

Die Datenbank der festen Anlagen : das geographische Informationssystem der SBB

Autor(en): **Ebnetter, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **88 (1990)**

Heft 12: **Vermessung und Eisenbahn = Mensuration et chemin de fer = Misurazione e ferrovia**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234374>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Datenbank der festen Anlagen: das geographische Informationssystem der SBB

F. Ebnetter

Die SBB realisieren mit dem Projekt «Datenbank der festen Anlagen» (DfA) ein geographisches Informationssystem, das die Daten über ihre technischen Anlagen enthält. In diesem Beitrag wird das Projekt DfA mit den Zusammenhängen zur Reform der amtlichen Vermessung RAV beschrieben. Der Aufbau der DfA wird anhand eines Beispiels aus dem Bereich «Fahrleitungen» erläutert.

Les CFF mettent sur pied avec le projet DfA – «Datenbank der festen Anlagen» ou «Base de données des installations fixes» – un système d'information à référence spatiale, contenant les données relatives aux installations techniques. L'article décrit le projet DfA en rapport avec la Remo. La construction de la DfA est expliquée au moyen d'un exemple se rapportant aux installations de la caténaire.

Das Projekt DfA

Mit dem Projekt DfA, das auf Initiative des Vermessungsdienstes entstanden ist, wird in den nächsten Jahren bei den SBB ein Basisinformationssystem der festen Anlagen für die verschiedensten Anwendungen eingeführt. Es enthält Daten über

- den Bestand
- den Zustand
- die Nutzung

der vorhandenen festen Anlagen. Zusätzlich informiert es auch über

- Projektzustände.

Die wichtigsten Ziele des Projektes DfA sind:

- einmaliges Erfassen und Nachführen der Daten an der Quelle
- direkter Datenaustausch unter den vielen Benutzern
- Unterstützung verschiedenster graphischer Anwendungen
- Reduzierung des Gesamtaufwandes für die Datenbewirtschaftung
- Ermöglichung vielseitiger Auswertungen für die Anlagenbewirtschaftung.

Mit der Projektentwicklung wurden in der Konzeptphase dieses Projektes DfA bei den Benutzern in allen betroffenen Fachdiensten der SBB umfangreiche Erhebungen der Informationsbedürfnisse durchgeführt. Nach der Methode Vetter zum Aufbau betrieblicher Informationssysteme wurden mit Hilfe der Präzedenzdiagrammtechnik die Arbeitsabläufe im Sinne einer wirkungs- und strukturbezogenen Systembetrachtung analysiert. Dabei werden neben den in das System ein- und ausfließenden Mengen – als reale Mengen, gemischte Mengen, Informationsmengen – besonders die im System zur Ausführung gelangenden Aktivitäten nebst den von

diesen Aktivitäten verwendeten und produzierten Mengen ausgewiesen.

Als Resultate erhalten wir aus diesem Vorgehen:

- die betrieblich organisatorischen Aspekte mit der Abgrenzung des Problemfeldes (Projektumfang)
- die Visualisierung der informationsspezifischen Aspekte wie Informationen informationsverarbeitende Prozesse Informationsflüsse
- das konzeptionelle Datenbankdesign
- das Prozessdesign und das Dialogdesign.

Diese Methode mit der Präzedenzdiagrammtechnik hat den Vorteil, dass sie vom Benutzer ohne Informatikkenntnisse rasch verstanden wird. Der Benutzer kann sehr klar formulieren, welche Informationen er wann und von wem für seine Aufgabe benötigt und welche Informationen

dabei entstehen. Der schwierige Dialog zwischen Benutzer und Informatiker wird damit erleichtert.

Die Auswertung dieser Erhebungen führten zum Gesamtkonzept DfA.

