



Initialprojekt für das For- schungspaket "Nutzensteige- rung für die Anwender des SIS"

**Projet initial pour le paquet de recherche "Augmentation
de l'utilité pour les usagers du système d'information de
la route"**

**Initial project for the research package "Increasing bene-
fits for the users of the road and transport information
system"**

Rosenthaler + Partner AG

Christoph Rosenthaler

Claude Marschal

EPFL ENAC TOPO

Pierre-Yves Gilliéron

**Forschungsauftrag VSS2009/709 auf Antrag des
Verbandes Schweizer Strassen- und Verkehrsfachleute**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen beauftragten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que l' (les) auteur(s) mandaté(s) par l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 "Clôture du projet", qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

Il contenuto di questo rapporto impegna solamente l' (gli) autore(i) designato(i) dall'Ufficio federale delle strade. Ciò non vale per il modulo 3 «conclusione del progetto» che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e pertanto impegna soltanto questa.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) commissioned by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS"

Projet initial pour le paquet de recherche "Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route"

Initial project for the research package "Increasing benefits for the users of the road and transport information system"

Rosenthaler + Partner AG

Christoph Rosenthaler

Claude Marschal

EPFL ENAC TOPO

Pierre-Yves Gilliéron

**Forschungsauftrag VSS2009/709 auf Antrag der
Verbandes Schweizer Strassen- und Verkehrsfachleute**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung
Christoph Rosenthaler

Mitglieder
Pierre-Yves Gilliéron
Claude Marschal

Federführende Fachkommission

Fachkommissionen 7 "Erhaltungsmanagement" und 9 "Verkehrstelematik"

Begleitkommission

Präsident
Rade Hajdin
Mitglieder
Emile Bernard
Helmut Honermann
Christoph Käser
Marc Laube
Jean-Luc Miserez
Walter Schaufelberger
Emanuel Schmassmann

Antragsteller

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://partnershop.vss.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	4
	Zusammenfassung	8
	Résumé	9
	Summary	11
1	Einleitung	13
1.1	Gegenstand.....	13
1.2	Zweck des Dokuments.....	13
1.3	Geltungsbereich	13
1.4	Referenzierte Dokumente	13
1.5	Begriffe	13
2	Das Forschungspaket, übergeordnete Aspekte der Gesamtprojektleitung	14
2.1	Ausgangslage	14
2.2	Ziele.....	14
2.3	Nutzen	14
2.4	Behandelte Themen	15
2.5	Einzelprojekte und ihre Beziehungen	17
2.6	Normen und ihre Beziehungen	17
2.6.1	SN 640'910-1 Strasseninformationssysteme: Organisatorische Aspekte	18
2.6.2	SN 640'910-2 Strasseninformationssystem: Zeitaspekte und Historisierung	18
2.6.3	SN 640'910-3 Strasseninformationssystem: Grundsätze der Modellierung	18
2.6.4	SN 640'911-2 Strasseninformationssystem: Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen.....	18
2.6.5	SN 640'912-2 Strasseninformationssystem: Das RBBS im Agglomerationsgebiet.....	18
2.6.6	SN 671 941-1 Gestion du trafic et des transports (GTT) : modélisation sémantique et conceptuelle d'un modèle général pour la transformation	18
2.6.7	SN 671 941-4 Gestion du trafic et des transports (GTT) : repérage dans les voies de circulation pour la GTT	19
2.6.8	SN 671 942 Gestion du trafic et des transports (GTT) : Principe d'échange de données	19
2.6.9	SN 671 942-1 Gestion du trafic et des transports (GTT) : modélisation sémantique et conceptuelle pour l'échange de données de la GTT	19
2.7	Arbeitsprogramm.....	20
2.8	Projektorganisation, Beteiligte.....	21
2.9	Recht und Verträge	22
2.10	Kosten	22
2.11	Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse	22
2.12	Information und Kommunikation	23
2.13	Dokumentation	23
3	Zeitaspekte und Historisierung (VSS 2011/711)	24
3.1	Ausgangslage	24
3.1.1	Gegenstand.....	24
3.1.2	Umfeld	25
3.1.3	Stand der Forschung und Normung.....	26
3.2	Heutige Anwendung und Bedürfnisse.....	27
3.2.1	Heutiger Stand der Anwendung	27
3.2.2	Bedürfnisse	27
3.3	Rahmenbedingungen	27
3.4	Ziele.....	28
3.4.1	Systemziele	28
3.4.2	Vorgehensziele	28
3.4.3	Randbedingungen.....	28
3.4.4	Erwarteter Nutzen	28
3.4.5	Schlüsselwörter	29
3.5	Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)	29
3.6	Vorgehenskonzept	29
3.7	Literatur	30
3.7.1	Forschungsberichte VSS	30
3.7.2	Projekte ASTRA und Kantone.....	30

4	Bezugssysteme im Agglomerationsbereich (VSS 2011/712)	31
4.1	Ausgangslage	31
4.1.1	Gegenstand	31
4.1.2	Umfeld.....	32
4.1.3	Stand der Forschung	32
4.2	Heutige Anwendung und Bedürfnisse	32
4.2.1	Heutiger Stand der Anwendung.....	32
4.2.2	Bedürfnisse	32
4.3	Rahmenbedingungen.....	33
4.4	Ziele	33
4.4.1	Systemziele.....	33
4.4.2	Vorgehensziele	33
4.4.3	Randbedingungen.....	33
4.4.4	Erwarteter Nutzen	34
4.4.5	Schlüsselwörter.....	34
4.5	Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden).....	34
4.6	Vorgehenskonzept.....	35
4.7	Literatur.....	35
4.7.1	Normen	35
4.7.2	Forschungsberichte VSS	35
4.7.3	Projekte ASTRA und Kantone	35
4.7.4	Weitere Dokumente	36
5	Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911 (VSS 2011/713)	37
5.1	Ausgangslage	37
5.1.1	Gegenstand	37
5.1.2	Umfeld.....	38
5.1.3	Stand der Forschung	38
5.2	Heutige Anwendung und Bedürfnisse	39
5.2.1	Heutiger Stand der Anwendung.....	39
5.2.2	Bedürfnisse	39
5.3	Rahmenbedingungen.....	39
5.4	Ziele	40
5.4.1	Systemziele.....	40
5.4.2	Vorgehensziele	40
5.4.3	Randbedingungen.....	40
5.4.4	Erwarteter Nutzen	41
5.4.5	Schlüsselwörter.....	41
5.5	Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden).....	42
5.6	Vorgehenskonzept.....	42
5.7	Literatur.....	43
5.7.1	Normen	43
5.7.2	Forschungsberichte VSS	44
5.7.3	Projekte ASTRA und Kantone	44
6	Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements (VSS 2011/714)	45
6.1	Ausgangslage	45
6.1.1	Gegenstand	45
6.1.2	Umfeld.....	46
6.1.3	Stand der Forschung	46
6.2	Heutige Anwendung und Bedürfnisse	47
6.2.1	Heutiger Stand der Anwendung.....	47
6.2.2	Bedürfnisse	47
6.3	Rahmenbedingungen.....	47
6.4	Ziele	48
6.4.1	Systemziele.....	48
6.4.2	Vorgehensziele	48
6.4.3	Randbedingungen.....	48
6.4.4	Erwarteter Nutzen	48
6.4.5	Schlüsselwörter.....	49

6.5	Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)	49
6.6	Vorgehenskonzept	50
6.7	Literatur	50
6.7.1	Normen.....	50
6.7.2	Forschungsberichte VSS	51
6.7.3	Projekte ASTRA und Kantone.....	51
6.7.4	Weitere Dokumente	51
7	Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen) (VSS 2011/715)	53
7.1	Situation initiale	53
7.1.1	Objet.....	53
7.1.2	Contexte	54
7.1.3	Etat de la recherche	55
7.2	Applications actuelles et besoins	56
7.2.1	Usage actuel	56
7.2.2	Besoins.....	56
7.3	Conditions cadres	57
7.4	Buts	57
7.4.1	Objectifs de résultat	57
7.4.2	Buts concernant la démarche	58
7.4.3	Conditions limites	58
7.4.4	Bénéfices attendus.....	58
7.4.5	Mots clé	59
7.5	Tâches et résultats attendus	59
7.6	Démarche.....	60
7.6.1	Etude des besoins en repérage spatial et topologique pour la GTT et le SIR.....	60
7.6.2	Etat de l'art des normes et projets pour le repérage dans les voies de circulation	60
7.6.3	Modélisation du repérage spatial et topologique dans les voies de circulation	61
7.6.4	Evaluation du modèle sur les normes du repérage	61
7.7	Littérature	62
7.7.1	Normes.....	62
7.7.2	Rapports de projets.....	63
8	Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH) (VSS 2011/716) 64	
8.1	Ausgangslage	64
8.1.1	Gegenstand.....	64
8.1.2	Umfeld.....	65
8.1.3	Stand der Forschung.....	65
8.2	Heutige Anwendung und Bedürfnisse.....	65
8.2.1	Heutiger Stand der Anwendung.....	65
8.2.2	Bedürfnisse	66
8.3	Rahmenbedingungen.....	66
8.4	Ziele.....	67
8.4.1	Systemziele	67
8.4.2	Vorgehensziele	67
8.4.3	Randbedingungen.....	67
8.4.4	Erwarteter Nutzen	67
8.4.5	Schlüsselwörter.....	68
8.5	Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)	68
8.6	Vorgehenskonzept	69
8.7	Literatur	69
8.7.1	Normen.....	69
8.7.2	Forschungsberichte VSS	69
8.7.3	Projekte ASTRA und Kantone.....	70
	Abkürzungen	71
	Projektabschluss	72
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	76

Zusammenfassung

Ausgangslage

Das Strasseninformationssystem SIS ist ein Entscheidungs unterstützendes System. Im Hinblick auf die prioritären Fachgebiete des Erhaltungsmanagements und des Verkehrsmanagements sind heute zahlreiche konzeptionelle Fragestellungen für Auswertungen, für den Datenaustausch und für Raum- und Zeitbezugsaspekte erst in Ansätzen beantwortet. Die entsprechenden Normen können daher noch nicht erarbeitet werden. Diese Situation beeinträchtigt sowohl die optimale Nutzung eines einzelnen SIS als auch den Datenaustausch mit den Systemen im Umfeld beträchtlich.

Ziele

Im Forschungspaket "**Nutzensteigerung für die Anwender des Strasseninformationssystemsystems**" sollen wesentliche Konzepte erarbeitet werden, die als Grundlagen für die Entwicklung zukünftiger Anwendungen und Schnittstellen benötigt werden.

Nutzen

Die beiden wesentlichen Komponenten der durch das Forschungspaket und der daraus ableitbaren Normen zu schaffenden Nutzensteigerung sind Effizienz und Effektivität:

- **Effektivität:** Die Qualität der auf dem SIS abgestützten Entscheidungen soll sowohl durch eine verbesserte Konsistenz der Aspekte Raum, Zeit und Fachinhalte als auch durch die Ermöglichung des Austauschs und der dazu erforderlichen Transformationen nachhaltig gesteigert werden.
- **Effizienz:** Die Erarbeitung der Entscheidungen unterstützenden Grundlagen soll in kürzerer Zeit, einfacher und mit weniger "manuellem" Aufwand erfolgen können.

Behandelte Themen

Das Forschungspaket bearbeitet folgende Themen aus dem Mehrjahresprogramm:

- **Zeitaspekte und Historisierung:** Übernehmen und Vervollständigen der heutigen Konzepte und Regeln für Zeitaspekte und Historisierung von Strassendaten in ein konsistentes Gesamtkonzept.
- **Bezugssysteme in Agglomerationen:** Beschreiben der konzeptionellen Regeln für die Definition und Nachführung der Bezugssysteme in Agglomerationen inklusive praktische Darstellung von Anwendungsfällen.
- **Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen:** Erarbeiten eines konzeptuellen Gesamtmodells für die Transformation zwischen räumlichen, topologischen und planaren Bezugssystemen.
- **Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements:** Erarbeiten eines Regelwerks und Umsetzungsempfehlungen für die Gewährleistung der Erhaltung der fachlichen Bedeutung (Semantik-Erhaltung) beim Austausch von Strassendaten.
- **Raumbezug mit Streifenreferenzierung:** Erarbeiten einer semantischen Beschreibung und eines konzeptuellen Modells für den Raum- und Topologiebezug auf Streifen.
- **Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des Strasseninformationssystemsystems:** Beschreiben der Regeln für den Aufbau und den Betrieb der Schnittstellen und Dienste aus dem Auswertungssystem des SIS/DWH.

Arbeitsprogramm

Die geplante Bearbeitung der Einzelprojekte ist in der Periode Q1.2012 bis Q3.2013. Es ist mit einer weitgehenden parallelen Bearbeitung zu rechnen.

Résumé

Contexte

Le système d'information de la route (SIR) est un système d'aide à la décision. Compte tenu des domaines métiers prioritaires de la gestion de l'entretien et de la gestion du trafic, il y a à ce jour de nombreuses questions conceptuelles ouvertes concernant la production de rapports (reporting), l'échange de données, les aspects spatiaux et temporels, qui commencent à être abordées. Ainsi, les normes correspondantes à ces thèmes ne peuvent pas encore être élaborées. Cette situation affecte de manière significative l'utilisation optimale d'un SIR isolé, ainsi que l'échange de données avec les systèmes environnants.

Buts

Dans le paquet de recherche intitulé "**Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route**", il est prévu de développer les concepts essentiels, qui serviront de base pour le développement des futures applications utilisateurs et des interfaces.

Bénéfices

L'efficacité et l'efficience sont les deux composantes principales, qui contribuent à l'accroissement de l'utilité du SIS, que l'on retrouve dans le paquet de recherche et dans les normes qui en découlent.

- **Efficacité** : la qualité qui se base sur des décisions soutenues par le SIR, doit croître durablement grâce à l'amélioration de la consistance des aspects spatiaux, temporels et des contenus métiers. Ceci dans l'optique de faciliter les processus d'échange et de transformation.
- **Efficience** : le développement des bases d'aide à la décision doit être réalisé plus rapidement, de manière simplifiée et avec moins d'interventions manuelles.

Thèmes traités

Le paquet de recherche traite les thèmes suivants issus du programme pluriannuel:

- **Aspects temporels et chronologiques** : appliquer et compléter les concepts et règles actuels pour les aspects temporels et de gestion de l'historique des données routières dans un concept global consistant.
- **Système de repérage dans les agglomérations** : décrire les règles conceptuelles pour la définition et le suivi des systèmes de repérage dans les agglomérations, en incluant la présentation de cas pratiques.
- **Concepts de transformations entre systèmes de repérage** : développer un modèle conceptuel général pour la transformation entre systèmes de repérage spatial-linéaire, spatial-planaire et topologique.
- **Conditions pour les transformations conservant la sémantique entre les systèmes d'information de la route et les systèmes de gestion du trafic** : développer des règles et des recommandations de mise en œuvre afin de garantir la signification métier (conservation de la sémantique) lors de l'échange de données routières.
- **Repérages dans les voies de circulation** : développer une description sémantique et un modèle conceptuel pour le repérage spatial et topologique dans les voies de circulation.
- **Interfaces des systèmes de rapport du système d'information de la route** : décrire des règles pour la construction et l'exploitation des interfaces et services du système de rapports du SIR/DWH.

Programme de travail

L'élaboration des projets individuels de recherche est planifiée pour la période Q1.2012 jusqu'à Q3.2013. Il est prévu de traiter des projets en parallèle.

Summary

Context

The road information system (SIS) is a decision support system which is based upon current body of knowledge related to road maintenance and traffic management. However there are still open issues in these areas which require further research. These issues relate to intelligent reporting from different data sources, data exchange and fusion as well as to some temporal and spatial aspects. For these reasons corresponding standards could not have been developed until now. Clearly this situation affects the optimal exploitation of SISs.

Objective

The research package entitled "**Increasing benefits for the users of the road and transport information system**" is focusing on the fundamental concepts which will support future developments of new and enhancement of existing applications and interfaces within a road information system.

Benefits

With the perspective of the increase of the benefits, the results of the research package will affect the current practice in following manner:

- **Effectiveness:** the quality of decision based on information system will be improved with a better consistency of the spatial and temporal aspects. This should facilitate the exchange and transformation of data.
- **Efficiency:** the development of basics for decision support will be facilitated in order to reduce or eliminate the manual effort.

Topics

The research package will mainly focus on the following topics:

- **Temporal aspects:** to apply and to complete the existing rules and concepts for the temporal aspects and the chronological management of road data within a holistic and consistent concept.
- **Reference systems for urban areas:** to describe the conceptual rules for the definition and the management of the reference systems in urban areas. This study will include use-cases.
- **Concepts of transformations between reference systems:** to develop a holistic conceptual scheme for the transformation between spatial (linear, planar) referencing systems and topological-based referencing systems.
- **Rules for maintaining the semantic within the transformations between road information systems and traffic management systems:** development of rules and guidelines in order to guarantee the semantic stability of information objects while exchanging road data between information systems.
- **Lane location referencing:** to develop a semantic view and a conceptual scheme for the location referencing of the individual road lanes.
- **Intelligent reporting interfaces for the road information system:** to describe the rules for developing and operating the interfaces and services of the reporting system connected to the SIS/DWH

Working programme

The elaboration of the research project is planned from Q1.2012 to Q3.2013. Some tasks of the projects will be treated simultaneously.

1 Einleitung

1.1 Gegenstand

Im Rahmen des Initialprojekts sind die Einzelprojekte des Forschungspakets "**Nutzensteigerung für die Anwender des Strasseninformationssystems**" detailliert zu beschreiben.

1.2 Zweck des Dokuments

Das Dokument legt die Ziele, den Nutzen für die Ersteller und Benutzer der Strasseninformationssysteme – im Besonderen auch das ASTRA – fest.

Das Dokument beschreibt die Einzelprojekte und beantwortet wichtige Fragen zum Nutzen. Es bildet somit eine Dokumentation für die Begründung der Einzelprojekte, die im Forschungspaket zu bearbeiten sind. Weiterhin werden die Struktur des Forschungspakets sowie die Zusammenhänge zwischen den Einzelprojekten dargestellt.

Das Dokument dient zudem als Grundlage für die Gesamtprojektleitung des Forschungspakets

- sowohl für die Ausschreibung und Beschaffung der Dienstleistungen der Forschungsstellen
- als auch für die Projektsteuerung

Das Dokument dient als Schlussbericht für das Initialprojekt des Forschungspakets.

1.3 Geltungsbereich

Das Dokument gilt für die beteiligten Stellen im VSS und im ASTRA, für die schweizerische Kommission für Forschung im Strassenwesen sowie für die beauftragten Forschungsstellen.

1.4 Referenzierte Dokumente

Kreditbegehren, Formular 2.2

1.5 Begriffe

Forschungspaket	Definierte Menge von fachlich zusammenhängenden Einzelprojekten, die unter einer Gesamtprojektleitung gemeinsam bearbeitet werden.
Einzelprojekt	Einzelnes Forschungsvorhaben, bei dem ein spezifisches Thema durch eine entsprechende Forschungsstelle – in einem Paket unter Leitung des Gesamtprojektleiters – bearbeitet wird.
Gesamtprojektleitung	Leitung (mit den Methoden des Projektmanagements) der Planung, Steuerung und Überwachung aller Einzelprojekte in einem Forschungspaket. Die "Gesamtprojektleitung" wird ebenfalls als ein Einzelprojekt im Forschungspaket betrachtet.
Initialprojekt	Das Initialprojekt dient der "Arbeitsvorbereitung", die es dem Projektleiter erlaubt, das Paket zu starten und zu führen (siehe Ziff. 1.2).

2 Das Forschungspaket, übergeordnete Aspekte der Gesamtprojektleitung

2.1 Ausgangslage

Das Strasseninformationssystem SIS ist ein Entscheidungen unterstützendes System. Es muss den Verantwortlichen für das Strassen- und Verkehrsmanagement eine saubere Datengrundlage für ihre Entscheidungen zur Verfügung stellen. Im Hinblick auf die prioritären Fachgebiete des Erhaltungsmanagements und des Verkehrsmanagements sind heute zahlreiche konzeptionelle Fragestellungen erst in Ansätzen beantwortet. Dies betrifft schweremwichtig sowohl Raum- und Zeitbezugsaspekte als auch Fragen der für den Datenaustausch und die fachlich relevanten Auswertungen erforderlichen Transformationen und der Schnittstellen. Die entsprechenden Normen können daher noch nicht erarbeitet werden. Diese Situation beeinträchtigt sowohl die optimale Nutzung eines einzelnen SIS als auch den Datenaustausch mit den Systemen im Umfeld beträchtlich.

2.2 Ziele

Im Forschungspaket "**Nutzensteigerung für die Anwender des Strasseninformationssystemsystems**" sollen wesentliche Konzepte erarbeitet werden, die als Grundlagen für die Entwicklung zukünftiger Anwendungen und Schnittstellen benötigt werden. Die Zielsetzung des Forschungspaketes betrifft im Besonderen die folgenden Themen:

- Raumbezug in Agglomerationen und Raumbezug für Fahrstreifen
- Zeitbezugskonzepte für eine konsistente Beschreibung der Strassen- und Verkehrsgeschichte
- Transformation beim Datenaustausch zwischen verschiedenen Anwendersystemen
- Regeln für die Erhaltung der fachlichen Bedeutung (Semantik) bei Transformationen (Datenaustausch, Interoperabilität)
- Benutzerschnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS

2.3 Nutzen

Die beiden wesentlichen Komponenten der durch das Forschungspaket und der daraus ableitbaren Normen zu schaffenden Nutzensteigerung sind Effizienz und Effektivität:

Effektivität: Die Qualität der auf dem SIS abgestützten Entscheidungen soll sowohl durch eine verbesserte Konsistenz und Vollständigkeit der Aspekte Raum, Zeit und Fachinhalte als auch durch die Ermöglichung des Austauschs und der dazu erforderlichen Transformationen nachhaltig gesteigert werden.

Effizienz: Die Erarbeitung der Entscheidungen unterstützenden Grundlagen soll in kürzerer Zeit, einfacher und mit weniger "manuellem" Aufwand erfolgen können.

Die fachlichen Ausprägungen dieser Nutzenaspekte sind in den Projektbeschreibungen dargestellt.

Nutzen MISTRA: Im Hinblick auf die Umsetzung und den Betrieb von MISTRA bedeutet diese Nutzensteigerung, dass das Paket wichtige konzeptionelle Grundlagen für Themen liefern wird die für den effektiven und effizienten Betrieb von MISTRA aktuell sind. Es sind dies:

- Die Historisierung von Strassendaten in verteilten Systemen, damit u.a. die Schnittstellen zwischen dem MISTRA-Basissystem und den Fachapplikationen korrekt betrieben werden können,
- Die Bezugssysteme innerorts und die damit verbundene Modellierung von Plätzen,
- Die Schnittstellen zu Realtime-Systemen im Verkehrsmanagement, für den effektiven und effizienten Betrieb der Schnittstellen zu VM-CH,

- Die streifenbezogenen Netztopologien und Modellierung von Abbiegebeziehungen,
- Die Verknüpfung von Auswertungssystemen: Karte, Achsband, Datawarehouse(DWH) usw.

