



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Grundlagen Betriebskonzepte

Base des concepts d'exploitation en matière de trafic

**Basic Principles for Traffic-Related Operating
Concepts**

Ernst Basler + Partner AG

Lorenz Raymann

René Huber

Ursula Rau

Stefan Brendel

**Forschungsauftrag VSS 2010/102 auf Antrag der Schweizerischen
Vereinigung der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

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)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Grundlagen Betriebskonzepte

Base des concepts d'exploitation en matière de trafic

**Basic Principles for Traffic-Related Operating
Concepts**

Ernst Basler + Partner AG

Lorenz Raymann

René Huber

Ursula Rau

Stefan Brendel

**Forschungsauftrag VSS 2010/102 auf Antrag der Schweizerischen
Vereinigung der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

Dezember 2012

1394

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Lorenz Raymann

Mitglieder

René Huber

Ursula Rau

Stefan Brendel

Ernst Basler + Partner AG

Mühlebachstrasse 11

8032 Zürich

Telefon +41 44 395 16 16

info@ebp.ch

Federführende Fachkommission

Fachkommission 1: Verkehrsplanung

Begleitkommission

Präsident

Andy Fellmann

Mitglieder

Stefan Grahl

Marc Laube

Patrick Maillard

Walter Schaufelberger

Heinz Suter

Antragsteller

Schweizerische Vereinigung der Strassen- und
Verkehrsfachleute (VSS)

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Zusammenfassung	6
Résumé	7
Summary	8
 1 Einleitung	 9
1.1 Ausgangslage.....	9
1.2 Aufgabe	9
1.3 Forschungsablauf.....	9
1.4 Methodik / Vorgehensweise	9
1.5 Systemabgrenzung I: Fokussierung auf Strassenverkehr	10
 2 Literaturanalyse	 11
2.1 AIPCR Recherche	11
2.2 Normenwerk VSS.....	11
2.3 Forschungsberichte.....	12
2.4 Recherche praktischer Beispiele.....	12
 3 Positionierung <i>Betriebskonzepte</i> als Produkt der Verkehrsplanung und -technik .	 16
3.1 Strukturierung aufgrund Kontext im Strassennetz	16
3.1.1 Basis-Ansatz: Parameter-Analyse	16
3.1.2 Praxisorientierte Typologie anhand Netzkontext und Strassenkategorie	17
3.1.3 Überblick über die fünf Betriebskonzept-Typen	18
3.1.4 Baustellen.....	19
3.2 Verortung „Betriebskonzepte“ in den Phasen der Projektentwicklung.....	20
3.2.1 Verkehrliche Betriebskonzepte im Kontext der SIA-Phasen resp. Projektstufen	20
3.2.2 Weiterentwicklung und Differenzierung des Begriffs <i>Betriebskonzept</i>	21
3.3 Systemabgrenzung II: Mobilitätsmanagement vs. Verkehrsmanagement	21
3.4 VM-Betriebskonzept im Kontext der Projektbearbeitung und der Fachdisziplinen	23
3.4.1 Systematik der Begriffe im Kontext der SIA-Phasen resp. Projektstufen	23
3.4.2 Systematik der Begriffe vs. VSS-Themenstruktur.....	23
3.4.3 Inhaltliche Konkretisierung	25
 4 Definition verkehrliche Betriebskonzepte	 26
 5 Grundlagen für verkehrliche Betriebskonzepte.....	 27
5.1 Heute verfügbare relevante SN.....	27
5.2 Aktualisierungsbedarf relevanter SN	27
5.3 Verortung der Normen-Inhalte in der Systematik der Begriffe.....	28
5.4 Weitergehende Grundlagen für die Entwicklung von Betriebskonzepten.....	29
5.5 Entwicklung von verkehrlichen Betriebskonzepten in der Praxis.....	30
5.6 Fazit bezüglich Grundlagen für verkehrliche Betriebskonzepte.....	31
 6 Grobentwurf Grundnorm	 32
6.1 Bedarf für Grundnorm ist gegeben	32
6.2 Bezeichnung und Inhalte der Grundnorm	33
6.3 Kapitelübersicht Grundnorm	33
6.4 Weiterer Klärungs- und Forschungsbedarf	34
 Anhänge	 35
Abkürzungen	48
Literaturverzeichnis	50
Projektabschluss	54
Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	57

Zusammenfassung

Der Begriff Betriebskonzept wird als Ausdruck in der Praxis sehr vielfältig verwendet. Die vorliegende Forschungsarbeit fokussiert auf *verkehrliche* Betriebskonzepte.

In der Verkehrsplanung resp. Projektierung wird der Ausdruck Betriebskonzept seit etwa dem Jahr 2000 verwendet. Betriebliche Optimierungsarbeiten stellen eine relativ neue Aufgabe dar, die angesichts der stets knapper werdenden Kapazitätsreserven im Strassennetz an Bedeutung zunehmen dürfte.

In der Normierungsarbeit wird vorerst für die Projektierung von Innerortsstrassen mit Mischverkehr in den Jahren 1999 / 2000 unter dem Titel *Entwurf des Strassenraumes: Vorgehen für die Entwicklung von Gestaltungs- und Betriebskonzepten* (GBK) erstmals ein Normenset zur Verfügung gestellt (SN 640 210 ff). Das GBK fokussiert auf verkehrsorientierte Strassen im Siedlungsgebiet. Die SN 640 026 Projektbearbeitung, Projektstufen (gültig seit 01.02.12) erwähnt unter „Vorstudie“ hinsichtlich Leistungen betreffend verkehrlicher Betrieb lediglich „Bauwerktyp und Verkehrsregime definieren“. Die SN 640 028 *Projektbearbeitung: Vorprojekt* (Genehmigung Dezember 2001) erwähnt unter technischem Bericht das Element „Betriebskonzept“, ohne dieses im Leistungsverzeichnis zu erwähnen oder gar zu präzisieren. Eine allgemein gültige Definition für *Betriebskonzept* im Bereich Verkehr liegt damit nicht vor.

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit wird der Begriff *verkehrliches Betriebskonzept* (vBK) als Sammelbegriff verwendet und die Anwendung des Begriffs wird auf alle Strassenkategorien und Situationen ausgedehnt: Ein verkehrliches Betriebskonzept (vBK) ist ein Massnahmenprogramm zur *Führung der verschiedenen Verkehrsströme* innerhalb eines definierten Projektperimeters. Der Projektperimeter kann einen (Strassen-) Knoten, einen Platz, einen Strassenabschnitt oder einen zusammenhängenden Strassennetzbereich umfassen. Das vBK ist im Allgemeinen das Ergebnis einer iterativen Projektentwicklung aus strategischen Planungen, und Vorstudien, mit vertiefenden Projektierungsarbeiten für ausgewählte Projektbereiche auf Stufe Vorprojekt.

In der bisherigen Normierungsarbeit wird auch der dynamische Aspekt, d.h. die Abhängigkeit von Massnahmen eines Betriebskonzeptes von der zeitlich sich verändernden Verkehrsnachfrage, noch nicht behandelt. Dieser Dynamik wird allerdings mit einer dynamischer Verkehrssteuerung bzw. –beeinflussung Rechnung getragen. vBK können nach den enthaltenen Massnahmen unterschieden werden nach *vBK mit statischen Massnahmen* und *vBK mit statischen und dynamischen Massnahmen*.

Je nach (Siedlungs-)Kontext umfasst das vBK auch städtebaulich-architektonische und landschaftsplanerische Elemente. Dies führt zu *Gestaltungs- und Betriebskonzepten* (GBK) gemäss SN 640210 ff. Sie sind im Allgemeinen der Projektstufe Vorstudie zuzuordnen, auch wenn für ausgewählte Projektelemente vertiefende Projektierungsarbeiten im Sinne eines Vorprojekts erfolgen. Die GBK werden dem allgemeinen Thema der vBK untergeordnet. Der Forschungsbericht zeigt auf, welche Elemente auf dem Weg einer Projektentwicklung sinnvollerweise in welcher Projektstufe behandelt werden sollten.

Aus den aufgezeigten Gründen ist Normungsbedarf für *verkehrliche Betriebskonzepte* gegeben. Angesichts grundsätzlicher Klärungsbedürfnisse hinsichtlich Strukturen der Anwendungsfälle, dem Stellenwert in Bezug zu anderen Planungs- und Projektierungsarbeiten, der grundsätzlichen Begriffsklarheit von vBK sowie hinsichtlich der notwendigen Klarheit betreffend Grundlagen drängt sich eine *Grundnorm* auf. Diese soll übergeordnete Strukturen festlegen, für Teilaspekte aber auf entsprechende Einzelnormen verweisen. Forschungsstelle und Begleitkommission schlagen eine *Grundnorm Verkehrliche Betriebskonzepte* vor, weil damit mit verhältnismässigem Aufwand relativ starke Verbesserungen erreicht werden können, ohne zu stark ins Normenwerk eingreifen zu müssen.

Im Rahmen der Forschungsarbeit zeigt sich auch ein Aktualisierungsbedarf auf dem Gebiet der Normung. Zahlreiche SN sind älter als 10 Jahre; einzelne Normen haben sich in der Zwischenzeit losgelöst voneinander entwickelt und deren Zusammenhänge sind für die Praxis nicht immer ersichtlich. Weiter hat die Praxis zu Erfahrungen geführt, welche ebenfalls eine Aktualisierung nahelegen. Die komplexe Materie aus verkehrstechnischen und verkehrsplanerischen Aspekten eines vBK stellt dabei einige Anforderungen an eine Aktualisierung.

Résumé

Le terme concept d'exploitation est une expression largement utilisée dans la pratique. Le présent travail de recherche, quant à lui, se consacre aux concepts d'exploitation en matière de trafic.

Dans les domaines de la planification et d'études liées au trafic, le terme concept d'exploitation est utilisé environ depuis l'année 2000. Des travaux d'optimisation en matière d'exploitation représentent une tâche relativement nouvelle qui, compte tenu de la diminution constante des réserves de capacités du réseau routier, devrait gagner en importance.

Dans le cadre du travail de normalisation, une série de normes intitulée Conception de l'espace routier: démarche pour l'élaboration de concepts d'aménagement et d'exploitation (SN 640 210 et ss) utile à l'étude de projets concernant l'espace routier destiné à la circulation mixte à l'intérieur des localités a été publiée pour la première fois dans les années 1999 / 2000. Cet ouvrage traite en particulier des routes à orientation trafic dans les agglomérations. La norme SN 640 026 Élaboration des projets; étapes de projet (2012) mentionne sous «Étude préliminaire» uniquement la «définition du type d'ouvrage et du régime de circulation» parmi les prestations relatives à l'exploitation en matière de trafic. La norme SN 640 028 Étude de projet: avant-projet (2011) stipule sous «rapport technique» l'élément «concept d'exploitation» sans le préciser. Une définition générale valable pour le terme concept d'exploitation n'existe donc pas dans le domaine du trafic.

Dans le cadre du présent travail de recherche, le terme concept d'exploitation en matière de trafic (CET) est utilisé comme terme générique dont l'application s'étend à toutes les catégories de routes et à toutes les situations. Un CET est un catalogue de mesures destiné à la gestion des différents flux de trafic au sein du périmètre d'un projet défini. Le périmètre du projet peut englober un nœud (routier), une place, un tronçon de route ou une zone entière du réseau routier. D'une manière générale, le CET est le résultat d'un développement de projet itératif basé sur des planifications stratégiques et d'études préliminaires avec des travaux d'approfondissement en liaison avec l'élaboration de projets pour des domaines sélectionnés au niveau de la phase d'avant-projet.

L'aspect dynamique n'a pas encore été traité dans le travail de normalisation actuel. Cette dynamique est toutefois prise en considération sous forme de gestion et / ou influence du trafic. Les mesures retenues permettent de distinguer les CET: avec mesures statiques ou avec mesures statiques et dynamiques.

Selon le contexte, le CET comprend aussi des éléments d'urbanisation, d'architecture et de planification du paysage. Il en résulte des Concepts d'aménagement et d'exploitation (CAE) conformément aux normes SN 640 210 et ss. En général, il convient de les attribuer à la phase de projet 'Étude préliminaire', même si pour certains éléments sélectionnés, des travaux d'élaboration de projet approfondis s'imposent au sens d'un avant-projet. Les CAE sont subordonnés au sujet général des CET. Le rapport de recherche renseigne sur le traitement judicieux des éléments lors des différentes phases de projet dans le cadre du développement d'un projet.

Un besoin de normalisation s'impose pour les CET comme le justifient les motifs précités. Compte tenu des besoins de clarification fondamentaux relatifs aux structures des cas d'application, de l'importance en liaison avec d'autres travaux de planification et d'élaboration de projets, de la détermination fondamentale du terme CET et de la nécessité de disposer de bases claires, une norme de base s'impose. Celle-ci doit définir des structures supérieures et faire référence aux normes individuelles applicables aux aspects partiels. Le service de recherche et la commission d'accompagnement proposent une Norme de base relative aux CET qui contribuerait à de nettes améliorations sans devoir remanier de manière trop intense le recueil des normes.

Le travail de recherche met également en évidence un besoin d'actualisation dans le domaine de la normalisation. De nombreuses normes suisses ont plus de 10 ans; entre-temps, leurs relations ne sont pas toujours visibles dans la pratique. La pratique a d'ailleurs généré des enseignements qui font également comprendre la nécessité d'une actualisation. Le sujet complexe d'un CET qui associe des aspects impliquant la technique et la planification du trafic pose donc quelques exigences à une actualisation.

Summary

The term “operating concept” is an expression used in a wide variety of ways in practice. This research focuses on traffic-related operating concepts.

The term operating concept has been used in traffic-related planning and project management since around 2000. Operational optimisation measures represent a relatively new activity, set to gain in significance as capacity reserves in the road networks continue to get even scarcer.

In seeking to standardise activities, the first step was the production in 1999/2000 of a set of standards to be made available for projects in inner cities with mixed modes of transport, under the title Planning the road infrastructure: a procedure for the development of design and operating concepts (SN 640, 210 et seq.). The design and operating concept focuses on traffic-carrying roads in developed areas. The project work and stages for SN 640 026 (valid from 01.02.12), under “Preliminary study”, makes reference with regard to services in connection with traffic operations merely to “construction type and defining the transport regime”. SN 640 028, Project work: preliminary project (approved December 2001) refers in the technical report to the “operating concept” element, without mentioning it in the technical specifications or providing further details. There is therefore no generally-accepted definition of operating concept in the context of traffic.

In this research paper the term traffic-related operating concept is used as a collective term and its use is extended to all road categories and situations: a traffic-related operating concept is a programme of measures for directing the various traffic flows within a defined project perimeter. The project perimeter may comprise a (road) interchange, a square, a section of road or a coherent section of the road network. The traffic-related operating concept is generally the result of an iterative project development from strategic plans and preliminary studies, with more in-depth project work in selected areas at the preliminary project stage.

The dynamic aspect, i.e. the dependence of the measures of an operating concept on the ever-changing demand for traffic, has not yet been addressed in the standardisation work. This dynamic aspect is, however, taken into account with dynamic control of or influence on traffic. Traffic-related operating concepts may be distinguished in line with the measures they contain: Traffic-related operating concept with static measures and Traffic-related operating concept with static and dynamic measures.

Depending on the context, the traffic-related operating concept may also include urban planning/architectural and landscape planning elements. This gives rise to design and operating concepts in accordance with SN 640 210 et seq. These should in general be allocated to the Preliminary Study project phase, even if more in-depth project work is to be carried out in the form of a preliminary project for selected elements. The design and operating concepts are subordinate to the general subject-matter of the traffic-related operating concept. The research report shows which elements are contributing to the development of a project are more efficiently allocated to which project level.

For the reasons shown there is a need for standardisation in respect of traffic-related operating concepts. The requirements for more fundamental clarification of the structures of application examples, the importance with regard to other planning and project work, the fundamental clarity of the term traffic-related operating concept and the required clarification of basic principles all point to the need for a basic standard. This should specify higher-level structures both for individual aspects and for relevant individual standards. Research bodies and monitoring commissions propose a basic standard for traffic-related operating concepts, as they enable relatively large improvements to be achieved at reasonable cost without having to interfere excessively with the existing standards.

The research work has also indicated a requirement for updating the standards. Numerous SNs are more than 10 years old, and in the intervening period individual standards have developed in isolation, with the result that their contexts are no longer always clear in practice. Experiences encountered in practice have also indicated a need for updating. The complex technical and planning-related aspects of a traffic-related operating concept place certain requirements on any updating undertaken.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Mit den Entwicklungen im Bereich des Verkehrsmanagements (VM) gewinnen Verfahrensschritte und (Zwischen-)Produkte in der Planung und Projektierung im Bereich von Betriebskonzepten, resp. Betriebs- und Gestaltungsstudien (siehe Glossar) an Bedeutung. Diese relativ jungen Begriffe spielen mit der Dynamisierung in der Verkehrsbeeinflussung in verschiedensten Fachbereichen eine bedeutende Rolle. Der Fachausdruck Verkehrsmanagement wurde in der Schweiz im Zusammenhang mit der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) eingeführt und bewirkte die Überarbeitung der SN 671 832 zur neuen SN 640 781 Verkehrsmanagement, Begriffssystematik. Mit der Einführung im Rahmen NFA ist das VM auch ein junges Gebiet beim ASTRA, welches durch entsprechende Aktivitäten (u. a. ASTRA Richtlinien) ebenfalls Abstimmungsbedarf hervorrufen.

1.2 Aufgabe

Die Aufgabe der Forschungsarbeit besteht darin, die Verhältnisse zwischen Planungsaufgaben und –verfahren, Instrumenten und technischen Systemen im Schnittbereich von Verkehrsplanung, Verkehrsmanagement, Verkehrsbeeinflussung, Betriebskonzepten, Verkehrstechnik und Strassenverkehrstelematik, unter Berücksichtigung von Siedlungsverträglichkeit und Belastbarkeit des öffentlichen Raumes, zu klären. Basierend auf der Terminologie des PIARC/AIPCR (Weltstrassenverband) soll für Verfahrensschritte und Zwischenprodukte eine abgestimmte Begriffssystematik geschaffen und die Grundlage für die Normierungsarbeit gelegt werden (bspw. Ersatz Grundnorm SN 671 831 Strassenverkehrstelematik, oder Ergänzung SN 640 781 Verkehrsmanagement Begriffssystematik in Entwurfsform).

1.3 Forschungsablauf

Die Aufgaben der Verkehrsplanung, der Verkehrstechnik und Projektierung im Zusammenhang mit Betriebskonzepten wurden systematisch analysiert. Die Verhältnisse zwischen Verkehrsplanungsaufgaben und -verfahren, verkehrstechnischen Instrumenten und technischen Systemen im Bereich der dynamischen betrieblichen Beeinflussung des strassenbezogenen intermodalen Verkehrs wurden im Rahmen von Workshops zwischen Experten der verschiedenen betroffenen Fachgebiete diskutiert und geklärt. Im Rahmen des relativ jungen Begriffs Verkehrsmanagement aufgekommene neuere Begrifflichkeiten für Zwischenschritte und -produkte der Planung und der Projektierung von Verkehrsanlagen wurden identifiziert, strukturiert und definiert. Auftretende Doppelspurigkeiten oder thematische Lücken zwischen den Aufgaben der Planenden und der Projektierenden im Bereich Betriebskonzepte resp. Betriebs- und Gestaltungsstudien wurden geklärt und die notwendigen Grundlagen für Betriebskonzepte erfasst. Diese inhaltliche Bereinigung erfolgte ebenfalls im Rahmen eines Workshops mit den Experten der Begleitkommission und Vertretern der betroffenen VSS-Fachorgane und des ASTRA, Bereich Verkehrsmanagement. Basierend auf der systematischen Klärung der Aufgabenfelder zwischen Verkehrsplanung, Verkehrstechnik und Systemtechnik wurde der Bedarf einer neuen Norm, eventuell übergeordneten Grundnorm, geprüft. Die Arbeit wird mit einem Normentwurf abgeschlossen. Darüber hinaus wurden Forschungs- und Normierungslücken resp. Überarbeitungsbedarf bei Normen im Themenfeld identifiziert.

1.4 Methodik / Vorgehensweise

Bezüglich Methodik der Erarbeitung der Resultate wurde ein iteratives Vorgehen gewählt. Als Ausgangslage diente hierzu der vage formulierte Begriff „Betriebskonzept“. Dieser wurde in einem iterativen Prozess, unter anderem während Workshops, mit einer inhaltlichen Struktur versehen und schrittweise konkretisiert bzw. „praktikabilisiert“.

Der Begriff „Betriebskonzept“ wurde somit im Verlauf der Bearbeitung kontinuierlich klarer abgegrenzt.