Die Gesamtheit aller Informationen wird entsprechend der Datenverantwortlichkeit in Fachdienstsegmente aufgeteilt. Jeder Fachdienst legt in seinem Datensegment die Objektdaten von allgemeiner, d.h. fachdienstübergreifender Bedeutung ab. Das Gleiche gilt für die graphischen Informationen. Die Objektdaten bzw. graphischen Daten, die nur fachdienstintern von Bedeutung sind, gelten als Optionen. Sie können zwar im System DfA bearbeitet werden, unterliegen jedoch der alleinigen Verantwortung des betreffenden Fachdienstes. Das verbindende Element über die einzelnen Fachdienstsegmente ist das gemeinsame Ordnungssystem.

Ordnungssystem

Das gemeinsame Ordnungssystem baut im wesentlichen auf die Ordnungselemente

- Streckennetz
- Gleisnetz
- Landeskoordinatensystem
- organisatorische Einheiten
 - politisch
 - administrativ (SBB).

Das Streckennetz enthält die topologischen Beziehungen zwischen Stationen und Strecken. Für die geometrischen Relationen ist die dem Streckennetz zugeordnete Kilometrierungsaxe, die im Landeskoordinatensystem definiert ist, verantwortlich.

Die Knoten des Gleisnetzes sind die Weichen, während die Kanten durch die Gleisstränge zwischen den Weichen gebildet werden. Die Geometrie ergibt sich mit den Trassierungselementen der Gleis- und Weichenstränge. Über diese Topologie

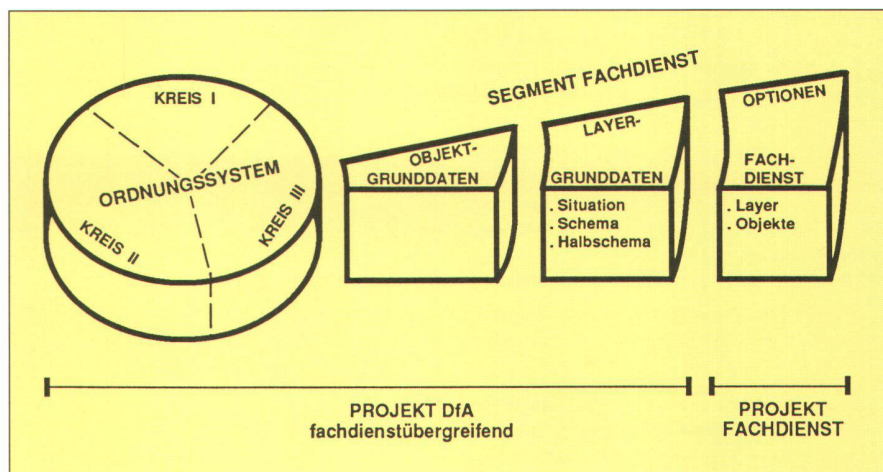


Abb. 1: Das Projekt DfA: Ordnungssystem und Fachdienstsegmente.