Nutzen VM-CH: Im Hinblick auf das Verkehrsmanagement Schweiz (VM-CH) bedeutet die Nutzensteigerung, dass durch die Mehrfachnutzung qualitativ hochwertiger, georeferenzierter Verkehrsdaten Synergien im Betrieb und dadurch Kosteneinsparungen möglich sind. Für eine zügige und praxisbezogene Umsetzung von VM-CH ist eine kombinierte Nutzung von konsistenten Verkehrs- und Umweltdaten aus unterschiedlichen Sensoren als Input für die Verkehrsinformation, die Verkehrslagedarstellung und in Verkehrsmodellen Voraussetzung. Das Forschungspaket liefert die Grundlagen dazu. Weiterhin wird durch diese konzeptionellen Grundlagen eine effiziente Gestaltung des Datenaustauschs im Rahmen des Datenverbundes gemäss der VM-CH-Richtlinie und des ITS-Leitbilds 2012 ermöglicht.

2.4 Behandelte Themen

Die EK 7.03 "Strasseninformationssysteme" der FK7 "Erhaltungsmanagement" und die EK 9.03 "Raumbezug und Datenaustausch" der FK9 "Verkehrstelematik" haben im Frühjahr 2008 mehrere Projektideen für Einzelprojekte in die Mehrjahresplanung der Strassenforschung eingegeben, die in der Folge in die erste Priorität aufgenommen worden sind.

Eine thematisch zusammengehörende Gruppe von Projekten die schwergewichtig sowohl Raum- und Zeitbezugsaspekte als auch Fragen der für den Datenaustausch und die fachlich relevanten Auswertungen erforderlichen Transformationen und der Schnittstellen betrifft, soll nun in ein Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des Strasseninformationssystems" vereint werden. Nutzensteigerung bedeutet in diesem Kontext eine Verbesserung der Effektivität durch Erhöhung der Qualität der auf dem Strasseninformationssystem abgestützten Entscheidungen und eine Verbesserung der Effizienz durch zeitgerechtere und einfachere Erarbeitung der Entscheidungsgrundlagen.

Die Resultate aus dem Forschungspaket dienen sowohl dem Managementinformationssystem Strasse und Strassenverkehr (MISTRA), als auch dem Verkehrsmanagement Schweiz (VM-CH):

Das Forschungspaket bearbeitet folgende Themen

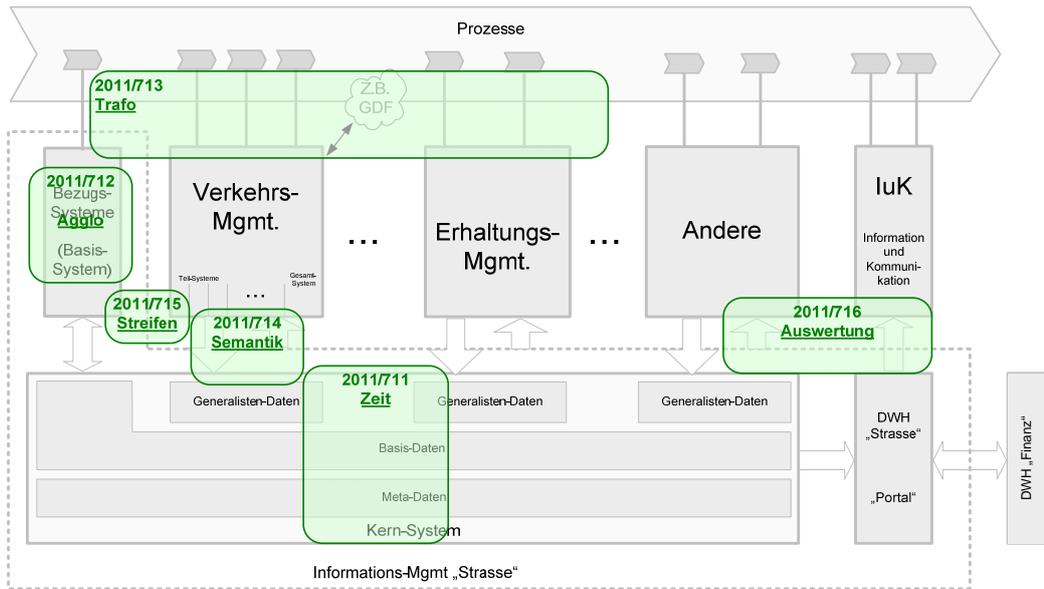
- Zeitaspekte und Historisierung (VSS 2011/711, Normen 640'910.2, 671'941.3)
- Bezugssysteme
 - Bezugssysteme in Agglomerationen (VSS 2011/712, Norm 640'912.2)
 - Raumbezug mit Streifenreferenzierung (VSS 2011/715, Norm 671'943.1)
- Transformation
 - Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen (VSS 2011/713, Normen 640'911.1, 671'941.1)
 - Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements (VSS 2011/714, Normen 640'910.3, 671'942)
- Datenaustausch
 - Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des Strasseninformationssystems (VSS 2011/716, Normen 640'910.1, 671'942)

Im Antrag für das Initialprojekt war auch ein Einzelprojekt für Schnittstellen zu Verkehrsmodellen vorgesehen. Im Initialprojekt wurde entschieden, dieses Projekt nicht mehr im Forschungspaket zu bearbeiten.

Zum besseren Verständnis des Kontexts in dem das Forschungspaket abgewickelt wird können die Einzelprojekte auf einer konzeptuellen Architektur des Strasseninformations-

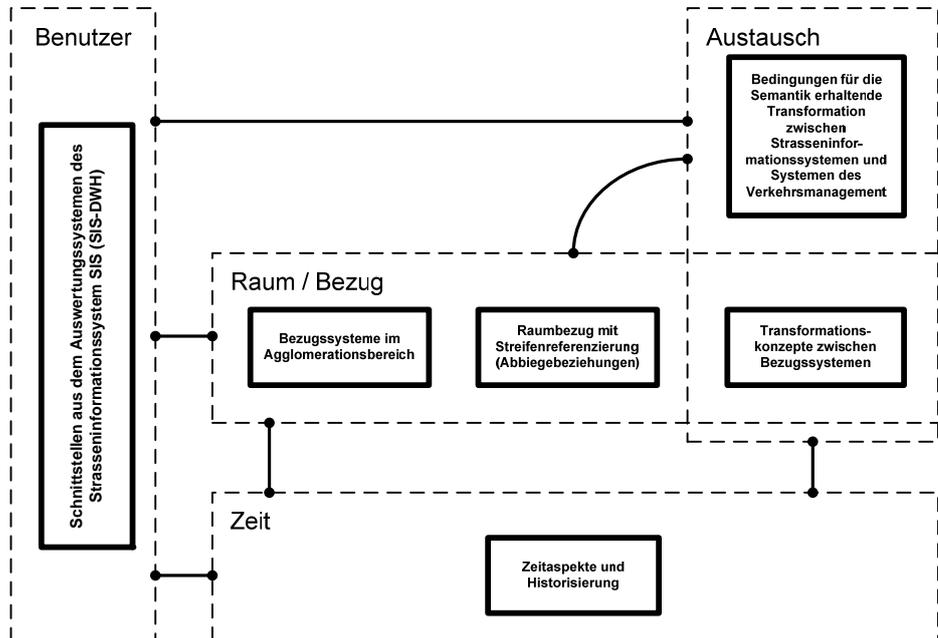
systems dargestellt werden. Auf der obersten Ebene stehen die Prozesse, die durch geeignete Anwendungen für das Verkehrsmanagement oder das Erhaltungsmanagement unterstützt werden müssen. Die Anwendungen beziehen und liefern Daten in ein "Kernsystem", das verantwortlich ist für die Datenhaltung. Aus dem Kernsystem werden wiederum Daten zwecks Auswertung in ein Datenwarehouse Strasse überführt.

Die Positionierung der Themen auf der konzeptionellen Systemarchitektur ist auf der folgenden Graphik ersichtlich. Sie wird bei jeder nachfolgenden Projektbeschreibung spezifisch wiederholt.



2.5 Einzelprojekte und ihre Beziehungen

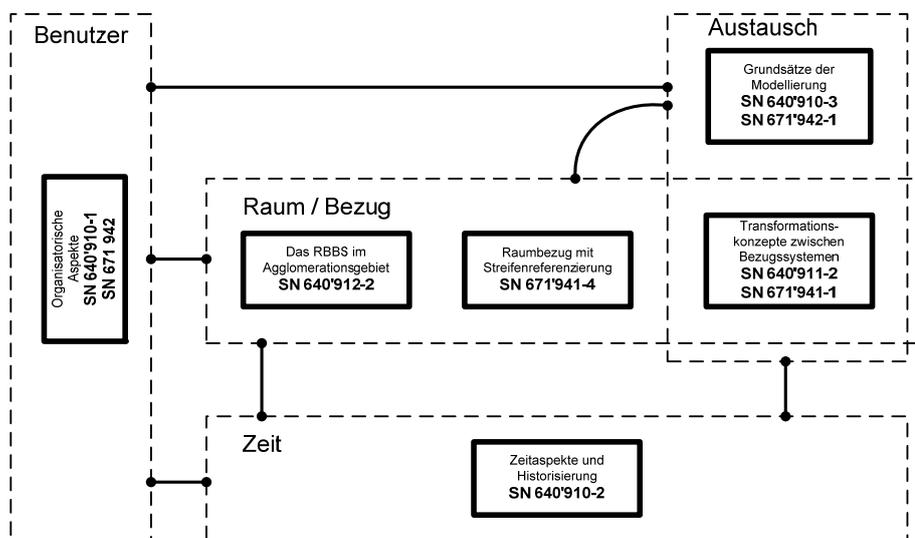
Die Einzelprojekte des Forschungspaketes können gruppiert werden. Die Beziehungen dieser Projektgruppen zueinander sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt.



2.6 Normen und ihre Beziehungen

Die Einzelprojekte des Forschungspaketes liefern Grundlagen für die nachfolgend beschriebenen, geplanten neuen Normen (siehe dazu auch die einzelnen Projektbeschreibungen).

Die Normen können thematisch gruppiert werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen den Normengruppen, deren Grundlagen aus dem Forschungspaket erarbeitet werden sollen.



2.6.1 SN 640'910-1 Strasseninformationssysteme: Organisatorische Aspekte

Eine optimale Nutzung von Strasseninformationssystemen muss in einem entsprechenden rahmenorganisatorischen Umfeld erfolgen. Dazu gehören neben den Aspekten der Aufbau- und der Ablauforganisation auch inhaltliche Aspekte und die Regelungen der erforderlichen Schnittstellen. Die Norm legt die organisatorischen und formalen Grundsätze fest.

2.6.2 SN 640'910-2 Strasseninformationssystem: Zeitaspekte und Historisierung

Um die Entscheidungsfindung im Strassen- und Verkehrsmanagement zu unterstützen, benötigt das Strasseninformationssystem zwingend einen Zeitbezug der Informationsobjekte und eine konsistente Beschreibung der Geschichte (Historie) der Veränderungen und der Ereignisse im Strassenraum. Ohne aussagekräftige und nachvollziehbare Zeitaspekte und ohne die Beschreibung der Historie ist der Wert der Strassen- und Verkehrsdaten beträchtlich reduziert. Die Norm legt die konzeptionellen Regeln fest.

2.6.3 SN 640'910-3 Strasseninformationssystem: Grundsätze der Modellierung

Die Modellierung der Informationsobjekte und der Prozesse im Strasseninformationssystem ist für die Nutzung des SIS von fundamentaler Bedeutung. Die Modellierung entscheidet über die Qualität und die Langlebigkeit der Informationen im SIS. Die fachliche Bedeutung (Semantik) erhaltenden Transformation ist eine der wesentlichen Fragestellungen dieser Modellierung. Die Norm legt die Modellierungsgrundsätze fest.

2.6.4 SN 640'911-2 Strasseninformationssystem: Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen

Das Strasseninformationssystem bezieht Daten aus Umfeldsystemen und liefert diesen auch wieder Daten. Diese Umfeldsysteme verwenden oft spezifische, auf ihren Zweck optimierte Bezugssysteme. Dies heisst, dass die Daten auf den entsprechenden Schnittstellen transformiert werden müssen. Die Norm legt die Transformationskonzepte fest.

2.6.5 SN 640'912-2 Strasseninformationssystem: Das RBBS im Agglomerationsgebiet

Das lineare Raumbezugssystem RBBS gemäss SN 640'912 muss für das Strassennetz im überbauten Raum ergänzt werden. Auch die Spezialfälle die im Agglomerationsgebiet vorhanden sind müssen beschrieben und geregelt werden. Die Norm legt diese Konzepte fest.

2.6.6 SN 671 941-1 Gestion du trafic et des transports (GTT) : modélisation sémantique et conceptuelle d'un modèle général pour la transformation

Objet : Cette norme propose un modèle général pour la transformation entre systèmes de repérage spatial et topologique. Ces modèles sémantique et conceptuel décrivent les objets et leurs relations pour la transformation entre systèmes de repérage et pour le changement de systèmes de repérage des objets de la GTT

But : Le but de cette norme est de décrire avec un formalisme (UML) un modèle général de transformation d'une manière indépendant de toute implémentation

Utilité : La description d'un modèle général de transformation doit permettre aux gestionnaires de systèmes d'information d'exiger des interfaces standards (pour la transformation et l'échange de données) de la part des fournisseurs de logiciels. L'application d'un tel modèle doit permettre de minimiser les pertes d'information et de précision lors de transformations

2.6.7 SN 671 941-4 Gestion du trafic et des transports (GTT) : repérage dans les voies de circulation pour la GTT

Objet : Cette norme traite une nouvelle dimension du repérage spatial avec la distinction des différentes voies de circulation (présélections, bandes d'arrêt,...). Cette extension du repérage permettra d'associer des attributs spécifiques (règles de trafic, restriction d'usage,...) à la GTT à chaque voie de circulation.

But : Le but de cette norme est d'étendre les concepts de repérage spatial linéaire, planaire et topologique en proposant un modèle conceptuel et sémantique pour le repérage d'objets métiers au niveau d'une voie de circulation.

Utilité : Cette norme est utile à la description détaillée du réseau de routes et de ses voies de circulation afin de répondre aux besoins de services télématiques qui ont recours à des modèles détaillés pour la gestion de trafic, l'information au conducteur,...

2.6.8 SN 671 942 Gestion du trafic et des transports (GTT) : Principe d'échange de données

Objet : Cette norme présente les concepts d'interopérabilité et d'échange de données entre systèmes d'information de la GTT et entre systèmes d'information d'autres domaines métiers. Cette norme introduit les principes de modélisation et transformation sémantiques.

But : Le but de cette norme est de démontrer les avantages des méthodes d'échange de données basées modélisation, ainsi que la nécessité d'une interopérabilité sémantique.

Utilité : Cette norme est utile car elle fixe les enjeux de l'interopérabilité des systèmes d'information dans un contexte croissant d'échanges de données et de réalisation d'infrastructures nationales de géodonnées (loi Suisse sur la géoinformation, directive européenne INSPIRE).

2.6.9 SN 671 942-1 Gestion du trafic et des transports (GTT) : modélisation sémantique et conceptuelle pour l'échange de données de la GTT

Objet : Cette norme présente en détail la méthode basée modélisation (Model Driven Approach – MDA) et les principes d'interopérabilité sémantique. Cette norme contiendra un modèle minimal d'interopérabilité pour l'échange de données de la GTT

But : Le but de cette norme est de proposer un guide de modélisation pour les gestionnaires et développeurs de systèmes d'information de la GTT. Elle doit permettre d'harmoniser la description et l'échange de données des objets principaux de la GTT.

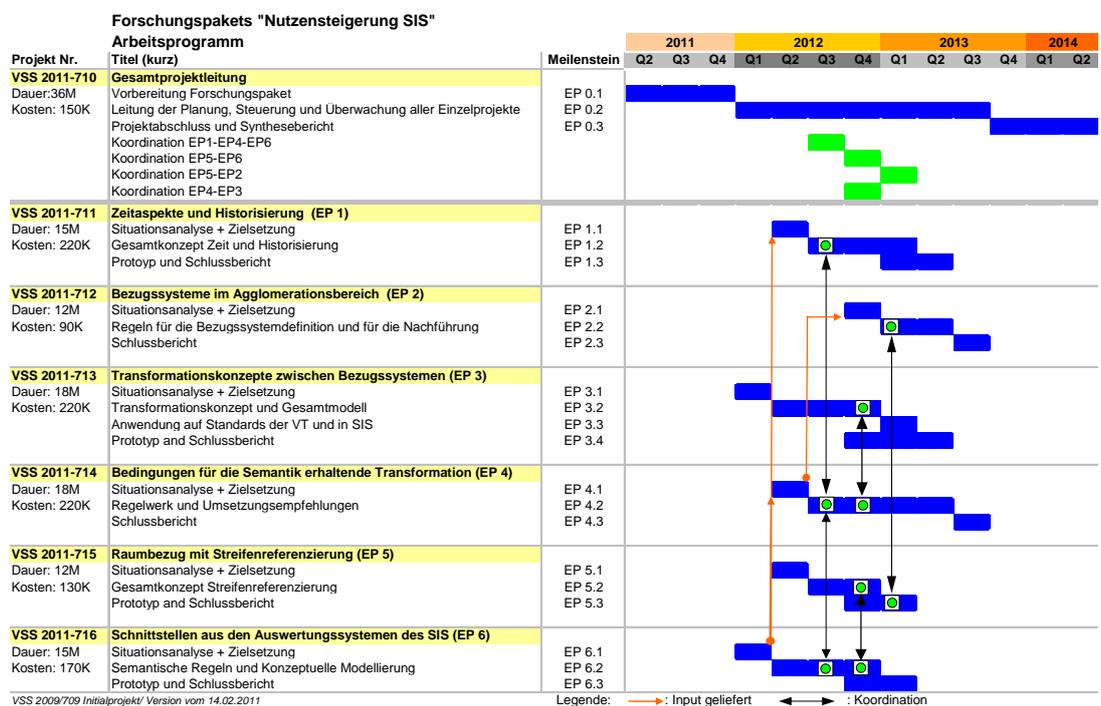
Utilité : Cette norme est utile car elle propose un « langage » commun minimal pour harmonier l'échange de données dans le contexte croissant des applications de la GGT.

2.7 Arbeitsprogramm

Nach Abschluss des Initialprojekts wird für die Genehmigung des Forschungspakets, basierend auf den Resultaten des Initialprojekts, das erforderliche Vorgehen durchlaufen:

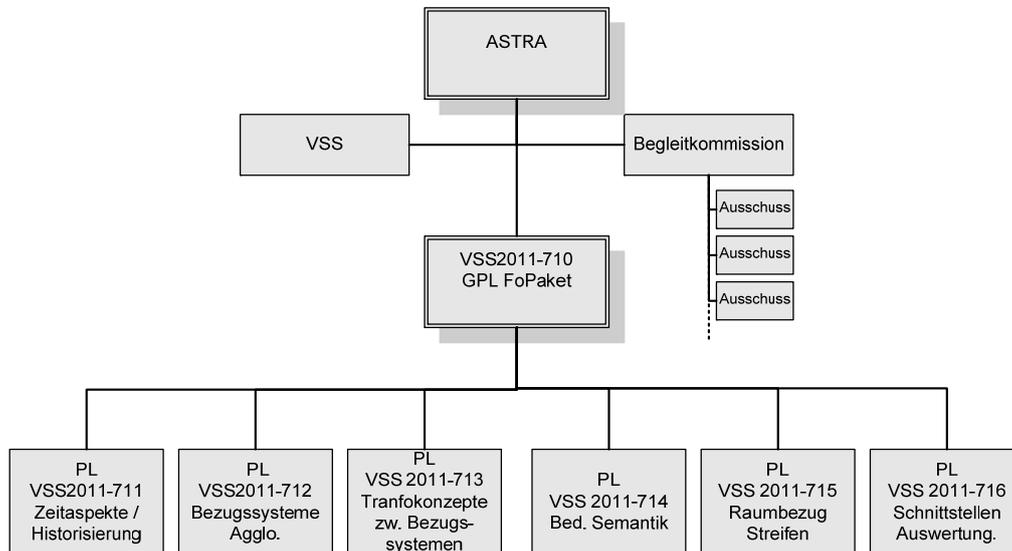
- Die Begleitkommission genehmigt den Schlussbericht (Februar 2011).
- Die beiden FKs beantragen der FOKO Kenntnisnahme der Resultate des Initialprojekts, die Wahl des Gesamtprojektleiters und den Projektstart des Forschungspakets (Februar 2011).
- Die FOKO wählt den Gesamtprojektleiter für das Forschungspaket auf der Basis des Antrags der BK und der beiden FKs. Die FOKO legt die Zusammensetzung der Begleitkommission für das Forschungspaket fest (auf der Basis des Vorschlags der BK des Initialprojekts und der FKs). Die FOKO beauftragt den Gesamtprojektleiter und die BK mit der Durchführung der Auswahl der Forschungsstellen. (25. März 2011)
- Das ASTRA beauftragt den Gesamtprojektleiter (Mitte April 2011).
- Der Gesamtprojektleiter startet das Projekt und bereitet die Vergaben der Einzelprojekte zusammen mit der BK des Forschungspakets vor.
- Der Gesamtprojektleiter und die BK beantragen der FOKO die Freigabe der Beauftragung der Einzelprojekte (Ende September 2011).
- Die FOKO gibt die Bearbeitung des Forschungspakets frei (28. Oktober 2011).
- Das ASTRA beauftragt die Forschungsstellen mit den entsprechenden Einzelprojekten.

Die Einzelprojekte des Forschungspakets werden im Zeitraum Q1.2012 bis Q3.2013 bearbeitet. Die Arbeitspakete mit den Meilensteinen sowie die Abhängigkeiten zwischen den Einzelprojekten sind in der folgenden Abbildung dargestellt. In der Vorbereitungsphase des Forschungspakets wird die GPL das Arbeitsprogramm noch detaillieren.



2.8 Projektorganisation, Beteiligte

Die Organisationsstruktur für das Forschungspaket kann wie folgt dargestellt werden:



Die Begleitkommission des Initialprojekts schlägt als Gesamtprojektleiter für das Forschungspakets vor:

- Jean-Luc Miserez, INSER SA, Lausanne, Mitglied EK 7.03, Mitarbeiter Geschäftsstelle MISTRA

Die Begleitkommission des Initialprojekts schlägt als Begleitkommission des Forschungspakets vor:

- Christoph Käser, ASTRA, GPL-MISTRA (BK Präsident)
- Heinz Suter, ASTRA, GPL-VM-CH
- Jürg Steiner, ASTRA, VM-CH
- Yan Cerf, ASTRA, GIS-Architekt
- Marc Laube Präsident FK3
- Rade Hajdin, Präsident FK7
- Walter Schaufelberger, Präsident FK9
- Helmut Honermann, ARE
- Emanuel Schmassmann, Swisstopo
- François Golay, EPF-L
- Emile Bernard, GS MISTRA
- Alain Maradan, Kanton Bern
- Martin Surka, ASTRA, ITPL EMSG
- Vertreter Städte: ZH, BS, GE [noch offen]
- ETHZ [noch offen]

Die Begleitung der Einzelprojekte wird über Ausschüsse der Begleitkommission erfolgen. Die Struktur und Zusammensetzung der Ausschüsse wird beim Start des Forschungspakets von der Begleitkommission definiert.