In einem zweiten Schritt wurden – ausgehend von der oben erwähnten Begriffsdefinition und Abgrenzungen – die spezifischen Anforderungen eines (Verkehrsmanagement-) Betriebskonzeptes und die hierfür erforderlichen Grundlagen erarbeitet.

1.5 Systemabgrenzung I: Fokussierung auf Strassenverkehr

Für die Bearbeitung des Forschungsauftrages und die Definition eines Ausgangszustandes war insbesondere eine erste Systemabgrenzung des Begriffes „Betriebskonzept“ von hoher Relevanz. Es wurde postuliert, dass ein Betriebskonzept, welches dynamische und / oder statische Massnahmen zur Bewirtschaftung des zur Verfügung stehenden Verkehrsraumes beinhaltet, klar ein *verkehrsorientiertes* Betriebskonzept ist und auf alle Verkehrsarten auf dem Verkehrsträger *Strasse* fokussiert. Dabei wird der strassengebundene ÖV, sowohl Bus wie Tram, hinsichtlich deren Flächennutzungsansprüche mit berücksichtigt. Somit ist ein solches verkehrliches Betriebskonzept

- *Kein organisatorisches Betriebskonzept*
- *Kein Unterhalts-Betriebskonzept*
- *Kein ÖV- (oder sonst Unternehmen-orientiertes) Betriebskonzept*
- *Kein systemtechnisches Betriebskonzept.*

2 Literaturanalyse

Im Rahmen der Workshops mit der Begleitkommission wurden insbesondere die relevante theoretische Fachliteratur und Fallbeispiele thematisiert und deren Vollständigkeit angestrebt. Daneben bestehen zahlreiche Projektdossiers oder Publikationen, welche Anwendungsbeispiele beschreiben und eine unterschiedliche Übereinstimmung zum Thema Betriebskonzepte in unserem Verständnis aufweisen.

Berücksichtigte Quellen (siehe Anhang 2) waren nebst theoretischen Grundlagen wie Dokumenten des AIPCR, Normen des VSS, diversen Weisungen, Richtlinien und Forschungsarbeiten auch verschiedene Praxisbeispiele, d.h. Projektberichte in der Schweiz mit unterschiedlichen Auftraggebern (Bund, ASTRA, Kantone, Städte, Gemeinden).

2.1 AIPCR Recherche

Bei der AIPCR-Recherche wurde festgestellt, dass hinsichtlich verkehrlicher Betriebskonzepte keine für die Forschungsaufgabe relevanten Dokumente bestehen.

In den online verfügbaren Dokumenten des AIPCR sind hingegen Handbücher bzw. Anleitungen zu intelligenten Transportsystemen (ITS), Verkehrsmanagement oder beispielsweise zum Strassenunterhalt (Bereich „Operations“) zu finden. Behandelte Themenfelder sind

- Nachhaltigkeit des Strassenverkehrssystems
- Betrieblicher Strassenunterhalt (Dienstleistungen und Administration im Strassenbetrieb)
- sicherheitsrelevante Aspekte des Strassenbetriebs (Verkehrssicherheit)
- Qualität der Strasseninfrastruktur (Erhaltungsmanagement)

2.2 Normenwerk VSS

Die Beeinflussung des Verkehrs ist Gegenstand zahlreicher Normen (siehe Anhang 2). Der Begriff *Betriebskonzept* taucht explizit allerdings nur in den folgenden drei Normen auf:

- SN 640 026 (und folgende): Projektbearbeitung Projektstufen
- SN 640 064: Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr
- SN 640 210: Entwurf des Strassenraumes; Vorgehen für die Entwicklung von Gestaltungs- und Betriebskonzepten

Die SN 640 026 bis SN 640 032 legen die Grundlagen und Grundsätze für einen geordneten Ablauf und einen fachgerechten Inhalt in den einzelnen Projektentwicklungsstufen. SN 640 028 hält sämtliche Koordinationsaufgaben fest, die zur Erstellung eines Vorprojektes notwendig sind. Sie dient auch im Hinblick auf ein verkehrliches Betriebskonzept als Hilfsmittel für die Projektplanung und –bearbeitung. Die SN 640 064 behandelt die Entwurfsgrundlagen und Empfehlungen zur Wahl der Führungsart des leichten Zweiradverkehrs auf Strecken mit öffentlichem Busverkehr sowie bei Haltestellen des öffentlichen Verkehrs. Sie verweist auch darauf, dass sich die Wahl der Führungsart des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öV auf ein Gestaltungs- und Betriebskonzept abstützen soll. Die SN 640 210 weist eine Struktur auf, welche allenfalls in ihren Grundzügen für die Weiterführung der Normungsarbeit verwendet werden könnte. Dafür wären Elemente von weiteren Normen zu integrieren oder wäre auf weitere SN hinzuweisen.

Im Zusammenhang mit dem Themenbereich Betriebskonzept wurde in der bisherigen Normierungsarbeit der dynamische Aspekt, d.h. die Abhängigkeit der Massnahmen für die Umsetzung eines Betriebskonzeptes von der zeitlich sich verändernden Verkehrsnachfrage, noch nicht behandelt. Diesem Faktor wird allerdings mittels dynamischer Verkehrssteuerung bzw. -beeinflussung Rechnung getragen.

2.3 Forschungsberichte

Es laufen aktuell verschiedene Forschungsprojekte, welche die Dynamik des Verkehrs in unterschiedlicher Form behandeln. Jedoch findet der Begriff Betriebskonzept in diesen Forschungsarbeiten bisher keine oder nur eine undifferenzierte Verwendung. Nachfolgend eine Auswahl der aktuellen Forschungsarbeiten:

- VSS 2008/304: Dynamische Signalisationen auf HVS: Nutzen, Ausgestaltung und Einsatzbereiche
- SVI 2007/018: Vernetzung von HLS und HVS Steuerungen
- SVI 2003/302: Auswirkungen und Massnahmen im HVS-Netz bei Rampenbewirtschaftung

Die ersten beiden SVI-Forschungsprojekte sind laufende Vorhaben, welche für die Forschungsarbeit „Grundlagen Betriebskonzepte“ relevant sind, da sie Elemente behandeln, welche in Betriebskonzepten als Betriebsmittel vorkommen können. Sie bilden also Grundlagen für die Erarbeitung von Betriebskonzepten. Das letzte aufgelistete Projekt ist bereits abgeschlossen; es kann ebenfalls als Grundlage für die Erarbeitung von Betriebskonzepten dienen.

2.4 Recherche praktischer Beispiele

In der Praxis lassen sich zahlreiche Beispiele finden, welche den Begriff Betriebskonzept erwähnen bzw. die Etablierung eines Betriebskonzepts als Projektziel haben. Auch der Faktor „Dynamik“ wird teilweise berücksichtigt, jedoch mehrheitlich im übergeordneten Netzkontext (HLS bzw. HLS-HVS). Insbesondere auf Gemeinde-Ebene sind viele Anwendungsbeispiele für Betriebskonzepte für Strassen innerorts zu finden. Ein gutes Beispiel ist das Betriebskonzept Wankdorfplatz, welches auch die Netzübergänge mit dynamischen Steuerungs- / Lenkungsmassnahmen berücksichtigt. Die nachfolgende Auflistung zeigt die Vielfalt der Praxisbeispiele exemplarisch auf (Tabelle 2.1; BK steht für Betriebskonzept):

Tabelle 2.1 Praxisbeispiele mit Bezug zu Betriebskonzepten (BK)

Fallbeispiel:	Projektgegenstand:
(1) Kanton Solothurn (2011): Übergeordnetes Betriebskonzept. Wasseramt. Situationsanalyse und Verkehrsentwicklung.	BK für einzelne Strassenabschnitte, Plätze und Knoten innerorts; übergeordnetes Betriebskonzept: Handlungsbedarf, Handlungsspielraum, erste Lösungsansätze. Ziel: Verkehrstechnische Situationsanalyse und Erstellung eines übergeordneten Betriebskonzeptes Wasseramt; Bewertung von formulierten infrastrukturseitigen Projektwünschen
(2) Bundesamt für Strassen ASTRA (2011): Betriebskonzept PUN	Das Betriebskonzept Pannestreifenumnutzung (PUN) definiert die verkehrstechnischen und betrieblichen Anforderungs- und Einsatzkriterien bei temporärer Umnutzung von Pannestreifen zu Fahrstreifen. Ziel: Vereinheitlichung und Harmonisierung der PUN-Systeme, Festlegung der Einsatzkriterien für den operativen Betrieb, Gewährleistung der betrieblichen Bedürfnisse von Gebietseinheiten und Ereignisdiensten

(3) Kanton Zürich, VD, AfV und Kanton Aargau, BVU AVK (2011): Betriebs- und Gestaltungskonzept Bahnhofplatz Niederweningen	Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr / Ernst Basler + Partner (2012, in Arbeit): Adaptive Verkehrsnetzsteuerung
(4) Bundesamt für Strassen ASTRA (2010): N01 Ausbau Nordumfahrung Zürich. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA). Massnahmenkonzept. Kapitel 6.4. Signalisation.	Erarbeitung eines verkehrstechnischen Konzeptes (inkl. Verkehrsmanagement) sowie Entwicklung technischer Lösungen für VM- und Systemtechnik-Systeme für den Ausbau der Nordumfahrung Zürich auf 3 Spuren inkl. 3. Röhre Gubrist-Tunnel Ziel: Beschreibung aller Funktionen für die Verkehrsmanagement und Ereignisbewältigung aufgrund der Ausrüstungsvorgabe, Umsetzung des verkehrstechnischen Konzeptes in die verschiedenen VM-Systeme, technische Lösung Signalisation, Verkabelung, Stahlbau
(5) Kanton Aargau, BVU AVK (2010): Verkehrsmanagement Brugg Regio, Synthesebericht	Erarbeitung eines Verkehrsmanagement-Konzeptes für die Region Brugg, inklusive Massnahmen zur Leistungsoptimierung an ausgewählten Knoten. Ziel: Wahrung des Handlungs- und Entwicklungsspielraumes, Aufrechterhaltung Verkehrsfluss, Reduktion Verlustzeiten ÖV, Verlagerung des Staus aus Siedlungsgebiet und Vermeidung Schleichverkehr, Optimierung Gesamtleistungsfähigkeit des Verkehrssystems
(6) Tiefbauamt Schaffhausen (2010): Vorprojekt Ortsdurchfahrt Beringen. Gestaltungs- und Betriebskonzept. Erläuterungsbericht.	BK für einzelne Strassenabschnitte, Plätze und Knoten innerorts Ziel: Erarbeitung Vorprojekt „Aufwertung Ortsdurchfahrt“, Festlegung Kostenteiler für Massnahmen, Förderung Öffentlichkeitsarbeit (Darlegung Erhöhung Aufenthaltsqualität)
(7) Gemeinde Münchenbuchsee (2010): Verkehrs-, Betriebs- und Gestaltungskonzept. Oberdorfstrasse / Bernstrasse / Bahnhofstrasse	BK für einzelne Strassenabschnitte, Plätze und Knoten innerorts Ziel: Verbesserung der verkehrlichen Situation und Aufwertung der öffentlichen Räume (Strassenachsen sowie Plätze)
(8) Tiefbauamt Stadt Zürich (2010): Gesamtverkehrliche Betriebsoptimierung S10/11/22 (ehemalige Westtangente)	Konzept für die gesamtbetriebliche Optimierung der ehemaligen Westtangente auf dem Abschnitt Hohl-/ Hardstrasse – Hardbrücke – Rosengarten – Schön-eich Tunnel Ziel: Potentiale von Nord- und Westumfahrung besser ausnützen, Achse auf homogenem Leistungsniveau verflüssigen, keine Behinderung ÖV, Siedlungs- und Umfeldverträglichkeit durch Verstetigung der Verkehrsabläufe erreichen, Förderung Langsamverkehr

(9) Gemeinde Regensdorf (2010): Kommunaler Verkehrsplan	Der kommunale Verkehrsplan beinhaltet das Netzkonzept der Strassen auf Gemeindegebiet (übergeordnete/untergeordnete Strassen) sowie ÖV, Langsamverkehr und Ruhender Verkehr. Als Grundlage für den Verkehrsplan wurden verkehrspolitische Leitsätze und Ziele definiert. Ziel: Aufzeigen der zukünftig anzustrebenden Entwicklungen im Bereich Verkehr als Koordinationsinstrument
(10) Kanton Zug, Stadt Zug (2008): Betriebs- und Gestaltungsstudie Aabachstrasse	Betriebs- und Gestaltungsstudie für die Aabach-strasse. Ziel: Entwickeln einer gesamtverkehrlich und städtebaulich verträglichen Umgestaltung einer städtischen Hauptverkehrs-achse
(11) Dienstabteilung Verkehr Stadt Zürich (2008): Verkehrsmanagement Zürich West, Strategiepapier	Überprüfung der geplanten Verkehrsorganisation (flankierende Massnahmen) im Raum Altstetten nach Eröffnung der Westum-fahrung; Beurteilung des vorgesehenen Betriebskonzeptes. Ziel: Überprüfung, ob die Verlagerung infolge verkehrlicher Entlastung der Badenerstrasse von Durchgangsverkehr mit dem neu geplanten Verkehrsregime vereinbar ist.
(12) Tiefbauamt Kt. Bern / Stadt Bern / Bernmobil (2010): Verkehrsknoten Wankdorfplatz	Konzept Verkehrsknoten Wankdorfplatz inkl. Variantenstudium, Projektierung für MIV, ÖV und LV, Leistungsfähigkeitsnachwei-se, Verkehrsflusssimulationen, Verkehrsmanagement, Flankie-rende Massnahmen. Ziel: Neugestaltung des Verkehrskonzeptes des Wankdorfplat-zes als zentrale Drehscheibe im Entwicklungsschwerpunkt Wankdorf, Bern.
(13) AfV Kanton Zürich (2007): N4/N20 Westumfahrung Zürich. Flan- kierende Massnahmen. Massnahmen 107, 108, 109 und 110. Betriebskon- zept Verkehrsmanagement / Ver- kehrssteuerung.	BK für HLS- + HVS-Netz ausserorts und innerorts, Verkehrs-in-formationssystem HLS, Verkehrsbeeinflussungsanlagen HLS mit Signalisation, Verkehrssteuerung Autobahnanschlüsse HLS (Rampmetering), Optimierung Verkehrssteuerung HLS/HVS im Agglomerations- und Stadtgebiet Ziel: Spezifizierung Betriebskonzept FLAMA West sowie Anfor-derungen an das VM West in verkehrs-, verfahrens- und system-technischer Hinsicht.
(14) Marty + Partner (2005): Betriebskonzept Furttal.	Übersicht BK HLS + HVS mit dynamischer Verkehrsbeeinflus-sung Ziel: Verkehr gezielt steuern, Siedlungsräume schützen, Ver-kehrssicherheit gewährleisten, ÖV fördern

(15) Stadt Zürich (2005): Gestaltungs- und Betriebskonzept Forchstrasse. Konzeptplan	Prototyp für BK in Zürich: grafische Darstellung gesamter Strassenzug mit Handlungsbedarf und Handlungsspielraum der einzelnen Problemstellen und möglichen Massnahmen Ziel: Aufzeigen der problematischen Stellen und der jeweiligen Prioritäten (Handlungsbedarf) im betrachteten Abschnitt
(16) Marty + Partner (2005): Betriebskonzept Zollikofen. Einfallssachse T1	Übersicht BK HLS + HVS mit dynamischer Verkehrsbeeinflussung Ziel: Verarbeitung des prognostizierten Zusatzverkehrs ohne ÖV-Beeinflussung, Aufzeigen zeitlich gestaffelter Massnahmen in Abhängigkeit der Bauvorhaben, Darstellen der Auswirkungen der vorgesehenen Massnahmen auf das Strassenumfeld.
(17) Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr / Ernst Basler + Partner (2012, in Arbeit): Adaptive Verkehrsnetzsteuerung	Dynamisches verkehrliches BK für das gesamte Stadtgebiet Zürich. Ziel: Auf der Basis des kantonalen Verkehrsmodell und aktuellen Daten wird eine Verkehrslage (Level of Service, LOS) berechnet. Je nach LOS werden vorher festgelegte Verkehrsregimes ausgewählt und die entsprechenden Lichtsignalanlagen angesteuert.

In zeitlicher Hinsicht zeigt sich, dass die ersten dieser 17 Fallbeispiele aus dem Jahr 2005 datieren. Mehr als die Hälfte der Beispiele sind in den Jahren 2010 und 2011 erarbeitet worden. Dies dürfte darauf hinweisen, dass betriebliche Optimierungsarbeiten erstens ein relativ neues Produkt darstellen, und zweitens solche Aufgaben in der Tendenz zunehmen dürften. Diese These erhält Gewicht angesichts der stets knapper werdenden Kapazitätsreserven im schweizerischen Strassennetz.

3 Positionierung *Betriebskonzepte* als Produkt der Verkehrsplanung und -technik

3.1 Strukturierung aufgrund Kontext im Strassennetz

In einem iterativen Prozess wurde der Begriff Betriebskonzept als Produkt der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik aufgrund seines Kontextes im Strassennetz positioniert und strukturiert. Die nachfolgenden Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bis 3.1.3 fassen die Ergebnisse aus diesem diskursiven Entwicklungsprozess zusammen.

3.1.1 Basis-Ansatz: Parameter-Analyse

(1) *Netzkontext, Lage bezüglich Siedlungsgebiet, Zeit:*

Als Ansatz für die Beschreibung und Strukturierung von Betriebskonzepten werden die drei Haupt-Kriterien „Netzkontext“, „Lage“ und „Faktor Zeit“ als zweckmässig erachtet. Jeder dieser drei Parameter wird nachfolgend hinsichtlich der möglichen Ausprägungen differenziert.

a) Netzkontext

- Netz
- Strassenabschnitt
- Rampe (Schnittstelle HLS-HVS)
- Knoten
- Platz

b) Lage bezüglich Siedlungsgebiet

- Ausserorts
- Innerorts

c) Faktor Zeit

- Statisch
- Dynamisch (werktägliche Spitzenstunden, Werktage, Samstag/Sonntag, Ferienreiseverkehr, Grossanlässe)

(2) *Netzfunktion:*

Bezüglich der Funktion eines betrachteten Strassenabschnittes wird über Netzkontext und Lage hinaus anhand der folgenden Kategorien weiter differenziert:

- internationale und / oder nationale Netzfunktionen (insbesondere HLS)
- überregionale Netzfunktion (HVS)
- regional (HVS)
- zwischenörtlich (Verbindungsstrassen)
- örtlich (Sammelstrassen)
- quartierintern (Erschliessungsstrassen)

(3) *Verkehrsmodi und –segmente:*

Als zusätzlicher Parameter spielen in Betriebskonzepten die verschiedenen Verkehrsmodi oder Verkehrssegmente eine Rolle. Je nach Netzkontext und Lage sind diese in unterschiedlicher Zusammensetzung und mit unterschiedlicher Bedeutung zu behandeln (Priorisierung ausgewählter Verkehrsströme). Dabei wird im Allgemeinen zwischen folgenden

Nutzergruppen unterschieden:

- MIV
- Schwerverkehr
- ÖV
- Fussgänger
- Fahrradverkehr

(4) Massnahmen als Elemente von Betriebskonzepten:

Ein Betriebskonzept als abgestimmtes Massnahmenbündel umfasst unterschiedliche Elemente, die helfen, den gewünschten Betrieb sicher zu stellen. Massnahmenbereiche sind beispielsweise:

- Elektronische Steuerungen (LSA für Knoten, Rampen, Tunnels, etc.)
- Massnahmen zum Lenken, Leiten und Informieren
- Verkehrsregime (lokal geltende verkehrsrechtliche Anordnungen; Signalisation)
- Priorisierung von Verkehrsteilnehmersegmenten (z. B. ÖV, Langsamverkehr)
- Architektonische und städtebauliche Gestaltungselemente
- Knotenformen
- Abstell-, Parkierungs- und Güterumschlagsflächen
- etc.

3.1.2 Praxisorientierte Typologie anhand Netzkontext und Strassenkategorie

Grundsätzlich werden verkehrliche Betriebskonzepte vorerst als betriebliche Nutzungskonzepte für Strassen verstanden. Bezüglich Anforderungen an Betriebskonzepte ist dabei die räumliche Abgrenzung des Betrachtungsperimeters von Bedeutung. Je nach Netzfunktion und Kontext (HLS / HVS, ausserorts oder innerorts, bzw. verkehrs- oder siedlungsorientiert) werden unterschiedliche Anforderungen an ein Betriebskonzept gestellt. Entsprechend diesen Anforderungen variiert auch die Auswahl der Massnahmen und damit der Charakter der Betriebskonzepte.

Die Vielfalt der Anwendungsfälle aufgrund der zahlreichen Variablen wurde im Hinblick auf die praktische Anwendung mit einem Strukturierungsansatz geordnet. Wichtig für die Strukturierung nach der Art der Anwendungsfälle sind der Netzkontext (Netzbereiche, Strassenabschnitte, Rampen HLS-HVS, Knoten, Plätze) sowie die Strassenkategorien. Diese korrespondieren stark mit dem Siedlungskontext (HLS, HVS und Verbindungsstrassen innerorts: verkehrsorientierte Strassen; übrige Strassen innerorts: siedlungsorientierte Strassen). Aus den beiden Parametern Netzkontext und Strassenkategorien ergibt sich eine Matrix, welche auf 4 x 4 Felder als Grundraster beschränkt werden konnte. Innerhalb dieser 16 Matrixfelder wurden schliesslich 5 Anwendungstypen festgelegt (vgl. Abbildung 3.1). Je nach Kombination von benachbarten Matrixfeldern kann eine Aggregation und damit eine Vereinfachung der Gesamtstruktur vorgenommen werden (vgl. dazu in Abbildung 3.1 Kombinationen zwischen den Feldern A1 bis A4 der Spalte A Netzbereiche). Die Zusammenfassung der vier Strassenkategorien in Spalte A zum Typ 1 steht zum Beispiel für einen „umfassenden Agglomerationsfall“. Dieser Anwendungstyp entspricht einem maximal ausgedehnten Fall im Sinne der komplexen hierarchischen Netzübergänge von HLS bis zu siedlungsorientierten Strassen innerorts.

Einfachere Fälle wie einzelne Knoten oder einzelne Streckenabschnitte unterscheiden sich im Charakter vom Typ 1. Es ergeben sich die in Abbildung 3.1 horizontal über die Spalten A, B und C greifenden Betriebskonzept-Typen für einzelne Strassenkategorien: Typ 2 für HLS, Typ 3 für HVS und Verbindungsstrassen ausserorts, und Typ 4 für verkehrs- und siedlungsorientierte Strassen innerorts.

Strassen- kategorie		Netzkontext			
		Netzbereiche A	Strassenabschnitte B	Knoten C	Plätze / logistische Anlagen D
1	HLS	Typ 1	Typ 2		
2	HVS und VS ausserorts		Typ 3		
3	Strassen i. o. verkehrsorientiert		Typ 4		
4	Strassen i. o. siedlungsorient.		Typ 5		

Knoten: Knoten innerhalb des Netzes der jeweiligen Strassenkategorie oder Knoten als Netzübergang zwischen HLS/HVS und HVS/HLS

Abbildung 3.1 Strukturierungsansatz der Betriebskonzepte anhand Netzkontext und Strassenkategorie

Betriebskonzepte in den Anwendungsfeldern D3/D4 (städtische Plätze und Anlagen wie bspw. Heimplatz in Zürich, oder Bahnhofplatz Niederweningen) sind ebenfalls denkbar. Sie entsprechen dem Betriebskonzept Typ 5.

Betriebskonzepte gemäss SN 640 210 liegen schwerpunktmässig innerorts; sie sind siedlungsorientiert (Abb. 2, Zeilen 3 und 4). Sie haben eine starke verkehrlich-funktionale Aufgabe, mit entsprechenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und an die Verkehrssicherheit. Sie verlangen jedoch auch die Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte und müssen siedlungsverträglich sein. Sie werden in der Praxis als Gestaltungs- und Betriebskonzepte oder Betriebs- und Gestaltungsstudien bearbeitet.

Eine Zuteilung aller Fallbeispiele zu den Betriebskonzepttypen erfolgt in Kap. 5.5 (s. Abb. 8).

3.1.3 Überblick über die fünf Betriebskonzept-Typen

Zusammenfassend können die gewählten Typen von Betriebskonzepten gemäss Abbildung 3.2 wie folgt charakterisiert werden:

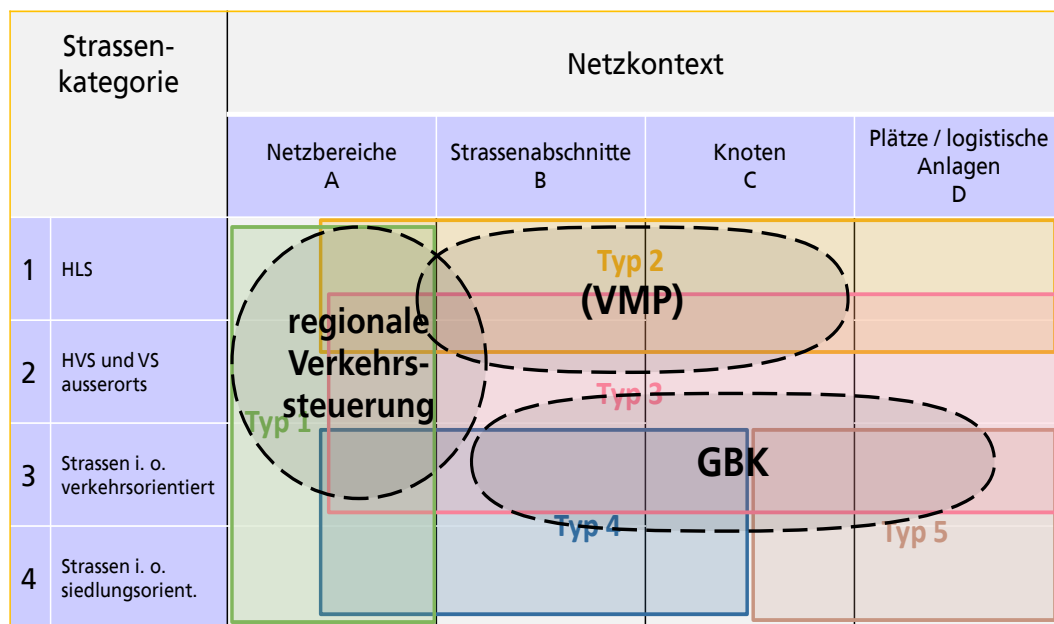
- Typ 1: Betriebskonzept für Strassenkategorien übergreifende Netzbereiche: Grössere Netzbereiche z. B. in Agglomerationen oder allgemein Verkehrsräumen; Regionale Verkehrssteuerungskonzepte; Autobahnanschlussbereiche in siedlungsnahen und bebauten Gebieten. - Bsp. Betriebskonzept Wankdorf; Betriebskonzept Zollikofen; Betriebskonzept Furttal; Flankierende Massnahmen Westumfahrung Zürich mit Verkehrsmanagement-Betriebskonzept inkl. Verkehrssteuerung.
- Typ 2: Betriebskonzept für HLS und den Übergang HLS/HVS Netze: Spurführungen auf Autobahnen im siedlungsnahen Gebiet; grosse Bedeutung von Verkehrsmanagementplänen (VMP) für das dynamische Verkehrsmanagement bei ausserordentlichen Ereignissen als Elemente umfassender Betriebskonzepte. - Bsp.: Betriebskonzept Pannestreifenumnutzung PUN; A1 Anschluss Seebach bis Brüttiseller Kreuz; Autobahn-Verzweigung (z.B. Limmattaler Kreuz).
- Typ 3: Betriebskonzepte für HVS und VS ausser-, und zum Teil innerorts eher leistungsorientiert; Kontext regionale Verkehrssteuerung: grosse Bedeutung der Verkehrstechnik; Betriebskonzepte im Zusammenhang mit Umfahrungs- und Entlastungsstrassen. – Bsp. Verkehrsmanagement Brugg Regio; Überlandstrasse Dübendorf.
- Typ 4: Betriebskonzepte für Strassenabschnitte und Strassennetze innerorts: ortsspezifische verkehrlich-funktionale Aufgaben haben starke Bedeutung (u. a. Er-

schliessung); je nach Bedeutung der Siedlungsnutzung: kombinierte Betriebs- und Gestaltungskonzepte; je nach Anteil innerörtlicher HVS grosse Bedeutung der Verkehrstechnik. – Bsp.: Verkehrs-, Betriebs- und Gestaltungskonzept Oberdorf-/ Bern-/ Bahnhofstrasse Münchenbuchsee; Vorprojekt Ortsdurchfahrt Beringen SH: Gestaltungs- und Betriebskonzept; Betriebs- und Gestaltungsstudie Aabachstrasse Zug.

- Typ 5: Betriebskonzepte für Plätze:
- ortsspezifische verkehrlich-funktionale Aufgaben haben starke Bedeutung (u. a. Erschliessung, Parkierung; langsam- und öffentlicher Verkehr); städtebaulich-gestalterische Aufgaben stehen zum Teil im Zentrum; meist kombinierte Gestaltungs- und Betriebskonzepte. – Bsp.: Bahnhofplatz Niederweningen.

Zur Veranschaulichung zeigt Abbildung 3.2 die Einordnung der Gestaltungs- und Betriebskonzepte gemäss SN 640 210, der Regionalen Verkehrssteuerungen und der VMP für HLS in die Betriebskonzept-Typologie gemäss Kap 3.1.2.

Die Erarbeitung von verkehrlichen Betriebskonzepten ist vor allem auch dort notwendig, wo Verbindungen und Übergänge zwischen den Netzen verschiedener Strassenkategorien entstehen. Im Typ 1, Typ 2 und Typ 3 hat wegen der Bedeutung der Verkehrssicherheit und der Leistungsoptimierung (z. B. auch hinsichtlich Pfortnerung und Dosierung) die Verkehrstechnik eine besondere Bedeutung. Im Typ 4 und insbesondere Typ 5 hat die architektonische Gestaltung und der Städtebau eine hohe Priorität (Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum, Identifikation, etc.). In allen fünf Typen sind die Dimensionierung, die bautechnische Ausgestaltung sowie die Verkehrsregime-Aspekte zentrale Aufgaben. Eine Ausnahme bilden die VMP, die im Wesentlichen den Betrieb in bestehenden Strasseninfrastrukturen behandeln, zur Optimierung des Betriebs aber auch örtlich bauliche Anpassungen bedingen können.



Knoten: Knoten innerhalb des Netzes der jeweiligen Strassenkategorie oder Knoten als Netzübergang zwischen HLS/HVS und HVS/HLS

Abbildung 3.2 Einordnung der Gestaltungs- und Betriebskonzepte gemäss SN 640 210, der Regionalen Verkehrssteuerungen und der VMP in die Betriebskonzept-Typologie

3.1.4 Baustellen

Für grössere und längerdauernde Baustellen, insbesondere auf Strassen mit hoher Auslastung, werden in der Praxis zunehmend Lösungen für die Verkehrsführung entwickelt. Diese sind von temporärer Bedeutung. Sie werden nicht als separater Anwendungstyp bezeichnet, sondern innerhalb der 5 Typen behandelt.

3.2 Verortung „Betriebskonzepte“ in den Phasen der Projektentwicklung

3.2.1 Verkehrliche Betriebskonzepte im Kontext der SIA-Phasen resp. Projektstufen

Die Projektentwicklung von der Strategischen Planung bis zum Ausführungsprojekt wird nach VSS / SN 640 026 und nach SIA Ordnung 112 / SN 508 112 in mehrere Phasen unterteilt (siehe Abb. 3). Für Verkehrsvorhaben mit dem Zwischenschritt *Betriebskonzept* werden im Projektablauf in Phase 11 sinnvollerweise übergeordnete, und damit eher grossräumige (VM-) Strategien oder (VM-) Konzepte entwickelt. Diese gelten z.B. innerhalb eines (z.B. kantonalen) Hoheitsgebietes. In der Phase 21 (Vorstudie) wird für einen konkreten Teilraum oder Netzbereich ein verkehrliches Betriebskonzept erstellt, bevor in den Phasen 31/32 und 51 das Vor-/Bau- resp. das Ausführungsprojekt erarbeitet wird. Bei der Festlegung des konkreten Teilraums oder Netzbereichs wird versucht, einen Projektperimeter abzugrenzen, welcher zu den umliegenden Teilräumen minimale verkehrliche Abhängigkeiten aufweist und ein möglichst in sich geschlossenes System für die Verkehrsführung und -steuerung ermöglicht. Die Gliederung dieser Teilräume ist vorzugsweise in Phase 11 grundsätzlich zu behandeln; sie kann jedoch bei Bedarf während der Projektkonkretisierung angepasst werden.

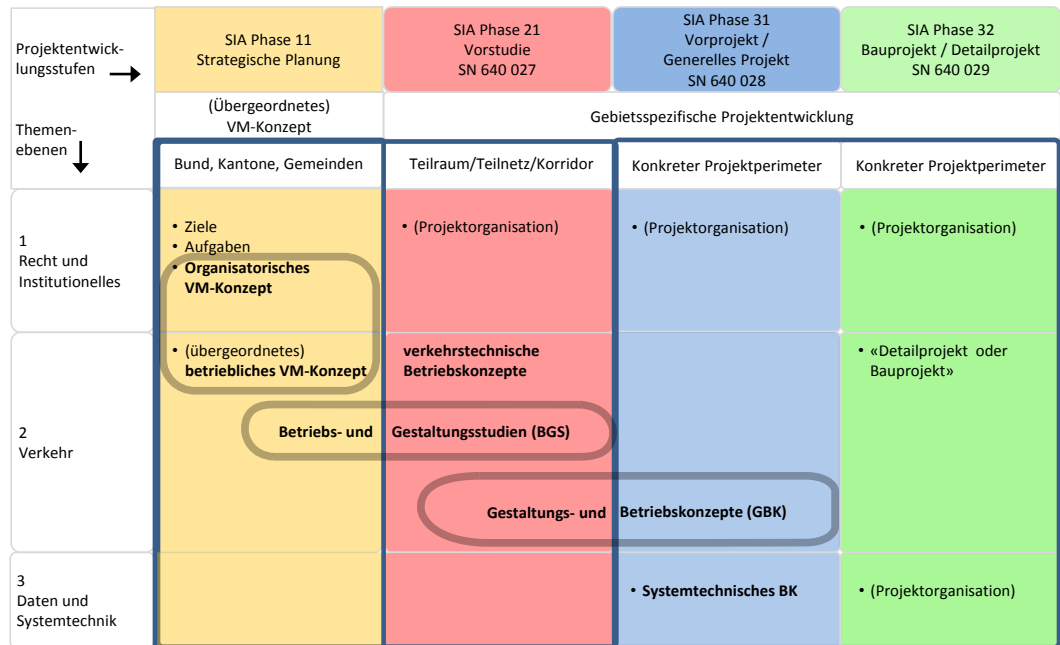


Abbildung 3.3 Verortung der verschiedenen verkehrlichen Betriebskonzepte (vBK) im SIA-Phasenmodell resp. in den Projektstufen nach SN 640 026. vBK sind oft Ergebnis einer Konkretisierung von einzelnen Aspekten auf verschiedenen Projektentwicklungsstufen.

Für Verkehrsvorhaben mit Einsatz von verkehrstelematischen Systemen werden die Phasen der Projektentwicklung erfahrungsgemäss von drei Fachebenen überlagert. Diese umfassen (1) die rechtliche, institutionelle und organisatorische Ebene, (2) die Ebene Mobilität/Verkehr (Mobilitätsbedürfnisse; Verkehrsgeschehen, Verkehrsplanung etc.), und (3) die Ebene der Daten und der Systemtechnik.

Bisher wurden in der Praxis vor allem Gestaltungs- und Betriebskonzepte mit „statischen“ Massnahmen erstellt. Der Faktor zeitliche Dynamik gewinnt jedoch zunehmend an Bedeutung (Bsp. regionale Verkehrssteuerungen). Im Gegensatz zu einem Betriebskonzept mit nur statischen Massnahmen, welches im Allgemeinen lediglich die Ebenen 1 und 2 betrifft, ist für die Entwicklung und Umsetzung eines Betriebskonzeptes mit dynamischen Massnahmen auch die Ebene 3 (Daten und Systemtechnik) zu behandeln.

Insbesondere für die Betriebskonzepte Typ 4 und 5 spielt mit dem Siedlungskontext die Gestaltung eine wichtige Rolle. Meist wird in diesem Fall im Rahmen einer Vorstudie (Phase 21) ein verkehrliches Betriebskonzept erstellt, welches anschliessend in einem Vorprojekt (Phase 31) konkretisiert und durch Gestaltungselemente ergänzt wird. Ergebnis ist das Gestaltungs- und Betriebskonzept, welches in Form eines Massnahmenprojekts umgesetzt wird.

Angesichts der zahlreichen Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Verkehrsflüssen, der verfügbaren oder vorgesehenen Strasseninfrastruktur und dem sonstigen gegebenen Umfeld (Siedlung, Landschaft, etc.) erfolgt eine solche Projektentwicklung heute kaum mehr in klar abgegrenzten Schritten. In der Praxis überschneiden sich die Projektstufen, wird doch ein vBK resp. ein GBK oft in einem iterativen Prozess erarbeitet. So ist ein vBK im Allgemeinen das Ergebnis einer schrittweisen Projektentwicklung mit Rückkopplungen aus strategischen Planungen (Phase 11), Vorstudien (Phase 21) und vertiefenden Projektierungsarbeiten für ausgewählte Projektbereiche auf Stufe Vorprojekt (Phase 31).

3.2.2 Weiterentwicklung und Differenzierung des Begriffs *Betriebskonzept*

Angesichts der mit den Abbildungen 3.2 und 3.3 gegebenen Strukturen wird ersichtlich, inwiefern der Begriff *Betriebskonzept* in unterschiedlichen Anwendungskontexten verwendet werden kann. Ein konkretes orts- oder netzspezifisches *Betriebskonzept* ist jedoch immer Produkt von Vorstudien (SIA-Phasen 21) und punktuellen Projektierungsarbeiten der Stufe Vorprojekt (Phase 31).

Für ein Betriebskonzept mit *statischen Massnahmen* werden die Fachebenen 1 und 2 betrachtet. Ein Betriebskonzept mit dynamischen Massnahmen berücksichtigt zusätzlich auch die Fachebene 3. Dies setzt entsprechende Vorarbeiten der Strategischen Planung (SIA Phase 11) voraus. Beide Arten von Betriebskonzepten, mit statischen und / oder dynamischen Massnahmen, sind klar verkehrsorientiert (Hauptfokus Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Verkehrssicherheit) und fokussieren auf den Verkehrsträger Strasse.

Je nach Strassenkategorie ist dem architektonisch-gestalterischen und städtebaulichen Aspekt ebenfalls ein grosses Gewicht beizumessen. Daher liegt der Fokus auf den Betriebskonzept-Typen 4 und 5 auf *Gestaltungs- und Betriebskonzepten*.

Entsprechend diesen unterschiedlichen Arten von Betriebskonzepten variiert das Begriffsverständnis (siehe auch Glossar Anhang 1). Die inhaltlichen Anforderungen und Grundlagen sind abgestimmt auf die differenzierte Verwendung des Begriffs Betriebskonzept in den Normierungsarbeiten anzusprechen (siehe Kap. 6).

3.3 Systemabgrenzung II: Mobilitätsmanagement vs. Verkehrsmanagement

Die Literaturanalyse zeigt, wie unterschiedlich und vielfältig in der Praxis, aber auch in der Forschung, Begriffe wie Mobilitätsplanung, Mobilitätskonzept, Mobilitätsmanagement, integriertes Mobilitätsmanagement, Verkehrsmanagement, strategisches Verkehrsmanagement, Strategien zur Verkehrsentwicklung, integrierte Verkehrsplanung, Mobilitäts- und Verkehrsstrategien etc. verwendet werden. Sie zeigt auch, wie wenig der Begriff *Betriebskonzept* (und andere dieser Begriffe) in diesem Zusammenhang erwähnt oder gar erklärt wird. Der Sprachgebrauch in der Schweiz weicht auch deutlich von jenem z. B. in Deutschland ab.

Die AIPCR-Terminologie gibt keine Definition für (verkehrliche) Betriebskonzepte. Ein Ansatz ergibt sich mit „Betrieb einer Strasse“ („road operation“), der als „Sammelbegriff für alle Arbeiten, die die bestmögliche Nutzung einer Strasse zum Ziel hat“, definiert wird¹⁾. Bei einer Interpretation von „alle Arbeiten“ dürfen sicher der bauliche und der betriebliche Unterhalt der Infrastruktur und der technischen Systeme und das betriebliche

1) <http://www.piarc.org/en/Terminology-Dictionaries-Road-Transport-Roads/term-search/>

Verkehrsmanagement nicht fehlen.

Gemäss AIPCR-Terminologie umfasst „Mobilitäts-Management (die) Beeinflussung von Verkehrsnachfrage und Verkehrsfluss über Information, Erziehung und Anreize sowie über Vorschriften, Gebühren, Überwachung, Planung und Verkehrsmanagement“. - Verkehrsmanagement wiederum wird definiert als „ Situationsabhängige, dynamische Einwirkung auf die Verkehrsteilnehmer zur Veränderung ihres Verhaltens, ihrer Wege oder Verkehrsmittelwahl“. Es ist offensichtlich: Wegen der Wechselwirkungen und Mehrfachwirkungen sind eindeutige Inhaltsdefinitionen dieser Begriffe kaum möglich. Es gibt Überlappungen und Rückschlüsse zwischen den Begriffen. Auf Ebene EU und in der Schweiz wiederum wird MM anders definiert; insbesondere kommt die Nachfragebeeinflussung „im Rahmen der kombinierten Mobilität im Sinne der Nachhaltigkeitsziele“ eine zentrale Bedeutung (s. Glossar Anhang A1).

Im Rahmen der Forschungsarbeit wird im Hinblick auf eine zweckmässige Kommunikation in der Praxis postuliert, dass *Mobilitäts-* und *Verkehrs-*orientierte Begriffe grundsätzlich möglichst klar auseinander zu halten sind. So ist zu unterscheiden zwischen individueller *Mobilität* (im Sinne des Potenzials für Ortsveränderungen) und der zugehörigen *Mobilitätsplanung* einerseits, und dem *Verkehr* oder der *Verkehrsnachfrage* als Folge der Überlagerung unzähliger individuell realisierter konkreter Ortsveränderungen andererseits (siehe Abbildung 3.4 und Glossar).

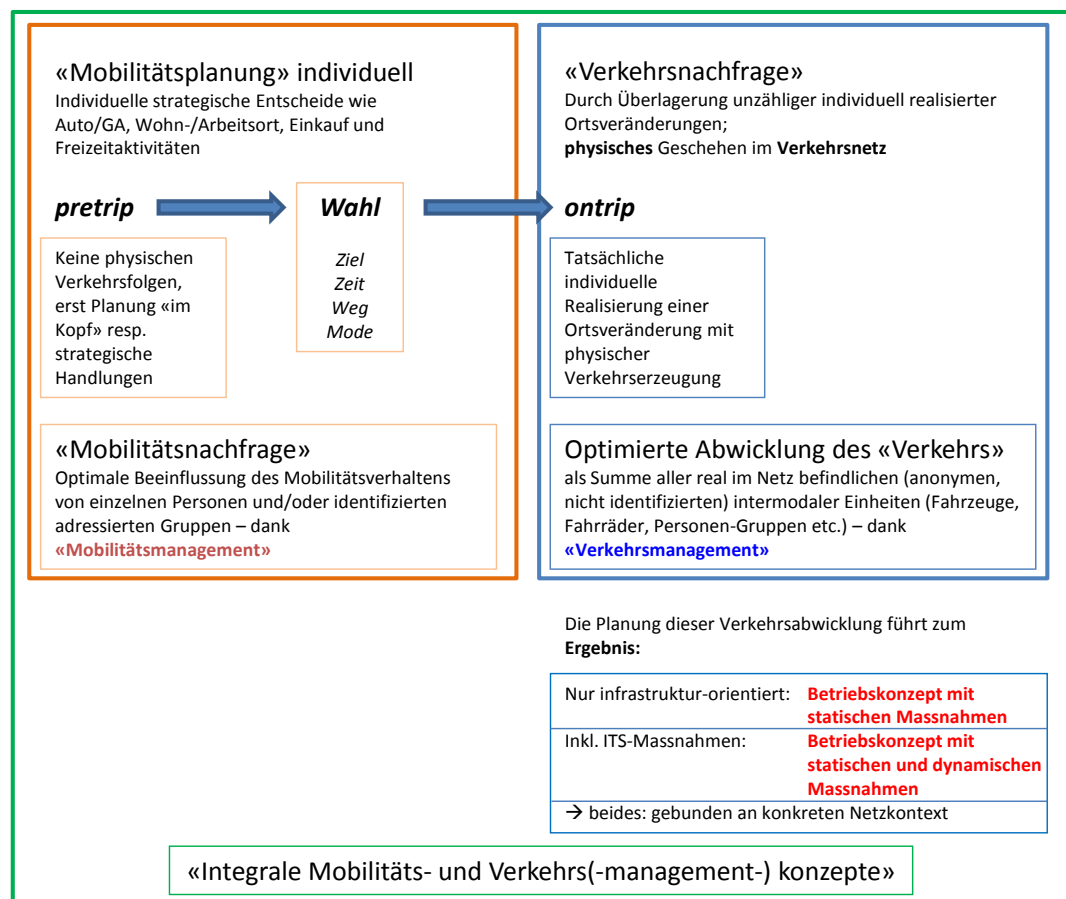


Abbildung 3.4 Mobilitätsmanagement vs. Verkehrsmanagement

Dem nachgefragten Mobilitätsbedürfnis steht ein intermodales Verkehrsträger- und Transportangebot gegenüber, welches möglichst optimal geplant und mittels *Verkehrsmanagements* (und Betriebsmanagement der Transportunternehmungen) bewirtschaftet wird. Auf Seite der Mobilitätsplanung kann das individuelle *Mobilitätsverhalten* mit einem Mobilitätsmanagement zielorientiert beeinflusst werden. Dies erfolgt beispielsweise über eine Veränderung von mobilitätsbestimmenden Parametern (Wahl von Wohn-/ Arbeitsort, Verfügbarkeit der Verkehrsmittel; Einkaufsverhalten, Freizeitverhalten), über geeignete Tarifsysteme (Mobility Pricing), Vermeidung resp. Zulassung von Steuerabzügen, Art der Priorisierung von ÖV und Langsamverkehr, Verteilung der Verkehrsinvestitionen der öffentlichen Hand, etc.

3.4 VM-Betriebskonzept im Kontext der Projektbearbeitung und der Fachdisziplinen

3.4.1 Systematik der Begriffe im Kontext der SIA-Phasen resp. Projektstufen

Abbildung 3.5 ordnet die für die Bearbeitung des vorliegenden Forschungsthemas relevanten Begriffe in eine Begriffe-Struktur ein, welche einerseits die Unterscheidung zwischen Mobilität und Verkehr respektiert, und sich andererseits am Planungs- und Projektierungsablauf nach Projektstufen (SIA Phasen 11, 21, 31/32 und 51) orientiert. Blau unterlegt ist der Bereich *Mobilitätsplanung* bis *Mobilitätsmanagement*, grün der Bereich der Raumplanung und deren Instrumente. Diese Bereiche werden in der vorliegenden Arbeit nicht näher untersucht. Die Begriffe, welche inhaltlich durch die Verkehrsplanung, -projektierung und -technik (ohne Einfärbung) abgedeckt sind, werden in der Forschungsarbeit vertieft behandelt.

3.4.2 Systematik der Begriffe vs. VSS-Themenstruktur

In Abbildung 3.5 sind nebst den Projektstufen auch die verschiedenen Fachkommissionen des VSS bezeichnet, die für die Bereitstellung von Normen-Grundlagen und Forschungsarbeiten zuständig sind. Für die vorliegende Forschungsarbeit relevant sind die folgenden Fachkommissionen (FK) mit den aufgeführten Aufgabenbereichen (Quelle siehe²⁾). Diese Kurzbeschreibungen geben die tatsächlich verantworteten Themenbereiche nur unvollständig wieder. Sie zeigen jedoch die thematische Verflechtung der Aufgaben im Bereich „Grundlagen Betriebskonzepte“:

FK1: Verkehrsplanung:

Zum Aufgabenbereich der FK1 gehören die Analyse der Nachfrage, die Nachbildung des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer und die Entwicklung des Verkehrs unter verschiedenen Bedingungen. Weiter gehören die Angebotsplanung und die Bemessung resp. Bewertung verschiedener Lösungsvarianten zu den Aufgabenbereichen der FK1.

FK2: Projektierung:

In der FK2 ist die Hauptaufgabe die Entwicklung eines standardisierten Vorgehens bei der Projektentwicklung für einen Strassenabschnitt oder einen Knoten. Dabei sollen neben den rein technischen Aspekten auch eine nachhaltige Entwicklung hinsichtlich sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Komponenten berücksichtigt werden.

FK3: Verkehrstechnik:

Das Kernthema der FK3 ist die verkehrstechnische Behandlung der Verkehrsträgerinfrastrukturen inkl. Leistungsfähigkeit, Betrieb inkl. Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf HLS und HVS. Dabei ist die Sicherstellung der Verkehrssicherheit ein zentrales Thema. Zum Aufgabenbereich gehört die Beurteilung des jeweils geeigneten Knotenregimes sowie Gestaltungselemente im Strassenraum.

FK7: Erhaltungsmanagement:

Die FK7 befasst sich mit der Sicherstellung der Substanzerhaltung der Fahrbahnen, Kunstbauten und Ausrüstungen der Verkehrsanlagen.

FK9: Strassenverkehrstelematik:

Die Hauptaufgabe der FK9 ist die Sicherstellung der Interoperabilität der verschiedenen Strassenverkehrstelematiksysteme. Hierzu werden erforderliche Normen für die Strassenverkehrstelematikanwendungen eingeführt.

2) [http://www.vss.ch/VSS_Vollbild.aspx?ID_Rubrik=d0c3fd20-7b02-4ebf-9e9a-8230ae4f1b6e&motivation=r&Bereich=Haupt Navigati+on;+Abruf+02.03.2012](http://www.vss.ch/VSS_Vollbild.aspx?ID_Rubrik=d0c3fd20-7b02-4ebf-9e9a-8230ae4f1b6e&motivation=r&Bereich=Haupt+Navigati+on;+Abruf+02.03.2012)

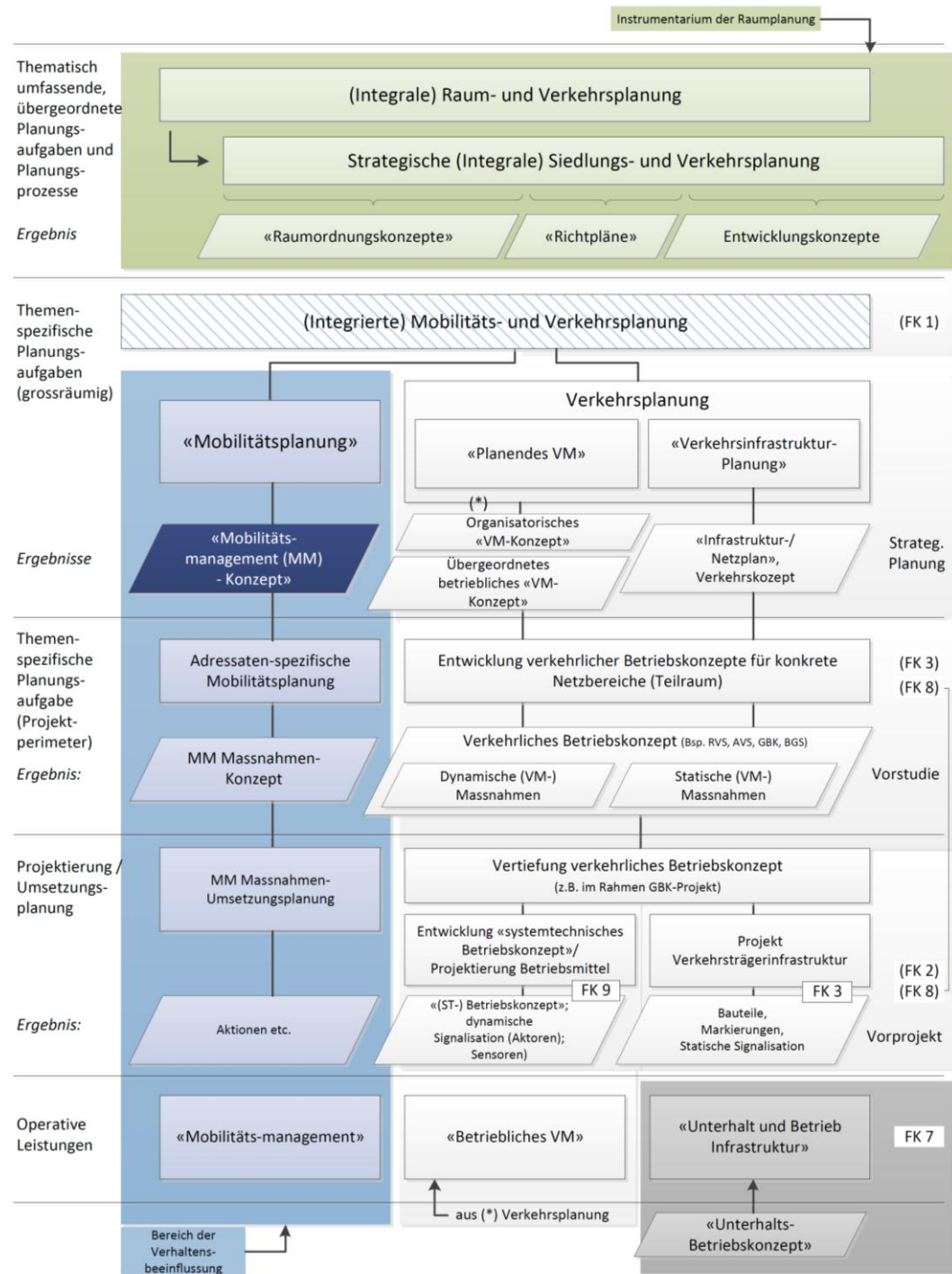


Abbildung 3.5 Systematik der Begriffe mit Positionierung des Produktes verkehrliches Betriebskonzept inkl. Verortung der Aufgaben in den SIA-Phasen und gemäss Fachbereichen nach VSS

3.4.3 Inhaltliche Konkretisierung

Abbildung 3.5 positioniert die verschiedenen Produkte verkehrlicher Betriebskonzepte stichwortartig im grösseren Zusammenhang. Für das grundsätzliche Verständnis und im Hinblick auf die Arbeit in der Praxis sind die verwendeten Begriffe inhaltlich zu präzisieren. Einen Überblick über die Aufgaben in den einzelnen Phasen geben die Angaben in den Spalten der Abbildung 3.6. Sie dienen als Anhaltspunkte und grober „Werkzeugkasten“. Aus der Darstellung ist auch die zunehmende Bearbeitungstiefe von Projektstufe zu Projektstufe ersichtlich.

Zu beachten ist, dass damit auch der räumliche Aspekt je Spalte und Ebene unterschiedlich ist. Während VM-Konzepte eher grundsätzlicher Art allgemeingültig ausgerichtet sind erfolgt die Erarbeitung eines Betriebskonzepts wie RVS, BGS oder GBK mit der Absicht einer gebietsorientierten Lösung für einen konkreter Teilraum oder Strassenzug. Nachgelagert ist die Konkretisierung der Betriebsmittel resp. der systemtechnischen Ausrüstung.

Projektentwicklungsstufen →	SIA Phase 11 Strategische Planung	SIA Phase 21 Vorstudie SN 640 027	SIA Phase 31 Vorprojekt / Gen. Projekt SN 640 028	SIA Phase 32 Bauprojekt / Detailprojekt SN 640 029
Themen- ebenen ↓	(Übergeordnetes) VM-Konzept	Gebietsspezifische Projektentwicklung		
	Bund, Kantone, Gemeinden 1:100'000	Teilraum/Teilnetz/Korridor 1:25'000 bis 1:10'000 (1:5000)	Konkreter Projektperimeter 1:1000 (1:200)	Konkreter Projektperimeter 1:1000 (1:200)
1 Recht und Institutionelles	• Festgelegt: politische Rahmenbedingungen für Hoheitsgebiet • Handlungsgrundsätze • Allgemeingültige Leitgedanken • Übergeordnetes Zielsystem • Grundsätzliches Organisatorisches VM-Konzept	• (Projektorganisation)	• (Projektorganisation)	• (Projektorganisation)
2 Verkehr	• Definition Netzgliederung im Hoheitsgebiet • Ermittlung grundsätzlicher Handlungsbedarf • (Übergeordnetes) betriebliches VM-Konzept	• Räuml. Systemabgrenzung • Verkehrsstromanalysen • Führung Verkehrsströme innerhalb der Projektfläche festlegen (Varianten) • Festlegung Verkehrsregime • Gestaltungs- und Projektierungsvorgaben • Verkehrstechnischer Machbarkeitsnachweis • Festlegung Betriebszustände Ergebnis: verkehrliches Betriebskonzept (vBK), zB. RVS, AVS, BGS, GBK (Massnahmenkonzepte)	• Konkretisierung Spurführung • Massangaben • Systemrelevante Bautechnische Details • Gestaltungselemente: Materialeinsatz, Vegetation, Ausstattung, Beleuchtung Ergebnis: Gestaltungs- und Betriebskonzept (GBK) (wenn eher Projektcharakter; sonst auch Phase 21)	• Detailpläne Bauelemente • Signalisationspläne
3 Daten und Systemtechnik		• Entscheid Knotentyp: Kreisel / ungesteuert / LSA • Identifikation notwendiger Datensätze	• Systemtechnisches BK • Verkehrsströme je Grünphase • Phasenabläufe definieren	• LSA Betriebsprogramme / Schaltprogramme • Signalzeitenplan je Schaltprogramm

Abbildung 3.6 Grundlagen und Aufgaben je Projektstufe bei der Erarbeitung von verkehrlichen Betriebskonzepten, inkl. Massstabsangaben zur Illustration der zunehmenden Bearbeitungstiefe

Während der Erarbeitung eines Projektes wird in einer frühen Projektstufe Klarheit besteht, welche Resultate notwendige Vorgaben für nachfolgende Bearbeitungsstufen darstellen. Solche Zwischenergebnisse und Vorgaben sollten in entsprechenden SN-Normen festgehalten werden. Die in der Praxis verwendeten Begriffe für vBK wie RVS, AVS und BGS sind bisher nicht allgemeingültig definiert. Eine Ausnahme bildet das GBK gemäss SN 640 210, wobei BGS oft synonym verwendet oder verstanden werden. Im Rahmen der Forschungsarbeit werden die in der Praxis verwendeten Begriffe entsprechend der jeweils gegebenen Umstände und Schwerpunkte charakterisiert, gegeneinander abgegrenzt und im Sinne von Definitionen interpretiert (s. Glossar).

Verkehrliche Betriebskonzepte werden meist im Hinblick auf eine optimierte verkehrliche Nutzung vorhandener Strasseninfrastrukturen erstellt. Oft sind jedoch geringe infrastrukturelle Anpassungen notwendig, um den Anforderungen eines Betriebskonzeptes gerecht zu werden.

4 Definition verkehrliche Betriebskonzepte

Aufgrund der vorgenommenen Systemabgrenzungen und unter Berücksichtigung der Strukturierung der verschiedenen verkehrlichen Betriebskonzepte hat sich deren Definition gemäss nachstehendem Kasten herausgebildet.

Ein verkehrliches Betriebskonzept (vBK) ist ein Massnahmenprogramm zur *Führung der verschiedenen Verkehrsströme* innerhalb eines definierten Projektperimeters.

Der Projektperimeter kann einen (Strassen-)Knoten, einen Platz, einen Strassenabschnitt oder einen zusammenhängenden Strassennetzbereich umfassen.

Das Massnahmenprogramm eines verkehrlichen Betriebskonzepts wird im Wesentlichen anhand geeigneter Pläne dargestellt, umfassend alle Massnahmen zur Beeinflussung des Verkehrs.

Das vBK ist im Allgemeinen das Ergebnis einer Vorstudie (Phase 21) einer Projektentwicklung.

vBK können nach den in ihnen enthaltenen Massnahmen wie folgt unterschieden werden:

- *vBK mit statischen Massnahmen:* Im Betriebsalltag zeitlich praktisch unveränderliches Massnahmenprogramm. Die Dimensionierung der Elemente der Verkehrsinfrastruktur erfolgt anhand von festen Nachfragedaten. Die Massnahmen umfassen bspw. Markierungen und feste Signalisationen zur Führung, Steuerung und Regelung des Verkehrs.
- *vBK mit dynamischen Massnahmen:* Im Betriebsalltag zeitlich differenziertes Massnahmenprogramm, wobei je ein Regelzustand definiert wird. Die Verkehrsströme werden nach Verkehrsnachfrage und Ereignislage variabel geführt resp. beeinflusst. Für Reaktionen auf ausserordentliche Ereignisse werden VMP festgelegt. Die Gestaltung der dynamischen Beeinflussung bedingt die online-Verfügbarkeit von Inputdaten.
- *Gestaltungs- und Betriebskonzepte:* Je nach (Siedlungs-)Kontext umfasst das vBK auch eine architektonisch-städtebauliche und landschaftsplanerische Gestaltung und berücksichtigt dabei den Strassenraum bis zur anliegenden Gebäudefront oder behandelt allenfalls den öffentlichen Raum bis über die erste Bebauungstiefe hinaus. – Das GBK ist im Allgemeinen das Ergebnis einer Vorstudie; zur Prüfung der Machbarkeit werden ausgewählte Elemente von GBK jedoch punktuell vertieft bearbeitet (Stufe Vorprojekt).

Gemäss SN 640 210 (1999) Gestaltungs- und Betriebskonzept zeigen diese „die Vorstellungen über die zukünftige Verkehrsstärke, die Funktionsvorgaben für den Betrieb sowie die Grundsätze für bauliche und gestalterische Massnahmen“. Diese Formulierung mit dem Begriff *Grundsätze* kann passender auf Betriebs- und Gestaltungsstudien (BGS) angewendet werden. Solche BGS sind deshalb hinsichtlich Konkretisierungsgrad eindeutiger der Projektstufe *Vorstudie* zuzuordnen.

5 Grundlagen für verkehrliche Betriebskonzepte

5.1 Heute verfügbare relevante SN

Anhang 4 zeigt die Verwendung der in der „Systematik der Begriffe“ (Abbildung 3.5) verteilten Ausdrücke in den untersuchten Schweizer Normen (SN) bzw. VSS-Forschungsarbeiten. Rot markiert ist der Themenbereich, welcher dem Bereich der SIA-Phase 21 entspricht. Die im markierten Bereich erwähnten Begriffe entsprechen hinsichtlich der verkehrlichen Betriebskonzepte auch den in der Abbildung 3.5 dargestellten Themenbereich Verkehrstechnik im Zuständigkeitsbereich der FK3.

Aus Anhang 4 wird deutlich, dass nur wenige Normen Begriffe aus dem markierten Bereich führen. Die Begriffe Infrastrukturkonzept/-plan und Dynamische resp. Statische Massnahmen werden noch in keiner bestehenden Norm erwähnt.

5.2 Aktualisierungsbedarf relevanter SN

Zur Optimierung der punktuellen und der Netzleistungsfähigkeit ist für die Erarbeitung von verkehrlichen Betriebskonzepten die Ergänzung der statischen Betriebsmittel um dynamische Betriebsmittel von immer grösserer Bedeutung. Aufgrund der technischen Entwicklung im letzten Jahrzehnt stehen leistungsfähigere und kostengünstigere und besser auf die flexible Nutzung des Systems Strasse ausgerichtete dynamische Betriebsmittel zur Verfügung. Deshalb ist im Einzelfall zu prüfen, ob Normen mit Fokus vor allem auf dynamische Betriebsmittel, die vor dem Jahr 2000 erarbeitet wurden, dem neusten Stand der Technik angepasst werden sollten. Dies trifft z. B. auf die SN 671 831 Strassenverkehrstelematik aus dem Jahr 1999 zu.

Weiter ist festzuhalten, dass die bisherigen, für Gestaltungs- und Betriebskonzepte relevanten Normen SN 640 210 ff (Entwurf des Strassenraums) das Spektrum der verschiedenen Netztypen nicht abdecken. Sie fokussieren auf den Netz-Typ 4 (Innerortssituationen). Die übrigen Netz-Typen und insbesondere die Netz-Hierarchiestufen HLS und HVS ausserorts wurden bisher, weder bezüglich Gestaltungs- und Betriebskonzepten im Speziellen, noch bezüglich verkehrlichen Betriebskonzepten im Allgemeinen, behandelt. Diesbezüglich besteht der Bedarf einer Ergänzung der Normengruppe 640 210 ff um eine Grundnorm, die auf verkehrliche Betriebskonzepte im Allgemeinen eingeht (sowohl mit als auch ohne umfassende Gestaltungsaspekte). Eine solche Grundnorm sollte auf relevante Normen aus der Normengruppe 640 210 ff wie auch auf andere für die Entwicklung von verkehrlichen Betriebskonzepten wichtige Normen hinweisen. Damit sollte die Handhabbarkeit erleichtert werden.

Festgestellt wird, dass auch zwischen themenverwandten SN Fachbegriffe nicht übereinstimmend verwendet werden. So bspw. zwischen SN 640 800 Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen und Autostrassen und SN 640 781 Verkehrsmanagement Begriffssystematik. Es ist im Einzelfall zu prüfen, wie Normen zur Erleichterung deren Anwendung in der Praxis aufeinander abzustimmen sind.

5.3 Verortung der Normen-Inhalte in der Systematik der Begriffe

Bei der inhaltlichen Betrachtung der Normen wird deutlich, dass sich der behandelte Gegenstand einiger Normen auf mehrere Projektstufen ausdehnt und sich deshalb auf den Zuständigkeitsbereich verschiedener Fachbereiche erstreckt. Diese inhaltliche Verortung der Normen wird in Abbildung 5.7 beispielhaft dargestellt (analoge Situationen treten bspw. im Zusammenhang mit Bauteilen und Markierungen auf, welche teilweise in der FK2 und teilweise in der FK3 behandelt werden). Naheliegender wäre, dass sich die Normen horizontal und somit nicht Projektstufen übergreifend ausdehnen, um so zu vermeiden, dass einerseits Themenbereiche in mehreren Normen behandelt werden oder andererseits ein grösserer Abstimmungsbedarf zwischen verschiedenen zuständigen Organen resultiert. Tatsächlich wird bei einigen Normen eine starke thematische Ausdehnung über mehrere SIA-Phasen deutlich. Dies führt zu nicht konformen Inhalten einer Normengruppe innerhalb der einzelnen Projektstufen und einer unübersichtlichen Struktur der notwendigen Grundlagen. Andererseits besteht mit der Projektstufen übergreifenden Behandlung die Chance, eine Aufgabe im gesamten Prozess von der Projektidee direkt zu einem Vorprojekt aus einem Guss zu entwickeln (vgl. dazu Gedanken zum iterativen Bearbeitungsprozess in Kap. 6.1 / Abbildung 6.9).

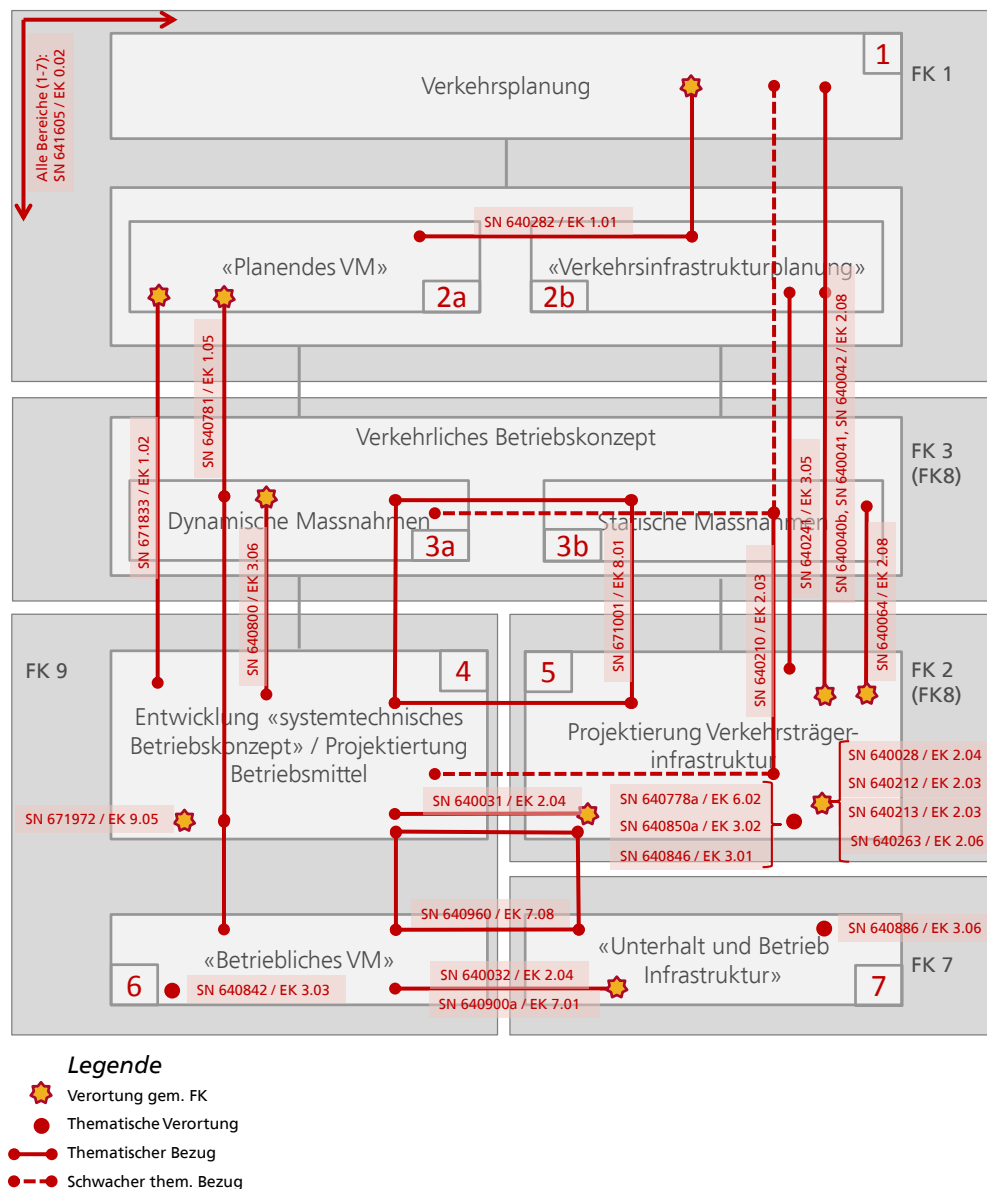


Abbildung 5.7 Verortung der Normen-Inhalte in der Systematik der Begriffe (Ausschnitt)

Spalte Verkehrsplanung aus Abbildung 3.5, SIA-Phasen 11 bis 51)

5.4 Weitergehende Grundlagen für die Entwicklung von Betriebskonzepten

Allgemein notwendige Grundlagen

Folgende Liste fasst allgemein notwendige Grundlagen bzw. vorgelagerte Arbeitsschritte für die Entwicklung von verkehrlichen Betriebskonzepten zusammen (unvollständig):

- Ziele und Aufgaben
- übergeordnete Handlungsgrundsätze resp. betriebliche Verkehrsmanagement-Grundsätze; übergeordnetes Verkehrsmanagement-Konzept
- Randbedingungen (übergeordnet, z.B. Siedlungsentwicklung, Anpassungen Verkehrsnetz, Finanzlage; Festlegung durch Auftraggeber bzw. Politik)
- Projektorganisation, Zuständigkeiten (politisch) und Ansprechpartner
- Räumliche Abgrenzung des Projektperimeters
- Vorstellungen zur künftigen Verkehrsnachfrage im betrachteten Netz
- Funktionsvorgaben für den Betrieb des betrachteten Strassensystems

Entwicklung statischer Massnahmen und Gestaltung von verkehrlichen Betriebskonzepten

Für die Entwicklung von statischen Massnahmen und für die Gestaltung von verkehrlichen Betriebskonzepten sind zusätzlich die folgenden Grundlagen und Arbeitsschritte erforderlich:

- Räumliche Konkretisierung der Verkehrsmanagement-Konzept
- Ist-Situation Infrastruktur (Bestandsaufnahme)
- Geplante Infrastrukturmassnahmen (Prognosehorizont)
- Verkehrsregime (Strassenzüge, Netzbereiche) bzw. Knotenregime
- ÖV-Situation (Ist bzw. Prognosehorizont)
- Lösungsansätze und Prüfen der Wirkung
- Massnahmenentwurf
- Verkehrstechnische und geometrische Machbarkeitsnachweise
- Bei der Entwicklung von Gestaltungs- und Betriebskonzepten: Vorgaben oder Grundsätze für gestalterische Massnahmen

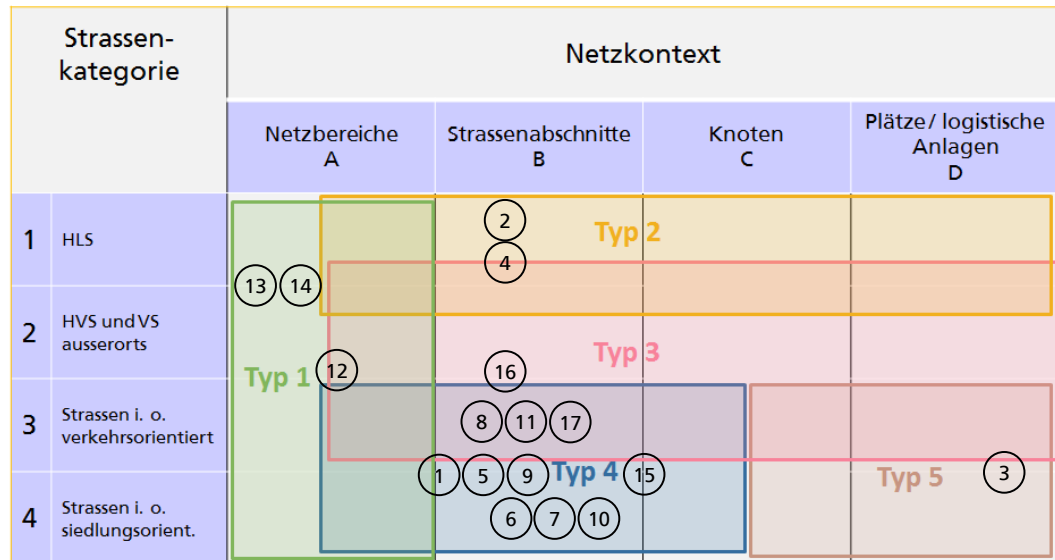
Entwicklung dynamischer Massnahmen von verkehrlichen Betriebskonzepten

Für die Entwicklung von dynamischen Massnahmen im Rahmen der Erarbeitung von verkehrlichen Betriebskonzepten sind zusätzlich die folgenden Grundlagen erforderlich:

- Liste der benötigten Verkehrsnachfragedaten inkl. Angabe der relevanten Standards
- Standards bzgl. IT-Zentralen, Systemarchitektur etc.
- Situation bzgl. Zentralen, Vernetzungen, Datenkanäle (Ist und Prognosehorizont)
- Definition von Systemanforderungen
- Konkrete Datenanforderungen; Datenkonzept und Datenkommunikation
- Erforderliche (on-line-Verkehrs-)Daten
- Übersicht über Knotenrechner, Sensoren und LSA im Teilraum (Ist und Prognosehorizont)
- Systemtechnische Integration in die gegebene Struktur im Teilraum

5.5 Entwicklung von verkehrlichen Betriebskonzepten in der Praxis

Anhand der Fallbeispiele (vgl. Kap. 2.4) wurde die Vorgehensweise und Verwendung von Grundlagen bei der Projektbearbeitung untersucht und qualitativ ausgewertet. Die ausgewählten Fallbeispiele decken alle unterschiedlichen Typen gemäss *Strukturierungsansatz der Betriebskonzept-Typen*, wie die folgende Abbildung 5.8 zeigt.



Knoten: Knoten innerhalb des Netzes der jeweiligen Strassenkategorie oder Knoten als Netzübergang zwischen HLS/HVS und HVS/HLS

- | | |
|---|---|
| 01 Übergeordnetes Betriebskonzept Wasseramt | 10 BGS Aabachstrasse, Zug |
| 02 BK Pannentstreifenumnutzung temporär | 11 Verkehrsmanagement Zürich-West, Strategiepapier |
| 03 BGK Bahnhofplatz Niederweningen | 12 Betriebskonzept Wankdorf |
| 04 VM Zürich-Nord | 13 Westumfahrung Zürich, Flama; Betriebskonzept VM/VS |
| 05 Verkehrsmanagement Brugg Regio | 14 Betriebskonzept Furttal |
| 06 BGK Ortsdurchfahrt Beringen | 15 BGK Forchstrasse, Konzeptplan |
| 07 Verkehrs-/BG-Konzept Münchenbuchsee | 16 Betriebskonzept Zollikofen, Einfallachse T1 |
| 08 Gesamtverehrl. Betriebsoptimierung Rosengarten | 17 Adaptive Verkehrsnetzsteuerung Stadt Zürich |
| 09 Kommunalen Verkehrsplan Regensdorf | |

Abbildung 5.8 Verortung der Fallbeispiele im Strukturierungsansatz für verkehrliche Betriebskonzept-Typen

Die Fallbeispiele weisen aufgrund ihres unterschiedlichen Netzkontextes und individueller Aufgabenstellungen entsprechend stark differierende Bearbeitungsniveaus auf. Diese Differenzen sind insbesondere bezüglich der thematischen Breite sehr gross. Auffallend in Bezug auf die bestehenden Normenwerke und weitere zu berücksichtigende politische, planerische und sonstige Rahmenbedingungen ist die Tatsache, dass schon nur der Verweis auf bestehende Normen in den untersuchten Fallbeispielen äusserst selten zu finden ist. Meistens wird auf den Verweis auf SN-Normen verzichtet, oder pauschal erwähnt, dass diverse Normenwerke zu den entsprechenden Themen vorhanden seien. Nur in einem der detailliert untersuchten Berichte wird konkret auf bestehende Normen referenziert. Dies mag wohl mit der Tatsache zusammenhängen, dass die Projektierungstiefe im Einzelfall noch nicht genügend gegeben ist, als dass der Miteinbezug von möglichen in Normenwerken vorhandenen Hilfen als sinnvoll erachtet würde. In weniger als der Hälfte der Fallbeispiele wurde der Bezug zu bestehenden Grundlagendokumenten wie beispielsweise übergeordnete Rahmenbedingungen, regionalen und / oder kantonalen Vorgaben (Agglomerationsprogramme, kantonale Richtpläne etc.) hergestellt.

In Anhang 5 ist die unterschiedliche thematische Breite des Inhaltes von acht Fallbeispielen tabellarisch dargestellt.

5.6 Fazit bezüglich Grundlagen für verkehrliche Betriebskonzepte

Die Auswertung der Normenwerke und die Analyse der Praxisbeispiele haben zusammenfassend zu folgenden Erkenntnissen geführt:

- Die Normierung im Bereich verkehrliche Betriebskonzepte hat nicht Schritt gehalten mit der Weiterentwicklung des Aufgabengebiets in der Praxis (insbesondere bzgl. Anwendung von dynamischen Betriebsmitteln auf HVS und HLS).
- Die Nomenklatur von Planungsergebnissen (Konzept, Plan, Projekt etc.) und deren Verortung in den Projektentwicklungsstufen wird nicht systematisch gehandhabt. Dies führt oft zu Verwirrung. Exakte Begriffsdefinitionen sind für ein übereinstimmendes Begriffsverständnis der unterschiedlichen Beteiligten in einem Planungsprozess notwendig.

6 Grobentwurf Grundnorm

6.1 Bedarf für Grundnorm ist gegeben

Die Erkenntnisse aus der Forschungsarbeit zeigen, dass der Bedarf einer neuen Norm gegeben ist. Die in der Forschungsarbeit vorgenommenen Begriffsdefinitionen und deren prozessorientierte Strukturierung ergänzen die Normengruppe SN 640210 ff Entwurf des Strassenraums / Gestaltungs- und Betriebskonzepte, resp. stellen dies in einen grösseren Rahmen. Die Gestaltungs- und Betriebskonzepte (GBK) sind den allgemeinen „verkehrlichen Betriebskonzepten (vBK)“ untergeordnet:

- vBK wird als Sammelbegriff für verschiedene Produkte der Stufe Vorstudie (Phase 21 nach SIA) verwendet. Es sind Massnahmen-Konzepte.
- GBK entsprechen im Allgemeinen als Konzept ebenfalls der Stufe Vorstudie. Da ausgewählte Elemente vertiefter bspw. hinsichtlich Machbarkeit untersucht werden und punktuell Projektierungsaufgaben zu lösen sind, weist das Ergebnis auch Einflüsse eines Vorprojekts auf (Phase 31 nach SIA). Sie haben deshalb stärkeren Projekt-Charakter als bspw. RVS-Konzepte.