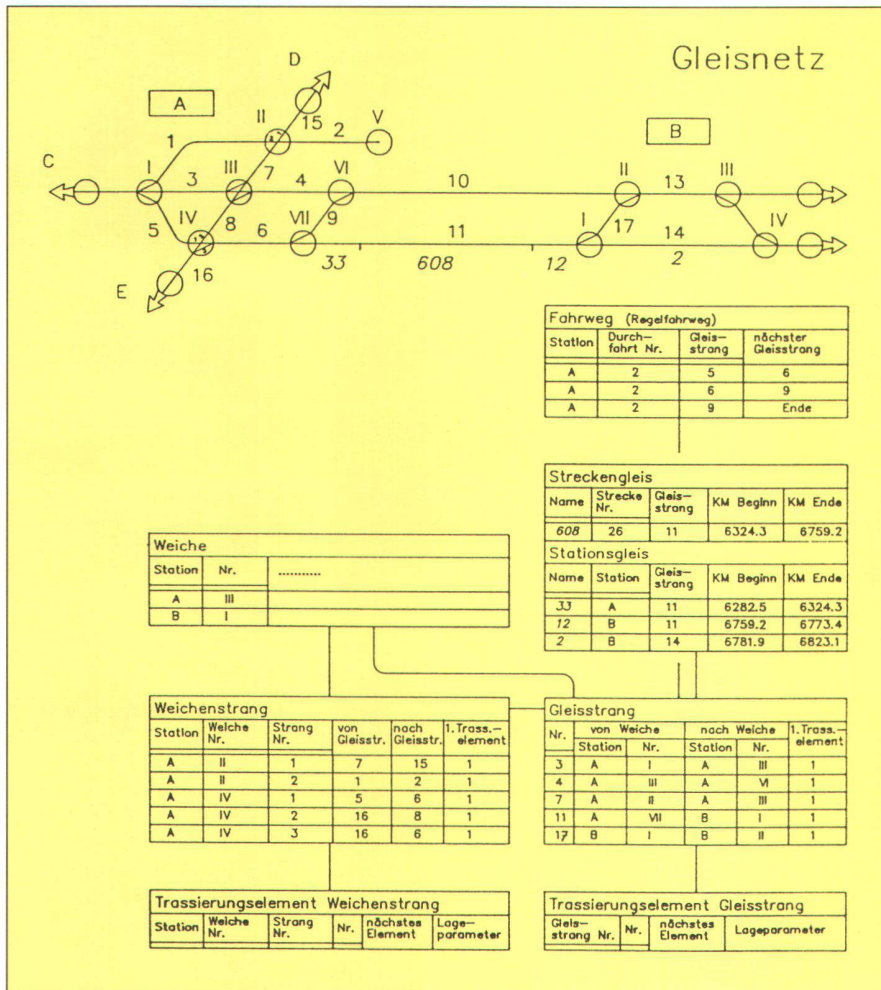


Abb. 2: Beispiel eines Gleisnetzes.

des Gleisnetzes lässt sich die Geometrie für einen beliebigen Fahrweg ableiten. Diese Ordnungselemente erlauben es dem Benutzer, nach seinen gewohnten Begriffen auf die von ihm gewünschten Informationen zuzugreifen. So erlauben beispielsweise die Begriffe des Streckennetzes einen Zugriff von der Art: Gib mir alle Fahrleitungsmasten auf der Strecke A-B zwischen Kilometer X und Y.

Die Funktionalität des Ordnungssystems hat nun sicherzustellen, dass über eine entsprechende Transformation der Fahrleitungskordinaten auf die Kilometerungsaxe die gewünschten Informationen gefunden werden.

Objektdaten

Unter Objekten der DfA verstehen wir neben real existierenden Gegenständen auch Tätigkeiten, Dokumente usw. Die Informationen über die DfA-Objekte sind in Form von Attributen gespeichert. Für den Nutzen der DfA ist entscheidend, welche Attribute eingeführt werden. Attribute können thematischer, zeitlicher, metrischer oder topologischer Art sein. Der Objektkatalog aus dem Konzept DfA weist über 300

Objektarten mit mehr als 6 Mio. Objekten aus.

Graphik

Im Projekt DfA werden neben graphischen Darstellungen aus der Objektdatei vor allem Situationspläne bearbeitet. Bei der Situationsdarstellung unterscheiden wir zwischen

- massstäblichen Situationsplänen und
- schematischen Situationsplänen

Eine weitere Unterteilung erfolgt je in Pläne des Ist-Zustandes und eines Projektzustandes. Wesentlich dabei ist, dass sowohl die schematischen wie die massstäblichen Situationspläne auf die gleichen Sachdaten zurückgreifen. Eine Mutation im Sachdatensatz wirkt damit automatisch auf alle Planwerke. Ähnlich wie beim Leitungskataster mit den einzelnen Werken erstellen bei den SBB die einzelnen Fachdienste ihre Werk- bzw. Fachdienstpläne. Diese sind je thematisch in Fachdienstlayer gegliedert. Einzelne dieser Fachdienstlayer ergeben zusammen mit ausgewählten Layern der anderen Fachdienste den allgemeinen Situationsplan, der bei den SBB auch Bahnplan oder im Projektstadium Projektsituationsplan heisst.

Eine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit der Graphik der DfA fällt dem Fachdienst Vermessung zu. Er ist für die geographische Bestimmung der meisten Fachdienstobjekte zuständig. Er muss aber auch die Informationen aus der amtlichen

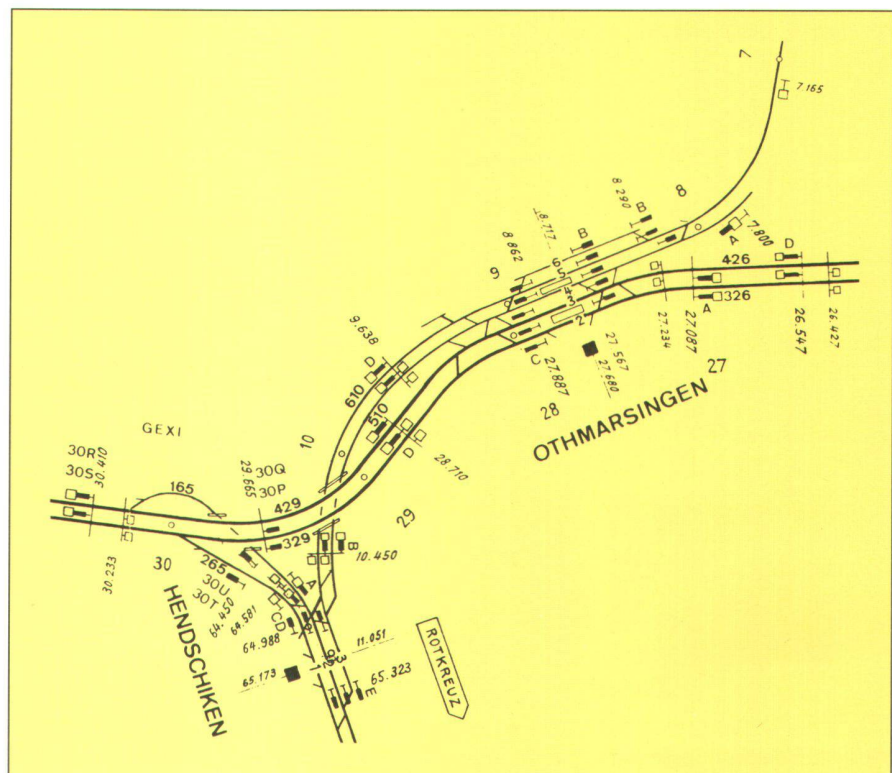
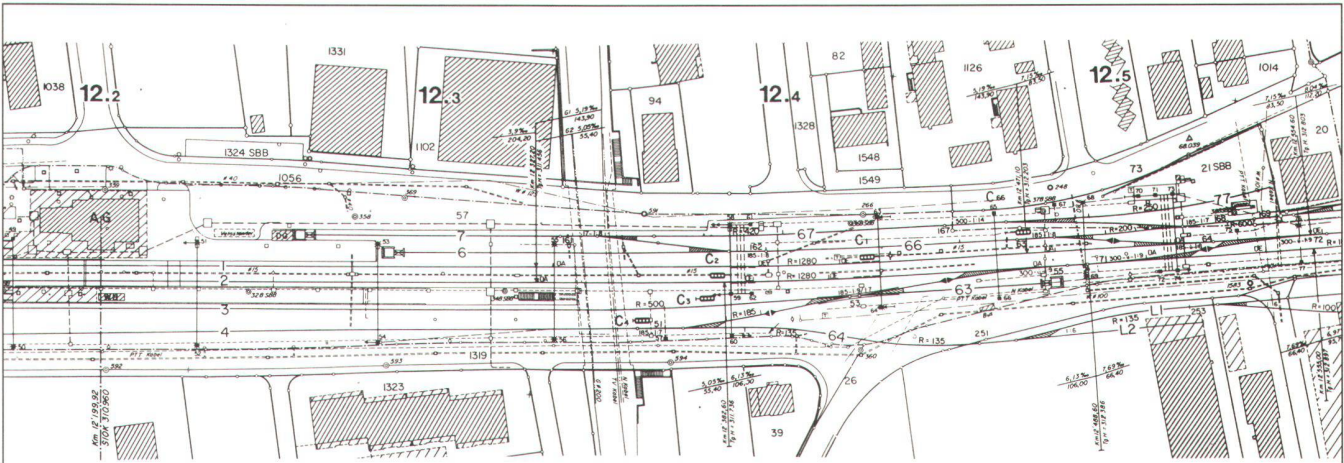
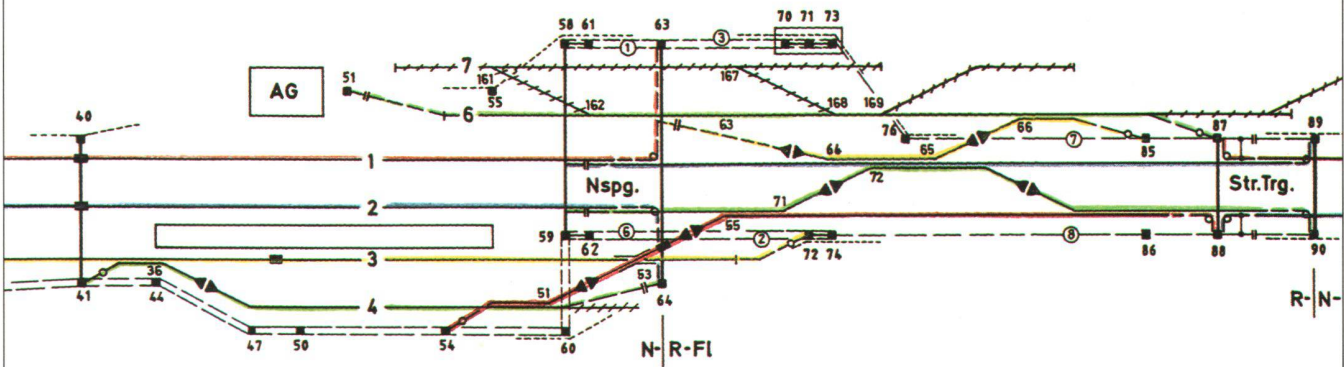


Abb. 3: Beispiel eines schematischen Situationsplanes.



Im allgemeinen Situationsplan (Bahnplan) sind dem Informationsinhalt der amtlichen Vermessung Auszüge aus den einzelnen Fachdienstlayern mit den fachdienstübergreifend interessierenden Anlagen überlagert.

Aus dem Bereich Fahrleitung (FI) sind das die FI-Masten, die FI-Joche und die FI-Übertragungs- und Speiseleitungen.



Der FI-Drahtwerksplan als Fachdienstplan baut auf dem Layer des Bahnplanes auf und enthält zusätzlich den Verlauf der einzelnen Fahrdrähte. Die Graphik ist verknüpft mit der Objektdatei FI-Drahtwerk, die als attributive Daten die technischen Angaben zu den einzelnen Fahrdrähten enthält. Mit der Topologie des Gleisnetzes aus dem Ordnungssystem kann in der Drahtwerkstabelle der Drahtlauf und die Fahrdrähtlänge generiert werden. In der gesamten Bearbeitungskette fällt so z. B. die Materialbestellliste als Nebenprodukt an.

Objektdatei

Drahtwerkstabelle

Fahrleitungs-Drahtwerk

FLDRAHT

```

EDVNR          => Streckenpunktobjekt (gleiche Nummer)
QPRNR          => Querprofil
Leitungsart    |
FI-System      | => FLDRAHT
Material       |
Querschnitt    |
Anzahl Leiter  |
Laenge        |
  Isolationsspannung  ?
  Betriebsspannung   ?
  Impedanz            ?
  Nennstrom           ?
Abfangart 1
Abfangmast 1      2x (wenn Joch beide Masten angeben)
Gewichte 1
Abfangart 2
Abfangmast 2      2x (wenn Joch beide Masten angeben)
Gewichte 2
  
```

von Mast Nr.	Abfg. Anzahl Gew. od. fest Fd/Ts	bis Mast Nr.	Abfg. Anzahl Gew. od. fest Fd/Ts	Drahtlauf	Fahrdräht 107° Cu m	150° Cu m	50° St m	50° St-Cu m	92° St-Cu m	95° St-Cu m	Seil Cu m	FI Typ
1	20 24	63/64	20 24	W21+22, G11, Nspg.	1'100				1'100			R
58/59	f f	89/90	20 24	Nspg., G11, Str. Trg. süd	410				410			R
3/4	20 24	63/64	20 24	Str. Trg. nord, G11, W11+12, G12, Nspg.	1040				1040			R
58/59	f f	89/90	20 24	Nspg., G12, W71..... Str. Trg. süd	410				410			R
3/4	16 20	33	16 f	Str. Trg. nord, G12, W31+32	480			75	405			R/N
54	20 f	87/88	20 24	W51.....55, G12	460			150	310			N/R
51	f f	87	20 24	G16	515				515			R
63/64	f f	85	20 24	W63.....66	275				275			R
22	16 f	72	20 f	G13	785			785				N
41	16 f	64	f f	W36, G14	380			380				N
TOTAL (ohne Zuschlag)					5795			1'390	4'405			

Abb. 4: Beispiel der Integration des Fachdienstes «Fahrleitungen» im System DfA.

Kernstück der DfA sind die Dateien, die gesamthaft das Datenbanksystem bilden. Die Konzeption der Fachdienstdatei FI mit der Verknüpfung zum übergeordneten Ordnungssystem zeigt die folgende Darstellung.

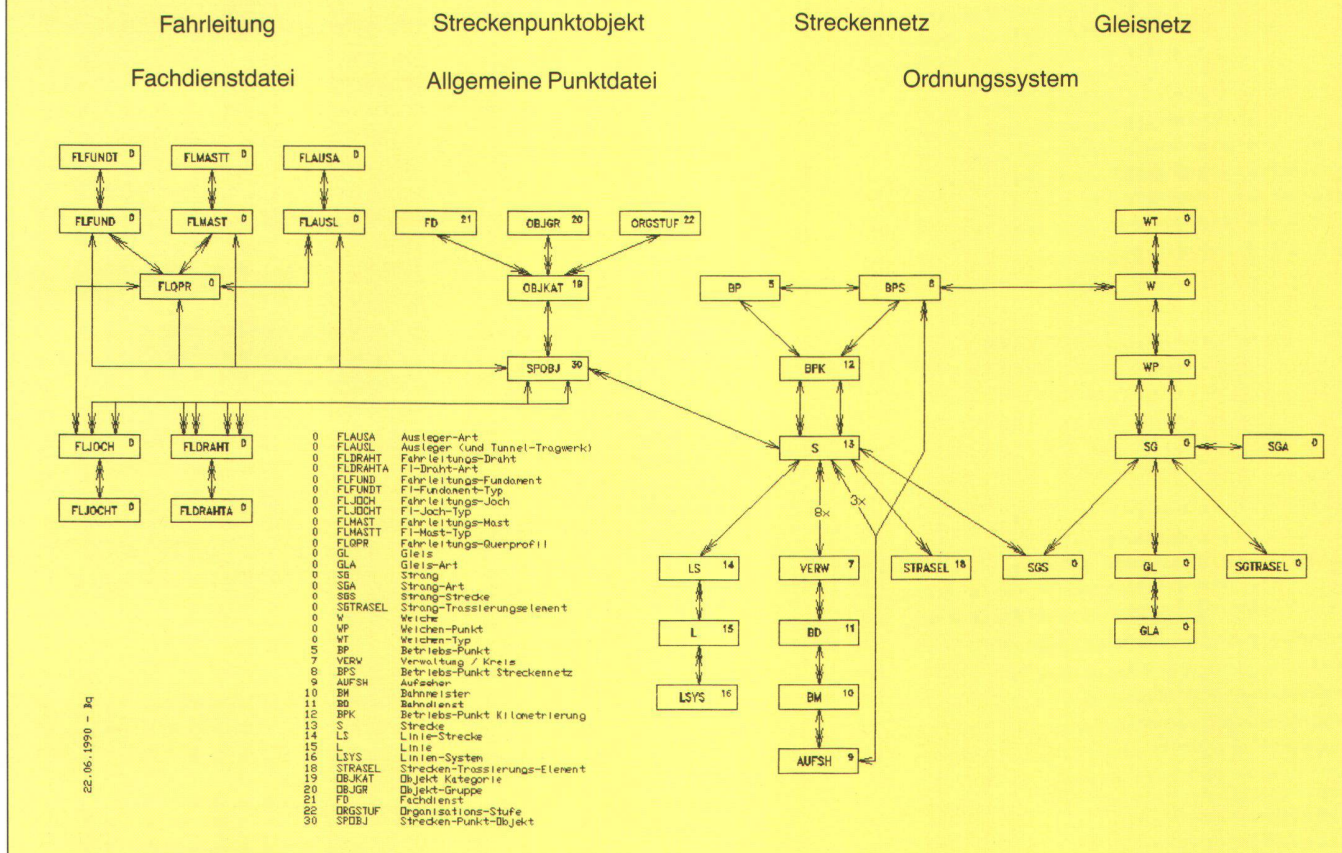


Abb. 5: Beispiel der Integration des Fachdienstes «Fahrleitungen» im System DfA (Fortsetzung).

chen Vermessung in die Situationspläne einbringen. Dabei wird innerhalb des Bahngbietes die thematische Gliederung der Daten der amtlichen Vermessung in die vorgegebenen fachdienstspezifischen Layer der DfA umstrukturiert. Die Daten der amtlichen Vermessung ausserhalb des Bahngbietes werden direkt übernommen.

DfA – RAV

Das Konzept DfA wurde zeitlich parallel zum Konzept der Reform der amtlichen Vermessung RAV entwickelt. Nachdem aus der SBB-internen Bedürfniserhebung klar hervorgegangen war, dass die DfA auch Informationen über die Umgebung des Bahngbietes beinhalten muss, stand fest, dass dies nur in Zusammenarbeit mit RAV erfolgen kann. Dies stimmt auch mit dem DfA-Grundsatz der einmaligen Datenerfassung an der Quelle überein. Andererseits beinhaltet der Datenkatalog der

RAV aber auch SBB-Objekte auf Bahngbiet. Beispiele dazu sind:

- Gebäude
- Perrons
- Strassen, Plätze
- Gleisachsen
- Brücken, Unter- Überführungen
- Tunneln
- Stützmauern

Daher wurden zwischen den SBB und der Projektleitung RAV schon in einem frühen Stadium die Datenkataloge gegenseitig bereinigt.

Parallel zur Bereinigung der Datenkataloge wurde auch die Datenverantwortung über die gemeinsamen Objekte von SBB und amtlicher Vermessung (AV) gegenseitig abgegrenzt. Als Resultat wurde die folgende Aufteilung vereinbart:

- Die SBB sind verantwortlich für die Daten zu den Objekten Gleisaxe, Bahnkilometrierung. Sie erfassen diese Daten, halten sie à jour und übergeben sie der AV.

- Die amtliche Vermessung erfasst alle übrigen SBB Objekte gemäss Datenkatalog RAV auch im Bahngbiet. Die Geometer der AV führen diese Objekte laufend nach und stellen sie den SBB zur Verfügung. Die SBB bauen ein taugliches Meldewesen für die Veränderungen an diesen Objekten auf.

- Die Geometer der SBB ergänzen im Bahngbiet die Informationen über die Objekte der AV mit den bahnspezifischen Objekten, die nicht im Datenkatalog RAV enthalten sind, die aber als Bestand im Objektkatalog der DfA vorkommen (Fahrleitungsanlagen, Sicherungsanlagen, Kabel SBB).

Die Grundbedingung für das Funktionieren dieser Zusammenarbeit ist, dass sowohl SBB wie auch die amtliche Vermessung vom gleichen Fixpunktnetz ausgehen.

Als Beispiel für die Beziehung zwischen RAV und DfA dient ein Ausschnitt aus der Ebene Einzelobjekte der RAV:

Partie rédactionnelle

RAV		SBB DfA	
Einzelobjekte			
Brücken / Passerelle	→	Brücken	Brückendatei
Bahngleise	↔	GL-AXE LAGE GL-AXE HÖHE GL-AXE ÜBERHÖHUNG	Datei Geometrie Gleis
Mauer	→	Stützmauern	Datei Stützobjekte
.....		
.....		

Die geographischen Informationen der Ebene Einzelobjekte/Linienelemente werden von der RAV übernommen und bei der DfA in Unterebenen (Fachdienstlayer) sortiert. So entsteht in der DfA die Datenmenge Brücke/Passerelle. Vom SBB-Fachdienst Ib Brückenbau werden ergänzend zu diesen geographischen Informationen in der Objektdatei Brücken die attributiven Daten wie Baujahr, Brückentyp, Dokumentation, Zustandsbericht, letzter Unterhalt, administrative Zuteilung, Verträge usw. hinzugefügt. Durch die Funktionalität des GIS sind die Verknüpfungen zwischen den graphischen Informationen und den Objektdateien garantiert. Im weiteren erlauben die topologischen Funktionen eine Zuordnung dieses Brückenobjek-

tes zu einer Strecke oder sogar zu einem Streckengleis.

Ein weiteres Beispiel sind die Gleisachsen. In der DfA sind sie als Datei Geometrie-Gleis als horizontale, vertikale und Verwindungs-Trassierungselemente abgelegt. Die horizontalen Trassierungselemente gehen als Bahngleise in den Datenbestand der RAV hinüber.

Entsprechend den vielfältigen Aufgaben der SBB besonders bei der Planung und Projektierung von Grossbauvorhaben wie BAHN 2000 oder AlpTransit sind mit Ausnahme der Ebene Bodennutzung alle vorgesehenen Informationsebenen der RAV für die SBB interessant. Die SBB erhoffen sich deshalb keine weiteren Reduktionen des Projektes RAV.

Schnittstelle RAV-DfA

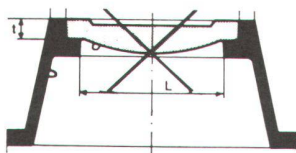
Die vorgesehene, intensive Zusammenarbeit zwischen der SBB im Projekt DfA und der föderalistischen Organisation der RAV mit den vielen lokalen Geometerbüros und Vermessungsämtern verlangt eine effiziente, klar definierte Schnittstelle für die gegenseitige Datenkommunikation. Leider fehlen uns bei den SBB zur Zeit noch die bereinigten Unterlagen mit einer exakten Definition dieser AV-Schnittstelle. Eine endgültige Beurteilung ist uns daher heute nicht möglich. Ganz klar ist aber die Absicht der SBB, diese Schnittstelle INTERLIS bzw. AVS für die Kommunikation zwischen DfA und AV einzusetzen. Falls INTERLIS die Erwartungen der SBB erfüllt, würde diese Schnittstelle generell für die Kommunikation zwischen den SBB und den von den SBB beauftragten Ingenieurbüros verbindlich festgelegt werden. Wir glauben, dass INTERLIS gesamtschweizerisch von enormer Bedeutung für den Ingenieurbereich werden kann, benötigen doch alle diese Ingenieure als Grundlage für ihre Arbeiten zuerst einmal die Daten der amtlichen Vermessung.

Adresse des Verfassers:
Franz Ebnetter, dipl. Ing. ETH
Baudirektion SBB, TS-V
Mittelstrasse 43
CH-3030 Bern

Mehr Sicherheit im Strassenverkehr mit

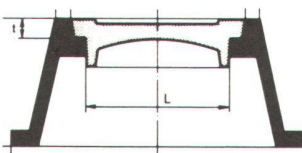
Chrétien-Polygonkappen

Bisher:



Deckel nur eingelegt

Verbesserte Ausführung:



Deckel geführt



seit 1883

Chrétien & Co.

Eisen- und Metallguss
4410 Liestal

Tel. 061 / 921 56 56