2.9 Recht und Verträge

Für das Forschungspaket werden folgende Verträge zwischen dem ASTRA und den Forschungsstellen erstellt:

- Vertrag für die Gesamtprojektleitung des Forschungspakets
- Vertrag für das Einzelprojekt Zeitaspekte und Historisierung
- Vertrag für das Einzelprojekt Bezugssysteme im Agglomerationsbereich
- Vertrag für das Einzelprojekt Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911
- Vertrag für das Einzelprojekt Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements
- Vertrag für das Einzelprojekt Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)
- Vertrag für das Einzelprojekt Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)

2.10 Kosten

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über alle Einzelprojekte und deren Kostengrössenordnung, um den Umfang des Forschungspaketes abzuschätzen zu können. Im Laufe des Initialprojekts wurden die Kostengrössenordnungen aller Einzelprojekte überprüft und zum Teil neu geschätzt.

Einzelprojekte	Kosten [kFr.]
1 Gesamtprojektleitung des Forschungspakets	150
2 Zeitaspekte und Historisierung	220
3 Bezugssysteme im Agglomerationsbereich	90
4 Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911	220
5 Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements	220
6 Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)	130
7 Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)	170
Reserve	100
Gesamtkosten Forschungspaket	1'300

2.11 Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse

Siehe nachfolgende Projektbeschreibungen in den Kapiteln 3 bis 8.

2.12 Information und Kommunikation

Der Gesamtprojektleiter des Forschungspakets muss ein Projektinformations- und Kommunikations-Konzept (IuK-Konzept) entwerfen, umsetzen und betreiben. Dieses soll sicherstellen, dass

- Alle Beteiligten über die Ziele, die Rahmenbedingungen, die Organisation, die Leistungen inkl. deren Qualität und weitere Projektparameter für alle Beteiligten dokumentiert, kommuniziert und einfach nachvollziehbar sind.
→ Alle wissen, was sie tun müssen und ziehen am gleichen Strick in die gleiche Richtung
- Das Reporting von den Beteiligten zum Gesamtprojektleiter und zur Begleitkommission ist klar geregelt und wird auch gelebt.
→ Das Reporting erfolgt stufengerecht und zeitgerecht mit den zielführenden Inhalten
- Die Kommunikation zwischen den Beteiligten (Koordination) wird so unterstützt, dass sie effizient ablaufen kann und der Gesamtprojektleiter die wesentlichen Informationen zur Verfügung hat.
→ Nur so viel wie nötig, aber nicht weniger "Querinformation"

Zum IuK-Konzept gehören beispielsweise

- Sitzungskonzept
- Berichtskonzept (Berichtsstruktur)
- Richtlinien für Controlling und Reporting
- Kommunikationskonzept zwischen den Ausschüssen

2.13 Dokumentation

Das Forschungspaket wird wie folgt dokumentiert:

- Die Gesamtprojektleitung verfasst einen Synthesebericht mit den wichtigsten Erkenntnissen, die im Forschungspaket erarbeitet wurden sowie ein Normungskonzept.
- Jedes Einzelprojekt liefert einen Forschungsbericht, der inhaltlich die Anforderungen aus den Projektdefinitionen abdeckt. Wenn konzeptuelle Modelle zu erarbeiten sind, werden diese, soweit sinnvoll und zielführend, mit INTERLIS und UML dokumentiert.
- Jedes Einzelprojekt liefert Normenbausteine, gemäss dem vorliegenden Bericht.
- Die Gesamtprojektleitung dokumentiert ihre PM-Aktivitäten nachvollziehbar zu Händen der BK.

3 Zeitaspekte und Historisierung (VSS 2011/711)

3.1 Ausgangslage

3.1.1 Gegenstand

Ein Strasseninformationssystem SIS muss in der Lage sein, auf Grund der gespeicherten Daten zeitbezogene Fragestellungen zu beantworten. Die nachfolgend beschriebenen Aspekte spielen in diesem Zusammenhang eine massgebende Rolle.

Daten des SIS weisen in der Regel mehrere Bezüge auf der Zeitachse auf (Zeitaspekte), die für den Benutzer von hoher Relevanz und damit Nutzen sind:

- die zeitliche Gültigkeit der fachlichen Aussage; der Nutzen dieses Zeitaspekts ist klar: damit wird die Existenz des der Information zugrunde liegenden Fakts dokumentiert (wann war der Fakt in der Realität zu erkennen?).
- der Wissenszeitpunkt, d.h. wann hat der Prozessverantwortliche die Information gekannt? Der Nutzen dieser Information ergibt sich aus den Funktionen "Entscheidungsunterstützung" und "Erhaltungsplanung" eines SIS: vor diesem Zeitpunkt wurden die Entscheidungen ohne dieses Wissen gefällt, nachher wurden sie mit diesem Wissen gefällt. Zudem muss diese Information nutzbar sein, um eine vollständige Historisierung durchführen zu können.
- der Speicherzeitpunkt, d.h. ab wann wurden Auswertungen inklusive dieser Information erzeugt? Der Nutzen zeigt sich erst, wenn Auswertungen aus dem SIS gemacht werden: erst nach dem Speicherdatum erfolgen Auswertungen aus dem SIS unter Berücksichtigung dieser Information.
- für gewisse Auswertungen ist auch der Zeitpunkt der Prüfung der Qualität der Information von Bedeutung. Dabei geht es im Wesentlichen um die fachliche Korrektheit der gespeicherten Information gegenüber der Realität. Der Nutzen ist sehr gross, da auf Grund falscher Information auch falsche Schlüsse gezogen resp. falsche Massnahmen geplant und damit auch falsche Investitionen getätigt werden.

Das SIS muss kombinierte Fragestellungen über die Aspekte "Was (Sache)", "Wo (Raum)" und "Wann (Zeit)" beantworten können.

Fachprozesse, die das SIS nutzen, benötigen in der Regel aktuelle und auch historische Daten, wie z. B. Verhaltensmodelle für das Erhaltungsmanagement, Prognosen von Verkehrszuständen.

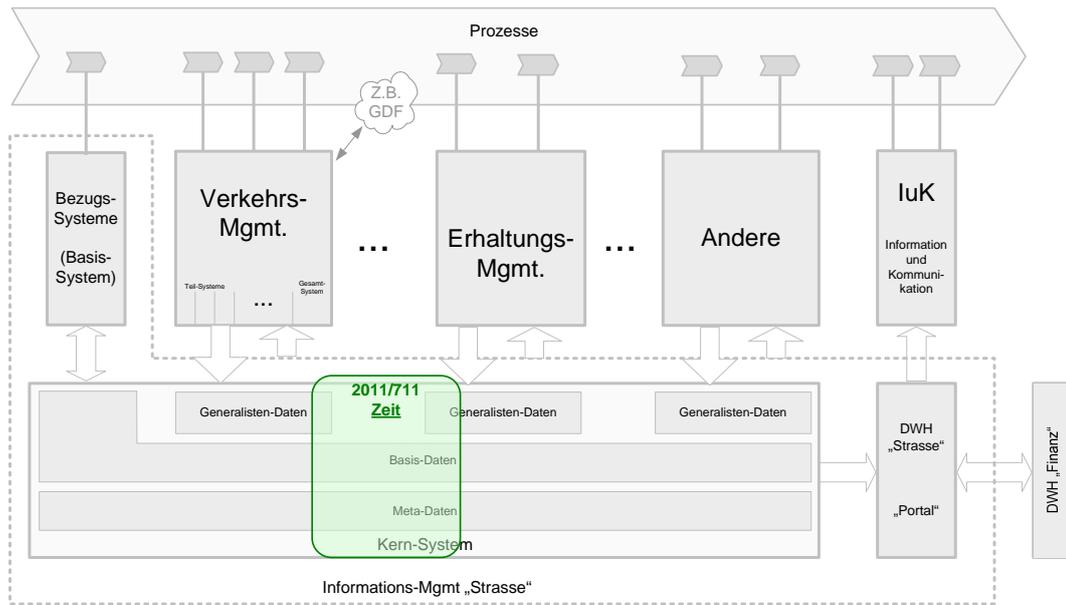
Für viele Daten muss dem SIS sowohl die Grösse als auch die Art der zeitlichen Veränderung bekannt sein => Historisierung = Geschichtsschreibung der Information.

Zeitbezüge und Historisierung müssen einheitlich geregelt werden (Normung), damit Daten in Auswertungen fachlich korrekt kombiniert werden können.

Gegenstand der Forschung ist die ergänzende Vervollständigung eines Gesamtkonzepts, d.h. die Definition der Anforderungen an die Datenstrukturen und an die Funktionen für die Referenzierung auf der Zeitachse, für die Abbildung der zeitlichen Veränderung sowie die spätere Auswertung.

Auch Gegenstand sind Ansätze für Teilhistorisierungen (z.B. ohne Wissenszeitpunkt). Dazu gehören qualitative und quantitative Beschreibungen mit Vor-/Nachteilen sowie einer Empfehlung, wann was sinnvoll ist unter Berücksichtigung der Kosten/Nutzen in Realisierung und Betrieb.

Weiterhin werden Aussagen zur Frage "Welche Informationsobjekte wenden welche Historisierungskonzepte an" erwartet.



3.1.2 Umfeld

Das heutige Umfeld der Zeitaspekte und der Historisierung kann konkret durch die folgenden Stichworte beschrieben werden:

- STRADA, im Besonderen STRADA → MISTRA
- MISTRA mit seinen Fachsystemen und dem DWH
- Kantone mit eigenen Kern- und Fachsystemen
- VM-CH mit all seinen Teilsystemen
- Externe Partner, wie Ingenieurbüros, Navidaten (z.B. VM-Daten) usw.
- ARE, z.B. Verkehrskennzahlen
- Internationaler Datenaustausch mit den umliegenden Ländern:
Bundesinformationssystem Strasse BISStra (D), Informationsmanagement Strasse (NRW), Datenabgabe auf dem TERN, Datenaustausch gemäss DATEX, usw.

Drei weitere Faktoren aus dem Umfeld sind ebenfalls zu berücksichtigen:

- Bestehende und zukünftige Methoden der Datenerhebung und der Datenerfassung erlauben den einfachen Aufbau von umfangreichen Datensammlungen, wie z.B. Messverfahren Strassenzustand, fixe und mobile Verfahren der Ermittlung des Verkehrszustands.
- Es werden immer mehr Datenquellen öffentlicher und private Anbieter zur Verfügung stehen, die zur Aufbereitung von Informationen im SIS genutzt werden.
- SIS müssen zwingend über die Zeit konsistente Auswertergebnisse liefern, und dies bei verteilten Systemen/Daten mit unterschiedlichen Nachführungszyklen.

3.1.3 Stand der Forschung und Normung

An der grundsätzlichen Fragestellung wird weltweit geforscht. Ausländische Aktivitäten sind uns vor allem im Rahmen von INSPIRE bekannt.

Im Bereich der Zeitaspekte und der Historisierung von Objekten linearer Infrastrukturen gibt es jedoch keine dokumentierten Resultate. Entsprechende Forschungsaktivitäten oder –resultate sind darum in der Situationsanalyse zu identifizieren und zu analysieren.

Im Bereich der Normung kann verwiesen werden auf:

- SN 640'909 SDB Grundlagen, enthält sehr grobe Aussagen zum Zeitbezug (August 1990)
- SN 640'940 SDB Datenkataloge, Grundnorm, enthält Grundsätze (November 1993)

Entsprechende Forschungsaktivitäten oder –resultate, vor allem aus dem internationalen Umfeld, sind in der Situationsanalyse zu identifizieren und zu analysieren.

Die heutigen Konzepte und entsprechenden Normen wurden vor ca. 20 Jahren erarbeitet. In der Zwischenzeit sind durch die Arbeiten an einer grossen Zahl von Fachkonzepten weitere Erkenntnisse im Bereich der Zeitaspekte und der Historisierung gewonnen worden. Diese sind aber noch nicht in ein konsistentes Gesamtkonzept überführt worden. Dieses Gesamtkonzept fehlt also! Als Teil dieses Gesamtkonzepts müssen die Anwendungsbereiche und deren Nutzen ausgewiesen werden. Dies gilt im Besonderen auch für die Teilhistorisierungen.

3.2 Heutige Anwendung und Bedürfnisse

3.2.1 Heutiger Stand der Anwendung

Der Einsatz von existierenden Normen und Industrie-Standards hilft heute schon, näher an das Ziel der optimalen Zeitaspekte und der fachlich korrekten Historisierung zu gelangen. Im Besonderen können die folgenden Fakten erwähnt werden:

- Heutige Konzepte des Zeitbezugs (Gültigkeit und Wissenszeitpunkt) und heutige Typen (Ereignis, Aktivität, Zustand) werden in den SIS genutzt.
- Daten der SIS in CH und im Ausland besitzen zeitliche Referenzierung (Zeitbezug).
- In CH und im Ausland sind auch Auswertungen in der Vergangenheit möglich.

3.2.2 Bedürfnisse

Folgende Bedürfnisse bezüglich Zeitaspekten und der Historisierung ergeben sich aus der heutigen Situation im Bereich der Strasseninformationssysteme:

- Weiterführende Konzepte wie z.B. die Modellierung und den Umgang mit Zeitreihen
- Eine einheitliche Modellierung und Terminologie der Zeitaspekte in SIS und Fachapplikationen
- Eine einheitliche Modellierung der Geschichtsschreibung in SIS und Fachapplikationen: Historisierung, Speicherung bestimmter Zeitstände, Objekte mit Versionen
- Eine konzeptuelle Beschreibung der Verfahren für die Erhebung, Erfassung, Verwaltung und Auswertung der Zeitaspekte und der Historisierung mit Kosten/Nutzen
- Auswertungsverfahren mit konsequenter Nutzung der zeitlichen Gültigkeit. (Heute werden meistens nur aktuell gültige Daten ausgewertet. Vorhandenes Potential wird nicht genutzt.)
- Die Nutzung von historischen Daten in Auswertungen ist sehr heterogen geregelt: grosse Schwierigkeiten ergeben sich, wenn Daten kombiniert werden müssen (z.B. nutzen historischer Verkehrszählungen mit aktuellen Kennwerten für die Ermittlung von Prognosen)
- Konsistenten Auswertungen über verschiedene Systeme
- Ein konsistentes Gesamtkonzept fehlt, muss also dringend erarbeitet werden.

3.3 Rahmenbedingungen

Die folgenden Rahmenbedingungen sind zu beachten:

- Heutige Normen und deren Anwendung
- Heutige Datenlage und Möglichkeit der Entwicklung
- Berücksichtigen existierende EU-Normenwerke
- Berücksichtigen von ASTRA DWH, MISTRA-Basissystem und -Fachapplikationen: bestehende Modelle und geplante Umsetzungen im Bereich Zeitaspekte und Historisierung
- Die MISTRA-Ansätze der Arbeitsgruppe Achsbewirtschaftung
- Berücksichtigen Umfeld VM-CH insbesondere die Anforderungen aus INA- und SA-CH
- Nutzung der Resultate als Grundlagen für die Einzelprojekte "Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN640'911" und "Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)"
- Umgang mit Prognosen in VM-UVEK

3.4 Ziele

3.4.1 Systemziele

Das zu erreichende Systemziel ist ein konsistentes Gesamtkonzept für Zeitaspekte und die Historisierung von Strassendaten, das die heutigen Konzepte und Regeln übernimmt und vervollständigt.

Die Auswirkungen von Teilhistorisierungen sind qualitativ und quantitativ zu beschreiben mit Vor-/Nachteilen sowie einer Empfehlung wann was sinnvoll ist unter Berücksichtigung der Kosten/Nutzen in Realisierung und Betrieb.

3.4.2 Vorgehensziele

Das vorliegende Einzelprojekt ist im Paket mit höchster Priorität zu behandeln, da die Lösungen als Grundlagen in zwei weiteren Einzelprojekten des Pakets verwendet werden und auch Projekte wie MISTRA und VM-CH die Lösungsansätze für Entwicklungen oder Weiterentwicklungen zeitnah nutzen können müssen.

3.4.3 Randbedingungen

Es sind Normenbausteine als "Nebenprodukt" zu erarbeiten, damit die direkte Verwendbarkeit des Regelwerks in der Schweiz durch die EK 7.03 gewährleistet werden kann.

3.4.4 Erwarteter Nutzen

Welcher Nutzen wird für die Anwender erzeugt?

Der Anwender kann bei der Erhebung der mit Zeitattributen versehenen Strassen- und Verkehrsdaten zeitlich korrekte, zum Ziel führende und fachlich sinnvolle Tatbestände speichern und auswerten. In den Auswertungen werden neue Analysemöglichkeiten geschaffen, die es ihm erlauben das Verhalten von Strasseneigenschaften über die Zeit mit geringem Aufwand und einfach nachvollziehbar darstellen zu können. Der Anwender weiss zudem, welcher Historisierungsaufwand nötig ist, um welchen Nutzen zu erzeugen.

Welche Fachprozesse profitieren von der Forschung?

Die folgenden Fachprozesse werden durch die Ergebnisse des Einzelprojekts unterstützt:

- Strasseninformationssystem: Netznachführung, Erhaltungsmanagement
- Verkehrsmanagement: Verkehrszustände, Verkehrslage (inkl. Datenerfassung)

Welche Projekte können unmittelbar die Resultate nutzen?

Die folgenden Projekte können die Ergebnisse des Einzelprojekts unmittelbar nutzen:

- MISTRA-Basissystem, MISTRA-Trasse, ASTRA-DWH
- VM-CH: Integrierte Applikationen (INA)
- Kantonale Projekte im Bereich von Strasseninformationssystemen
- VSS-Normung

3.4.5 Schlüsselwörter

Die folgenden Schlüsselwörter sind im Einzelprojekt angesprochen:

- Zeitaspekte
- Historisierung, mit Kosten/Nutzen
- Auswertungen, fachlich und zeitlich konsistent
- Kombination Sache/Raum/Zeit
- Informationsaustausch

3.5 Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)

Das Einzelprojekt soll in den folgenden Arbeitspaketen umgesetzt werden:

- Situationsanalyse und Zielsetzung
- Gesamtkonzept Zeitaspekte und Historisierung
- Prototyp
- Umsetzungsempfehlungen mit Kosten/Nutzen-Aussagen
- Schlussbericht
- Normenbausteine

Das Gesamtkonzept und die Umsetzungsempfehlungen sollen sowohl die semantische Ebene (Fachebene) als auch die konzeptuelle Ebene (konzeptuelles Modell) umfassen. Bei den Umsetzungsempfehlungen soll - soweit fallweise zweckdienlich – auch die logische (technische) Entwurfsebene angesprochen werden, d.h. auch die Kosten unterschiedlicher Umsetzungen auf der logischen Ebene sollen angesprochen werden.

Die Erarbeitung der Ergebnisse soll den für Strassendaten charakteristischen drei Aspekten "Sache/Raum/Zeit" und ihren Kombinationen sowohl fachlich als auch konzeptuell Rechnung tragen:

Für alle Aspekte und ihren Kombinationen soll sowohl die Informationsorientierung, d.h. Prozessobjekte resp. Informationsobjekt-Typen, als auch die Prozessorientierung, d.h. Prozesse und massgebende Anwendungsfälle, bearbeitet und beschrieben werden.

Auf der logischen Ebene können auch Umsetzungs-Arbeitspakete und dazu erforderliche Leistungen entworfen und beschrieben werden.

Die Machbarkeit der Konzepte und der Modellierungen sind durch einen lauffähigen Prototypen exemplarisch nachzuweisen. Der Prototyp soll auf der logischen Ebene die elementaren IT-Funktionen (Skripte, Prozeduren, usw.) für die Abbildung der Konzepte umfassen. Im Fall von Modellierungsvarianten werden Aussagen zur Performance erwartet. Im Fall von Abhängigkeiten zu Prototypen aus anderen Einzelprojekten des Pakets sind diese untereinander abzustimmen.

3.6 Vorgehenskonzept

Das vorliegende Einzelprojekt tauscht Ergebnisse aus mit anderen Einzelprojekten des Forschungspakets, im Besonderen mit den Einzelprojekten "VSS 20011/716 - Schnittstellen Auswertungen" und "VSS 2011/714-Semantik erhaltende Transformation ...". Die Ablaufplanung des Pakets muss dies berücksichtigen.

Folgende Meilensteine werden für den Projektablauf mindestens erwartet:

- Abschluss Situationsanalyse und Zieldefinition
- Entwurf Gesamtkonzept
- Entwurf Umsetzungsempfehlungen
- Schlussbericht und Normenbausteine

Die gesamte Dauer des vorliegenden Projekts soll 15 Monate nicht übersteigen.

3.7 Literatur

VSS-Normen im Bereich der Strasseninformationssysteme, im Besonderen:

[VSS SN 640 Strasseninformationssystem SIS

909 & ff] (eine neue SN 640'910 wird SN 640'909 ersetzen)

[VSS SN Datenkatalog für Strasseninformationssystem

671'940 & ff]

[VSS SN Strassenverkehrstelematik: Verkehrsmanagement, Verkehrsinformationssysteme, Bezugssys-
671'9xx & ff] teme, Systemarchitektur

[SN 612'030, INTERLIS: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Daten-
1998] fermethode

[SN 612'031, INTERLIS 2: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Daten-
2006] transfermethode; Objektorientierte Datenmodellierung

[EPFL, 2005] Manuel de modélisation standardisée des géodonnées, EPFL, ASIT-VD, 2005

UML, ein weltweit verbreiteter Standard für die Beschreibung von konzeptionellen und logischen Modellen (statisch und dynamisch): Vielzahl von Literatur vorhanden.

3.7.1 Forschungsberichte VSS

[VSS Modélisation d'objets et de processus pour le système d'information routier.

2001/701]

[VSS Konzeptionelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMS-, BMS- und PMS-

1999/249] Datenbanken.

3.7.2 Projekte ASTRA und Kantone

[STRADA] STRADA-Dokumente, im Besonderen der STRADA-Leitfaden

[MISTRA] MISTRA-Dokumente, im Besonderen die Konzepte des Basissystems, der Fachsystemen und
des DWH

[VM-CH] VM-CH-Dokumente, mit all seinen Teilsystemen

4 Bezugssysteme im Agglomerationsbereich (VSS 2011/712)

4.1 Ausgangslage

4.1.1 Gegenstand

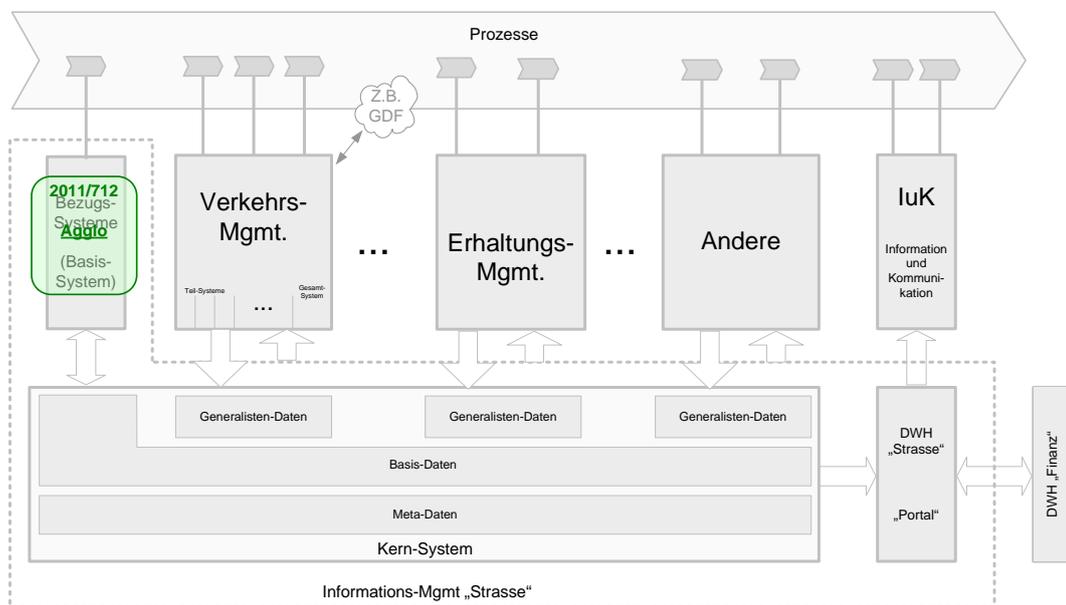
Die Strassenverwaltungen werden in zunehmenden Masse zu modernen Dienstleister im Mobilitätsbereich. Dies bedeutet, dass Fachprozesse Daten nicht nur auf dem eigenen Strassennetz sondern auch auf untergeordnete Netze benötigen. Zum Beispiel sind für ein kantonsübergreifendes Schwerverkehrsrouting Kenntnisse über das gesamte Strassennetz (inkl. Gemeindestrassen) sowie dessen Höhen-, Breiten- und Gewichtseinschränkungen erforderlich.

Die Fachprozesse benötigen dadurch ein Strassennetz mit den Fähigkeiten der linearen und topologischen Referenzierung von Fachobjekten bis auf die Ebene der Agglomerationen.

Die heute verfügbaren linearen und topologischen Bezugssystemkonzepte sind auf den Einsatz der Strasseninformationssysteme im übergeordneten Strassennetz und somit weitgehend auf die Verhältnisse ausserorts ausgelegt. Im Agglomerationsbereich existieren erste Ansätze und Erfahrungen, die systematisch konzeptionell aufzubereiten sind.

Gegenstand der Forschung ist darum die Erarbeitung von Konzepten für den Aufbau und die Nachführung der linearen und topologischen Bezugssysteme im Agglomerationsbereich.

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Positionierung dieser Fragestellung in der konzeptionellen Architektur.



4.1.2 Umfeld

Das Umfeld der Bezugssysteme im Agglomerationsbereich kann mit den folgenden Stichworten beschrieben werden:

- MISTRA mit den Fachsystemen Erhaltungsmanagement im Siedlungsgebiet (EMSG), Langsamverkehr (LV) und der Schnittstelle mit den Navigationsdaten
- Swisstopo mit dem Produkt TLM
- Amtliche Vermessung mit den kantonalen Erweiterungen für Achsen
- Strassenregister des Gebäude und Wohnungsregisters
- VM-CH mit seinen Teilsystemen, insbesondere das Projekt Integrierte Applikationen (INA)
- Lieferanten von Navigationsdaten

4.1.3 Stand der Forschung

Der Stand der Forschung ist im Rahmen des Einzelprojekts aufzubereiten und darzustellen.

4.2 Heutige Anwendung und Bedürfnisse

4.2.1 Heutiger Stand der Anwendung

Die bestehenden Normen über die linearen Bezugssysteme werden im Bereich der Nationalstrassen und der Kantonsstrassen relativ breit angewendet. Im Agglomerationsbereich gibt es bis heute keine einheitliche Definition der Bezugssysteme d.h. wie sind im Agglomerationsbereich Achsen und Achssegmente zu definieren. Auch im MISTRA-Projekt "Lieferung von Navigationsdaten" werden die Achsen und Achssegmente in den Gemeinden vereinfacht nach den Regeln der Normen SN640'910 ff. gebildet. Für Anwendungen im Erhaltungsmanagement im Siedlungsgebiet teilen sich heute noch die Meinungen für die Bezugssysteme zwischen dem linearen und dem planaren Ansatz.

Die Swisstopo hat den Bedarf an einheitlichen Definitionen von Strassenachsen für das TLM erkannt und deshalb für ihre Bedürfnisse Regeln zur Digitalisierung von Achsen und Achssegmenten im Agglomerationsbereich aufgestellt. Dieses Regelwerk wird von den Datenerfassern beim Aufbau des Strassenlayers angewendet.

4.2.2 Bedürfnisse

Die Bedürfnisse für die Bezugssysteme im Agglomerationsbereich lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es existieren keine einheitlichen Regeln für die Definition der Bezugssysteme in Agglomerationen. Dies betrifft insbesondere die Definition des linearen Bezugs über Achsen und Achssegmente und des topologischen Bezugs mit Knoten und Abschnitte.
- Es existieren keine einheitlichen Regeln für den Umgang in speziellen Situationen in Agglomerationen wie zum Beispiel die Definition des Bezugssystems in grossen Plätzen, in komplexen Kreuzungen oder in komplexen Kreiseln.
- Es existieren keine einheitlichen Konzepte für das Zusammenspiel der Bezugssysteme im übergeordneten Strassennetz mit den Bezugssystemen in den Agglomerationen.
- Es existieren keine einheitlichen Konzepte für die Herstellung der Beziehung zwischen dem linearen Bezugssystem auf der Planungsebene mit dem Bezugssystem der amtlichen Vermessung auf der Ausführungsebene.
- Bei der Erarbeitung der Konzepte ist zu beachten, dass das Bezugssystem auch die Anforderungen von anderen Medien oder Verkehrsträger (ÖV, Gas, Wasser, Abwasser, usw.) berücksichtigt.

4.3 Rahmenbedingungen

Im Hinblick auf ein zukünftiges Regelwerk (siehe 4.4.1) müssen mindestens die nachfolgenden Rahmenbedingungen betrachtet werden:

- Die Normung VSS im Bereich der Strasseninformationssysteme: alle heutigen Normen, evtl. mit Vorschlägen für Aktualisierung und deren Anwendung
- Die MISTRA-Konzepte und -Lösungsansätze bezüglich Raumbezug der Fachapplikationen EMSG und LV
- Die Regeln für die Achsdefinitionen des TLM von Swisstopo
- Die Regeln zur Aufbereitung der MISTRA-Navigationsdaten / GDF
- Die heutige Datenlage d.h. die vorhandenen Daten über Bezugssysteme in Agglomerationen
- Konzepte und Spezifikationen im Bereich von VM-CH
- Die existierenden EU-Normenwerke oder Richtlinien (z.B. INSPIRE)

4.4 Ziele

4.4.1 Systemziele

Die wesentlichen Systemziele sind die konzeptionellen Regeln für die Definition und die Nachführung der Bezugssysteme im Agglomerationsbereich und die Darstellung von praktischen Anwendungen in Agglomerationen.

Die konzeptionellen Regeln sind aufgrund der speziellen Situationen zu strukturieren, die in den Agglomerationen angetroffen werden können. Dabei sind für den linearen und den topologischen Bezug jeweils die Definitionen der dafür notwendigen Elemente zu betrachten. Bei der Nachführung sind die verschiedenen aus der Praxis vorkommenden Anwendungsfälle systematisch mit der empfohlenen Lösung aufzuführen.

Im Abschluss des Einzelprojekts sind die Spezialfälle der Bezugssysteme im Agglomerationsbereich gelöst und mit praxisnahen Beispielen für die Definition und Nachführung dokumentiert.

4.4.2 Vorgehensziele

Das vorliegende Einzelprojekt hat einen Bezug zum Einzelprojekt VSS 2011/715-Raumbezug mit Streifenreferenzierung und muss mit diesem koordiniert werden.

Das Vorgehen zur Erarbeitung der gesuchten Ergebnisse umfasst sowohl die Analyse der zu lösenden Aufgaben als auch die Synthese von Lösungsansätzen zu den erforderlichen Definitions- und Nachführungsregeln.

4.4.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen sind zwingend einzuhalten:

- Es sind Normenbausteine als "Nebenprodukt" zu erarbeitet, damit die direkte Verwendbarkeit der Regeln in der Schweiz durch die EK 7.03 gewährleistet werden kann. Dieses Kapitel muss dann von der EK7.03 eingearbeitet werden können in SN 640'912.2 Strasseninformationssystem: Das RBBS im Agglomerationsgebiet.
- Abstimmung und aktiver Einbezug mit VSS-FG "Städte und Gemeinden"

4.4.4 Erwarteter Nutzen

Welcher Nutzen wird für die Anwender erzeugt?

Die Bezugssysteme vom übergeordneten (Bund, Kantone) bis zum fein verteilenden (Agglomerationen) Netz können durchgängig für die Referenzierung und die Abfrage der netzbezogenen Informationsobjekte genutzt werden. Spezialfälle, wie z.B. grosse Plätze, sind konzeptionell gelöst und können von den Anwendern fachlich korrekt umgesetzt werden. Der Anwender kann seine Strassenobjekte auch im überbauten Gebiet sauber und nachvollziehbar lokalisieren und auswerten. Die Datenqualität wird gesteigert.

Welche Fachprozesse profitieren von der Forschung?

Die folgenden Fachprozesse werden durch die Ergebnisse des Einzelprojekts unterstützt:

- Strasseninformationssystem: Strassenmanagement im Siedlungsgebiet, Erhaltungsmanagement, Baustellenmanagement, Verkehrsunfallwesen, Ausnahmetransportrouten
- Verkehrsmanagement: Verkehrsleitung, Verkehrssteuerung, Verkehrs- und Reiseinformation (multimodal), Notfalldienste (e-call), Schwerverkehrsmanagement

Welche Projekte können unmittelbar die Resultate nutzen?

Die folgenden Projekte können die Ergebnisse des Einzelprojekts unmittelbar nutzen:

- MISTRA-Basissystem, MISTRA-EMSG, MISTRA-LV, ASTRA-DWH
- VM-CH: Integrierte Applikationen (INA)

4.4.5 Schlüsselwörter

Die folgenden Schlüsselwörter sind im Einzelprojekt angesprochen:

- Bezugssystem
- Agglomeration
- Strasseninformationssystem

4.5 Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)

Das Einzelprojekt soll in den folgenden Arbeitspaketen umgesetzt werden:

- Situationsanalyse und Zielsetzung
- Regeln für die Bezugssystemdefinition
- Regeln für die Nachführung
- Schlussbericht
- Normenbausteine

Die Regeln für die Bezugssystemdefinition sollen sowohl die semantische Ebene (Fachebene) als auch die konzeptuelle Ebene (konzeptuelles Modell) umfassen.

Bei den Regeln für die Nachführung sind die Anwendungsfälle auf der semantischen Ebene zu beschreiben.

Die Erarbeitung der Ergebnisse soll die drei bekannten Typen von Bezugssystemen und ihren Beziehungen (gemäss SN 640'911) sowohl fachlich als auch konzeptuell berücksichtigen:

- "linearer Raum" definiert über Achssegmente
- "lineare Topologie", definiert über Knoten und Abschnitte
- "Planarer Raum" definiert über das Landeskoordinatensystem

4.6 Vorgehenskonzept

Das vorliegende Einzelprojekt ist vom Forschungsprojekt VSS2011/715-Raumbezug mit Streifenreferenzierung abhängig.

Folgende Meilensteine werden für den Projektablauf mindestens erwartet:

- Abschluss Situationsanalyse und Zieldefinition
- Entwurf Regeln für die Bezugssystemdefinition
- Entwurf Regeln für die Nachführung
- Schlussbericht und Normenbausteine

Die gesamte Dauer des vorliegenden Projekts soll 12 Monate nicht übersteigen.

4.7 Literatur

4.7.1 Normen

VSS-Normen im Bereich der Strasseninformationssysteme, im Besonderen:

[VSS SN 640 Strasseninformationssystem SIS

909 & ff] (eine neue SN 640'910 wird SN 640'909 ersetzen)

[VSS SN Strassenverkehrstelematik: Referenzierung für Verkehrsdaten und Verkehrsinformationen
671'941, 2009]

[EPFL, 2005] Manuel de modélisation standardisée des géodonnées, EPFL, ASIT-VD, 2005

4.7.2 Forschungsberichte VSS

-

4.7.3 Projekte ASTRA und Kantone

[MISTRA] MISTRA-Dokumente, im Besonderen die Konzepte des Basissystems, der Fachsystemen und des DWH

[VM-CH] VM-CH-Dokumente, mit all seinen Teilsystemen

4.7.4 Weitere Dokumente

Der Raumbezug wird in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsprojekten behandelt. Diese Themen werden zurzeit stark bearbeitet insbesondere im Zusammenhang mit der Entwicklung der nationalen Geodateninfrastrukturen. Der Impuls dafür gab in Europa die INSPIRE-Richtlinie (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>), die die Produktion und den Austausch von Geodaten fördert.

Euroroads : <http://www.euroroads.org/>

Dieses Projekt hat zum Ziel die Bildung einer gemeinsamen Plattform für die Beschreibung, die Strukturierung und den Austausch von Strassendaten auf dem Europäischen Hauptstrassennetz. Als Resultate liegen ein Datenmodell für die Basisdaten, ein Metadatenkatalog, eine abgestimmte Terminologie und ein Model für die Datenqualitätskontrolle vor.

MAPS&ADAS:

http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/horizontal_activities/maps__adas/

Dieses Teilprojekt aus dem Rahmenprogramm PReVENT hat zum Ziel spezifische Strassenkarten für die Fahrerassistenzsysteme (FAS) zu erstellen. Das Projekt hat das ADASIS-Forum über die Schnittstellenspezifikationen für die FAS initiiert. Ebenfalls zu erwähnen sind ältere Projekte, die die geographische Information der Strasse behandeln: NextMap, ActMap

5 Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911 (VSS 2011/713)

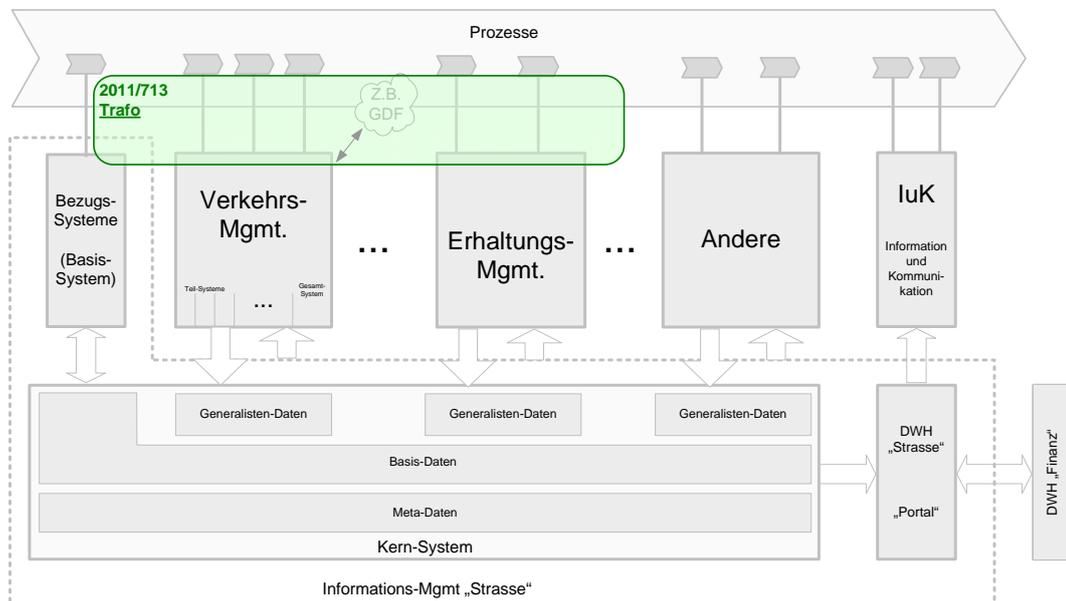
5.1 Ausgangslage

5.1.1 Gegenstand

In den Fachapplikationen orientieren sich die Arten der Bezugssysteme nach dem verfolgten Ziel d.h. je nach Fachprozess ist eher ein planares, lineares oder topologisches Bezugssystem am besten geeignet. Typische Beispiele sind der planare Bezug mit Koordinaten für die mittels GPS erfassten Daten, der lineare Bezug über Achsen und Bezugspunkte für das Strassenmanagement, der topologische Bezug über Knoten und Abschnitte für die Verkehrsinformation.

Der Austausch von Daten zwischen dem SIS und seinen Umsystemen bedingt in der Regel Transformationen zwischen solchen unterschiedlichen Bezugssystemen. Das Forschungsprojekt VSS1999/261 "Architektur und Zeitaspekte von SVT-Daten" hat aus der Sicht des Verkehrsmanagements Resultate für Transformationskonzepte auf der semantischen Ebene geliefert, die in der Norm SN 671'941 berücksichtigt werden. Die konzeptionellen Grundlagen für die weitere Normung, besonders im Zusammenhang der Norm 640'911, sind aber noch ausstehend.

Gegenstand des Einzelprojekts ist die Erarbeitung der Konzepte für die Transformationen zwischen linearen, planaren und topologischen Bezugssystemen.



5.1.2 Umfeld

Das Umfeld der Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen kann mit den folgenden Stichworten beschrieben werden:

- MISTRA mit seinen Fachsystemen: dabei spielt der lineare und der planare Raumbezug eine massgebende Rolle. Die beiden Bezugssysteme werden vermehrt auch in der Datenerfassung kombiniert angewendet (z.B. Erfassung der Unfälle auf der Karte und Auswertung im Achsband)
- VM-CH mit seinen Teilsystemen: die lieferantenabhängigen Applikationen verwenden unterschiedliche Bezugssysteme. Die benötigten Quelldaten sind nicht zwingend auf dem gleichen Bezugssystem lokalisiert. Eine Transformation der Lokalisierung ist daher unumgänglich.
- Internationaler Datenaustausch: die Schweiz wird vermehrt ersucht, Daten des SIS und des Verkehrsmanagements international auszutauschen. Die einzuhaltenden Richtlinien umfassen unterschiedliche Bezugssystemkonzepte aus dem linearen, topologischen oder planaren Raum.

5.1.3 Stand der Forschung

An der Fragestellung wird weltweit geforscht. Bekannt sind vor allem die Aktivitäten in der EU und in der Schweiz:

Euroroads : <http://www.euroroads.org/>

Dieses Projekt hat zum Ziel die Bildung einer gemeinsamen Plattform für die Beschreibung, die Strukturierung und den Austausch von Strassendaten auf dem Europäischen Hauptstrassennetz. Als Resultate liegen ein Datenmodell für die Basisdaten, ein Metadatenkatalog, eine abgestimmte Terminologie und ein Model für die Datenqualitätskontrolle vor.

MAPS&ADAS:

http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/horizontal_activities/maps__adas/

Dieses Teilprojekt aus dem Rahmenprogramm PReVENT hat zum Ziel spezifische Strassenkarten für die Fahrerassistenzsysteme (FAS) zu erstellen. Das Projekt hat das ADASIS-Forum über die Schnittstellenspezifikationen für die FAS initiiert. Ebenfalls zu erwähnen sind ältere Projekte, die die geographische Information der Strasse behandeln: NextMap, ActMap

Architektur und Zeitaspekte von SVT-Daten:

Dieses Projekt hat die Grundlagen eines generellen Modells für die Transformation zwischen Bezugssystemen erarbeitet (Publikation VSS No 1149, Dez. 2005)

Schnittstellen zwischen Strassendatenbank und Geo-Informationssystemen:

Dieses Projekt hat die Austauschmechanismen zwischen Datenbanken und Geoinformationssystemen dargestellt (Publikation VSS No 1042, März 2003)

Einsatz modellbasierter Datentransfernormen in der SVT am Beispiel der Verkehrsdaten:

Dieses Projekt zeigt die Vorteile des Einsatzes des modellbasierten Datenaustauschs (MDA, model driven approach) für den Austausch von Daten in Standardformaten (VSS-Projekt 2007/902)

Weitere Forschungsaktivitäten oder –resultate sind in der Situationsanalyse zu identifizieren und zu analysieren.

5.2 Heutige Anwendung und Bedürfnisse

5.2.1 Heutiger Stand der Anwendung

Die Transformation der Lokalisierung von Objekten zwischen unterschiedlichen Bezugssystemen erfolgt heute je nach Bedürfnis. Dadurch dass kein abgestimmtes, konzeptuelles Transformationsmodell vorhanden ist, entstehen in der Umsetzung eine grosse Menge an individuellen Schnittstellen, die in Zukunft, sehr schwer wartbar sein werden. In den Systemausschreibungen werden heute keine konkreten Vorgaben gemacht, was den Systemlieferanten viel Spielraum überlässt.

Auf der semantischen Ebene können die Vorgaben aus der Norm SN 671'941 für die Definition der räumlichen und zeitlichen Eigenschaften der Transformationen zwischen Bezugssystemen eine erste Unterstützung leisten.

5.2.2 Bedürfnisse

Ein konzeptuelles Modell, das als Gesamtmodell für die Transformation zwischen den räumlichen, topologischen und planaren Bezugssystemen dienen kann, ist heute nicht vorhanden.

Die Bereitstellung eines Gesamtmodells für die Transformation, das auf Standards aufbaut, die in der Strassenverkehrstelematik verwendet werden, wäre für die Systembeschaffung ein grosser Mehrwert. Für die Ausschreibung eines Dienstes in der Verkehrsinformation könnte man dann das Modell für die Datenlieferanten vorgeben und hätte die Garantie, dass Daten aus unterschiedlichen Quellen räumlich zusammengeführt werden können.

Mit der Definition der grundlegenden Transformationskonzepte und der konsequenten Nutzung dieser Konzepte beim Datenaustausch könnte in Zukunft die Anzahl der Schnittstellen zwischen den Systemen drastisch reduziert werden. Jedes System muss dann die Bezüge seiner Fachobjekte (linearer Raum, lineare Topologie, planarer Raum) in der Struktur des Gesamtmodells liefern und die im Gesamtmodell lokalisierten und positionierten Objekte übernehmen können.

5.3 Rahmenbedingungen

Für die Definition der Transformationskonzepte zwischen den Bezugssystemen müssen die folgenden Rahmenbedingungen betrachtet werden:

- Die Strassenverkehrstelematik Norm SN 671'941. Referenzierung für Verkehrsdaten und Verkehrsinformationen.
- Die Normung VSS im Bereich der Strasseninformationssysteme: alle heutigen Normen, evtl. mit Vorschlägen für Aktualisierung
- Forschung VSS: Objektmodellierung (VSS 2001/701), Konzeptionelle Schnittstellen (VSS 1999/249), MDA-Trafo (2009/901) und MDA in SVT (2007/903)
- Die MISTRA-Ansätze bezüglich Raumbezug und Objektlokalisierung
- Die Konzepte und Spezifikationen im Bereich von VM-CH
- Die EU-Normierung im Bereich der Strasse und der Strassenverkehrstelematik (GDF, ALERT-C, TPEG, ILOC, ...)
- Die EU-Forschung (CVIS, InTime, Rosatte, TISA, DATEX II, ADAS, ...)
- Die EU-Richtlinie INSPIRE
- Die Anwendung standardisierter Sprachen, im Besonderen INTERLIS und UML

5.4 Ziele

5.4.1 Systemziele

Die einzelnen Systemziele sind:

Erarbeiten eines Gesamtmodells für die Transformation zwischen räumlichen, topologischen und planaren Bezugssystemen auf der konzeptuellen Ebene.

Definieren der Transformationselemente für die Transformationen linear-linear, linear-planar, linear-topologisch, planar-planar, planar-topologisch und topologisch-topologisch.

Anwendung des Gesamtmodells auf die gängigen Standards der Strassenverkehrstelematik, d.h. Herstellen der Beziehung zwischen dem Gesamtmodell und den konkreten Elementen aus den Standards der linearen Referenzierung gemäss dem räumlichen Basisbezugssystem, dem topologischen Bezugssystem für das VM/VI und dem planaren Bezugssystem für die kartographische Darstellung.

5.4.2 Vorgehensziele

Das Vorgehen zur Erarbeitung der Resultate umfasst eine Analyse der zu lösenden Aufgaben, die Konzeption des Gesamtmodells und die Anwendung des Konzepts auf die gängigen Standards der Strassenverkehrstelematik.

Weiterhin wird eine regelmässige Abstimmung mit den laufenden Entwicklungen in MISTRA und VM-CH vorausgesetzt.

5.4.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen sind zwingend einzuhalten:

- Die Nutzung der Sprachen INTERLIS und UML, sofern diese als Lösung in Frage kommen.
- Es sind Normenbausteine als "Nebenprodukt" zu erarbeiten, damit die direkte Verwendbarkeit des Transformationskonzepts in der Schweiz durch die EK 7.03 resp. 9.03 gewährleistet werden kann. Dieses Kapitel muss dann von den EK 7.03 resp. 9.03 eingearbeitet werden können in:
 - SN 640'911-2 Strasseninformationssystem: Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen
 - SN 671 941-1 Gestion du trafic et des transports (GTT) : modélisation sémantique et conceptuelle d'un modèle général pour la transformation

5.4.4 Erwarteter Nutzen

Welcher Nutzen wird für die Anwender erzeugt?

Der Anwender kann mit auf seine Bedürfnisse zugeschnittenen Fachapplikationen arbeiten oder Daten mit spezifischen Anwendersystemen austauschen. Er hat die Sicherheit, dass die Transformationskonzepte fachlich korrekt sind. Sein Aufwand wird dadurch wesentlich reduziert, seine Resultate besser.

Welche Fachprozesse profitieren von der Forschung?

Die folgenden Fachprozesse werden durch die Ergebnisse des Einzelprojekts unterstützt:

- Strasseninformationssystem: Netznachführung, Strassenmanagement Trasse, Verkehrsunfallwesen, Baustellenmanagement, Ausnahmetransportrouten, Verkehrsmodelle
- Verkehrsmanagement: Verkehrsleitung, Verkehrssteuerung, Verkehrs- und Reiseinformation (multimodal), Management Gefahrguttransporte, Notfalldienste (e-call), Schwerverkehrsmanagement

Welche Projekte können unmittelbar die Resultate nutzen?

Die folgenden Projekte können die Ergebnisse des Einzelprojekts unmittelbar nutzen:

- MISTRA-Basissystem, MISTRA-Trasse, ASTRA-DWH
- VM-CH: Systemarchitektur Schweiz (SA-CH), Integrierte Applikationen (INA)
- Kantonale Projekte, wo Daten zwischen Systemen mit unterschiedlichen Raumbezug ausgetauscht werden müssen (z.B. TBA liefert Tagesbaustellen an Verkehrsleitzentrale)

5.4.5 Schlüsselwörter

Die folgenden Schlüsselwörter sind im Einzelprojekt angesprochen:

- Linearer Raum
- Lineare Topologie
- Bezugssysteme
- Datenaustausch
- Transformation
- Konzeptuelles Modell

5.5 Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)

Das Einzelprojekt soll in den folgenden Arbeitspaketen umgesetzt werden:

- Situationsanalyse und Zielsetzung
- Transformationskonzept und Gesamtmodell
- Anwendung auf Standards der VT und in Strasseninformationssystemen
- Prototyp
- Schlussbericht
- Normenbausteine

Das Transformationskonzept soll die Beschreibung der Transformationselemente auf der konzeptionellen Ebene umfassen. Es wird ein mit einer standardisierten Sprache beschriebenes Objektmodell (Gesamtmodell mit UML und INTERLIS) erwartet. Die Beschreibung muss sowohl die statischen Aspekte (Eigenschaften) als auch die dynamischen Aspekte (Methoden) für die Transformationen zwischen den linearen, topologischen und planaren Raumbezugssystemen umfassen.

Bei der Anwendung auf die gängigen Standards der Verkehrstelematik sollen die ausgewählten Standards die drei Klassen von Bezugssystemen repräsentieren. Kandidaten dafür sind zum Beispiel das räumliche Basisbezugssystem gemäss SN 640'910, ALERT-C als topologisch aufgebautes Bezugssystem und das System der Landeskoordinaten als Repräsentant des planaren Bezugssystems. Die Anwendung soll zeigen, wie jedes Bezugssystem mit dem Gesamtmodell in Beziehung gesetzt wird und wie die Lokalisierung oder die Positionierung von Objekten von einem Bezugssystem in ein anderes Bezugssystem transformiert werden kann.

Die Machbarkeit der Transformationskonzepte ist durch einen lauffähigen Prototypen exemplarisch nachzuweisen. Der Prototyp soll auf der logischen Ebene die elementaren IT-Funktionen (Skripte, Prozeduren, usw.) für die Umsetzung der Konzepte umfassen. Im Fall von Modellierungsvarianten werden Aussagen zur Performance erwartet. Im Fall von Abhängigkeiten zu Prototypen aus anderen Einzelprojekten des Pakets sind diese untereinander abzustimmen.

5.6 Vorgehenskonzept

Folgende Meilensteine werden für den Projektablauf mindestens erwartet:

- Abschluss Situationsanalyse und Zieldefinition
- Entwurf Transformationskonzept und Gesamtmodell
- Entwurf Anwendungen für die Standards der VT und des Strasseninformationssystems
- Koordination mit dem Einzelprojekt VSS 2011/714 – Semantik erhaltende Transformation.
- Schlussbericht und Normenbausteine

Die gesamte Dauer des vorliegenden Projekts soll 18 Monate nicht übersteigen.

5.7 Literatur

5.7.1 Normen

[VSS SN 640 909 & ff]	Strasseninformationssystem SIS (eine neue SN 640'910 wird SN 640'909 ersetzen)
[VSS SN 640'910-5]	Strasseninformationssystem: Metadaten des Raumbezugs
[VSS SN 640'911]	Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Grundnorm
[VSS SN 640'912]	Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS
[VSS SN 640'913]	Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Achsgeometrien
[VSS SN 640'911]	Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Netze und ihre Topologie
[VSS SN 671'941]	Strassenverkehrstelematik. Referenzierung für Verkehrsdaten und Verkehrsinformationen
[SN 612'030, 1998]	INTERLIS: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Datentransfermethode
[SN 612'031, 2006]	INTERLIS 2: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Datentransfermethode; Objektorientierte Datenmodellierung
[ISO CEN 19111]	Spatial referencing by coordinates
[ISO CEN 19112]	Spatial referencing by geographic identifiers
[ISO CEN 17572-1]	ITS – Location referencing for geographic databases, part 1: General requirements and conceptual model
[ISO CEN 17572-2]	ITS – Location referencing for geographic databases, part 2: Pre-coded location references
[ISO CEN 17572-3]	ITS – Location referencing for geographic databases, part 3: Dynamic location references
[ISO CEN 14825]	ITS – Geographic Data Files (GDF) – Overall data specification

[ASTRA, 2008] Verkehrsmanagement in der Schweiz, Verkehrstechnische Vorgaben

[EPFL, 2005] Manuel de modélisation standardisée des géodonnées, EPFL, ASIT-VD, 2005

- UML, ein weltweit verbreiteter Standard für die Beschreibung von konzeptionellen und logischen Modellen (statisch und dynamisch): Vielzahl von Literatur vorhanden.

5.7.2 Forschungsberichte VSS

[VSS 2001/701] Modélisation d'objets et de processus pour le système d'information routier.

[VSS 1999/249] Konzeptionelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMS-, BMS- und PMS-Datenbanken.

[VSS 2007/902] Einsatz modellbasierter Datentransfernormen in der Strassenverkehrstelematik am Beispiel der Verkehrsdaten, Bericht Nr 1267, April 2009

[VSS2009/901] Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDA Trafo), in Bearbeitung

5.7.3 Projekte ASTRA und Kantone

[MISTRA] MISTRA-Dokumente, im Besonderen die Konzepte des Basissystems

[VM-CH] VM-CH-Dokumente, mit all seinen Teilsystemen

6 Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements (VSS 2011/714)

6.1 Ausgangslage

6.1.1 Gegenstand

Durch neue Anforderungen an den Zugang zu Strassen- und Verkehrsmanagementinformationen wächst das Bedürfnis, regelmässig Daten zwischen unterschiedlichen Systemen (SIS, VM und andere) auszutauschen.

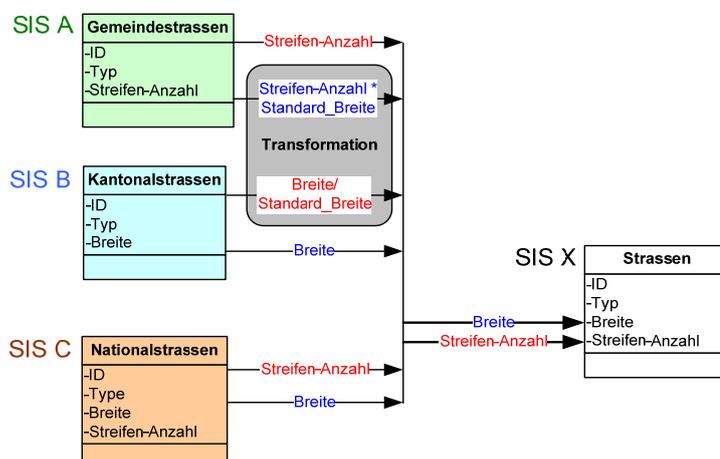
Der Datenaustausch erfolgt dabei nicht nur von Kernsystem zu Kernsystem, sondern auch zwischen vielen anderen Systemen auf Ebene Bund und Kantone z.B. STRADA, URI, AG usw.

Zusätzlich besteht auch das Bedürfnis, Daten zwischen einem Kernsystem und Fachapplikationen auszutauschen. Dies sowohl auf der Ebene von MISTRA als auch in kantonalen Umgebungen.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Abgabe von Daten von einem Kernsystem zu den Auswertungssystemen. Dabei können diverse Auswertungssysteme beteiligt sein:

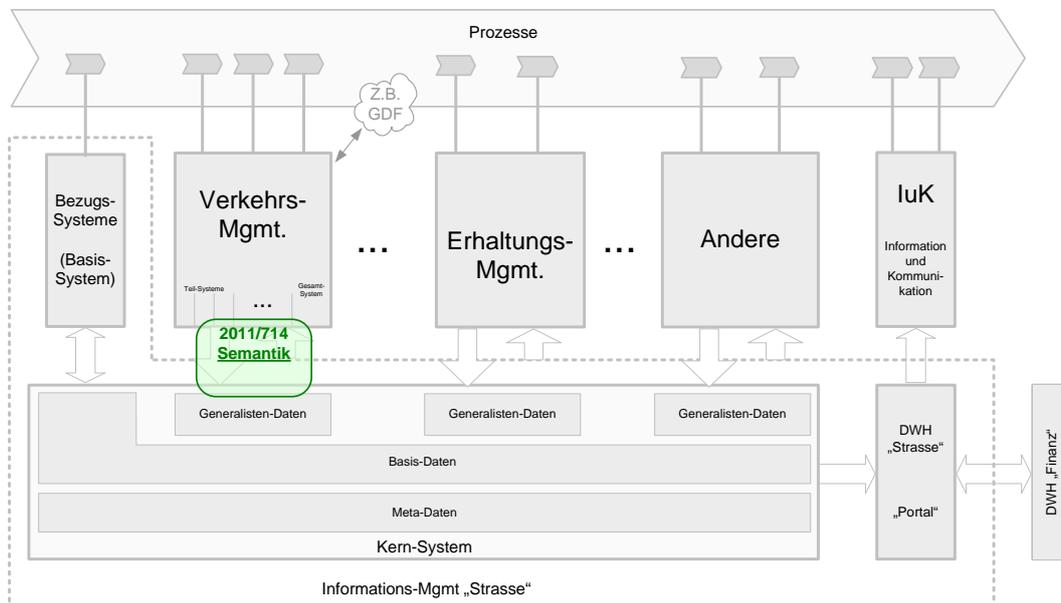
- mit oder ohne GIS-Komponenten,
- mit oder ohne Kombination von betriebswirtschaftlichen Daten
- usw.

Die grundlegende Problemstellung kann in der folgenden Graphik dargestellt werden. Die Strassen aus den SIS A, B und C sind die Eigenschaften über die Strassenbreite und die Anzahl der Streifen in das Strasseninformationssystem X ohne Informationsverlust zu überführen. Das System A liefert die Gemeindestrassen und kennt für jede Strasse die Anzahl der Fahrstreifen. Das System B liefert die Kantonsstrassen und kennt für jede Strasse die Breite. Das System C liefert die Nationalstrassen und kennt für jede Strasse die Breite und die Anzahl der Fahrstreifen. Je nach Abbildung der Strassenbreite und der Anzahl der Streifen in den Quellsystemen sind für den Datenaustausch unterschiedliche Verarbeitungen mit oder ohne Transformation durchzuführen, damit im Zielsystem die Eigenschaften einheitlich übernommen werden kann. Konkret wird beim System A die Strassenbreite durch Multiplikation mit einer Standardbreite berechnet. Beim System B wird die Anzahl der Streifen durch Division der Breite mit einer Standardbreite kalkuliert. Das System C liefert die Eigenschaften ohne Transformation.



Gegenstand des Einzelprojekts sind konzeptionelle Regeln und Umsetzungsempfehlungen für die Gewährleistung der Erhaltung der fachlichen Bedeutung (Semantik-Erhaltung) beim Austausch.

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Positionierung dieser Fragestellung in der konzeptionellen Architektur.



6.1.2 Umfeld

Das Umfeld der Schnittstellen, bei denen Semantik erhalten werden soll, kann durch die folgenden Stichworte beschrieben werden:

- STRADA, im Besonderen STRADA → MISTRA
- MISTRA mit seinen Fachsystemen und dem DWH
- Kantone mit eigenen Kern- und Fachsystemen
- VM-CH mit all seinen Teilsystemen
- Externe Partner, wie Ingenieurbüros, Navidaten (z.B. VM-Daten) usw.
- ARE, z.B. Verkehrskennzahlen
- Internationaler Datenaustausch mit den umliegenden Ländern: Datenabgabe auf dem TERN, Datenaustausch gemäss DATEX, usw.

6.1.3 Stand der Forschung

An der Fragestellung wird weltweit geforscht. Bekannt sind vor allem die Aktivitäten in der Schweiz, im Besonderen an der ETH-Z und bei Swisstopo, z.B.:

- Newsletter e-geo.ch Nr. 22 (April 2009), S.4, "Die Bedeutung der Semantik für Interoperabilität und Datentransfer", Prof. A. Carosio, ETH-Z
- Newsletter e-geo.ch Nr. 22 (April 2009), S.20, "Datenaustausch, Begriffe, Normen", Hans Rudolf Gnägi, ETH-Z
- Newsletter e-geo.ch Nr. 22 (April 2009), S.20, "Voraussetzungen und Hindernisse zur interoperablen Nutzung verteilter Geodaten in GDI", Peter Staub, Swisstopo

Ausländische Aktivitäten sind uns vor allem im Rahmen von INSPIRE bekannt, z.B.:

- Newsletter e-geo.ch Nr. 22 (April 2009), S.16, "Semantische Interoperabilität als Voraussetzung für die Realisierung von INSPIRE", Christine Giger

- Newsletter e-geo.ch Nr. 22 (April 2009), S.10, "Semantische Modelltransformation im Kontext von INSPIRE", div. Autoren, TU-München

Eine sehr zeitgemässe Arbeit ist auch zu finden in:

- Donaubaue, A., Kutzner, T., Gnägi, H.R., Henrich, S., Fichtinger, A.: "Webbasierte Modelltransformation in der Geoinformatik". In: Lecture Notes in Informatics - Proceedings, Modellierung 2010, S. 269-284, Volume P-161, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2010

Weitere Forschungsaktivitäten oder -Resultate sind in der Situationsanalyse zu identifizieren und zu analysieren.

6.2 Heutige Anwendung und Bedürfnisse

6.2.1 Heutiger Stand der Anwendung

Der Einsatz von existierenden Normen und Industrie-Standards hilft heute schon, näher an das Ziel eines Semantik erhaltenden Austauschs zu gelangen. Im Besonderen können die folgenden Regelwerke erwähnt werden:

- VSS-Normen im Bereich der Strasseninformationssysteme: SN640'909 ff. (eine neue SN 640'910 wird SN 640'909 ersetzen), SN 640'940 ff.
- Das Protokoll ALERT-C (Verkehrsinformation, Location Codes), z.B. auch in VM-CH
- TLS (Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen), ein deutscher Industrie-Standard
- INTERLIS, eine CH-Norm für eine konzeptionelle Beschreibungssprache
- UML, der weltweit verbreitete Standard für die Beschreibung von konzeptionellen und logischen Modellen (statisch und dynamisch)

6.2.2 Bedürfnisse

Ein vollständiges, konzeptionelles Regelwerk und entsprechende Umsetzungsempfehlungen (siehe 6.4.1) für die Semantikerhaltung fehlen heute → der darum zu treibende Aufwand ist enorm.

Zudem werden heute noch oft Systeme ohne Einhaltung der vorhandenen Standards (siehe 6.2.1) entworfen und implementiert. Beispiele sind

- Logo-Data, Logo-PMS usw.
- PMS-Ansätze von Ingenieurbüros,
- proprietäre VM-Ansätze durch die Industrie

6.3 Rahmenbedingungen

Im Hinblick auf ein zukünftiges Regelwerk (siehe 6.4.1) müssen mindestens die nachfolgenden Rahmenbedingungen betrachtet werden:

- Der "Modell basierte Ansatz (model driven approach, MDA)" zur konzeptionellen Modellierung von Systemen,
- Die Anwendung standardisierter Sprachen, im Besonderen die Verwendung von INTERLIS (siehe oben) und UML (siehe oben)
- Die Normung VSS im Bereich der Strasseninformationssysteme: alle heutigen Normen, evtl. mit Vorschlägen für Aktualisierung
- Forschung VSS: Objektmodellierung (VSS 2001/701), Konzeptionelle Schnittstellen (VSS 1999/249), MDA-Trafo (2009/901) und MDA in SVT (2007/903)
- Die MISTRA-Ansätze bezüglich Architektur und Modellierung
- Konzepte und Spezifikationen im Bereich von VM-CH

Weitere Hinweise finden sich im Besonderen auch in dem Newsletter, e-geo, Nr. 22, vom

April 2009.

6.4 Ziele

6.4.1 Systemziele

Folgende Systemziele sind zu erreichen:

Erarbeiten eines Regelwerks und von Umsetzungsempfehlungen für die Gewährleistung der Erhaltung der fachlichen Bedeutung (Semantik-Erhaltung) beim Austausch von Strassendaten.

Unter "Regelwerk" verstehen wir eine vollständige, strukturierte und konsistente Sammlung von Bedingungen (Regeln), die einzuhalten sind, damit die Semantik beim Austausch erhalten bleibt.

Die "Umsetzungsempfehlungen" müssen zeigen, wie die Bedingungen des Regelwerks konzeptionell umgesetzt werden können. Sie müssen auch die Werkzeuge und Sprachen (Notationen) identifizieren, die zur Beschreibung der Umsetzung verwendet werden können, resp. die dazu noch fehlen.

(Die Entwicklung der Werkzeuge und Sprachen selbst ist nicht Gegenstand des Einzelprojekts.)

6.4.2 Vorgehensziele

Als Startbedingung müssen die Anforderungen an die wesentlichen Typen von Benutzerergebnissen der Auswertungssysteme bekannt sein.

Das Vorgehen zur Erarbeitung der gesuchten Ergebnisse umfasst sowohl die Analyse der zu lösenden Aufgaben als auch die Synthese von Lösungsansätzen zum erforderlichen Regelwerk und zu den Umsetzungsempfehlungen.

Dies soll in Anlehnung an die Aufgaben und Lösungen im Geo-Informationssystem-Bereich geschehen.

Zudem sollen neben den "Strassen" auch andere Verkehrsinfrastrukturen betrachtet werden, z.B. Eisenbahnen.

6.4.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen sind zwingend einzuhalten:

- Die Nutzung der Sprachen INTERLIS und UML, sofern diese als Lösung in Frage kommen.
- Es sind Normenbausteine als "Nebenprodukt" zu erarbeiten, damit die direkte Verwendbarkeit des Regelwerks in der Schweiz durch die EK 7.03 gewährleistet werden kann. Dieses Kapitel muss dann von der EK7.03 eingearbeitet werden können in SN 640'910-3 Strasseninformationssystem: Grundsätze der Modellierung

6.4.4 Erwarteter Nutzen

Welcher Nutzen wird für die Anwender erzeugt?

Die erforderliche Qualität der aus den ausgetauschten Daten aufbereiteten Aussagen für das Strassen- und Verkehrsmanagement wird gewährleistet. Der "manuelle" Prüf- und Korrekturaufwand des Anwenders wird massiv gesenkt.

Welche Fachprozesse profitieren von der Forschung?

Die folgenden Fachprozesse werden durch die Ergebnisse des Einzelprojekts unterstützt:

- Strassenmanagement (Datenaustausch Bund – Kantone),
- Erhaltungsmanagement Strasse (Datenaustausch Zustandsdaten),
- Verkehrsmanagement (Datenaustausch VMZ – Gebietseinheiten – Kantone – Agglomerationen),
- Verkehrs- und Reiseinformation (Datenaustausch Verkehrsinformation international)

Welche Projekte können unmittelbar die Resultate nutzen?

Die folgenden Projekte können die Ergebnisse des Einzelprojekts unmittelbar nutzen:

- Schnittstellen MISTRA-Fachapplikationen,
- Schnittstellen ASTRA-DWH,
- Schnittstelle MISTRA – VM-CH
- VSS-Normung

6.4.5 Schlüsselwörter

Die folgenden Schlüsselwörter sind im Einzelprojekt angesprochen:

- Datenaustausch
- Informationsaustausch
- Semantik erhaltende Transformation
- Fachliche Bedeutung
- Semantik
- Modellbasiertes Vorgehen

6.5 Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)

Das Einzelprojekt soll in den folgenden Arbeitspaketen umgesetzt werden:

- Situationsanalyse und Zielsetzung
- Regelwerk
- Umsetzungsempfehlungen
- Schlussbericht
- Normenbausteine

Regelwerk und Umsetzungsempfehlungen sollen sowohl die semantische Ebene (Fachebene) als auch die konzeptuelle Ebene (konzeptuelles Modell) umfassen. Bei den Umsetzungsempfehlungen soll - soweit fallweise zweckdienlich – auch die logische (technische) Entwurfsebene angesprochen werden.

Als semantische Ebene (Fachebene) wird die Beschreibung des Realitätsausschnitts der Fachdaten in Umgangssprache bezeichnet. Hier sind Regeln für klare Formulierung von Definitionen, Eigenschaften und Beziehungen gesucht. Die konzeptionelle Ebene (konzeptionelles Modell) umfasst die präzise Beschreibung der Strukturen und Beziehungen der Fachdaten mit formalen Sprachen (grafisch oder textuell). Hier sind für den Übergang vom Realitätsausschnitt zum konzeptionellen Modell Regelwerk und Umsetzungsempfehlungen gesucht.

Die Erarbeitung der Ergebnisse soll den für Strassendaten charakteristischen drei Aspekten und ihren Kombinationen sowohl fachlich als auch konzeptuell Rechnung tragen:

- Sachaspekte der Informationsobjekt-Typen (konzeptionelle Klassen)
- "linearer Raum", inkl. seiner Lokalisierung im planaren Raum der Landeskoordinaten
- Zeitaspekte, gebildet durch fachliche Gültigkeit, den Wissenszeitpunkt und den Speicherzeitpunkt, fallweise mit zusätzlicher Berücksichtigung des Zeitpunkts der letzten

Validierung; die Auswirkungen von Modellvereinfachungen sind mit Kosten/Nutzen auszuweisen

Für alle Aspekte und ihren Kombinationen soll sowohl die Informationsorientierung, d.h. Prozessobjekte resp. Informationsobjekt-Typen, als auch die Prozessorientierung, d.h. Prozesse und massgebende Anwendungsfälle, bearbeitet und beschrieben werden.

Auf der logischen Ebene können auch Umsetzungs-Arbeitspakete und dazu erforderliche Leistungen entworfen und grob beschrieben werden.

6.6 Vorgehenskonzept

Das vorliegende Einzelprojekt berücksichtigt Ergebnisse aus anderen Einzelprojekten des Forschungspakets, im Besonderen aus dem Projekt "Zeitaspekte und Historisierung" sowie "Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS". Die Ablaufplanung des Pakets muss dies berücksichtigen.

Folgende Meilensteine werden für den Projektablauf mindestens erwartet:

- Abschluss Situationsanalyse und Zieldefinition
- Entwurf Regelwerk
- Entwurf Umsetzungsempfehlungen
- Koordination mit den Einzelprojekten VSS 2011/711 – Zeitaspekte und Historisierung, VSS 2011/713 – Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen und VSS 211/716 – Schnittstellen aus der Auswertungssystemen des SIS.
- Schlussbericht und Normenbausteine

Die gesamte Dauer des vorliegenden Projekts soll 18 Monate nicht übersteigen.

6.7 Literatur

6.7.1 Normen

VSS-Normen im Bereich der Strasseninformationssysteme, im Besonderen:

[VSS SN 640 Strasseninformationssystem SIS

909 & ff] (eine neue SN 640'910 wird SN 640'909 ersetzen)

[VSS SN Datenkatalog für Strasseninformationssystem

671'940 & ff]

[VSS SN Strassenverkehrstelematik: Verkehrsmanagement, Verkehrsinformationssysteme, Bezugssys-
671'9xx & ff] teme, Systemarchitektur

[SN 612'030, INTERLIS: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Datentrans-
1998] fermethode

[SN 612'031, INTERLIS 2: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Daten-
2006] transfermethode; Objektorientierte Datenmodellierung

[EPFL, 2005] Manuel de modélisation standardisée des géodonnées, EPFL, ASIT-VD, 2005

- UML, ein weltweit verbreiteter Standard für die Beschreibung von konzeptionellen und logischen Modellen (statisch und dynamisch): Vielzahl von Literatur vorhanden

ISO-Normen:

[ISO 14819-1, 2003] Informations sur le trafic et le tourisme (TTI) -- Messages TTI via le codage de messages sur le trafic -- Partie 1: Protocole de codage pour le système de radiodiffusion de données (RDS) -- Canal de messages d'informations sur le trafic (RDS-TMC) avec Alert-C

[ISO 14819-2, 2003] Informations sur le trafic et le tourisme (TTI) -- Messages TTI via le codage de messages sur le trafic -- Partie 2: Codes d'événements et d'informations pour le système de radiodiffusion de données (RDS) -- Canal de messages d'informations sur le trafic (RDS-TMC)

[ISO 14819-3, 2004] Informations sur le trafic et le tourisme (TTI) -- Messages TTI via le codage de messages sur le trafic -- Partie 3: Références de localisants pour ALERT-C

6.7.2 Forschungsberichte VSS

[VSS 2001/701] Modélisation d'objets et de processus pour le système d'information routier.

[VSS 1999/249] Konzeptionelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMS-, BMS- und PMS-Datenbanken.

[VSS 2007/902] Einsatz modellbasierter Datentransfernormen in der Strassenverkehrstelematik am Beispiel der Verkehrsdaten, Bericht Nr 1267, April 2009

[VSS2009/901] Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDA Trafo), in Bearbeitung

6.7.3 Projekte ASTRA und Kantone

[STRADA] STRADA-Dokumente, im Besonderen der STRADA-Leitfaden

[MISTRA] MISTRA-Dokumente, im Besonderen die Konzepte des Basissystems, der Fachsystemen und des DWH

[VM-CH] VM-CH-Dokumente, mit all seinen Teilsystemen

[ASTRA, 2004] TERN Location Referencing Method, Bericht ASTRA 2004/017

6.7.4 Weitere Dokumente

[e-geo, 2009] e-geo, Newsletter Nr, 22, vom April 2009, im Besonderen
 – S.4, "Die Bedeutung der Semantik für Interoperabilität und Datentransfer", Prof. A. Ca-

rosio, ETH-Z

- S.20, "Datenaustausch, Begriffe, Normen", Hans Rudolf Gnägi, ETH-Z
- S.20, "Voraussetzungen und Hindernisse zur interoperablen Nutzung verteilter Geodaten in GDI", Peter Staub, Swisstopo
- S.16, "Semantische Interoperabilität als Voraussetzung für die Realisierung von INSPIRE", Christine Giger

S.10, "Semantische Modelltransformation im Kontext von INSPIRE", div. Autoren, TU-München

[Donaubauer et al, 2010] Donaubauer, A., Kutzner, T., Gnägi, H.R., Henrich, S., Fichtinger, A.: "Webbasierte Modelltransformation in der Geoinformatik". In: Lecture Notes in Informatics - Proceedings, Modellierung 2010, S. 269-284, Volume P-161, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2010

[TLS, BAST, 2002] TLS - Technische Bedingungen für Streckenstationen, 2002

[DATEX II, 2010] DATEX II v2.0, Modelling Methodology, version 1.2, European Commission, Directorate General for Transport and Energy, Jan. 2010

[CEDR, 2008] TEN-T (Roads) Location Referencing Model, Handbook & Implementation Guidance, version 1.6, CEDR, 2008

7 Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen) (VSS 2011/715)

7.1 Situation initiale

7.1.1 Objet

Le repérage spatial et topologique du domaine routier a fait l'objet de nombreuses recherches qui ont permis la publication d'une série de normes suisses qui servent de références dans le développement d'applications de gestion de la maintenance routière et de gestion du trafic. La plupart de ces applications se contentent de concepts de repérage basés sur la définition d'un axe de route auquel on peut associer des nœuds (repérage topologique) et une échelle de mesure (repérage spatial linéaire). Ce mode de repérage s'applique également aux parties complexes d'un réseau routier, comme, par exemple, une jonction autoroutière. Dans ce cas, on peut décrire et repérer les bretelles, les rampes ou autres segments de route particuliers. Cette approche trouve toutefois des limites lorsqu'il y a plusieurs voies de circulation, des présélections, des croisements et des règles de circulation différentes à l'intérieur d'un carrefour.

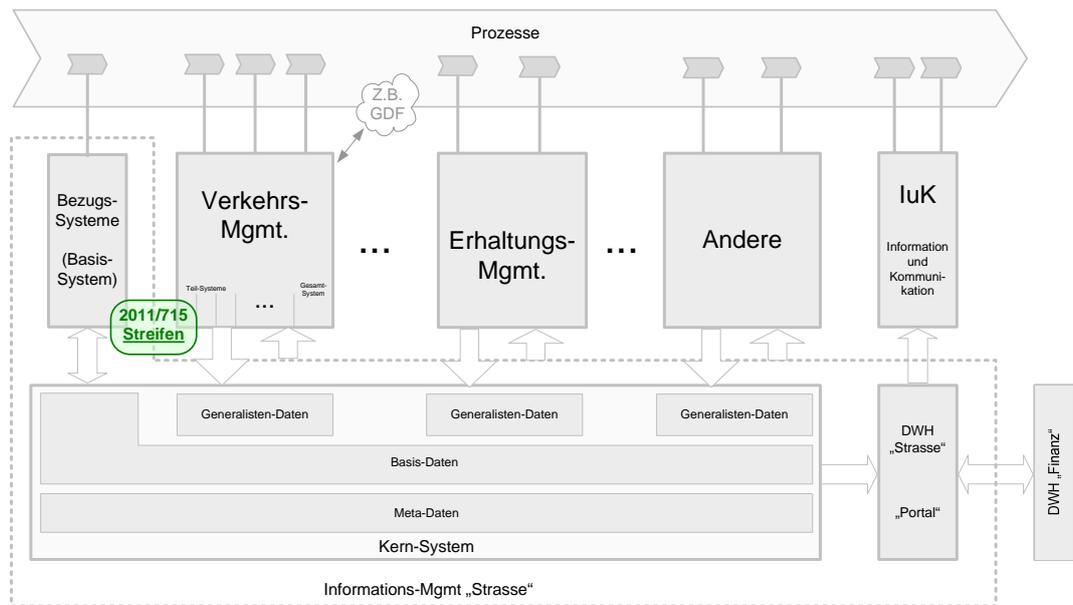
Cette recherche a pour objet l'extension du concept de repérage spatial et topologique pour les besoins du système d'information de la route (MISTRA) et pour ceux de la gestion du trafic et des transports (VM-CH). Jusqu'à présent les principaux systèmes de repérage s'appuient sur l'axe de la route sans faire une distinction géométrique et topologique des différentes voies de circulation.

Parmi les processus métiers de la route, il existe de nombreux cas dans lesquels la séparation des voies de circulation est indispensable : simulation de trafic, circulation lors de chantiers, modélisation des réseaux, tâches de sécurité (police), gestion de la signalisation et des installations électromécaniques.

Le thème principal de cette étude consiste à proposer un concept de repérage qui permet de localiser et positionner des objets et événements au niveau de la voie de circulation, notamment lorsqu'il y a plusieurs voies dans un même sens de circulation et lorsque les voies se croisent dans les carrefours.

La problématique posée dans cette étude repose sur les enjeux suivants :

- étendre des concepts de repérage bien établis tout en garantissant leur interopérabilité : ex. la localisation dans une voie de circulation doit rester compatible avec le SRB
- proposer des modèles géométriques et topologiques garantissant un maximum d'interopérabilité pour les besoins des applications. Il faudra notamment que la saisie et la mise à jour de tels modèles soient « facile » à mettre en œuvre.
- intégrer les règles de trafic (sens de circulation, présélections, obligations de tourner, etc.) dans les réflexions d'extension des modèles de repérage. En particulier pour les systèmes télématiques dont les installations techniques sont liées aux différentes voies de circulation.



7.1.2 Contexte

Systèmes de navigation

Bien que les systèmes GPS ne permettent pas encore de localiser un véhicule sur une voie de circulation, le contenu cartographique intègre de plus en plus d'informations spécifiques à une voie de circulation. Les interfaces graphiques présente notamment un niveau de détail qui permet de visualiser les différentes présélections ainsi que la signalisation.

L'industrie automobile développe également des outils d'assistance à la conduite (ADAS) dont certains sont spécifique aux voies de circulation (ex. : Lane Departure Warning).

VM-CH

Le domaine de la gestion du trafic et des transports est en pleine expansion en Suisse et la modernisation du réseau des routes nationales passe par l'installation d'équipements télématiques pour l'amélioration de la sécurité des usagers et la réduction des congestions. La directive¹ technique pour la gestion du trafic en Suisse, publiées par l'OFROU, présente une série de mesures qui permettront une gestion du trafic par l'intermédiaire de panneaux à messages variables et feux qui sont spécifiques à chaque voie de circulation. Une autre directive² de l'OFROU décrit la conversion de la bande d'arrêt d'urgence en voie de circulation, ce qui permettra d'utiliser cette voie supplémentaire aux heures de pointe de trafic.

Dans ces deux cas, le fait de disposer d'un concept de repérage au niveau de la voie de circulation permettra d'être en parfaite adéquation avec la réalité des installations télématiques, d'un usage plus précis des parties de la chaussée et des besoins de gestion du trafic.

MISTRA

Dans le domaine du système d'information de la route, le SRB est le système de repérage principal et une gestion des différentes voies de circulation existe déjà et se fait au moyen d'attributs désignant les parties de la chaussée.

¹ 15003 ASTRA - Directive: Gestion du trafic en Suisse VM-CH (2008 V1.00) (en allemand)

² 15002 ASTRA- Directive: Conversion de la bande d'arrêt d'urgence en voie de circulation (2007 V1.20)

Toutefois des applications métiers demandent un repérage plus spécifique d'objets au niveau de la voie de circulation:

- Gestion de l'entretien : monitoring du trafic (VMON), mobilité douce (LV), gestion de l'électromécanique, gestion des ouvrages d'art et tunnels (KUBA), gestion de la chaussée (TRASSEE)
- Gestion du trafic, trafic poids-lourds (zones de parcage), taxes ou redevances (futures) basées sur l'utilisation (par ex. liée à l'usage d'une voie de circulation spécifique).
- Modélisation du trafic (simulation, modèle d'affectation,...).

7.1.3 Etat de la recherche

Les systèmes de repérage ont fait l'objet d'une série de recherches en Suisse qui ont permis la définition des concepts et l'implémentation d'un système de repérage spatial de base (SRB) pour le domaine routier. Le SRB n'étant pas unique, des recherches ont permis de poser les bases des transformations entre systèmes de repérage.

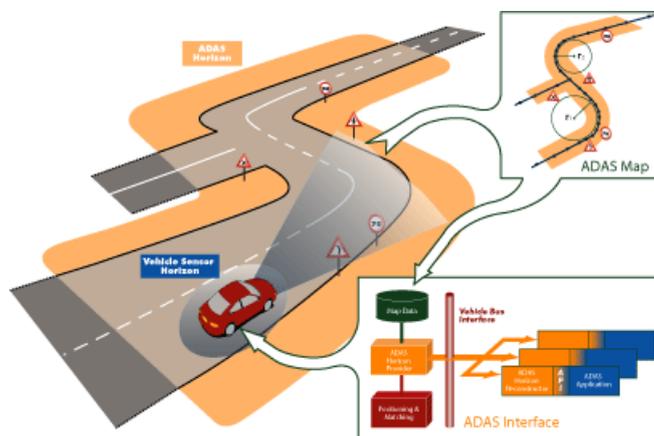
Plus spécifiquement pour ce projet, on peut citer les recherches suivantes :

- VSS 2000/362 : AGRAM – Etude de l'acquisition d'une géométrie de référence des axes de maintenance, OFROU, 2003
- VSS 2002/706 : NAVAROU – Potentiel d'utilisation des données routières de la navigation automobile pour l'entretien routier, OFROU, 2008
- VSS 2001/701 : Objektmodellierung, OFROU, 2010

Parmi les projets européens qui traitent de la cartographie routière, on peut citer :

- NextMAP : Enhanced digital maps for driver assistance applications, EC-FP5, Ertico, 2001
- AGORA : Universal location referencing, EC-DG Info, Ertico, 2002
- PReVENT – MAPS&ADAS : Using digital maps to improve road safety, EC-DG Info, Ertico, 2007
- EuroRoadS – a pan European Data Solution: <http://www.euroroads.org/php/start.php>

Le projet MAPS&ADAS a notamment débouché sur la création d'un forum d'utilisateur ADASIS et le développement d'un concept de cartographie d'horizon propre à l'environnement du véhicule.



7.2 Applications actuelles et besoins

7.2.1 Usage actuel

Pour le système d'information de la route, il existe une série de normes (SN 640 911 et suivantes) qui traitent des concepts et implémentation du système de repérage. Il existe donc une « tradition » d'usage du SRB dans les applications métiers (gestion de la maintenance, accidents, monitoring du trafic, etc.) et pour les professionnels de la route. Ces modes de repérage sont simples, compréhensibles par tous, sont faciles à mettre en œuvre car directement adaptés à des besoins particuliers.

Les derniers développements de MISTRA ont permis d'intégrer les composantes du SRB sur l'ensemble des routes nationales (et à terme des routes cantonales) avec une géométrie de référence issue des données cartographiques de Tele Atlas au format GDF. Sur cette base, il existe un outil de transformation de coordonnées linéaires (SRB, u,v) en coordonnées planaires (X,Y, système suisse).

Parmi les modèles topographiques en production, on peut citer le nouveau modèle de swisstopo (TLM/MTP)³ qui comprend les objets de la forme et de la couverture du sol. Un accent particulier est mis également dans la description des espaces de circulation.

Comme décrit ci-dessus, les moyens actuels permettent surtout de repérer les objets avec les modes suivants :

- par des coordonnées planaires : sur l'axe de route, à l'extérieur de l'axe, éventuellement sur une voie de circulation si les coordonnées sont assez précises (20 à 50 cm dans TLM/MTP)
- par des coordonnées linéaires (SRB: u,v) sur l'axe de route. Si la mesure de l'écart latéral est assez précise, on peut localiser l'objet dans une voie de circulation par rapport à l'axe
- par des coordonnées topologiques (nœud, tronçon (arête)) qui permettent de positionner un objet ou événement par rapport à un nœud du réseau (carrefour) ou dans un tronçon de réseau. Un positionnement plus précis n'est pour l'instant pas possible.

Pour le repérage spatial, la localisation précise est possible dans les espaces linéaires et planaires. Toutefois, pour transformer avec exactitude les coordonnées d'un système à l'autre, il faut disposer d'une géométrie de référence de grande qualité (voir projet AGRAM).

La lacune principale est certainement au niveau du repérage topologique qui nécessite une description plus détaillée des différentes voies de circulation.

7.2.2 Besoins

On peut résumer les besoins pour un système de repérage au niveau des voies de circulation par rapport aux éléments suivants :

Pour l'ensemble des applications de la route :

- description des règles de circulation, des présélections et des restrictions de trafic
- description des réseaux et des flux de véhicules pour les besoins de simulation de trafic et pour les modèles d'affectation (Umlegungsmodelle)

³ <http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/fr/home/swisstopo/org/topography/tg.html>

Pour le système d'information de la route :

- besoins des exigences métiers pour la gestion de l'entretien qui nécessitent une saisie et une représentation au niveau de la voie de circulation, comme par exemple pour l'état de la chaussée, la description du revêtement, les profils en travers.
- MISTRA suit actuellement deux solutions possibles: introduction d'un système de repérage secondaire (système de coordonnées locales) ou détailler le SRB jusqu'au niveau des voies.

Pour la gestion du trafic et des transports :

- les applications de régulation du trafic (action sur les flux de circulation) nécessitent une gestion au niveau de la voie de circulation dans les carrefours, aux abords et dans les ouvrages, lors d'accidents ou de pannes.
- les installations fixes nécessitent un repérage au niveau de la voie de circulation, ce qui tend à se renforcer avec les futurs moyens de communication entre véhicules et infrastructure
- repérage des objets métiers liés aux voies de circulation (panneaux de signalisation, boucles de comptage, caméras, etc.)
- représentation au niveau des voies de circulation de l'état du trafic actuel et prédit, en particulier dans les carrefours.

7.3 Conditions cadres

Les conditions cadres des projets sont fixées par les normes suisses pour le système d'information de la route (SN 640 911 et suivantes) et par celles du repérage des données pour la télématique des transports routiers (SN 671 941). Au niveau international, il faut tenir compte de la norme ISO 14825 :2004 Geographic Data Files (GDF 4) et son évolution (GDF 5). Les spécifications de l'horizon ADAS issues du projet MAP&ADAS doivent également être considérées comme un concept novateur de l'industrie automobile.

Parmi les projets et réalisation en cours en Suisse, il faut considérer :

- MISTRA: l'ensemble des concepts et modèles pour le repérage spatial et topologique, ainsi que les applications VMON, EMS-CH, LVS, KUBA, TRASSEE, VUGIS
- VM-CH: l'ensemble des concepts et spécifications, ainsi que les applications intégrées et le projet d'architecture (SA-CH).
- swisstopo TLM: règles et définitions pour le lever des axes routiers
- le modèle « Verkehrsmodell UVEK » avec les différents modes (trafic routier, transports publics, mobilité douce)
- certains modèles et graphes routiers des cantons et des villes

7.4 Buts

7.4.1 Objectifs de résultat

Ce projet a pour objectifs de :

- étudier les besoins spécifiques du repérage spatial et topologique au niveau des voies de circulation pour le SIR et la gestion du trafic et des transports (GTT)
- étudier les modèles de repérage dans les voies de circulation dans les normes internationales (ex. ISO-TC204)
- proposer une extension sémantique et conceptuelle des modèles actuels de repérage spatial et topologique utilisés dans le SIR et la GTT
- évaluer l'impact sur les normes SN du repérage spatial et topologique et la mise en application d'un tel concept de repérage

- proposer des pistes de mise en œuvre pour MISTRA et VM-CH

Ce projet s'adresse avant tout au gestionnaire de la route et du trafic en charge des systèmes d'information. Il s'adresse également aux personnes responsables du levé, de l'acquisition et de la représentation de données routières.

Le produit final du projet sera une description sémantique et un modèle conceptuel pour le repérage spatial et topologique dans les voies de circulation. Ces modèles seront illustrés et validés par un prototype. Par contre les modèles développés serviront de base pour la rédaction d'une norme spécifique qui sera utile aux concepteurs et utilisateur de systèmes d'information de la route et du trafic.

7.4.2 Buts concernant la démarche

La démarche de projet débute avec l'analyse des besoins des utilisateurs et l'identification claire de la valeur ajoutée de l'extension d'un modèle de repérage. Il s'agit de développer un modèle sémantique et conceptuel sur la base de cas concrets décrits par les spécialistes du SIR et de la GTT.

La démarche de ce projet est à coordonner avec les projets sur "le repérage dans les agglomérations" et „Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS“.

La méthode mise en œuvre permettra de décrire les objets du repérage et leur relations avec formalisme (par ex. le langage UML). Finalement la démarche aboutira sur une synthèse des définitions et des règles pour le repérage dans les voies de circulation.

7.4.3 Conditions limites

Ce projet n'a pas l'ambition de proposer un modèle de repérage pour tous les cas de figures des champs d'application du SIR et de la GTT. Le développement se concentrera sur les applications métiers principales choisies avec les spécialistes concernés.

Le développement s'inscrit dans le contexte des normes suisses publiées par le VSS. On s'appuiera sur les concepts et sur la terminologie tirés de ces documents. La relation avec les normes internationales permet d'esquisser certains concepts sans toutefois les adopter comme référence de base au développement. Le projet débouchera sur une esquisse de norme SN 671 941-4 Gestion du trafic et des transports : repérage dans les voies de circulation.

7.4.4 Bénéfices attendus

Ce projet apportera des multiples bénéfices pour :

- les responsables métiers du domaine de la route et du trafic : gestionnaires du trafic, gestionnaires de la maintenance,
- les processus métiers : gestion du trafic, régulation du trafic, monitoring du trafic, simulation, gestion des rampes, gestion d'incidents ou accidents, ...
- le projet MISTRA : VMON, EMS-CH, LVS, KUBA, TRASSEE, VUGIS
- le projet VM-CH : applications intégrées, SA

Comme principaux bénéfices on peut citer :

- une définition plus exacte de l'espace routier, des objets et événements
- des règles et un modèle de repérage homogènes au niveau des voies de circulation (quelles que soient les applications (simplification de certaines opérations))
- un complément au SRB/RBBS assurant ainsi sa pérennité

- des définitions et des règles complétant les principes de transformation entre systèmes de repérage, permettant ainsi plus facilement de combiner des modèles de données (ex. MISTRA – VM-UVEK)
- une simulation plus précise du trafic et une représentation plus détaillée de l'état
- une meilleure représentation cartographique permettant la combinaison d'autres types de données
- une description topologique complémentaire intégrant les restrictions de trafic et pré-sélections (Abbiegebeziehungen)

Ces bénéfices sont certes intéressants pour de nombreux utilisateurs, toutefois il faut être conscient que la mise en œuvre d'un tel système de repérage demandera un effort particulier de maintenance. Il faudra réfléchir à l'implication des acteurs concernés (responsabilités) et à la gestion de la qualité d'un tel système de repérage.

7.4.5 Mots clé

- Voies de circulation
- Repérage spatial
- Repérage topologique
- Système d'information de la route
- « Abbiegebeziehungen »
- Transformation
- Qualité du repérage

7.5 Tâches et résultats attendus

Cette partie décrit les principales tâches du projet et les résultats attendus.

WP1 : Etude des besoins

- Discussion avec les spécialistes des domaines concernés
- Identification des besoins métiers principaux
- Validation des choix avec les spécialistes et avec la BK
- Besoins des utilisateurs du projet "Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS"

WP2 : Etat de l'art

- Etude bibliographique des recherches et normes sur le sujet
- Synthèse des éléments utiles au projet

WP3 : Modélisation

- Développement des modèles sémantique et conceptuel
- Discussion des modèles avec les spécialistes et la BK

WP4 : Prototype

Développement d'un prototype pour démontrer la faisabilité des concepts. Le prototype doit contenir les fonctions informatiques élémentaires pour reproduire les concepts sur le niveau logique (scriptes, procédures, structures de données, etc.). Des indications sur la performance sont attendues en cas de variantes de modélisations. En cas de dépendances avec les autres prototypes du paquet de recherche il est nécessaire de coordonner les résultats.

WP5 : Base pour la normalisation et pour les projets en cours

- Evaluation des modèles avec conséquences, dépendances, performances et coûts pour la mise en oeuvre et l'exploitation
- Esquisse de norme

Livrables :

- Rapport technique de projet
- Modèles sémantique et conceptuel en format UML et INTERLIS
- Prototype
- Esquisse d'une norme

7.6 Démarche

Les sous-chapitres suivant décrivent les grandes étapes du projet et la manière de les aborder.

La durée maximale du projet ne doit pas dépasser 12 mois.

7.6.1 Etude des besoins en repérage spatial et topologique pour la GTT et le SIR

- Analyse des besoins spécifiques à la gestion du trafic et des transports :
 - identification des applications (VM-CH) concernées par le repérage dans les voies de circulation
 - description des processus et types de données ou événements et attributs concernés par ce mode de repérage
 - description des besoins en repérage spatial et/ou topologique
- Analyse des besoins spécifiques au système d'information de la route:
 - identification des applications (MISTRA) concernées par le repérage dans les voies de circulation
 - description des processus et types de données ou événements et attributs concernés par ce mode de repérage
 - description des besoins en repérage spatial et/ou topologique
- Synthèse des besoins
 - Repérage spatial (linéaire)
 - Repérage topologique
 - Élément de qualité du repérage dans les voies de circulation

7.6.2 Etat de l'art des normes et projets pour le repérage dans les voies de circulation

- Etudes des normes internationales consacrées au repérage spatial et topologique
 - ISO-TC 204 : ISO 17572 : location referencing for geographic databases ; ISO 14825 : Geographic data files
 - ISO TC 211: ISO 19116: Positioning Services; ISO 19132: Location based services-reference model; ISO 19133: tracking and navigation; ISO 19134: Multimodal routing and navigation
- Inventaires de projets GTT consacrés au repérage spatial et topologique: par exemple : NextMap, Maps&ADAS, EuroRoadS,...et identification des modèles de repérage spécifiques aux voies de circulation
- Inventaire des systèmes de repérage décrits dans les normes SN et utilisés dans les projets suisses MISTRA et VM-CH

- Synthèse des concepts de repérage spécifiques aux voies de circulation

7.6.3 Modélisation du repérage spatial et topologique dans les voies de circulation

- Esquisse d'un modèle sémantique
 - du repérage spatial linéaire
 - du repérage topologique
- Esquisse d'un modèle conceptuel
 - du repérage spatial linéaire
 - du repérage topologique
- Synthèse des modèles

Remarque: par "repérage spatial et topologique", on comprend d'une part les composantes et éléments décrivant les systèmes, et d'autre part l'usage des systèmes, c'est-à-dire les propriétés nécessaires au repérage des objets.

7.6.4 Evaluation du modèle sur les normes du repérage

- Evaluation du modèle de repérage dans les voies de circulation
 - par rapport aux besoins de la GTT
 - par rapport aux besoins du SIR
- Impact du modèle de repérage dans les voies de circulation
 - Sur les normes de la GTT SN 671 9xx
 - Sur les normes du SIR : SN 640 9xx
- Conseils pour une mise en pratique des concepts de repérage dans les voies de circulation
- Coordination avec le projet VSS 2011/716 - – Schnittstellen aus der Auswertungssystemen des SIS
- Stratégie d'introduction de ce nouveau concept de repérage

7.7 Littérature

7.7.1 Normes

Parmi les normes SN, on trouve :

[VSS SN 640'910-5] Système d'information de la route; métadonnées du repérage spatial

[VSS SN 640'911] Système d'information de la route: repérage linéaire; norme de base

[VSS SN 640'912] Système d'information de la route: repérage linéaire; système de repérage spatial de base SRB

[VSS SN 640'913] Système d'information de la route: repérage linéaire; géométries d'axes

[VSS SN 640'914] Système d'information de la route: repérage linéaire; réseaux et leur topologie

[VSS SN 671'941] Télématique des transports routiers. Repérage des données des transports et des informations sur la circulation

Parmi les normes ISO, on trouve :

[ISO 19111] Spatial referencing by coordinates. Cette norme définit le modèle conceptuel pour le repérage spatial par des coordonnées avec une extension pour le repérage temporel. Elle décrit les données minimum pour les systèmes de coordonnées à une, deux et trois dimensions. Elle décrit également quelles sont les informations nécessaires pour le changement de système de coordonnées

[ISO 19112] Spatial referencing by geographic identifiers. Cette norme définit le modèle conceptuel pour le repérage spatial base sur des identifiants géographiques

[ISO 19116] Positioning Services. Cette norme spécifie la structure de données et le contenu d'une interface qui permet la communication de positions entre des technologies de positionnement et des applications des systèmes d'information géographique (mensuration, navigation, ITS).

[ISO 19148] Geographic information/Geomatics – Linear referencing system.
Status: en preparation (draft 2009).

[ISO 14825] ITS – Geographic Data Files (GDF) – Overall data specification – Cette norme définit les modèles conceptuels et logiques pour les bases de données géographiques dans les applications ITS. Elle contient les spécifications des contenus potentiels d'une telle base de données et comment ces contenus peuvent être représentés et quelles en sont les métadonnées importantes

Directives :

[ASTRA, 2008] ASTRA - Directive: Gestion du trafic en Suisse VM-CH (2008 V1.00) (en allemand)

[ASTRA, 2007] ASTRA- Directive: Conversion de la bande d'arrêt d'urgence en voie de circulation (2007 V1.20)

7.7.2 Rapports de projets

[VSS 1047, 2003] AGRAM – Etude de l'acquisition d'une géométrie de référence des axes de maintenance, Rapport Nr 1047, 2003

[VSS 1149, 2005] Architektur und Zeitaspekte von SVT-Daten, Bericht Nr 1149, 2005

[UVEK, 2006] UVEK – Erstellung des nationalen Personenverkehrsmodells für den öffentlichen und privaten Verkehr, Modellbeschreibung, 2006

[STRADA] Documents STRADA, en particulier le guide STRADA

[MISTRA] Documents MISTRA, en particulier le concept du système de base et les applications métiers

[VM-CH] Documents VM-CH

8 Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH) (VSS 2011/716)

8.1 Ausgangslage

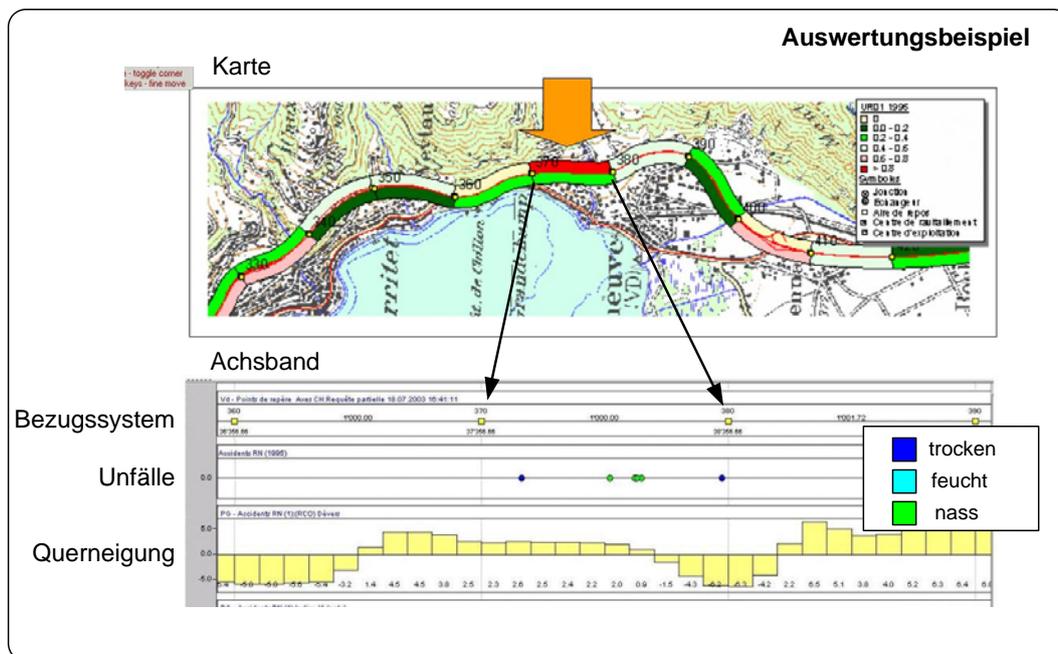
8.1.1 Gegenstand

Die Anwender fordern flexible Auswertungen aus dem Strasseninformationssystem respektive dem "DWH Strasse" (SIS/DWH), da regelmässig mit unterschiedlichen, und sich weiter entwickelnden Produkten (Report, Achsband oder Karte) neue Fragestellungen beantwortet werden müssen.

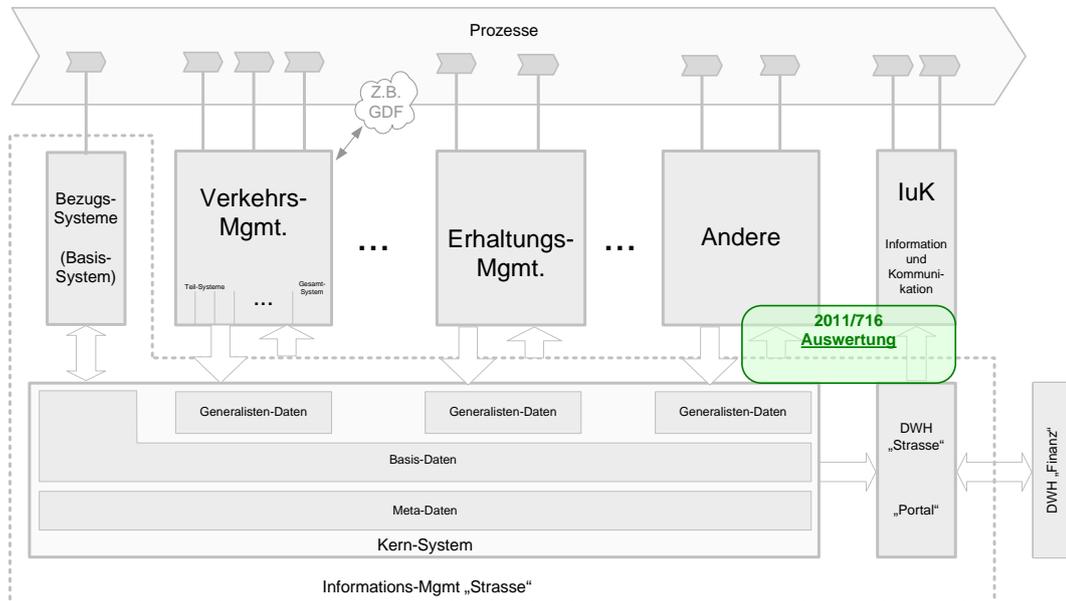
Damit der notwendige Aufwand für die Erstellung und Wartung der Schnittstellen im Rahmen gehalten werden kann ist der Zugriff auf das Auswertungssystem des SIS/DWH zu standardisieren. Damit bleiben die Anzahl der Schnittstellen überschaubar.

Das Auswertungssystem muss hohen Performanceanforderungen genügen, um die Akzeptanz bei den Endanwendern sicherzustellen. Die auf den Schnittstellen zur Verfügung gestellten Daten müssen vorgängig verarbeitet, geprüft und freigegeben werden. Dabei sind die drei Dimensionen Raum, Zeit und Sache so aufzubereiten, dass ein optimierter Datenzugriff möglich ist: zum Beispiel kann die Lokalisierung eines Objekts sowohl linear als auch planar zur Verfügung gestellt werden oder es können bereits berechnete Grössen wie die Fläche oder das Alter auf der Schnittstelle angeboten werden.

Das folgende Beispiel stellt eine Auswertung von Strassendaten in einer Karte und im Achsband dar. In der Karte wird ein Abschnitt mit einem kritischen Zustandwert identifiziert der dann im Achsband genauer analysiert wird. Dabei werden im Achsband die Einzelunfälle klassiert nach Fahrbahnzustand (trocken, feucht, nass) sowie die Querneigungen eingelebnet. Damit solche Auswertungen effizient von den Anwendern des SIS erstellt werden können, sind die Daten über einheitliche Schnittstellen der Karten- und der Achsbandanwendung zur Verfügung zu stellen.



Gegenstand des Einzelprojekts sind die Grundlagen für die semantischen und konzeptionellen Schnittstellen (Datenbereitstellung und Dienste) aus dem Auswertungssystem für das Reporting, die graphischen und geographischen Darstellung sowie die Publikation und Abgabe der Daten.



8.1.2 Umfeld

Das Umfeld der Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS kann mit den folgenden Stichworten beschrieben werden:

- MISTRA-Kernsystem
- DWH ASTRA
- VM-CH Auswertungs- und Publikationsrichtlinien und Systeme
- Kantonale Systeme, die sich mit Auswertungen von Daten aus dem SIS befassen

8.1.3 Stand der Forschung

An der Fragestellung wird weltweit geforscht. Bekannt sind vor allem die Aktivitäten in der Schweiz z.B.:

- Forschung VSS: Objektmodellierung (VSS 2001/701)
- Forschung Konzeptionelle Schnittstellen (VSS 1999/249)
- Forschungs MDA-Trafo (2009/901) und MDA in SVT (2007/903)

Der Stand der Forschung ist im Rahmen des Einzelprojekts weiter aufzubereiten und darzustellen.

8.2 Heutige Anwendung und Bedürfnisse

8.2.1 Heutiger Stand der Anwendung

Der Einsatz von existierenden Normen und Industrie-Standards hilft heute bereits, näher an das Ziel von standardisierten Schnittstellen zu gelangen. Im Besonderen können die folgenden Regelwerke erwähnt werden:

- INTERLIS, eine CH-Norm für eine konzeptionelle Beschreibungssprache
- OGC-Standards im Bereich der Geoinformationssysteme insbesondere Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS)

Die Schnittstellen aus den Auswertungssystemen werden heute fallweise an die Bedürfnisse der Kunden angepasst, d.h. der Fachapplikationen die aus dem SIS/DWH Daten beziehen wollen. Dabei werden immer wieder analoge Fragen in Bezug auf die Verarbeitung der Historisierung/Versionierung, auf die Verarbeitung von Hierarchien (z.B. Bund/Kantone/Gemeinden), auf die generalisierte oder spezialisierte Darstellung von Strassendaten oder auf einheitliche Semantik bei der Kombination von Daten aus verschiedenen Quelle behandelt.

8.2.2 Bedürfnisse

Die Bedürfnisse im Bereich der Schnittstellen aus den Auswertungssystemen sind vielseitig. Es gilt daher im Rahmen des Einzelprojekts diese Bedürfnisse nach dem direkten Nutzen zu priorisieren. Aus heutiger Sicht sind folgende Bedürfnisse vorhanden:

- Erheben der Ergebnis-Typen mit deren Häufigkeiten und Prioritäten. Daraus sind die benötigten Komponenten, Applikationen, Schnittstellen und Dienste in Abhängigkeitsketten transparent auszuweisen. Somit kann gezeigt werden, welche Ergebnis-Typen welche Schnittstellen/Dienste wozu benötigen.
- Erstellen von Modellierungsrichtlinien für die Schnittstellen aus den Auswertungssystemen insbesondere mit den Themen: Historisierung / Versionierung, lineare Verschnitte, kombinierte Auswertungen, mehrdimensionale Codelisten, Auflösung von Fremdschlüssel, Aufbereitung von bewussten Redundanzen, Umgang mit Geometrien, Umgang mit unterschiedlicher Datenqualität der Quellen, Umgang mit der Mehrsprachigkeit, Umgang mit Metadaten.
- Erstellen einer Richtlinie für den Aufbau von Diensten (Transformation Raumbezug, Bereitstellung von Kennwerten usw.)
- Definieren der Bedingungen bezüglich dem Zusammenspiel zwischen Report, Achsband, Karte und Querprofil.
- Definieren der Bedingungen bezüglich der Datennachführung, insbesondere in Bezug auf den Betrieb des Kernsystems und der Fachapplikationen
- Definieren des Verhaltens des Auswertungssystems bei der Aktualisierung der Daten im Kernsystem: welche Daten müssen oder können automatisch nachgeführt werden? welche müssen organisatorisch nachgeführt werden?
- Beim Aufbau der Schnittstellen ist auf die systematische Nutzung vorhandener Standards in den DWH Systemen zu achten. Dies gilt für:
 - Einsatz von DWH-Modellierungs-Richtlinien für die Struktur der Klassen (Fakten, Dimensionen, Star-Schema usw.)
 - Einsatz von Metadaten-Standards (z.B. Common Warehouse Metamodel) für die Beschreibung der Metadaten in den Auswertungssystemen

8.3 Rahmenbedingungen

Im Hinblick auf zukünftige, standardisierte Schnittstellen aus dem SIS/DWH müssen mindestens die nachfolgenden Rahmenbedingungen betrachtet werden:

- Die eingesetzten Standards aus dem Geoinformationssystembereich bei Bund und Kantonen
- Die eingesetzten Standards der Business-Intelligence-Umgebungen bei Bund und Kantonen
- Die MISTRA- und die ASTRA-DWH-Richtlinien
- Die VM-CH-Richtlinien im Auswertungsbereich
- Das neue Darstellungsmodell 1:25'000 der Swisstopo
- Die Anwendung standardisierter Sprachen, im Besonderen die Verwendung von INTERLIS und UML für die Schnittstellenbeschreibungen
- VSS Forschungsprojekte: Objektmodellierung (VSS 2001/701), Konzeptionelle Schnittstellen (VSS 1999/249), MDA-Trafo (2009/901) und MDA in SVT (2007/903)

8.4 Ziele

8.4.1 Systemziele

Primäres Systemziel sind die Regeln für den Aufbau und den Betrieb der Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS/DWH sowie der semantische und konzeptionelle Entwurf der Schnittstellen und Dienste aus dem Auswertungssystem des SIS/DWH. Dazu ist die transparente Darstellung der Abhängigkeiten pro Ergebnis-Typ bis zur Schnittstelle/Dienst in Ketten zu erarbeiten.

Sekundäres Systemziel sind die Regeln für die Übergabe der Daten aus dem Kern-System in das DWH-Strasse (ETL Prozess).

Unter "Regeln" verstehen wir eine vollständige, strukturierte und konsistente Sammlung von semantischen und konzeptuellen Bedingungen, die einzuhalten sind, damit die Schnittstellen die für die Auswertungen benötigten Strukturen und Daten zur Verfügung stellen können und der Betrieb sichergestellt werden kann. Die Bedingungen müssen insbesondere die Bedürfnisse im Kap. 8.2.2 für die Datennachführung, das Reporting, die grafischen und geographischen Darstellungen sowie die Publikation von Daten abdecken.

Der konzeptionelle Entwurf soll eine Sammlung von typisierten Klassen und Methoden enthalten, die sich aus den semantischen Regeln ableiten lassen.

8.4.2 Vorgehensziele

Die im Einzelprojekt definierten Anforderungen werden als Grundlagen für die Einzelprojekte VSS 2011/711 "Zeitaspekte und Historisierung" sowie VSS 2011/714 "Bedingungen für die Semantik erhaltenden Transformationen ..." verwendet. Weiterhin sollen einige Resultate aus diesem Projekt in aktuelle Vorhaben von MISTRA einfließen. Aus diesen Gründen soll das Projekt mit hoher Priorität gestartet werden.

Das Vorgehen zur Erarbeitung der Ergebnisse umfasst sowohl die Analyse der zu lösenden Aufgaben als auch die Synthese von Lösungsansätzen zum erforderlichen Regelwerk und zum konzeptionellen Entwurf der Schnittstellen.

8.4.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen sind zwingend einzuhalten:

- Die Nutzung der Sprachen INTERLIS und UML, sofern diese als Lösung in Frage kommen.
- Es sind Normenbausteine als "Nebenprodukt" zu erarbeiten, damit die direkte Verwendbarkeit der Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS in der Schweiz durch die EK 7.03 resp. 9.03 gewährleistet werden kann. Dieses Kapitel muss dann von den EK7.03 resp. 9.03 eingearbeitet werden können in:
 - SN 640'910-1 Strasseninformationssysteme: Organisatorische Aspekte
 - SN 671 942 Gestion du trafic et des transports (GTT) : Principe d'échange de données

8.4.4 Erwarteter Nutzen

Welcher Nutzen wird für die Anwender erzeugt?

Dem Anwender und seinen Werkzeugen (Fachsysteme) stehen fachlich korrekte und konsistente Schnittstellen zur Verfügung. Sein Aufwand zur Nutzung der aufbereiteten Daten aus dem SIS wird wesentlich minimiert.

Für den Aufbau und den Betrieb des Auswertungssystems stehen klare Regeln zur Verfügung, die den Anforderungen der Anwender genügen (Robustheit, Performance, Flexi-

bilität).

Welche Fachprozesse profitieren von der Forschung?

Die folgenden Fachprozesse werden durch die Ergebnisse des Einzelprojekts unterstützt:

Erhaltungsmanagement Strasse und Kunstbauten, Verkehrsmonitoring, Verkehrsunfallwesen, Baustellenmanagement, Verkehrslenkung, -Leitung und Steuerung sowie Verkehrsinformation, Schwerverkehrsmanagement.

Welche Projekte können unmittelbar die Resultate nutzen?

Die folgenden Projekte können die Ergebnisse des Einzelprojekts unmittelbar nutzen:

- Schnittstellen MISTRA-Fachapplikationen,
- Schnittstellen ASTRA-DWH,
- Schnittstelle MISTRA – VM-CH
- Kantonale Projekte im Bereich Informationsmanagement Strasse

8.4.5 Schlüsselwörter

Die folgenden Schlüsselwörter sind im Einzelprojekt angesprochen:

- Strasseninformationssystem
- Auswertungen
- Datawarehouse
- Schnittstellen

8.5 Arbeitspakete und erwartete Ergebnisse (inkl. Methoden)

Das Einzelprojekt soll in den folgenden Arbeitspaketen umgesetzt werden:

- Situationsanalyse und Zielsetzung
- Semantische Regeln
- Konzeptuelle Modellierung
- Prototyp
- Schlussbericht
- Normenbausteine

Die Erarbeitung der Ergebnisse soll den für Strassendaten charakteristischen drei Aspekten und ihren Kombinationen sowohl fachlich als auch konzeptuell Rechnung tragen:

- Sachaspekte der Informationsobjekt-Typen (konzeptionelle Klassen)
- "linearer Raum", inkl. seiner Lokalisierung im planaren Raum der Landeskoordinaten
- Tritemporale Zeitaspekte, gebildet durch fachliche Gültigkeit, den Wissenszeitpunkt und den Speicherzeitpunkt, fallweise mit zusätzlicher Berücksichtigung des Zeitpunkts der letzten Validierung. Die Auswirkungen von Modellvereinfachungen sind aufzuzeigen mit Kosten/Nutzen

Die Machbarkeit der Konzepte ist durch einen lauffähigen Prototypen exemplarisch nachzuweisen. Der Prototyp soll auf der logischen Ebene die elementaren IT-Funktionen (Skripte, Prozeduren, Datenstrukturen, usw.) für die Umsetzung der Konzepte umfassen. Im Fall von Modellierungsvarianten werden Aussagen zur Performance erwartet. Im Fall von Abhängigkeiten zu Prototypen aus anderen Einzelprojekten des Pakets sind diese untereinander abzustimmen.

8.6 Vorgehenskonzept

Das vorliegende Einzelprojekt stellt bezüglich den Anforderungen einige Grundlagen für andere Einzelprojekte bereit. In der Ablaufplanung des Pakets wird dies berücksichtigt.

Folgende Meilensteine werden für den Projektablauf mindestens erwartet:

- Abschluss Situationsanalyse und Zieldefinition
- Entwurf Regeln
- Entwurf Konzeptionelle Modellierung
- Koordination mit den Einzelprojekten VSS 2011/711 – Zeitaspekte und Historisierung, VSS 2011/714 – Semantik erhaltende Transformation und VSS 211/715 – Raumbezug mit Streifenreferenzierung
- Schlussbericht und Normenbausteine

Die gesamte Dauer des vorliegenden Projekts soll 15 Monate nicht übersteigen.

8.7 Literatur

8.7.1 Normen

[VSS SN 640 Strasseninformationssystem SIS

909 & ff] (eine neue SN 640'910 wird SN 640'909 ersetzen)

[VSS SN Datenkatalog für Strasseninformationssystem

671'940 & ff]

[VSS SN Strassenverkehrstelematik: Verkehrsmanagement, Verkehrsinformationssysteme, Bezugssysteme, Systemarchitektur

671'9xx & ff]

[VSS SN Datenkatalog für SIS

640'940 & ff]

[SN 612'030, INTERLIS: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Datentransfermethode

1998]

[SN 612'031, INTERLIS 2: Vermessung und Geoinformation - INTERLIS Modellierungssprache und Datentransfermethode; Objektorientierte Datenmodellierung

2006]

[EPFL, 2005] Manuel de modélisation standardisée des géodonnées, EPFL, ASIT-VD, 2005

UML, ein weltweit verbreiteter Standard für die Beschreibung von konzeptionellen und logischen Modellen (statisch und dynamisch): Vielzahl von Literatur vorhanden.

8.7.2 Forschungsberichte VSS

[VSS Modélisation d'objets et de processus pour le système d'information routier.

2001/701]

[VSS Konzeptionelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMS-, BMS- und PMS-

1999/249] Datenbanken.

[VSS 2007/902] Einsatz modellbasierter Datentransfernormen in der Strassenverkehrstelematik am Beispiel der Verkehrsdaten, Bericht Nr 1267, April 2009

[VSS2009/901] Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDA Trafo), in Bearbeitung

8.7.3 Projekte ASTRA und Kantone

[MISTRA] MISTRA-Dokumente, im Besonderen die interne Richtlinie des DWH

[VM-CH] VM-CH-Dokumente, mit all seinen Teilsystemen

Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BK	Begleitkommission
CVIS	Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems
DWH	Datawarehouse
EMSG	Erhaltungsmanagement Siedlungsgebiete
FAS	Fahrerassistenzsysteme
FK	Fachkommission
FOKO	Forschungskommission
GDF	Geographic Data File
GIS	Geographisches Informationssystem
GPL	Gesamtprojektleitung
GPS	Global Positioning System
GTT	Gestion du trafic et des transports
ILOC	Intersection LOCation
INA	Integrierte Applikationen
INTERLIS	Modellbasierte Datenbeschreibungssprache und Transferformat für Geodaten
ITS	Intelligent Transport Systems
IuK	Information und Kommunikation
LV	Langsamverkehr
LVS	Liegenschafts- und Vertragsmanagementsystem
MDA	Model Driven Approach
MISTRA	Management Informationssystem Strasse und Strassenverkehr
OGC	Open Geospatial Consortium
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PL	Projektleitung
PMS	Pavement Management System
RBBS	Räumliches Basisbezugssystem
SA-CH	Systemarchitektur Schweiz
SIR	Système d'information dela route
SIS	Strasseninformationssystem
SRB	Système de repérage spatial de base
STRADA	Strassendaten
SVT	Strassenverkehrstelematik
TERN	Trans European Road Network
TISA	Traveller Information Services Association
TLM	Topographisches Landschaftsmodell
TLS	Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen
TPEG	Transport Protocol Experts Group
UML	Unified Modelling Language
VM	Verkehrsmanagement
VI	Verkehrsinformation
VMON	Verkehrsmonitoring
VMZ	Verkehrsmanagementzentrale

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

RECHERCHE EN MATIERE DE ROUTES DU DETEC

ARAMIS RPT

Formulaire N° 3 : Clôture du projet

établi / modifié le:

24.01.2011 / 21.02.2011

Données de base

Projet N°:

VSS 2009/709

Titre du projet:

Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des Strasseninformationssystems"

Echéance effective:

xx.02.2011

Textes:

Résumé des résultats du projet:

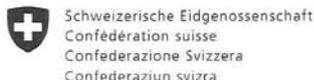
Ce projet a permis d'initialiser le paquet de recherche intitulé « augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route » dont le contenu est composé des thèmes :

- Aspects temporels et chronologiques
- Système de repérage dans les agglomérations
- Concepts de transformations entre systèmes de repérage
- Conditions pour les transformations conservant la sémantique entre les systèmes d'information de la route et les systèmes de gestion du trafic
- Repérages dans les voies de circulation
- Interfaces des systèmes de rapport du système d'information de la route

Ce projet a permis de définir le contenu des recherches proposées en décrivant pour chaque thème:

L'objet et son contexte, un état de la recherche, les besoins, les usages, les conditions cadres, les buts et objectifs ainsi que les bénéfices attendus. Pour chaque projet, on dispose également d'une description des tâches et de la démarche, d'une estimation globale des coûts et d'un planning prévisionnel.

	<p>Durant cette phase d'initialisation, plusieurs interviews ont été conduites par le groupe de projet qui a consulté les principales personnes concernées par ces thèmes. Ceci a permis de clarifier les besoins, de préciser les attentes et de s'assurer de la bonne cohérence des thèmes proposés. De plus la commission d'accompagnement a été régulièrement informée et a pu valider les étapes et le contenu de ce projet, ce qui a notamment permis de choisir un futur directeur du paquet de recherche, en la personne de Jean-Luc Miserez. Une proposition est également faite pour la future commission d'accompagnement.</p>
<p>Atteinte des objectifs:</p>	<p>Les objectifs du projet d'initialisation sont atteints et ont permis de proposer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la définition détaillée des projets - un planning prévisionnel de l'ensemble des projets - un budget global - un schéma d'organisation du paquet - une commission d'accompagnement des projets - une liste de futures normes concernées par les thèmes du paquet
<p>Déductions et recommandations:</p>	<p>Le groupe de recherche recommande que le paquet de recherche soit conduit dans son ensemble selon le planning proposé. Ceci devrait permettre d'assurer une cohérence entre les thèmes et de servir de manière optimale les besoins des grands projets de système d'information en cours que sont MISTRA et VM-CH.</p>
<p>Publications:</p>	<p>Rapport du projet d'initialisation : Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS", Février 2010</p>



Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

Appréciation de la commission de suivi:

Cette appréciation de la commission de suivi remplace l'ancienne évaluation technique détachée.

Evaluation:	<p>Das erklärte Ziel dieses Forschungsprojektes besteht in Vorbereitung der Grundlagen für das Forschungspaket „Nutzensteigerung für die Anwender des SIS“. Der vorliegende Schlussbericht dient als Grundlage für die Gesamtprojektleitung zur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung und Beschaffung der entsprechenden Forschungsleistungen und zur • Projektsteuerung. <p>Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurden sechs Forschungsaufgaben beschrieben, welche z. T. strak miteinander verknüpft sind.</p> <p>Das Ziel dieses Initialprojektes liess sich gut erfüllen. Der Forschungsstelle ist es gelungen die vorgesehenen Forschungsprojekte verständlich zu definieren, was angesichts der relativ abstrakten Materie nicht selbstverständlich ist.</p> <p>Das vorgesehene Arbeitsprogramm ist ehrgeizig aber immer noch realistisch. Die Projektorganisation und die vorgeschlagen Projektinfrastruktur ist tauglich und ist eine gute Basis für den künftigen Projektleiter.</p>
Mise en oeuvre:	<p>Die Umsetzung dieses Forschungsprojektes ergibt sich aus seiner Zielsetzung. Mit der Inangriffnahme der einzelnen vorgeschlagenen Forschungsprojekten gilt dieses Projekt als umgesetzt.</p>
Besoin supplémentaire en matière de recherche :	<p>Im Initialprojekt ist der Forschungsbedarf beschrieben. Darüber hinaus ist kein unmittelbarer Forschungsbedarf im Themenkreis des Forschungspakets zu erkennen.</p>
Influence sur les normes:	<p>Dieses Initialprojekt hat keinen unmittelbaren Einfluss auf das Normenwerk. Die einzelnen Forschungsprojekte des Forschungspakets werden hingegen einen prägenden Einfluss auf die Normen SN 640 910 – 1, SN 640 910 – 3, SN 640 910 – 3, SN 640 911 – 2, SN 640 912 – 2, SN 671 941 – 1, SN 671 941 – 2, SN 671 942 und SN 671 942 – 1 haben.</p>

Président de la commission de suivi:

Nom: Prénom:

Service ou entreprise :



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

Rue et N°:	Signaustasse 14		
NPA:	8008	Email:	rade.hajdin@imc-ch.com
Lieu:	Zürich	Téléphone	043 497 95 20
Canton, pays:	ZH	Fax:	043 497 95 22

Signature du président de la commission de suivi:

Pour les projets de recherche VSS: Président du domaine de la commission:

Nom: Prénom:

Signature du président du domaine de la commission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Forschungsberichte seit 2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
616	AGB 2002/020	Beurteilung von Risiken und Kriterien zur Festlegung akzeptierter Risiken in Folge aussergewöhnlicher Einwirkungen bei Kunstbauten <i>Appréciation et critères d'acceptation des risques dus aux actions extraordinaires pour les ouvrages d'art</i> <i>Assessment of residual risks and acceptance criteria for accidental loading for infrastructural facilities</i>	2009
618	AGB 2005/102	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung <i>Bases d'une méthode pour une appréciation comparative des risques</i> <i>Methodological basis for comparative risk assessment</i>	2009
620	AGB 2005/104	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen <i>Efficacité et efficience des interventions</i> <i>Effectiveness and efficiency of interventions</i>	2009
623	AGB 2005/107	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Trag-sicherheit der bestehenden Kunstbauten <i>Sécurité structurale des ouvrages d'art existants</i> <i>Structural safety of existing highway structures</i>	2009
625	AGB 2005/109	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen bei Kunstbauten <i>Efficacité et efficience des interventions sur les ouvrages d'art</i> <i>Effectiveness and efficiency of interventions on highway structures</i>	2009
626	AGB 2005/110	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Baustellensicherheit bei Kunstbauten <i>Sécurité sur les chantiers d'ouvrages d'art</i> <i>Safety on constructions sites off highway structures</i>	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
636	AGB 2002/028	Dimensionnement et vérification des dalles de roulement de ponts routiers <i>Bemessung und Nachweis der Fahrbahnplatten von Strassenbrücken</i> <i>Design and verification of bridge deck slabs for highway bridges</i>	2009
637	AGB 2005/009	Détermination de la présence de chlorures à l'aide du Géoradar <i>Georadar zur Auffindung von Chloriden</i> <i>Detection of chlorides using ground penetrating radar</i>	2009
1233	ASTRA 2000/420	Unterhalt 2000 Forschungsprojekt FP2 Dauerhafte Komponenten bitumenhaltiger Belagsschichten <i>Components durables des couches bitumineux</i> <i>Durable components in bituminous layers</i>	2009
1237	VSS 2007/903	Grundlagen für eCall in der Schweiz <i>Bases pour eCall en Suisse</i> <i>Technical and organisational basis for eCall in Switzerland</i>	2009
1239	VSS 2000/450	Bemessungsgrundlagen für das Bewehren mit Geokunststoffen <i>Bases de dimensionnement pour le renforcement par géosynthétiques</i> <i>Design of reinforcement with geosynthetics</i>	2009
1240	ASTRA 2002/010	L'acceptabilité du péage de congestion: Résultats et analyse de l'enquête en Suisse <i>Stau auf Strassen: Resultate und Analysen von Untersuchungen in der Schweiz</i> <i>Acceptance of road pricing: results and analysis of surveys carried out in Switzerland</i>	2009
1241	ASTRA 2001/052	Erhöhung der Aussagekraft des LCPC Spurbildungstests <i>Amélioration des informations fournies par l'essai d'orniérage LCPC</i> <i>Improving information on materials behaviour obtained from the LCPC wheel tracking test</i>	2009
1246	VSS 2004/713	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Bedeutung Oberflächenzustand und Tragfähigkeit sowie gegenseitige Beziehung für Gebrauchs- und Substanzwert <i>Influences et interactions de l'état de surface et de la portance sur la valeur intrinsèque et la valeur d'usage</i>	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
		<i>Influences and interactions of the surface quality and the bearing capacity on the intrinsic value and the user value</i>	
1247	VSS 2000/348	Anforderungen an die strassenseitige Ausrüstung bei der Umwidmung von Standstreifen <i>Exigences à l'équipement routier pour l'utilisation de la bande d'arrêt d'urgence</i> <i>Requirements for road side equipment by hard shoulder usage</i>	2009
1249	FGU 2003/004	Einflussfaktoren auf den Brandwiderstand von Betonkonstruktionen <i>Facteurs d'influence sur la résistance au feu de structures en béton</i> <i>Influences on the fire resistance of concrete structures</i>	2009
1252	SVI 2003/001	Nettoverkehr von verkehrintensiven Einrichtungen (VE) <i>Trafic net des installations générant un trafic important (IGT)</i> <i>Net traffic induction of installations producing high traffic volumes (VE)</i>	2009
1253	VSS 2001/203	Rétention des polluants des eaux de chaussées selon le système "infiltrations sur les talus". Vérification in situ et optimisation <i>Retention der Schadstoffe des Strassenabwassers durch das "über die Schulter Versickerungs-System". In situ Verifikation und Optimierung</i> <i>Road runoff pollutant retention by infiltration through the Roadside Slopes. In Situ verification and optimization</i>	2009
1254	VSS 2006/502	Drains verticaux préfabriqués thermiques pour la consolidation in-situ des sols <i>Vorfabrizierte, vertikale, thermische Entwässerungsleitungen für die in-situ Konsolidierung von Böden</i> <i>Prefabricated thermal vertical drains for in-situ consolidation of soils</i>	2009
1255	VSS 2006/901	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit <i>Nouvelles méthodes pour reconnaître et faire respecter la vitesse maximale autorisée</i> <i>New methods to identify and enforce the authorized speed limit</i>	2009
1256	VSS 2006/903	Qualitätsanforderungen an die digitale Videobild-Bearbeitung zur Verkehrsüberwachung <i>Exigences de qualité posées au traitement vidéo numérique pour la</i>	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
		<i>surveillance du trafic routier</i> <i>Quality requirements for digital video-analysis in traffic surveillance</i>	
1257	SVI 2004/057	Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen Der Durchfahrtswiderstand als Arbeitsinstrument bei der städtebaulichen Gestaltung von Strassenräumen <i>L'influence de l'aménagement de l'espace de la route sur le trafic</i> <i>La résistance de passage du trafic comme instrument de travail pour la conception urbaine de zone routière</i>	2009
1258	VSS 2005/802	Kaphaltestellen Anforderungen und Auswirkungen <i>Arrêt en cap - exigences et effets</i> <i>Cape stops - requirements and impacts</i>	2009
1260	FGU 2005/001	Testeinsatz der Methodik "Indirekte Vorauserkundung von wasserführenden Zonen mittels Temperaturdaten anhand der messdaten des Lötschberg-Basistunnels <i>Test de la méthode "Prédiction indirecte de zones de venue d'eau au moyen de données thermiques" à l'aide des données du tunnel de base du Lötschberg</i> <i>Test of the method "indirect prediction ahead of water bearing zones with temperatures data" with the measured data from the Lötschberg-Basisitunnel</i>	2009
1261	ASTRA 2004/018	Pilotstudie zur Evaluation einer mobilen Grossversuchsanlage für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen <i>Etude de pilote pour l'évaluation d'une machine mobile à vrai grandeur qui permet de simuler le trafic sur les routes dans une manière accélérée</i> <i>Pilot-study for the evaluation of a mobile full-scale accelerated pavement testing equipment</i>	2009
1262	VSS 2003/503	Lärmverhalten von Deckschichten im Vergleich zu Gussasphalt mit strukturierter Oberfläche <i>Caractéristiques de bruit de couches de roulement en comparaison avec des couches d'asphalte coulé (Gussasphalt) avec surface construite</i> <i>Comparison of noise characteristics of wearing courses with mastic asphalt (Gussasphalt) with designed surface</i>	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1264	SVI 2004/004	Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung <i>Politique de transport: la prise de décision dans la planification des transports</i> <i>Transport-policy decision-making in transport planning</i>	2009
1265	VSS 2005/701	Zusammenhang zwischen dielektrischen Eigenschaften und Zustandsmerkmalen von bitumenhaltigen Fahrbahnbelägen (Pilotuntersuchung) <i>Relation entre les propriétés diélectriques des revêtements routiers et leur condition</i> <i>A relationship between the dielectric properties of asphalt pavements and the present condition of the road</i>	2009
1267	VSS 2007/902	MDAinSVT Einsatz modellbasierter Datentransfernormen (INTERLIS) in der Strassenverkehrstelematik <i>Utilisation des standards d'échange de données basés modélisation pour la télématique des transports routiers à l'exemple des données de trafic</i> <i>Use of modal driven data transfer standards in the road transport telematic exemplified by traffic data</i>	2009
1268	ASTRA 2005/007	PM10-Emissionsfaktoren von Abriebsparkeln des Strassenverkehrs (APART) <i>PM10 emission factors of abrasion particles from road traffic</i> <i>Facteurs d'émission des particules d'abrasion dues au trafic routiers</i>	2009
1269	VSS 2005/201	Evaluation von Fahrzeugrückhaltesystemen im Mittelstreifen von Autobahnen <i>Evaluation of road restraint systems in central reserves of motorways</i> <i>évaluation de dispositifs de retenue de véhicule sur le terre-plein central des autoroutes</i>	2009
1270	VSS 2005/502	Interaktion Strasse Hangstabilität: Monitoring und Rückwärtsrechnung <i>Interaction route - stabilité des versants: Monitoring et calcul à rebours</i> <i>Road-landslide interactions: Monitoring and inverse stability analysis</i>	2009
1271	VSS 2004/201	Unterhalt von Lärmschirmen <i>Entretien des écrans antibruit</i> <i>Maintenance of noise reducing devices</i>	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1274	SVI 2004/088	Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung <i>Applications des modèles simulations dans le domaine de planification en transport marchandises</i> <i>Application of simulation tools in freight traffic and transport planning</i>	2009
1275	ASTRA 2006/016	Dynamic Urban Origin - Destination Matrix - Estimation Methodology <i>Méthodologie pour l'estimation de matrices origine-destination dynamiques en réseau urbain</i> <i>Methode zur Ermittlung dynamischer Quell-Ziel-Matrizen für städtische Netzwerke</i>	2009
1278	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginernen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit - Verkehrstechnischer Teilbericht <i>Influence des systemes d'information embarqués sur le comportement de conduite et la sécurité routière</i> <i>Rapport partiel d'ingénierie de la circulation</i> <i>Influence of In-Vehicle Information Systems on driver behaviour and road safety</i> <i>Report part of traffic engineering</i>	2009
1279	VSS 2005/301	Leistungsfähigkeit zweistreifiger Kreisell <i>Capacité des giratoires à deux voies de circulation</i> <i>Capacity of two-lane roundabouts</i>	2009
1285	VSS 2002/202	In-situ Messung der akustischen Leistungsfähigkeit von Schallschirmen <i>Mesures in-situ des propriétés acoustiques des écrans anti-bruit</i> <i>In-situ measurement of the acoustical properties of noise barriers</i>	2009
1287	VSS 2008/301	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von komplexen ungesteuerten Knoten: Analytisches Schätzverfahren <i>Procédure analytique d'estimation de la capacité et du niveau de service de carrefours sans feux complexes</i> <i>Analytic procedure to estimate capacity and level of service at complex uncontrolled intersections</i>	2009
619	AGB 2005/103	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Ermittlung des Netzrisikos <i>Estimation du risque pour le réseau</i> <i>Estimation of the network risk</i>	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
624	AGB 2005/108	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Risikobeurteilung für Kunstbauten <i>Appréciation des risques pour les ouvrages d'art</i> <i>Risk assessment for highway structures</i>	2010
945	AGB 2005/021	Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat <i>Bases pour l'utilisation du béton de recyclage en granulats de béton</i> <i>Fundamentals for the use of recycled concrete comprised of concrete material</i>	2010
1272	VSS 2007/304	Verkehrsregelungssysteme - behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen <i>Aménagement des feux de signalisation pour les personnes a mobilité réduite ou âgées</i> <i>Traffic control systems - Handicapped and older people at signalized intersections</i>	2010
1277	SVI 2007/005	Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie <i>Niveaux de service multimodales de la circulation routière - études préliminaires</i> <i>Multimodal level of service of road traffic - preliminary study</i>	2010
1282	VSS 2004/715	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschub von Erhaltungsmaßnahmen <i>Coûts supplémentaires engendrés par l'exécution anticipée ou retardée des mesures d'entretien</i> <i>Additional costs caused by bringing forward or delaying of standard interventions for road maintenance</i>	2010