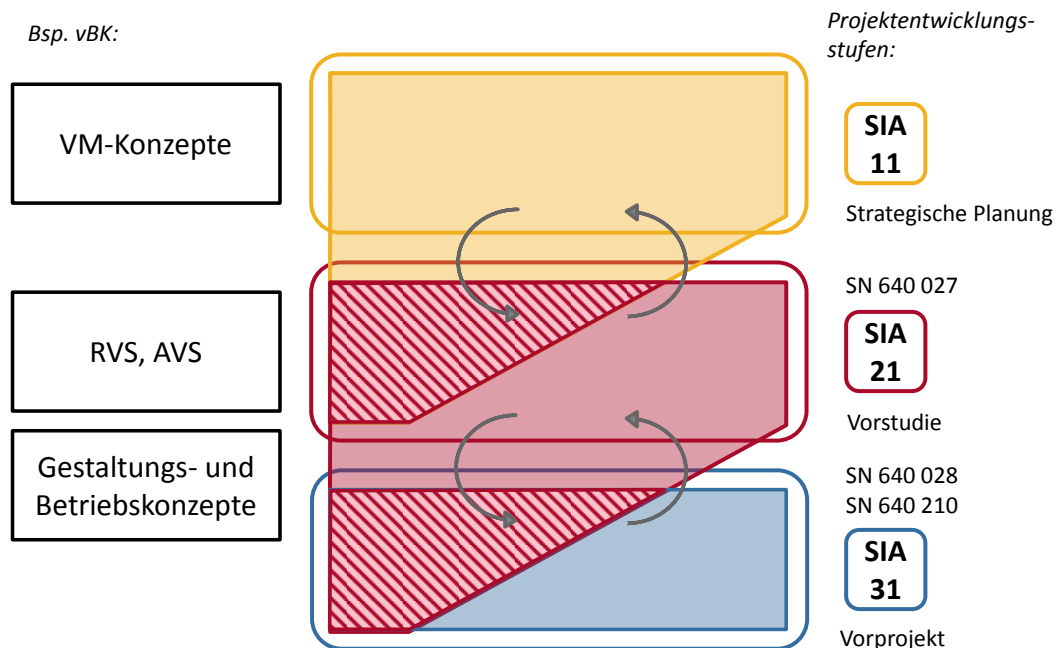


Abbildung 6.9 Entwicklung von verkehrlichen Betriebskonzepten über die Projektstufen gemäss SN 640 026. Die Pfeile stehen für den iterativen Entwicklungsprozess

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die schrittweise Entwicklung von verkehrlichen Betriebskonzepten aus übergeordneten strategischen Planungen über verkehrstechnische Vorstudien zu Projekten in Form von GBK in der Praxis wohl iterativ erfolgt (vgl. Abbildung 6.9).

Die erfolgte Begriffsklärung im Kontext der Planungs- und Projektierungsschritte ergänzt die Begriffssystematik der SN 640 781 Verkehrsmanagement. Diese behandelt zum Teil wohl Grundlagen für verkehrliche Betriebskonzepte, schafft aber vor allem eine strukturierte Übersicht über verkehrstelematisch unterstützte Anwendungen des Verkehrsmanagements. Eine Ausweitung dieser SN Richtung Betriebskonzepte wird nicht als sinnvoll erachtet.

Die SN 671 831 Strassenverkehrstelematik Grundlagennorm thematisiert die verschiedenen Instrumente und Funktionen der Strassenverkehrstelematik. Sie ist systemtechnisch orientiert und kann die anstehenden Normungsbedürfnisse betreffend Betriebskonzepte ebenfalls nicht sinnvoll übernehmen.

Gesamthaft führen die Ergebnisse zur Erkenntnis, die systematischen Begriffsdefinitionen und deren prozessorientierte Strukturierung in einer *umfassenden Grundnorm* festzuhalten. So kann insbesondere die Normengruppe SN 640210 ff Entwurf des Strassenraums / Gestaltungs- und Betriebskonzepte in einen grösseren Rahmen gefasst werden.

6.2 Bezeichnung und Inhalte der Grundnorm

Aufgrund der Systematik der Begriffe und der Aufgabenstellung ist die Grundnorm unter folgenden Titel zu setzen:

„Grundnorm verkehrliche Betriebskonzepte“

Zusammenfassend sind in einer solchen Grundnorm folgende Sachverhalte zu regeln:

- Erklärung des Gegenstands verkehrliches Betriebskonzept (vBK) und deren Typologie: (vgl. Kapitel 3.4.2 und 4)
- Klärung relevanter Begriffe im Zusammenhang mit vBK (vgl. Glossar Anhang 1)
- Darstellung der Projektentwicklungsschritte (vgl. Abb. 5 und Abb. 6)
- Übersicht über die notwendigen Grundlagen und Arbeitsschritte für die Erarbeitung von vBK, differenziert nach den verschiedenen Typen von vBK (vgl. Kap. 5.4), insbesondere Überblick über die weiteren Normen, welche für die Erarbeitung eines vBK notwendig oder hilfreich sein können
- Kriterien für die Wahl des geeigneten Typs eines vBK im einzelnen Anwendungsfall
- Grundsätzliche Hinweise zur Erarbeitung von vBK

6.3 Kapitelübersicht Grundnorm

Die Grundnorm umfasst folgende Kapitel und Inhalte:

A Allgemeines

1. Geltungsbereich

Der Geltungsbereich der angestrebten Grundnorm vBK entspricht dem gesamten Strassennetz mit allen Strassenkategorien und Strassennetz-Kontexten. Damit bilden die Strassennetze aller staatlichen Ebenen den Anwendungsbereich: Gemeinden (Kommunale bzw. städtische Strassen und Plätze), Kantone (Kantonsstrassen: kantonale HLS und HVS, Verbindungsstrassen), und Bund (Nationalstrassen).

2. Gegenstand

Die angestrebte Grundnorm vBK behandelt alle Arten von Verkehrsmanagement-Betriebskonzepten auf einer grundsätzlichen Ebene und gibt einen Überblick über die notwendigen Grundlagen insbesondere im Bereich der Normen.

3. Zweck

Die angestrebte Grundnorm vBK dient der strukturierten Übersicht über die Anwendungsfälle dieses Produktes, gibt Kriterien zur geeigneten Typenwahl im einzelnen Anwendungsfall, gibt organisatorische Hinweise zu den notwendigen Arbeitsprozessen, sowie deren korrekte Erarbeitung und die Grundlagen für die Entwicklung der verschiedenen VM-Betriebskonzepte.

4. Begriffe

Die wichtigsten Begriffe aus der Norm werden definiert, wie insbesondere VM-Betriebskonzept, Dynamische Massnahmen, Statische Massnahmen, und weitere für die Erarbeitung von vBK relevanten Ausdrücken werden erklärt. Grundlage dazu bildet das Glossar gemäss vorliegendem Anhang 1 und die Begriffssystematik.

5. Anwendungsbereiche

Es werden die zwei Arten statische und dynamische und die 5 verschiedenen Typen von räumlichen Anwendungsbereichen unterschieden. Sie unterscheiden sich hinsichtlich Strassenkategorie und Netzkontext (siehe Abb. 2 und Text Kap. 3.1.3).

6. Organisation der Arbeitsprozesse

Je nach Typ sind in Abhängigkeit der betroffenen Strassenkategorien und des Netzkontexts unterschiedliche Zuständigkeiten in der Projektorganisation einzubinden und ist eine geeignete Form der Partizipation sicher zu stellen.

7. Hinweis zur Erarbeitung von vBK

In Form einer Checkliste wird auf die notwendigen Voraussetzungen hingewiesen und die wesentlichen Schritte zur Erarbeitung der verschiedenen Typen von vBK mit statischen und resp. oder dynamischen Massnahmen beschrieben. Dabei wird auf allfällige weitere Quellen resp. Grundlagen verwiesen.

8. Grundlagen

Als „Grundlagen gelten: Verfahren und Methoden, Verkehrsmanagement-Vorgaben, Inputdaten, Normen, Tools (Bsp. Verkehrsflusssimulation). Zu behandeln sind die Vorgaben gemäss Kapitel 5.4.

B Nationale Einzelnormen

Aufzuführen sind die gemäss Kapitel 5 für die Erarbeitung von vBK als relevant erachteten, bereits verfügbaren Normen, inkl. allenfalls Kommentare zum Überarbeitungsbedarf, sowie Hinweise zu zusätzlich anzustrebenden Normen.

6.4 Weiterer Klärungs- und Forschungsbedarf

Aufgrund der nur auf Volltext ausgerichteten Suchfunktion im Normenkatalog ist die Praxisauglichkeit mangelhaft. Sinnvoll wäre das Nennen von Schlüsselwörtern, um die Suche nach Normen innerhalb eines Themenfeldes zu erleichtern, ähnlich wie es bei Forschungsarbeiten gehandhabt wird.

Der weitere Forschungsbedarf für die verschiedenen Typen von **vBK** kann noch nicht im Detail und umfassend identifiziert werden. Klärungsbedarf wird jedoch in folgenden Bereichen festgestellt:

- vBK mit dynamischen Massnahmen bedingen zeitnahe und in kurzen Intervallen erfasste und übermittelte Daten zum Verkehrsfluss resp. Verkehrsqualitätszustand. Bereits für die Konzeptentwicklung besteht das Bedürfnis nach entsprechenden effizienten Erfassungs-, Übermittlungs- und Auswertungsmöglichkeiten. Insbesondere für die Datenerfassung sind die Möglichkeiten neuer und künftiger Technologien zuhanden der Anwender in der Praxis zu prüfen.
- In vBK spielen Prioritäten zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmersegmenten eine Rolle. Veränderungen im Modal Split können die Bedeutung von Prioritäten verändern und im Anwendungsfall je nach Verkehrszusammensetzung von Bedeutung sein. Dies gilt sowohl für vBK mit statischen wie dynamischen Massnahmen, wenn auch unterschiedlich in der Art und im Umfang. Hinsichtlich der Entwicklung des Mobilitätsverhaltens und dessen Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage bzw. Verkehrszusammensetzung dürften entsprechende Grundlagen von Nutzen sein.

Anhänge

I	Begriffe / Glossar	36
II	Aufgaben des planenden und betrieblichen VM	43
III	Anwendung der Begriffe auf das relevante Normenwerk.....	44
IV	Auswertung ausgewählter Fallbeispiele	47

I Begriffe / Glossar

Quellen:

(*) SN 640 781 Verkehrsmanagement Begriffssystematik

(**) Glossar aus Handbuch RL-VRZ (Regionale Leitzentrale Verkehrsraum Zürich)

Abkürzung, Begriff	Erklärungen
Aktoren (**)	Statisches oder dynamisches Hilfsmittel (Verkehrsbeeinflussungsanlagen im Strassenraum) zur Übermittlung von Empfehlungen, Anweisungen, Signalen oder Informationen an die Verkehrsteilnehmenden (<i>Man/Machine-Interface</i> zur Verkehrsbeeinflussung)
Adaptive Verkehrsnetzsteuerung	Dynamisches verkehrliches BK für das gesamte Stadtgebiet Zürich
AVS	(>) Adaptive Verkehrsnetzsteuerung
(verkehrliches) Betriebskonzept (vBK) (neu)	Ein Massnahmenprogramm zur <i>Führung der verschiedenen Verkehrsströme</i> in einem konkreten Projektperimeter. Der Projektperimeter kann einen (Strassen-)Knoten, einen Platz, einen Strassenabschnitt oder einen zusammenhängenden Strassennetzbereich umfassen. Es ist im Allgemeinen das Ergebnis einer Vorstudie (SIA-Phase 21), stellt jedoch grundsätzlich in der Projektentwicklung in einem meist iterativen Prozess den Übergang von strategischen planerischen Vorgaben (SIA-Phase 11) über projektorientierte Planungsstudien (Phase 21; Vorstudien) zu Vorprojekten (Phase 31) sicher. Je nach (Siedlungs-)Kontext hat die städtebaulich-architektonische Gestaltung nebst der Leistungsorientierung, der Verkehrssicherheit und den Umweltaspekten einen hohen Stellenwert. Berücksichtigt das Betriebskonzept den Strassenraum resp. den öffentlichen Raum bis zur anliegenden Gebäudefront resp. den Raum bis über die erste Bebauungstiefe hinaus, so wird ein rein verkehrliches Betriebskonzept zu einem (>) <i>Gestaltungs- und Betriebskonzept</i> erweitert. Das vBK wird im Wesentlichen anhand geeigneter Pläne dargestellt. Es umfasst alle (>) statischen Massnahmen und (>) dynamischen Massnahmen zur Beeinflussung des Verkehrs. Das verkehrliche Betriebskonzept unterscheidet sich von anderen Betriebskonzepten wie: • Betriebskonzept in einem Unterhaltssperimeter (einer Strassenbehörde) • Betriebskonzept einer öffentlichen Transportunternehmung • Organisatorisches Betriebskonzept einer Kooperationsgemeinschaft (bspw. für VM: RL-VRZ) • (>) Systemtechnisches Betriebskonzept

Betriebs- und Gestaltungskonzept	Wird in der Praxis anstelle von (>) Gestaltungskonzept und Betriebskonzept (gemäss SN 640 210 / 1999) verwendet
Betriebs- und Gestaltungsstudie	Wird in der Praxis oft als Synonym zu (>) Gestaltungskonzept und Betriebskonzept verwendet. – Als <i>Studie</i> eher Ideenentwürfe (Projektentwicklungsstufe Vorstudie) für den Betrieb der Strasse und für die Strassenraumgestaltung, ohne konzeptionell ausgereifte und abgestimmte Massnahmen
Betriebsmittel (neu)	Hilfsmittel zur Unterstützung des (>) <i>betrieblichen VM</i> . In Betriebskonzepten mit <i>statischen</i> Massnahmen: Gestaltung der Fahrbahnen, Markierungen, von Hand zu stellende Wegweiser resp. Umleitungssignalisationen etc. – In Betriebskonzepten mit (>) <i>dynamischen</i> Massnahmen: Geräte, (Software-)Tools, (>) Aktoren wie Wechseltextanzeigen (WTA), Wechselsignalanlagen (WSA), Wechselwegweiser (WWW) und (>) Sensoren
Betriebszustand (BZ) (**)	Konkrete Schaltung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen (> <i>Aktoren</i>) in betrachteten Streckenabschnitten bzw. Netzbereichen (z. B. als Ergebnis von Tunnelsteuerungs-Automatismen oder VMP-Aktionen) Zu unterscheiden sind: Grundzustand und Ereigniszustände der geschalteten Konfigurationen
dynamisch (im VM) (neu)	Sich über die Zeitachse verändernd; angewendet auf VM-Massnahmen im Rahmen eines verkehrlichen Betriebskonzeptes: Massnahmen in Abhängigkeit von sich verändernden Parameter wie der Verkehrsbelastung oder der Verkehrslage, wobei je ein Regelzustand definiert wird. Für Reaktionen auf ausserordentliche Ereignisse werden (>) VMP festgelegt. Dynamische (Verkehrs-)Steuerung: Situativ, in Abhängigkeit von der Verkehrsnachfrage gesteuerte Verkehrsströme resp. Knoten aufgrund von aktuellen, online erfassten Daten über das Verkehrsgeschehen, Beziehungen und Abhängigkeiten der Knoten untereinander, statistischen Daten und eventuell über Umwelteinflüsse. - (>) <i>Massnahmen, dynamische</i> gegenüber (>) <i>Massnahmen, statische</i>
Gestaltungs- und Betriebskonzept (GBK)	Massnahmenkonzept mit Vorstellungen über die zukünftige Verkehrsstärke, Festlegung der Funktionsvorgaben für den verkehrlichen Betrieb sowie die Grundsätze für bauliche und städtebaulich-architektonisch gestalterische Massnahmen (gemäss SN 640 210/1999). – Das GBK wird angewendet für verkehrsorientierte Strassen im Siedlungsgebiet. Es ist im Allgemeinen das Ergebnis einer Vorstudie mit Elementen eines Vorprojektes.
Grundlagen	Inputgrössen zur Erarbeitung eines (Zwischen-) Produktes, hier zur Erarbeitung eines (>) Betriebskonzeptes

Handlungsgrundsätze (VM-)	Allgemein gültige Vorgabe, z. B. einer verantwortlichen Behörde, zur Verkehrsbbeeinflussung bspw. im Rahmen eines (>) VM-Konzeptes, für (>) verkehrliche Betriebskonzepte, resp. für die Gestaltung von (>) Verkehrsmanagementplänen (VMP)
HLS	Hochleistungsstrassen (Autostrassen und Autobahnen)
HVS	Hauptverkehrsstrassen
Knoten (Verkehrsknoten)	Verkehrsanlagen, die zur Verknüpfung von Verkehrsbeziehungen dienen. Zur Gliederung von Knoten werden folgende Merkmale verwendet: Anzahl Ebenen, Anzahl Knotenäste und deren Schnittwinkel, Art des Verkehrsablaufes und der Vortrittsregelung (SN 640'250: Knoten; Grundlagennorm) <i>Im Zusammenhang mit Betriebskonzepten haben Knoten eine grosse verkehrlich-funktionale Bedeutung mit Schwerpunkt auf dem fliessenden motorisierten Verkehr. Die Betrachtung fokussiert im Normalfall auf die reine Verkehrsfläche, ohne Flächen für den ruhenden Verkehr und ohne Zugang zur Parterrenutzung.</i>
Lichtsignalanlage (LSA)	Ampel mit den alternierenden Farben Rot / Orange (blinkend) / Grün zur Steuerung eines einzelnen Verkehrsstroms an einem Knoten oder an einer Ein- oder Ausfahrt (bspw. beim Übergang HLS / HVS, bei Parkieranlagen, etc.)
Massnahmen, dynamische (neu)	Zeitlich differenzierte Ausprägung von VM-Massnahmen. Die verschiedenen Verkehrsströme werden je nach Verkehrsnachfrage unterschiedlich geführt resp. beeinflusst. Die Gestaltung der dynamischen Beeinflussung bedingt die online-Verfügbarkeit von aktuellen Inputdaten sowie dynamische (>) <i>Betriebsmittel</i> wie Wechseltextanzeigen (WTA), Wechselsignalanlagen (WSA), Wechselwegweiser (WWW)
Massnahmen, statische (neu)	Zeitlich praktisch unveränderliche Ausprägung der VM-Massnahmen zur Verkehrsführung. Die verschiedenen Verkehrsströme werden unabhängig von der Verkehrsnachfrage stets gleich geführt. Die Massnahmen umfassen nebst strassenbaulichen und stadtgestalterischen Elementen Markierungen und nicht variable Signalisationen zur Führung und Regelung des Verkehrs.
MM	(>) Mobilitätsmanagement
Mobilität (neu)	Potential für Ortsveränderungen einer Person
Mobilitätskonzept (neu)	Programm (einer Gemeinde / Stadt, eines Kantons, einer Unternehmung etc.) zur zielorientierten Beeinflussung der individuellen Mobilität, umfassend Massnahmen, organisatorische und Finanzierungs-Aspekte sowie zeitliche Hinweise zur Umsetzung

Mobilitätsmanagement (MM) (neu)	Unterstützung des allgemeinen strategischen und / oder des konkreten betrieblichen Mobilitätsverhaltens von Personen im Rahmen der kombinierten Mobilität im Sinne der Nachhaltigkeitsziele durch Firmen oder Organe der öffentlichen Hand (Kantone, Städte / Gemeinden), inkl. Leitung der entsprechenden übergeordneten Planung und von Aktionen. <i>EnergieSchweiz</i>: MM strebt nach mehr Effizienz durch die bessere Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsarten sowie die Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl. <i>EnergieSchweiz für Gemeinden</i>: MM (in Unternehmen) ist der mobilitätsspezifische Teil des übergeordneten Managementsystems, im Sinne und in Anlehnung an bestehende, normierte Qualitäts- (ISO9000) und Umweltmanagementsysteme (ISO14001).
Mobilitätsstrategie (neu)	Mobilitätsstrategien dienen dazu, die langfristigen Mobilitätsziele einer Gemeinde, einer Stadt oder einer Region mit einem effektiven und effizienten Ressourceneinsatz zu erreichen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Formulierung von Zielen sowie Handlungsweisen.
on-trip	Während der Reise. Gebräuchlich u. a. in der Fahrgastinformation, die mittels dynamischer Anzeigen in Wagen, auf Perrons oder Bildschirmen während der Reise selbst, also beim Umsteigen oder z.B. aufs Handy, in Echtzeit erfolgt. Im Gegensatz zu (>) <i>pre-trip</i>
Platz	Städtebauliche Fläche, meist begrenzt durch Gebäudefluchten und / oder öffentlichen Freiräume. Öffentlicher Raum zwecks Aufenthalt, Austausch und Mobilität. Dreidimensionale Bedeutung. <i>Bedeutung für (VM-)Betriebskonzepte</i>: Grosse städtebauliche Bedeutung; Fussverkehr ist wenig gerichtet und hat grosse anteilmässige Bedeutung, insbesondere auch der Zugang zur Parterrenutzung und Aufenthaltsflächen; meist relativ grosse Bedeutung des öV, eventuell auch als Umsteigepunkt; fliessender motorisierter Verkehr mit im Allgemeinen hoher Komplexität der Beziehungen; Bedarf für Abstellflächen gegeben (PW und Fahrräder).
pre-trip	Vor der Reise. Gebräuchlich z.B. bei der Fahrgastinformation, die etwa mittels Web-Information (Fahrplan) noch vor dem Reiseantritt erfolgt. – Im Gegensatz zu (>) <i>on-trip</i>
Rampenbewirtschaftung (neu)	Zufahrtsdosierung zu Hochleistungsstrassen (<i>Rampmetering</i>)
Rampmetering	(>) Rampenbewirtschaftung
Regionale Verkehrssteuerung (RVS)	Massnahmenkonzept zur dynamischen Verkehrsbeeinflussung in einem Netzbereich, meist mit Übergängen zwischen HLS, HVS und untergeordneten Strassen.

RL-VRZ (**)	Regionale Leitzentrale für den Verkehrsraum Zürich (mit konkretem Perimeter betreffend die der Leitzentrale aufgrund eines Leistungsauftrages des ASTRA zugeordneten Nationalstrassen).
RVS	(>) Regionale Verkehrssteuerung.
Sensoren	Systeme zur Erfassung von Messgrößen auf und im Umfeld der Verkehrsinfrastruktur (z.B. Anzahl Fahrzeuge, Fahrzeugtyp, Umweltparameter)
Strassenverkehrstelematik	<i>Telematik</i> : Wortkombination aus Telekommunikation und Informatik. Die Telematik befasst sich mit Systemen, welche die technischen Möglichkeiten der modernen Telekommunikation und der Informatik verbinden. – <i>Verkehrstelematik</i> : Anwendungen der Telematik im Verkehrswesen. Umschreibt alles, was mit der automatischen Erzeugung, dem Versand und Empfang, der Bearbeitung und Darstellung von Daten im Zusammenhang mit dem Verkehr zu tun hat. Die Verkehrstelematik unterstützt das (>) <i>Verkehrsmanagement</i> des (hier:) Straßen-, des Schienen-, See- und Luftverkehrs
Systemtechnik	Für eine konkrete Aufgabenstellung entwickelte Infrastruktur aus Hard- und Software-Komponenten (hier zur Lösung von Aufgaben der dynamischen Verkehrsbeeinflussung)
Systemtechnisches Betriebskonzept	Beschreibt die Aufbau- und Prozessorganisation für den Betrieb einer systemtechnischen Infrastruktur aus Hard- und Software-Komponenten zur Lösung von Aufgaben der dynamischen Verkehrsbeeinflussung. – (>) (verkehrliches) Betriebskonzept mit dynamischen Massnahmen, resp. (>) Massnahmen, dynamische
Verkehr	Summe der physisch in Erscheinung tretenden Bewegungen von Personen, Gütern oder Daten zum Zweck der Ortsveränderung
Verkehrliches Betriebskonzept (vBK)	(>) Betriebskonzept (verkehrliches)
Verkehrsbeeinflussung (*)	Beeinflussen des Verkehrs mit dem Verkehrszustand angepassten betrieblichen Massnahmen und Empfehlungen, um den Verkehr sicher und flüssig zu halten, die Effizienz des Verkehrssystems und den Reisekomfort zu steigern und die Umweltbelastung zu senken. – Umfassend Verkehrsleitung, Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, und begleitet durch Verkehrsinformation.
Verkehrskonzept (Gesamt-)	Breit resp. inhaltlich vielfältig verwendeter Ausdruck für ein Set sich gegenseitig bedingender oder unterstützender Massnahmen oder Elemente im Verkehrsangebot, mit starkem Bezug auf die <i>Verkehrsinfrastruktur</i> . – Gesamtverkehrskonzept: Alle Verkehrsarten betreffendes Verkehrskonzept.

Verkehrsmanagement (VM)(*)	Gesamtheit aller Massnahmen planerischer, technischer, organisatorischer und rechtlicher Art, die räumlich und zeitlich geeignet sind, den gesamten <i>Verkehrsablauf</i> für Benützer, Betreiber und Betroffene optimal zu gestalten
- betriebliches VM (**)	konkretes Ausführen des VM durch die Operateure im täglichen Betrieb (im Gegensatz zum planenden VM). – Die entsprechenden Aufgaben liegen im Verantwortungsbereich eines betrieblichen VM-Teams. Weiter gehende begriffliche Differenzierungen des betrieblichen VM (wie operatives VM; taktisches VM; strategisches VM) wird bei verschiedenen Akteuren unterschiedlich verwendet. Von der Systematik her ist folgender Sprachgebrauch zweckmässig: • <i>operatives VM</i>: Verkehrsbeeinflussung im <i>verkehrlichen Normalzustand</i>; hoher Automatisierungsgrad • <i>taktisches VM</i>: Situationsbezogene Verkehrsbeeinflussung für <i>ausserordentliche</i> (nicht geplante oder geplante) Ereignisse (z. B. Unfall, Baustelle) mit <i>kleinräumigen</i> Auswirkungen • <i>strategisches VM</i>: Situationsbezogene Verkehrsbeeinflussung für <i>ausserordentliche</i> (nicht geplante oder geplante) Ereignisse (z. B. Unfall, Baustelle) mit <i>grossräumigen</i> Auswirkungen
- operatives VM (**)	(>) betriebliches VM
- planendes VM (**)	Systematisches grundsätzliches Vorbereiten von (>) VMP für Verkehrszustandsszenarien, sowie von Aufgaben und Aktionen anderer relevanter Prozesse des betrieblichen VM; Bearbeiten von langfristigen Aufgaben zur Weiterentwicklung des Betriebes einer Leitzentrale. – Die entsprechenden Aufgaben liegen im Verantwortungsbereich der Planenden VM-Organen (im Falle der Regionalen Leitzentrale Verkehrsraum Zürich RL-VRZ werden die Aufgaben des planenden VM in einer Trägerschaftsvereinbarung grundsätzlich geregelt).
- strategisches VM (**)	(>) betriebliches VM
- taktisches VM (**)	(>) betriebliches VM
VerkehrsmanagementplanAblaufplan für das Auslösen von (>) Verkehrsbeeinflussungsmassnahmen, bzw. (VMP) (**)	von notwendigen (>) <i>Aktionen</i> (einzelne Handlungen), welche im Sinne von vorbehaltenen Entschlüssen für ein spezifisches orts- und ereignisabhängiges (>) (<i>Verkehrs-</i>) <i>Szenario</i>, unter Berücksichtigung der Entwicklung dynamischer (>) <i>Rahmenbedingungen</i> festgelegt werden; ein VMP regelt die Reihenfolge der Aktionen und die Verantwortlichkeiten der verschiedenen Akteure.

Verkehrsplanung (neu)	Analysen der Verkehrsnachfrage und des Verkehrsgeschehens sowie Gestaltung des Verkehrsangebots umfassend Verkehrsnetzentwicklung, Entwurf und Auslegung von Verkehrsinfrastrukturanlagen, Gestaltung des betrieblichen Angebots im öffentlichen Verkehr und im Strassenverkehr (> <i>Verkehrsmanagement</i>), inkl. Beurteilung der Auswirkungen und Optimierungsprozesse.
Verkehrsregelungsanlage (VRA)	Technische Ausrüstung der Strasse zur Steuerung der Verkehrsströme, z.B. (>) Lichtsignalanlagen, Parkleitsysteme, Informationsdisplays. – Die Verkehrssteuerung durch VRA setzt auch geeignete bauliche Massnahmen wie bspw. Busspuren und Eigentrasse für das Tram voraus.
Verkehrsregelungstechnik	Fachbereich der elektronischen Verkehrssteuerung, Regelungstechnik im Verkehrswesen (siehe dazu: > Systemtechnisches Betriebskonzept); nicht zu verwechseln mit (>) Verkehrstechnik
Verkehrsregime	Konkrete, mit Signalen und Markierungen rechtlich abgestützte verkehrsbeeinflussende Rahmenbedingungen für einen betrachteten Bereich des Verkehrsnetzes (bspw. aufgrund Strassenverkehrsgesetz SVG, Signalisationsverordnung SSV).
Verkehrsströme	Über bestimmte Streckenabschnitte gebündelte Verkehrsteilnehmersegmente, welche in der Verkehrsbeeinflussung örtlich und zeitlich eventuell unterschiedlich behandelt werden. Die Segmentierung kann MIV (meist inkl. Güterverkehr), öV, Radfahrende, Zufussgehende berücksichtigen
Verkehrstechnik (neu)	Die Verkehrstechnik entwickelt Verkehrsinfrastrukturlösungen unter Berücksichtigung des Verkehrsflusses und der Verkehrsleistung, sie legt Verkehrsabläufe fest, entwirft und bemisst Verkehrsanlagen und liefert die verkehrstechnischen Grundlagen für die elektronische Verkehrsbeeinflussung (insb. Lichtsignalanlagen); dazu: > Verkehrsregelungstechnik
VM	(>) Verkehrsmanagement
VM-Konzept (neu!)	Umfassendes, übergeordnetes Konzept für das VM in einem bestimmten Hoheitsgebiet, meist umfassend: Handlungsgrundsätze, räumliche Struktur für VM-Betriebskonzepte, Übergeordnete Vorgaben für die Systemtechnik (> systemtechnisches Konzept), Regelung der organisatorischen Strukturen, der verkehrs- sowie der systemtechnischen Massnahmen für das betriebliche VM. Oft auch ergänzt mit entsprechenden Regelungen des planenden VM.
VMP	(>) <i>Verkehrsmanagementplan</i>
VRA	(>) Verkehrsregelungsanlage
VS	Verbindungsstrassen

II Aufgaben des planenden und betrieblichen VM

Quelle: Glossar aus Betriebshandbuch RL-VRZ (Siehe Anhang 1: (**))

II.1 Materialien zu den Aufgaben eines planenden VM

- Analyse und Anpassung der grundsätzlichen Festlegungen des VM und der VMP
- Erstellen neuer und die Pflege bestehender kantonaler VMP
- Mitarbeit bei der Pflege bestehender und bei der Entwicklung neuer nationaler VMP
- Entwicklung neuer VM-Technologien und die Prüfung von deren Einsatz
- Ausarbeitung von Vorschlägen für den Einsatz neuer Systemtechnik
- laufende Lagebeurteilung hinsichtlich der grundsätzlichen Behandlung der verschiedenen Verkehrsmittel (z. B. situative, dynamische Busbevorzugung) sowie fachliche Begleitung derartiger Projekte
- Begleiten und Prüfen von Verkehrsträger-Infrastrukturprojekten

II.2 Materialien zu den Aufgaben eines betrieblichen VM

Grundsätzliche Aufgaben: Konkretes Ausführen des VM durch die Operateure im täglichen Betrieb (im Gegensatz zum planenden VM). - Die entsprechenden Aufgaben liegen im Verantwortungsbereich des Betrieblichen VM-Teams:

- operative Handhabung der VMP, insbesondere das Erfassen und Zusammenstellen von betrieblichen (?) Verkehrsdaten des Beobachtungsraums
- Erstellen eines Verkehrslagebildes für den gesamten Aktionsraum
- Verkehrsüberwachung im Hinblick auf das betriebliche VM
- Bereitstellen eines VM-Bereitschaftsdienstes während verkehrsarmen Zeiten
- Basisbetrieb einer (eventuell auch verkehrsmittelübergreifenden) Verkehrsinformationsplattform für den gesamten Aktionsraum
- Auslösen und Kontrollieren der gemäss VMP vordefinierten Aktionen
- Justieren der VMP-Schwellenwerte auf Grund betrieblicher Erfahrungen in Zusammenarbeit mit dem Planerischen VM
- betriebliche Zusammenarbeit, Koordination und Absprache mit anderen VM-Organen

Weiter gehende begriffliche Differenzierungen des betrieblichen VM (wie operatives VM; taktisches VM; strategisches VM) wird bei verschiedenen Akteuren unterschiedlich verwendet (siehe Glossar Anhang 1).

III Anwendung der Begriffe auf das relevante Normenwerk

Norm	Nahme	Jahr	Raumplanung	Verkehrsplanung	Siedlungsplanung	Raumordnungskonzepte	Richtpläne	Entwicklungskonzepte	Mobilitätsplanung	Verkehrsmanagement	Verkehrsinfrastruktur (-planung)	Betriebskonzept (-plan)	Gestaltung (-skonzept)	Dynamische Massnahmen	Statische Massnahmen	Massnahmen-Umsetzung	Betriebsmittel	Unterhalt und Betrieb	Verkehrsinfrastruktur	Bauteile	Signalisation	Markierungen	EK-nr.
SN 640028	Projektbearbeitung; Vorprojekt	2002	x				x					x					x			x	x		2.04
SN 640031	Projektbearbeitung; Realisierung	2002															x						2.04
SN 640032	Projektbearbeitung; Bewirtschaftung	2005															x						2.04
SN 640035	Projektdarstellung; Grundlagen und Anforderungen	2002																			x		2.04
SN 640039-1	Strassenprojektierung; Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen	2001										x					x						6.01
SN 640040b	Projektierung, Grundlagen; Strassentypen	1992														x							2.03
SN 640041	Projektierung, Grundlagen; Strassentyp: Hochleistungsstrassen	1992																					2.03
SN 640042	Projektierung, Grundlagen; Strassentyp: Hauptverkehrsstrassen	1992															x						2.03
SN 640064	Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr	2001										x											2.08
SN 640210	Entwurf des Strassenraumes; Vorgehen für die Entwicklung von Gestaltungs- und Betriebskonzepten	1999	x	x					x		x	x					x				x	x	2.03
SN 640211	Entwurf des Strassenraumes; Grundlagennorm	2000										x											2.03
SN 640212	Entwurf des Strassenraumes; Gestaltungselemente	2000										x								x	x		2.03
SN 640213	Entwurf des Strassenraumes; Verkehrsberuhigungselemente	2000																		x	x		2.03
SN 640214	Entwurf des Strassenraums; Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen	2009										x											3.02
SN 640238	Fussgänger- und leichter Zweiradverkehr; Rampen, Treppen und Treppenwege	2008																			x		2.08
SN 640241	Fussgängerverkehr; Fussgängerstreifen	2001																			x		3.05
SN 640246a	Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr; Unterführungen	2010																		x			2.08
SN 640263	Knoten; Knoten mit Kreisverkehr	2000																		x	x		2.06
SN 640282	Parkieren; Betrieb und Bewirtschaftung von Parkierungsanlagen	2009															x						1.01
SN 640360	Strassenentwässerung; Rohrleitungen und Drainagen, Ausführungsvorschriften	1985																	x				2.07
SN 640677	Alleeabäume; Grundlagen	2000																			x		6.03
SN 640714	Betrieblicher Unterhalt; Kennzeichnung der Fahrzeuge und Geräte	2000															x						6.02
SN 640720c	Strassenunterhalt; Reinigung	1997															x			x			6.02
SN 640727a	Strassenbetrieb und -unterhalt; entsorgung im Strassenbetrieb	1996															x						6.01
SN 640743	Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau; Strassen	2005										x									x		6.01
SN 640778a	Winterdienst; Signalisation, bauliche Massnahmen	1998																		x			6.02
SN 640781	Verkehrsmanagement; Begriffssystematik	2006							x								x						1.05
SN 640800	Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen und Autostrassen; Kopfnorm	2001							x														3.06
SN 640815f	Strassensignale; Vorschriften	2010																		x			3.01
SN 640817d	Signalisation der Haupt- und Nebenstrassen; Wegweiser, Darstellung	2006										x								x			3.01
SN 640820a	Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Wegweiser, Darstellung	2004																		x			3.01

Norm	Nahme	Jahr	Raumplanung	Verkehrsplanung	Siedlungsplanung	Raumordnungskonzepte	Richtpläne	Entwicklungskonzepte	Mobilitätsplanung	Verkehrsmanagement	Verkehrsinfrastruktur (planung)	Infrastrukturkonzept-plan	Betriebskonzept	Gestaltung (skonzept)	Dynamische Massnahmen	Statische Massnahmen	Massnahmen-Umsetzung	Betriebsmittel	Unterhalt und Betrieb	Mobilitätsmanagement	Verkehrsinfrastruktur	Bauteile	Signalisation	Markierungen	EK nr.
SN 640823	Signale; Entfernungstafeln, inkl. Anhang 1 Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Liste der Entfernungstafel und Anhang 2 Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Karte der Entfernungstafel	2000																				x		3.01	
SN 640824a	Signale; Nummerierung der Anschlüsse und Verzweigungen von Autobahnen und Autostrassen, inkl. Anhang Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Liste der Nummern bei Anschlüssen und Verzweigungen	2003																				x		3.01	
SN 640827c	Strassensignale; Touristische Signalisation an Haupt- und Nebenstrassen	1995																				x		3.01	
SN 640829a	Strassensignale; Signalisation Langsamverkehr, inkl. Anhang Signalisation Langsamverkehr, Abmessungen	2006																				x		3.01	
SN 640842	Lichtsignalanlagen; Abnahme, Betrieb, Wartung	1999															x							3.03	
SN 640846	Signale; Anordnung an Haupt- und Nebenstrassen	1995																				x		3.01	
SN 640850a	Markierungen; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche	2005										x											x	3.02	
SN 640877a	Markierungen; Lichttechnische Anforderungen, Griffbarkeit	2011																					x	3.09	
SN 640885c	Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen	2000																				x	x	3.01	
SN 640886	Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen	2002										x										x		3.02	
SN 640886p	Broschüre (130 · 210 mm) Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen	2002																				x		3.02	
SN 640900a	Erhaltungsmanagement (EM); Grundnorm, inkl. Anhang Begriffssystematik	2004															x							7.01	
SN 640901	Management der Strassenerhaltung; Zielsystem	1990															x							7.01	
SN 640912-1	Strasseninformationssystem: Linearer Raumbezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS: Versicherung und Materialisierung	2005																					x	7.03	
SN 640960	Erhaltungsmanagement der technischen Ausrüstung (EMT);	2003															x							7.08	
SN 641505a	Baustellen auf Strassen unter Verkehr; Kurze Bauzeiten durch Anreizsysteme	2007															x							0.02	
SN 641605	Vergabeverfahren von Ingenieurs-Dienstleistungen; Planung, Projektierung und Ausführung von Verkehrsinfrastrukturanlagen	1998								x														0.02	
SN 671001	Öffentlicher Personenverkehr und Schienengüterverkehr; Grundnorm und Glossar	2006								x								x						8.01	
SN 671510	Höhengleiche Kreuzung Schiene-Strasse; Signalisation und Betrieb	2001																x				x		8.01	
SN 671831	Strassenverkehrstelematik; Grundlagenorm	1999							x															1.05	
SN 671833	Zweckmässigkeitskriterien für Strassenverkehrsinfrastruktureinrichtungen von Strassenverkehrstelematik-Systemen, inkl. Anhang A Volkswirtschaftliche Bewertung von SVT-Systemen, die von der öffentlichen Hand (mit-)finanziert werden (Gruppe A) und Anhang B	2002								x														1.02	
SN 671972	Automatische Verkehrszustandserfassung im Strassenverkehr mit digitaler Bildtechnik; Architektur und Anforderungen	2005							x															9.05	

Norm	Nahme	Jahr	Raumplanung	Verkehrsplanung	Siedlungsplanung	Raumordnungskonzepte	Richtpläne	Entwicklungskonzepte	Mobilitätsplanung	Verkehrsmanagement	Verkehrsinfrastruktur	Infrastrukturkonzept (-planung)	Betriebskonzept	Gestaltung (-konzept)	Dynamische Massnahmen	Statische Massnahmen	Massnahmen-Umsetzungsplanung	Betriebsmittel	Unterhalt und Betrieb Infrastruktur	Mobilitätsmanagement	Verkehrsträgerinfrastruktur	Beauftragte	Signalisation	Markierungen	EK nr.
Forschungsarbeit																									
VSS 2006/904	Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehrsmanagement	2010																							
VSS 2008/304				x						x		x						x	x				x	x	
Forschungsberichte										x		x		x				x							
Forschungsbericht Nr. 383 der EVED				x																					
VSS-Forschungsauftrag 05/94 auf Antrag der VSS	Integrierte Verkehrsplanung - Conception intégrée du trafic Planerische Vorbereitung von Strassenprojekten			x																					

Anwendung der in Abbildung 3.5 dargestellten Begriffe-Struktur auf das relevante Normenwerk der SN bzw. Forschungsarbeiten

IV Auswertung ausgewählter Fallbeispiele

	Fallbeispiel Nr. 2 3 4 5 8 9 10 11										
(Normierungs-)Grundlagen											
LF bei Knoten					x						13%
div. VSS-Normalien			x				x				25%
Gesetze, Verordnungen			x								38%
Richtlinien (ASTRA u.a.)			x								38%
übergeordnete Rahmenbedingungen		x	x	x			x				38%
Vorgaben, Richtlinien, Normen, weitere Vorschriften			x	x							25%
Untersuchungen / Projekte ausserhalb des Perimeters		x		x	x			x	x		63%
Verkehrsrichtplan / -strategie				x			x	x	x		50%
Verkehrssteuerung / -konzept bestehend				x			x		x		38%
Quartierserschliessungskonzepte				x	x			x			38%
(Vor-)studien für Strassen und Plätze im Projektperimeter				x	x			x			38%
Verkehrsmodellbetrachtungen				x	x			x			38%
Verkehrsdaten / Zählraten	x		x	x	x			x	x		75%
Inhaltliche Projektbearbeitung											
Projektbedingte Risiken			x	x							25%
Interviews mit Beteiligten		x		x							25%
Leitsätze, Ziele (auch Stossrichtungen)		x		x			x				38%
Belastungszustände			x	x	x					x	50%
ÖV (Problematik, Anforderungen)		x		x			x	x			50%
gesamtverkehrliche (intermodale) Potentiale		x		x	x					x	50%
siedlungsorientierte Potentiale (Verkehrsentlastung)				x	x					x	38%
Parkierung								x			13%
Langsamverkehr (Fusswegnetz, Radrouten)		x						x	x		38%
Stauräume (Betrachtung, Bewirtschaftung)			x	x	x					x	50%
Analyse kritischer Knoten (LF)			x	x	x				x	x	63%
Analyse Auswirkungen Leistungsreduktionen			x	x	x					x	50%
Analyse Auswirkungen aufs umliegende Netz			x	x	x					x	50%
dynamische Verkehrsflusssimulationen (VISSIM)							x				13%
Entwicklung (Lenkungs-)Strategien / Konzepte				x	x					x	38%
Entwicklung von Massnahmen für Betriebsoptimierung	x	x	x	x	x				x	x	88%
Entwicklung von Etappierungsschritten für Massnahmen			x		x	x					38%
Betriebszustände		x		x	x	x					50%
Beurteilung Betriebskonzept			x		x				x	x	50%
Gestaltung des Strassenraumes			x		x				x		38%
Prüfung Befahrbarkeit			x								13%
Ereignismanagement	x			x							25%
Technische Lösung für VM-Systeme				x							13%
Verkehrsmanagement-System (inkl. Aufbau)				x							13%
System-/Leittechnik (-Betriebskonzept); Verkabelung				x							13%
Signalisationsmittel (inkl. Anordnung), Markierung	x			x							13%
Kostenschätzung			x	x					x		38%

Abkürzungen

AfV	Amt für Verkehr
AIPCR	Association mondial de la Route / Welt-Strassenverband (s. PIARC)
ASTRA	Bundesamt für Strassen
AVK	Abteilung Verkehr, Departements Bau, Verkehr und Umwelt des Kt. Aargau
AVS	Adaptive Verkehrsnetzsteuerung
BGS	Betriebs- und Gestaltungsstudie
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
BVU	Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kt. Aargau
BZ	Betriebszustand
CAE	Concepts d'aménagement et d'exploitation (s. GBK)
CET	concept d'exploitation en matière de trafic (s. vBK)
DATEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell' energia e delle comunicazione (s. UVEK)
DETEC	Department of the Environment, Transport, Energy and Communications (s. UVEK)
EU	Europäische Union
FK	Fachkommission
FLAMA	Flankierende Massnahmen
GBK	Gestaltungs- und Betriebskonzept
HLS	Hochleistungsstrasse
HVS	Hauptverkehrsstrasse
IT	Information und Telekommunikation
ITS	Intelligente Transportsysteme
LV	Langsamverkehr
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MM	Mobilitätsmanagement
NFA	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen
öV	öffentlicher Verkehr
PIARC	Welt-Strassenverband (s. AIPCR)
PUN	Betriebskonzept Pannestreifenumnutzung
RL-VRZ	Regionale Leitzentrale für den Verkehrsraum Zürich
RVS	Regionale Verkehrssteuerung
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SN	Schweizer Norm
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
vBK	verkehrliches Betriebskonzept

VM	Verkehrsmanagement
VMP	Verkehrsmanagementplan
VRA	Verkehrsregelungsanlage
VS	Verbindungsstrassen
WSA	Wechselsignalanlage
WTA	Wechseltextanzeige
WWW	Wechselwegweiser

Literaturverzeichnis

Forschungsarbeiten und allgemeine Literatur

AIPCR Berichte Artikel und Dossiers zu folgende Themen:

Nachhaltigkeit des Strassenverkehrssystems

Betrieblicher Strassenunterhalt / Dienstleistungen und Administration im Strassenbetrieb

Sicherheitsrelevante Aspekte des Strassenbetriebs / Verkehrssicherheit

Qualität der Strasseninfrastruktur / Erhaltungsmanagement

<http://www.piarc.org/en/Terminology-Dictionaries-Road-Transport-Roads/term-search/>

VSS-Forschungsauftrag 05/94, 1997: Integrierte Verkehrsplanung – Planerische Vorbereitung von Strassenprojekten

VSS 2006/904, 2010: Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehr management

VSS 2008/304: Dynamische Signalisationen auf HVS; Nutzen, Ausgestaltung und Einsatzbereiche

Glossar aus Handbuch RL-VRZ (Regionale Leitzentrale Verkehrsraum Zürich); 2011

SVI 2003/302 Auswirkungen und Massnahmen im HVS-Netz bei Rampenbewirtschaftung

SVI 2007/018 Vernetzung von HLS und HVS Steuerungen

SVI 2008/304 Dynamische Signalisationen auf HVS: Nutzen, Ausgestaltung und Einsatzbereiche

Verwendete Fallbeispiele

ASTRA (2010): N01 Ausbau Nordumfahrung Zürich. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA). Massnahmenkonzept. Kapitel 6.4. Signalisation

Stadt Zürich (2005): Gestaltungs- und Betriebskonzept Forchstrasse. Konzeptplan

Tiefbauamt Kt. Bern / Stadt Bern / Bernmobil (2010): Verkehrsknoten Wankdorfplatz

Ernst Basler + Partner (2008): Verkehrsmanagement Agglomeration Luzern (VM-LU)

Kanton Solothurn (2011): Übergeordnetes Betriebskonzept. Wasseramt. Situationsanalyse und Verkehrsentwicklung.

Marty + Partner (2005): Betriebskonzept Furttal

Marty + Partner (2005): Betriebskonzept Zollikofen. Einfallsachse T1

N4/N20 Westumfahrung Zürich. Flankierende Massnahmen. Massnahmen 107, 108, 109 und 110. Betriebskonzept Verkehrsmanagement / Verkehrssteuerung.

Tiefbauamt Kanton Schaffhausen (2010): Vorprojekt Ortsdurchfahrt Beringen. Gestaltungs- und Betriebskonzept. Erläuterungsbericht

Tiefbauamt Schaffhausen (2010): Vorprojekt Ortsdurchfahrt Beringen. Gestaltungs- und Betriebskonzept. Erläuterungsbericht

Gemeinde Münchenbuchsee (2010): Verkehrs-, Betriebs- und Gestaltungskonzept. Oberdorfstrasse / Bernstrasse / Bahnhofstrasse.

SN-Normenwerk

SN 508 112 (2001): Leistungsmodell, Ordnung SIA 112

SN 640 026 (2012): Projektbearbeitung; Projektstufen

SN 640 027 (1998): Projektbearbeitung; Planungsstudie (Vorstudie)

SN 640 028 (2002): Projektbearbeitung; Vorprojekt

SN 640 031 (2002): Projektbearbeitung; Realisierung

SN 640 032 (2005): Projektbearbeitung; Bewirtschaftung

SN 640 035 (2002): Projektdarstellung; Grundlagen und Anforderungen

SN 640 040b (1992): Projektierung, Grundlagen; Strassentypen

SN 640 041 (1992): Projektierung, Grundlagen; Strassentyp: Hochleistungsstrassen

SN 640 042 (1992): Projektierung, Grundlagen; Strassentyp: Hauptverkehrsstrassen

SN 640 064 (2001): Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr

SN 640 210 (1999): Entwurf des Strassenraumes; Vorgehen für die Entwicklung von Gestaltungs- und Betriebskonzepten

SN 640 211 (2000): Entwurf des Strassenraumes; Grundlagen

SN 640 212 (2000): Entwurf des Strassenraumes; Gestaltungselemente

SN 640 213 (2000): Entwurf des Strassenraumes; Verkehrsberuhigungselemente

SN 640 238 (2008): Fussgänger- und leichter Zweiradverkehr; Rampen, Treppen und Treppenwege

SN 640 241 (2001): Fussgängerverkehr; Fussgängerstreifen

SN 640 246a (2010): Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr; Unterführungen

SN 640 263 (2000): Knoten; Knoten mit Kreisverkehr

SN 640 282 (2009): Parkieren; Betrieb und Bewirtschaftung von Parkieranlagen

SN 640 360 (1985): Strassenentwässerung; Rohrleitungen und Drainagen, Ausführungsvorschriften

SN 640 677 (2000): Alleebäume; Grundlagen

SN 640 714 (2000): Betrieblicher Unterhalt; Kennzeichnung der Fahrzeuge und Geräte

SN 640 720c (1997): Strassenunterhalt; Reinigung

SN 640 727a (1996): Strassenbetrieb und -unterhalt; Entsorgung im Strassenbetrieb

SN 640 743 (2005): Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau; Strassen

SN 640 778a (1998): Winterdienst; Signalisation, bauliche Massnahmen

SN 640 781 (2006): Verkehrsmanagement; Begriffssystematik

SN 640800 (2001): Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen und Autostrassen; Kopfnorm

SN 640 815f (2010): Strassensignale; Vorschriften

SN 640 817d (2006): Signalisation der Haupt- und Nebenstrassen; Wegweiser, Darstellung

SN 640 820a (2004): Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Wegweiser, Darstellung

SN 640 823 (2000): Signale; Entfernungstafeln, inkl. Anhang 1 Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Liste der Entfernungstafel und Anhang 2 Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Karte der Entfernungstafel

SN 640 824a (2003): Signale; Nummerierung der Anschlüsse und Verzweigungen von Autobahnen und Autostrassen, inkl. Anhang Signalisation der Autobahnen und Autostrassen; Liste der Nummern bei Anschlüssen und Verzweigungen

SN 640 827c (1995): Strassensignale; Touristische Signalisation an Haupt- und Nebenstrassen

SN 640 829a (2006): Strassensignale; Signalisation Langsamverkehr, inkl. Anhang Signalisation Langsamverkehr, Abmessungen

SN 640 842 (1999): Lichtsignalanlagen; Abnahme, Betrieb, Wartung

SN 640 846 (1995): Signale; Anordnung an Haupt- und Nebenstrassen

SN 640 850a (2005): Markierungen; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche

SN 640 877a (2011): Markierungen; Lichttechnische Anforderungen, Griffigkeit

SN 640 885c (2000): Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen

SN 640 886 (2002): Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen

SN 640886p (2002): Broschüre (130 · 210 mm) Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen

SN 640 900a (2004): Erhaltungsmanagement (EM); Grundnorm, inkl. Anhang Begriffssystematik

SN 640 901 (1990): Management der Strassenerhaltung; Zielsystem

SN 640 912-1 (2005): Strasseninformationssystem: Linearer Raumbezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS: Versicherung und Materialisierung

SN 640 960 (2003): Erhaltungsmanagement der technischen Ausrüstung (EMT);

SN 641 505a (2007): Baustellen auf Strassen unter Verkehr; Kurze Bauzeiten durch Anreizsysteme

SN 641 605 (1998): Vergabeverfahren von Ingenieurs-Dienstleistungen; Planung , Pro-

jektierung und Ausführung von Verkehrsinfrastrukturanlagen

SN 671 001 (2006): Öffentlicher Personenverkehr und Schienengüterverkehr; Grundnorm und Glossar

SN 671 510 (2001): Höhengleiche Kreuzung Schiene-Strasse; Signalisation und Betrieb

SN 671 831 (1999): Strassenverkehrstelematik; Grundlagenorm

SN 671 833 (2002): Zweckmässigkeitskriterien für Strassenverkehrsinfrastruktureinrichtungen von Strassenverkehrstelematik-Systemen, inkl. Anhang A Volkswirtschaftliche Bewertung von SVT-Systemen, die von der öffentlichen Hand (mit-) finanziert werden (Gruppe A) und Anhang B

SN 671 972 (2005): Automatische Verkehrszustandserfassung im Strassenverkehr mit digitaler Bildtechnik; Architektur und Anforderungen

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 11.09.2012

Grunddaten

Projekt-Nr.: VSS 2010/102
Projekttitel: Grundlagen Betriebskonzepte
Enddatum: 04. 09.2012

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Der Begriff Betriebskonzept wird in der Praxis sehr vielfältig verwendet. Die Forschungsarbeit fokussiert auf verkehrliche Betriebskonzepte. Der Ausdruck wird in der Verkehrsplanung resp. Projektierung seit etwa 2000 verwendet. Betriebliche Optimierungsarbeiten stellen eine relativ neue Aufgabe dar, die angesichts der stets knapper werdenden Kapazitätsreserven im Strassennetz und der zunehmenden Ansprüche aller Verkehrsteilnehmenden an den knappen Raum an Bedeutung gewinnen wird.

Im Normenwerk liegt allerdings keine allgemein gültige Definition für Betriebskonzept im Bereich Verkehr vor. Die SN 640 026 Projektbearbeitung, Projektstufen (gültig seit 01.02.12) erwähnt unter „Vorstudie“ hinsichtlich Leistungen betreffend verkehrlicher Betrieb lediglich „Bauwerktyp und Verkehrsregime definieren“. Die SN 640 028 Projektbearbeitung: Vorprojekt (Genehmigung Dezember 2001) erwähnt unter technischem Bericht das Element „Betriebskonzept“, ohne dieses im Leistungsverzeichnis zu erwähnen oder gar zu präzisieren.

Im Rahmen der Forschungsarbeit wird der Begriff verkehrliches Betriebskonzept (vBK) als Sammelbegriff verwendet und der Begriff wird auf alle Strassenkategorien und Situationen ausgedehnt. Das vBK ist im Allgemeinen das Ergebnis einer iterativen Projektentwicklung aus strategischen Planungen und Vorstudien, mit vertiefenden Projektierungsarbeiten für ausgewählte Projektbereiche auf Stufe Vorprojekt.

In der bisherigen Normierungsarbeit wird der dynamische Aspekt, d.h. die Abhängigkeit eines Betriebskonzeptes von der zeitlich sich verändernden Verkehrsnachfrage, noch nicht behandelt. Je nach (Siedlungs-)Kontext umfasst das vBK auch städtebaulich-architektonische und landschaftsplanerische Elemente. Dazu dienen Gestaltungs- und Betriebskonzepte (GBK) gemäss SN 640210 ff. Sie sind im Allgemeinen der Projektstufe Vorstudie zuzuordnen, auch wenn für ausgewählte Projektelemente vertiefende Projektierungsarbeiten im Sinne eines Vorprojekts erfolgen. Die GBK sind dem allgemeinen Thema der vBK untergeordnet.

Der Forschungsbericht zeigt auf, welche Elemente auf dem Weg einer Projektentwicklung sinnvollerweise in welcher Projektstufe behandelt werden sollten. Angesichts grundsätzlicher Klärungsbedürfnisse hinsichtlich Strukturen der Anwendungsfälle, dem Stellenwert in Bezug zu anderen Planungs- und Projektierungsarbeiten, etc. drängt sich eine Grundnorm auf. Diese soll übergeordnete Strukturen festlegen, für Teilaspekte aber auf entsprechende Einzelnormen verweisen. Vorgeschlagen wird eine Grundnorm Verkehrliche Betriebskonzepte, weil damit mit verhältnismässigem Aufwand relativ starke Verbesserungen erreicht werden können, ohne zu stark ins Normenwerk eingreifen zu müssen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Die Verhältnisse zwischen Planungsaufgaben und –verfahren, Instrumenten und technischen Systemen im Schnittbereich Verkehrsplanung, Verkehrsmanagement, Verkehrsbeeinflussung, Betriebskonzepten, Verkehrstechnik und Strassenverkehrstelematik konnten geklärt werden. Mit der Forschungsarbeit ist es gelungen, die gestellten Fragen unter Berücksichtigung von Siedlungsverträglichkeit und Belastbarkeit des öffentlichen Raumes zu beantworten. In Ergänzung zur Terminologie der AIPCR werden für Verfahrensschritte und Zwischenprodukte verkehrlicher Betriebskonzepte Ordnung in der Begriffssystematik geschaffen und die Grundlage für die Normierungsarbeit gelegt.

Folgerungen und Empfehlungen:

Es zeigt sich ein Aktualisierungsbedarf auf dem Gebiet der Normung. Zahlreiche SN sind älter als 10 Jahre; einzelne Normen haben sich losgelöst voneinander entwickelt. Deren Zusammenhänge sind für die Praxis nicht immer ersichtlich. Zudem hat die Praxis zu Erfahrungen geführt, welche ebenfalls eine Aktualisierung der Normung nahelegen. Empfohlen wird:

- Erarbeitung einer Grundnorm Verkehrliche Betriebskonzepte, welche übergeordnete Strukturen festlegt, für Teilaspekte aber auf entsprechende Einzelnormen verweisen
- Überprüfung der Ordnung der Zuständigkeiten zur Verbesserung der Effektivität des Normenwerkes im behandelten Themenbereich
- die Suchfunktionen für einzelne und Kombinationen von Fachbegriffen zu verbessern (Nebenprodukt).

Publikationen:

Über den Forschungsbericht hinaus sind keine weitergehenden spezifischen Publikationen vorgesehen. Die Forschungsergebnisse finden Eingang in die Koordinationskommission des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS zur Überprüfung und allfälligen Neustrukturierung von Aufgaben verschiedener betroffener Fachkommissionen.

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Raymann

Vorname: Lorenz

Amt, Firma, Institut: Ernst Basler + Partner

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Mit der Forschungsarbeit konnte das Thema verkehrliche Betriebskonzepte und Grundlagen dazu grundsätzlich aufgearbeitet werden. Die Forschungsstelle hat es verstanden, im Austausch mit der breit mit Vertretern aus den FK1, 3 und 9 abgestützten Begleitkommission zwischen vorhandenen, nur teilweise abgestimmten Normen, und den in der Praxis heute verwendeten Begriffen und Inhalten Klarheit und Ordnung zu schaffen. Anhand von Fallbeispielen aus der Praxis wurde die Vielfalt von Anwendungsfällen illustriert und wurden Planungs- und Projektierungsprozesse vertieft analysiert. Mit strukturierten Darstellungen wurden typische Anwendungsfälle den verfügbaren Normen gegenübergestellt. Es konnte festgestellt werden, dass verkehrliche Betriebskonzepte ein umfassenderes Aufgabengebiet darstellen, als die heute verfügbaren Normen behandeln. Mit umfangreichen Vorgaben für den Entwurf einer Grundnorm wird die Vorgabe für einen Normentwurf (Begriffsklärung, Anwendungsbereiche, Projektentwicklungsschritte etc.) erfüllt.

Umsetzung:

Bei der vorgeschlagenen Definition verkehrliches Betriebskonzept (vBK) handelt es sich um einen umfassenden Überbegriff für verschiedene Arten von vBK. In der Praxis wird der Begriff Betriebskonzept vielfältiger verwendet, so dass nur „Betriebskonzept“ zu unklar ist. So ist auch zwischen Betriebskonzepten für (öffentliche) Transportunternehmen und systemtechnischen Betriebskonzepten zu unterscheiden. Deshalb wird von der Begleitkommission beschlossen, für verkehrsorientierte Betriebskonzepte formell den Begriff verkehrliches Betriebskonzept (vBK) zu verwenden. Die erfolgte Klärung der Begriffe im Zusammenhang mit Projektentwicklungsschritten und deren technischen Inhalte ist eine Hilfe für die Praxis. Die Umsetzung der Erkenntnisse in die Praxis erfolgt über das betroffene vorhandene und zu ergänzende Normenwerk. Dabei ist besonders auf die Querbeziehungen zwischen Verfahrens- und technischen Normen zu achten.

weitergehender Forschungsbedarf:

Ein unmittelbarer Bedarf für weitere Forschungsarbeiten besteht nicht. Im Rahmen der Überarbeitung der betroffenen Normen, insbesondere der Gruppen SN 640'026 ff (Projektstufen) und SN 640'210 ff (Gestaltungs- und Betriebskonzepte), dürfte sich im Einzelfall zusätzlicher Forschungsbedarf ergeben.

Der Aktualisierungsbedarf ist offensichtlich. Zahlreiche der für die Erarbeitung von vBK relevanten SN sind älter als 10 Jahre. Gewisse Normen mit Querbeziehungen haben sich unabhängig voneinander entwickelt. Zusammenhänge zwischen Normen sind für die Praxis nicht immer ersichtlich.

Einfluss auf Normenwerk:

Die neue Grundnorm verkehrliche Betriebskonzepte muss, dem Normenpaket SN 640 210 ff übergeordnet, ergänzt werden. Sie muss das Thema vBK von verkehrsorientierten Strassen im Siedlungsgebiet auf andere Netz ausweiten, dynamische Betriebsmittel behandeln und praxisorientiert auf relevante SN verweisen. Weiter zeigt sich wegen zahlreichen thematischen Querbeziehungen ein Aktualisierungsbedarf in bestehenden technischen SN und bei Verfahrensaspekten.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Fellmann

Vorname: Andy

Amt, Firma, Institut: Tiefbauamt der Stadt Zürich, Leiter Mobilität + