzen auf die Mutterdatei auf dem Großrechner und Tochterdateien auf den bauamtsspezifischen Rechnern, Baden-Württemberg nutzt weiterhin weitgehend ausschließlich Großrechner und setzt PC sowie das Mutter- / Tochter-Dateikonzept nur projektbezogen ein, ähnliches gilt für Rheinland-Pfalz. Sachsen setzt voll auf eine verteilte Datenverarbeitung, bei der die Straßenbauämter eigenständig ihre spezifischen Daten verwalten und diese nur in aggregierter Form den Rechnern im Ministerium zur Weiterverarbeitung mitteilen (siehe Anlage 16).

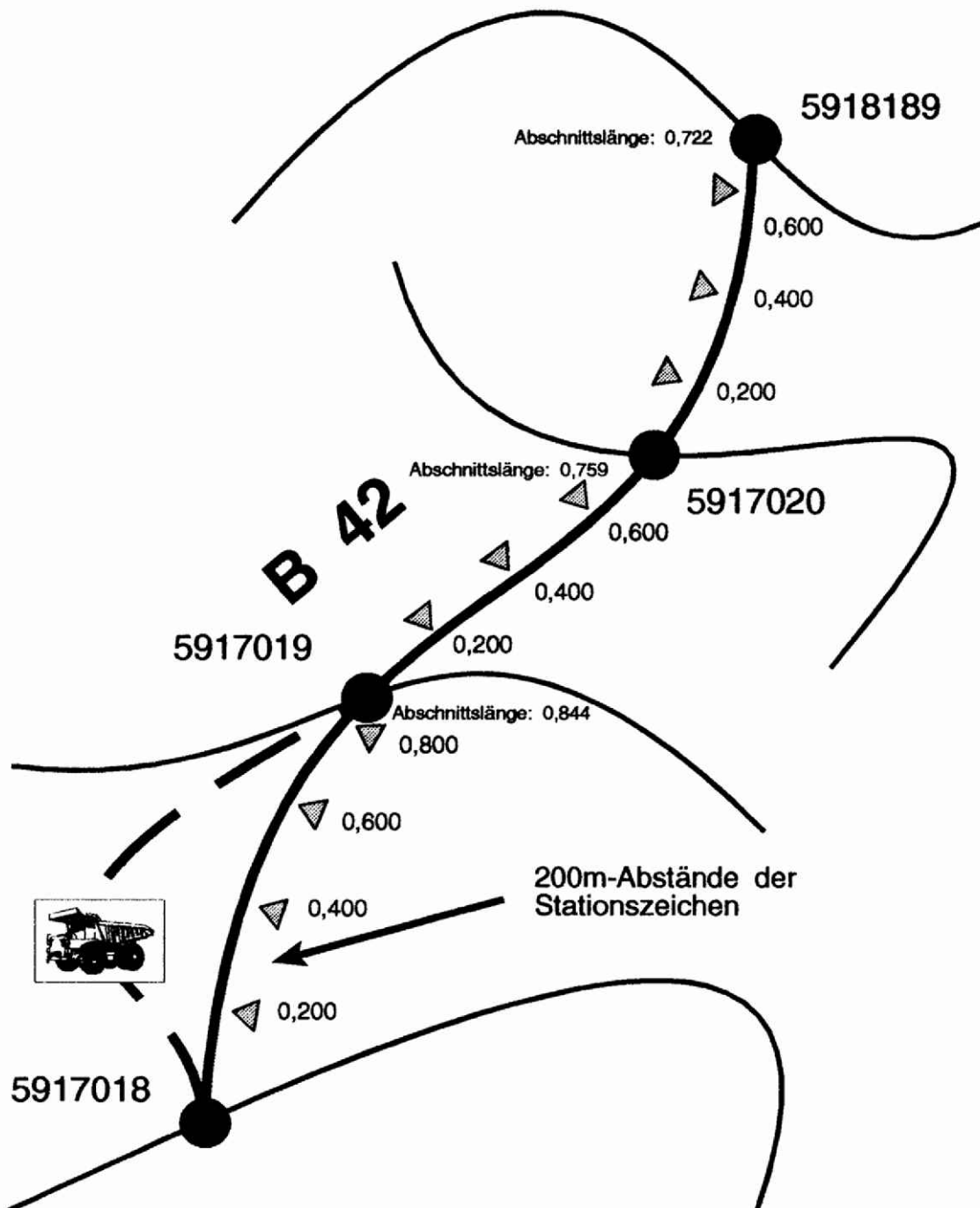
Wurden die Daten von den Ingenieurbüros früher ausschließlich in Form von Formularen abgeliefert, so erfolgt die Übergabe der Daten heute zunehmend mittels Diskette oder Datenfernübertragung.

Eine in der Praxis viel genutzte generalisierte Übersicht über relevante Straßenereignisse stellen die sogenannten **FELDKARTEN** dar, die besonders vom straßentechnischen Wartungspersonal intensiv genutzt werden. Anlage 17 zeigt eine Ausführungsvariante. Wurde der Informationsteil der Datenarten in der rechten Spalte früher von Hand fortgeführt, so werden diese Daten heute automatisiert direkt aus der Straßen-Daten-Bank entnommen und zusammen mit dem Kartenteil nur noch graphisch im Rechner nachbearbeitet. In den neuen Bundesländern wurden Darstellungen gewählt, die umfangreicher und damit auch informativer sind und im Sinne der alten Bundesländer eher einer Mischung aus Feldkarte und Eigenschaftsband entsprechen.

Kilometrierungssystem



Stationierungssystem



Systemdefinition ASB

Örtliche Objektfestlegung:

- Von-Netzknoten
- Nach-Netzknoten
- Stationierung

Schreibweise

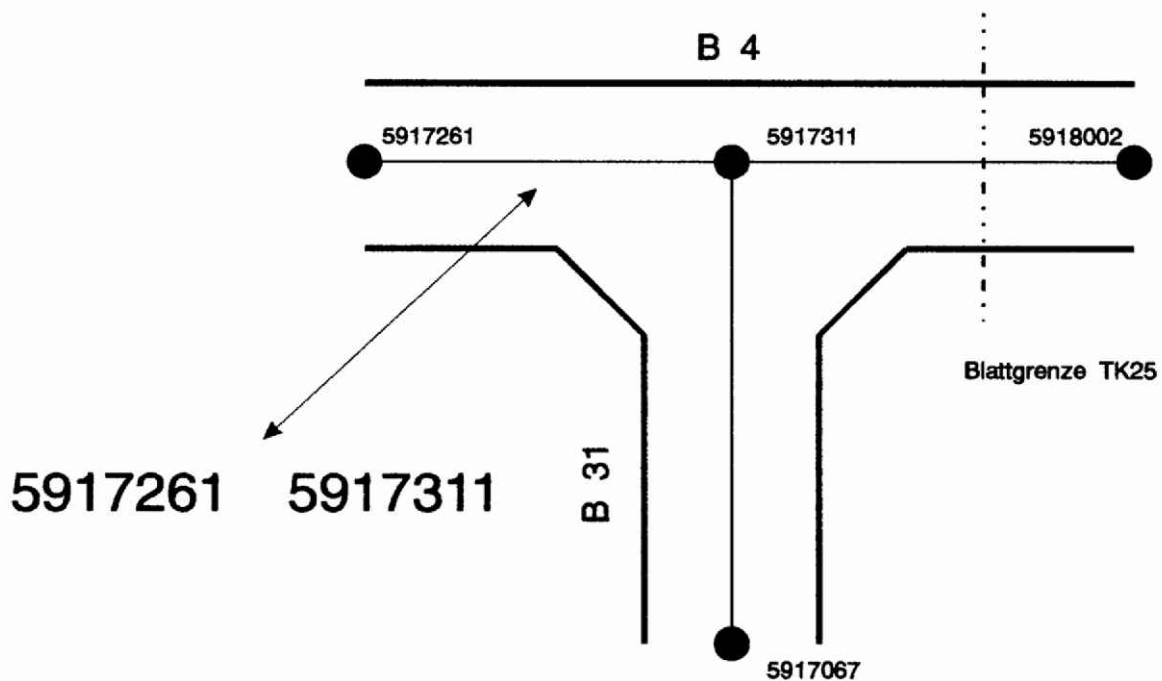
Knotenpunktbezeichnung:

5917 261 A

Zusatzbuchstabe

Knotenpunkt in TK25

TK25-Blattnummer



Systemdefinition SDB kommunal nach ASB

Örtliche Objektfestlegung:

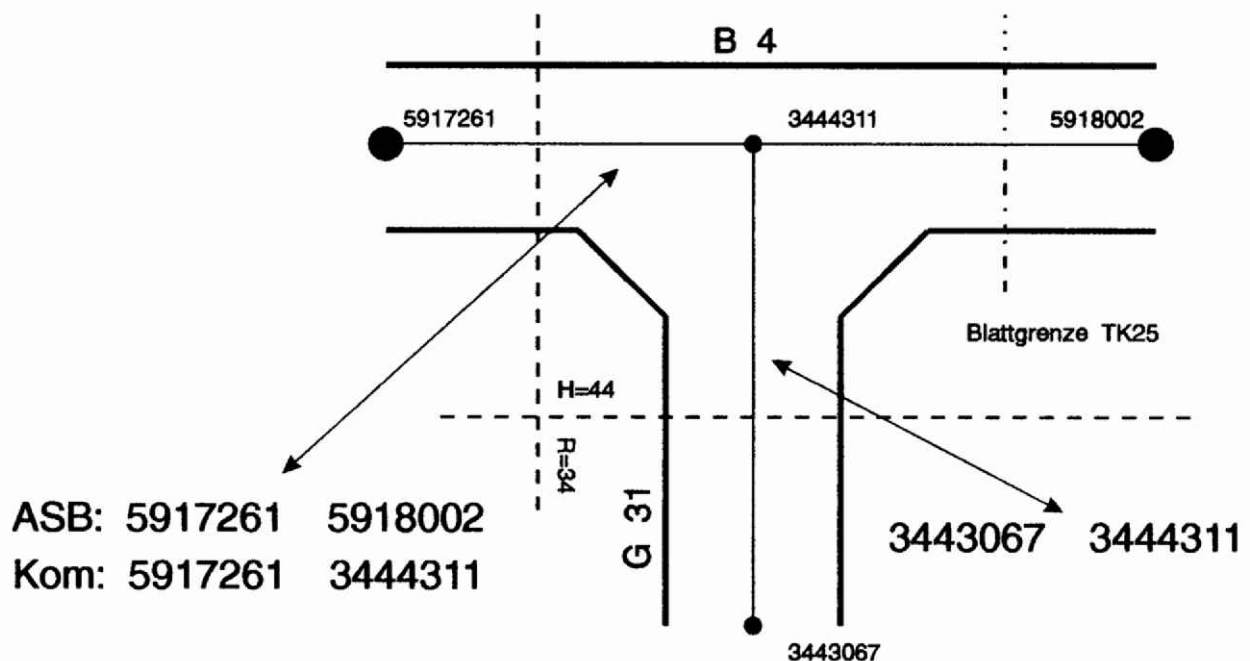
- Von-Netznoten
- Nach-Netznoten
- Stationierung

Schreibweise

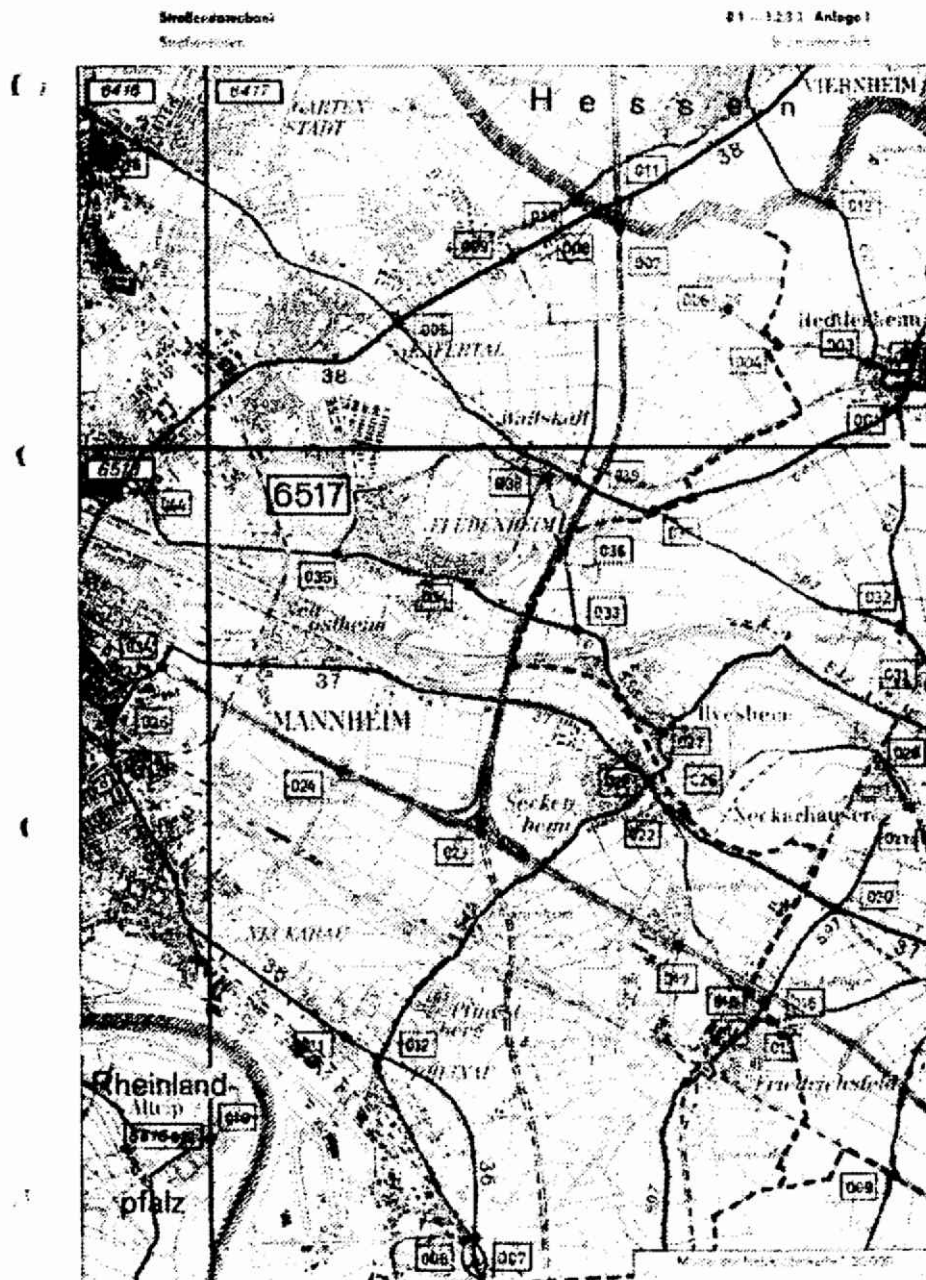
Knotenpunktbezeichnung:

3444 261 A

Mehrdeutigkeit im R/H-Wert
Knotenpunktnummer
linkes unteres Kilometerquadrat
eines Blattschnittes, R+H-Werte

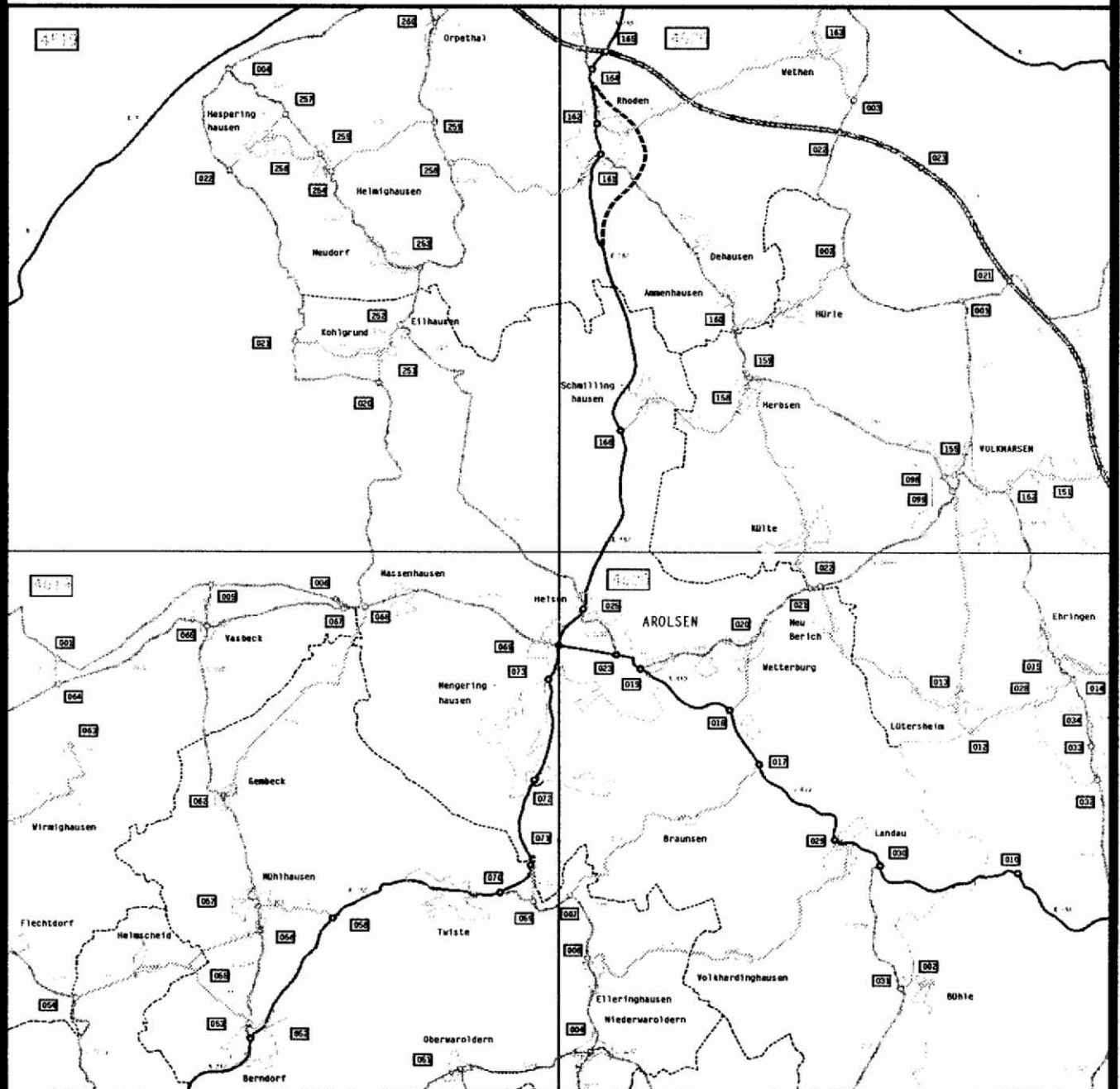


ASB-Netznotenkarte 1:50.000



FJGIC_13.CDR

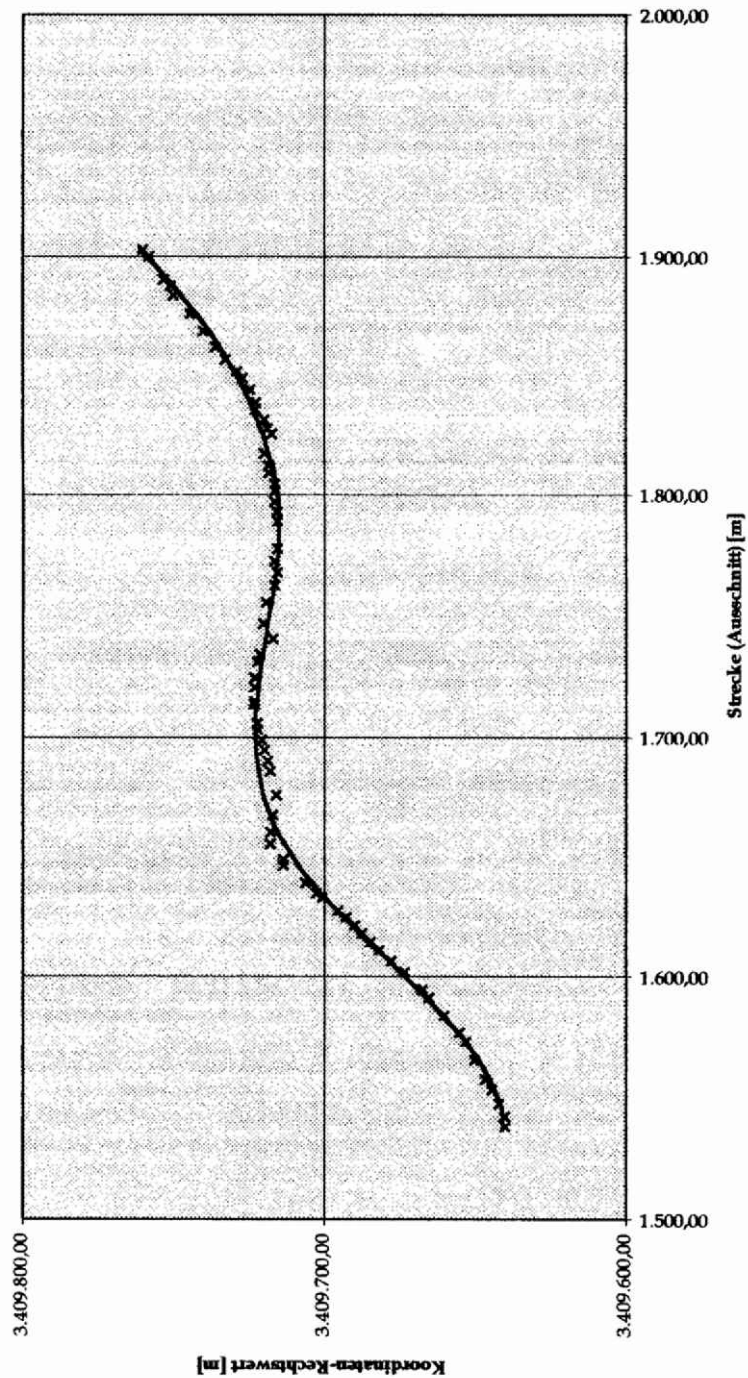
CAD-erstellte Netzknotenkarte



FJGIC_35.CDR

DA106 aus digitalen Daten

Parameterisierte Trassendarstellung - Rechtswert



Gute - smoothe - Approximation des Trassenverlaufes

DA106 aus digitalen Daten

Straßenbauamt / Meisterei	0999
Netzknotenabschnitt	9999110 9999111
Auftragsnummer	
Projektnummer	
Bearbeitungsmonat	1 1995

Abschnittslänge gemäß SDB/ ASB	S	3.590 m
Abschnittslänge aus Polygonseiten	S'	3.560 m
Abzugleichende Streckendifferenz (Soll - Ist)	D{S-S'}	30 m
Anzahl der approximierenden Polynome		13
Mittlere digitalisierte Polygonseitenlänge	s{Mittel}	4,99 m
Mittlerer Fehler des Mittels der Polygonseitenlänge	M0{s;Mittel}	2,35 m
Maximale Polygonseitenlänge	s{max}	20,10 m
Digitalisierte Punktdichte	Punktdichte	201 Pkt/km
Anzahl der digitalisierten Punkte	N	720
Anzahl doppelt approximierter Punkte	n	96
Verhältnis Anzahl doppelt approximierter Punkte zu digitalisierten Punkten	Redundanz	13 %
Maximale Differenz doppelt approximierter Punkte - Rechtswert	d{RW;max}	6,18 m
Maximale Differenz doppelt approximierter Punkte - Hochwert	d{HW;max}	5,12 m
Summe der Differenzen doppelt approximierter Punkte - Rechtswert	[d{RW}]	95,73 m
Summe der Differenzen doppelt approximierter Punkte - Hochwert	[d{HW}]	44,55 m
Mittlerer Gewichtseinheitsfehler aller doppelt approximierten Punkte - Rechtswert	M0{dd;RW}	1,19 m
Mittlerer Gewichtseinheitsfehler aller doppelt approximierten Punkte - Hochwert	M0{dd;HW}	1,13 m
Minimaler Kurvenradius		89 m
Maximaler Kurvenradius		9.109 m
Anzahl Trassierungselemente (= Datensätze DA 106)		27
Anzahl Elemente pro Kilometer		8 n/km

Abschnittsspezifische Informationen über die Approximation

DA106 aus digitalen Daten

Polynomgruppe	01	
Gewichte der fingierten Beobachtungen	Fx.1	10000
	Fx.2	10000000
Gewichte der Randpunkte	1	5
	2	2
	3	2
	4	1
	...	...
	n-3	1
	n-2	2
	n-1	2
	n	5
Maximale Restklaffung approximierter gegen digitalisierter Wert - Rechtswert	$v\{\max.RW\}$	3,11 m
Maximale Restklaffung approximierter gegen digitalisierter Wert - Hochwert	$v\{\max.HW\}$	2,62 m
Mittlerer Gewichtseinheitsfehler der Approximation - Rechtswert	$M0\{RW\}$	1,26 m
Mittlerer Gewichtseinheitsfehler der Approximation - Hochwert	$M0\{HW\}$	1,02 m

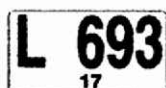
Polynomgruppe	11	
Gewichte der fingierten Beobachtungen	Fx.1	10000
	Fx.2	10000000
Gewichte der Randpunkte	1	5
	2	2
	3	2
	4	1
	...	...
	n-3	1
	n-2	2
	n-1	2
	n	5
Maximale Restklaffung approximierter gegen digitalisierter Wert - Rechtswert	$v\{\max.RW\}$	2,01 m
Maximale Restklaffung approximierter gegen digitalisierter Wert - Hochwert	$v\{\max.HW\}$	2,93 m
Mittlerer Gewichtseinheitsfehler der Approximation - Rechtswert	$M0\{RW\}$	0,97 m
Mittlerer Gewichtseinheitsfehler der Approximation - Hochwert	$M0\{HW\}$	1,29 m

Teilabschnittsspezifische Informationen über die Approximation

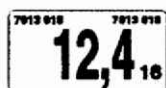
Stationszeichen nach ASB



Straßentafel gemäß ASB



Straßentafel mit durchlaufender Abschnittsnummer



Ordnungssystem gemäß ASB



Abschnittsbezeichnung ist gleich Von-Netzknoten - Hessen



Hessische Tafel mit Erläuterungstext - Thüringen



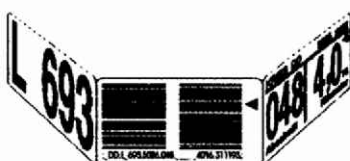
Nennung des Kreises (Kfz-Kennz.), Astkennung - Sachsen



Studie über ein automatisiert lesbares Stationszeichen



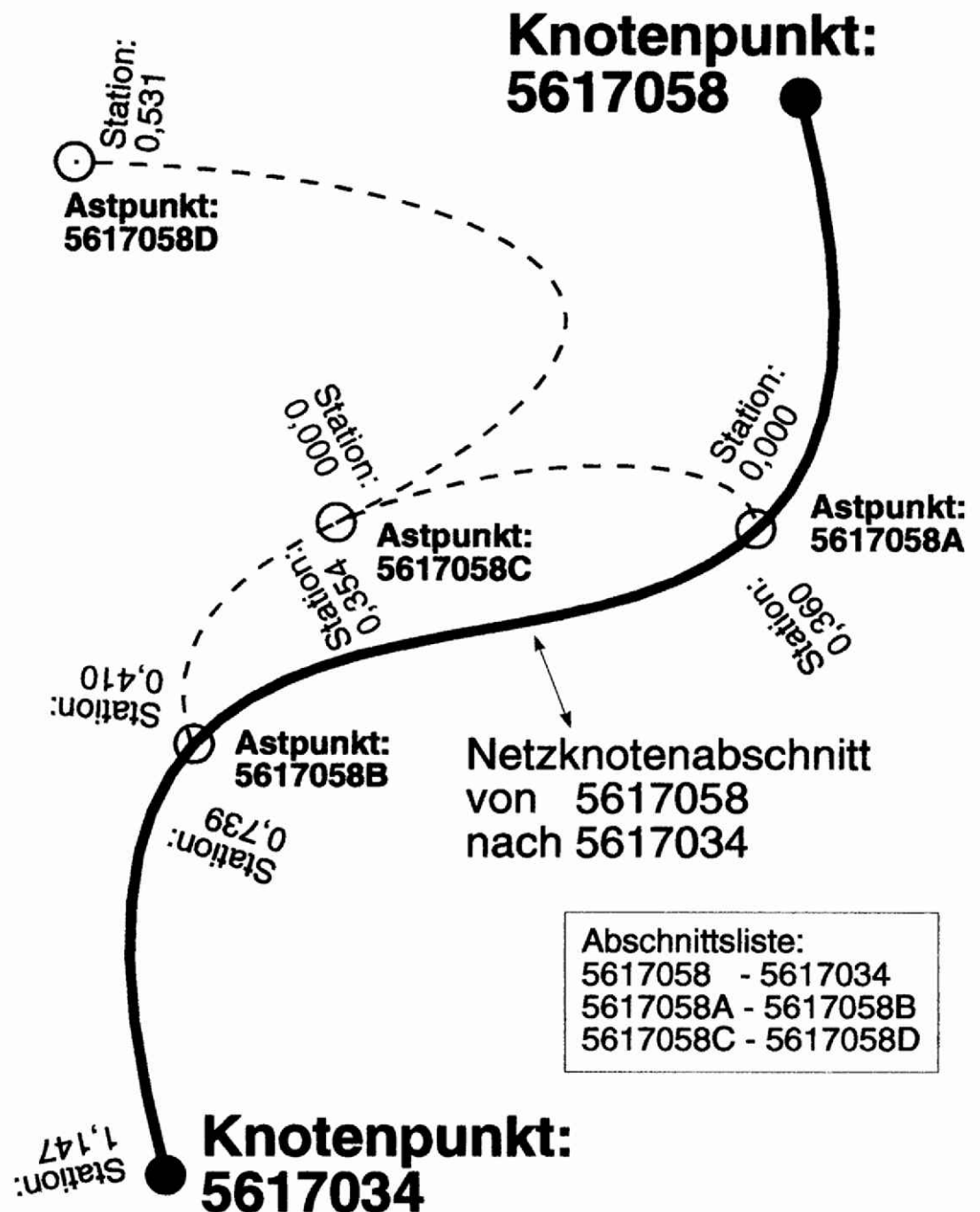
Denkbare Modifizierung bestehender Zeichen



Denkbare Modifizierung bestehender Zeichen

Anlage nicht verfügbar

Astfestlegung gemäß ASB



FJGIC_83.CDR - 11.01.04

Datenumfang ASB

DA 101 + 102
Stationierungsdaten

DA 104
Querschnittsdaten

DA 105
Aufbaudaten

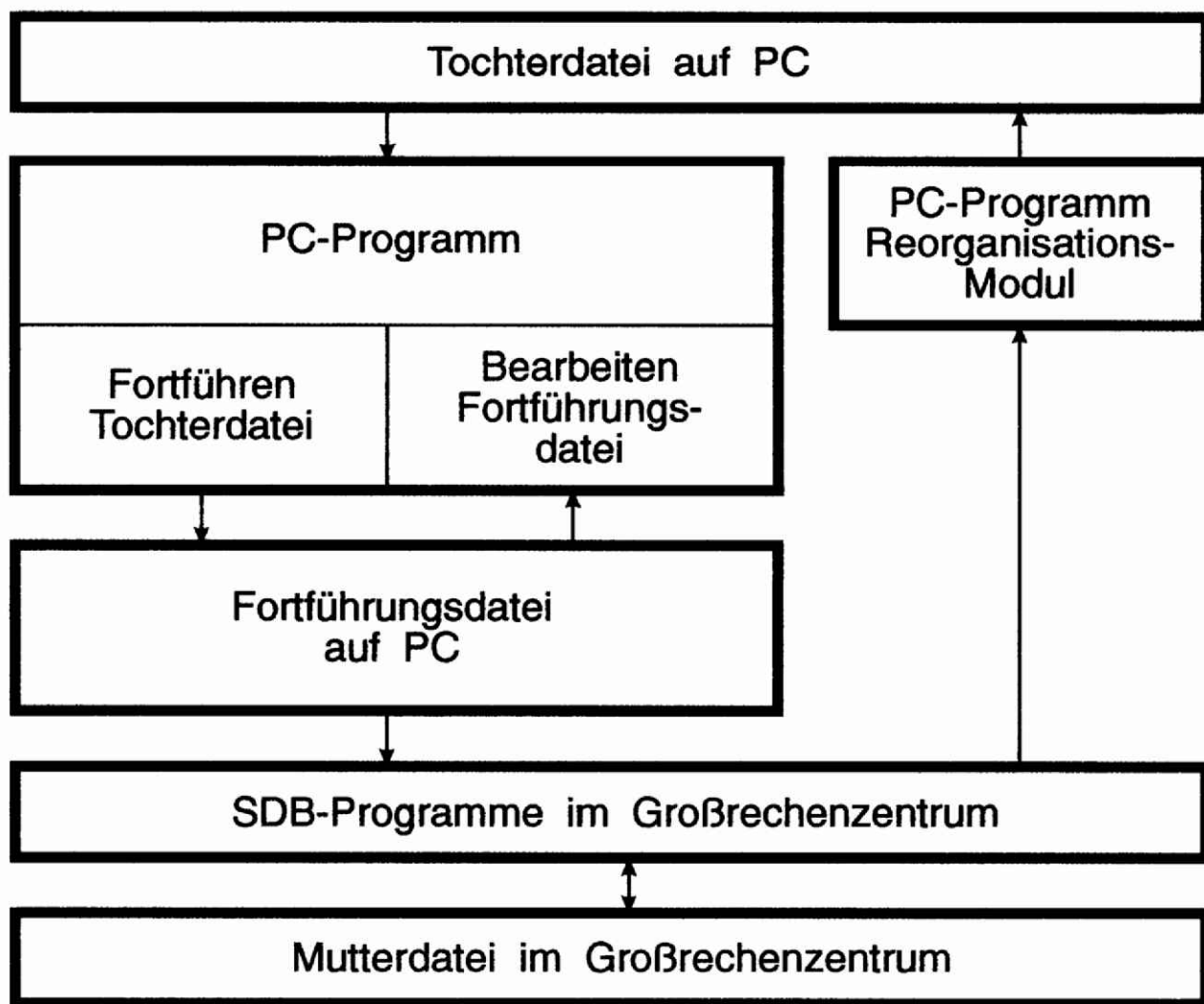
DA 106
Trassierungselemente

DA 107
Aufrißdaten

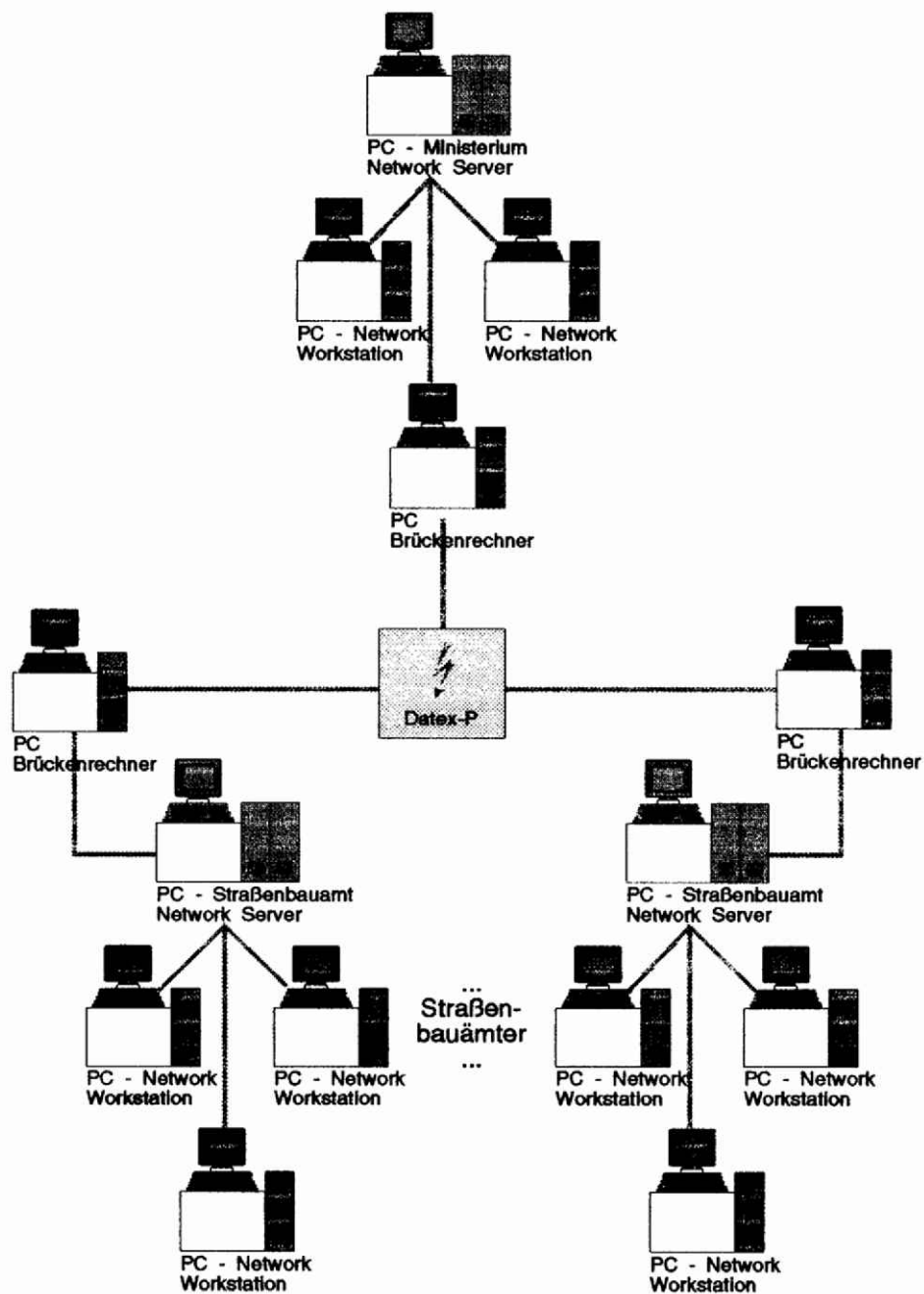
DA 151 - 156
Bauwerksdaten

Mutter- / Tochter-Dateikonzept

Datenfluß



Verteilte Datenverarbeitung Straßenverwaltung Sachsen



FJGIC_82.CDR

Feldkarten

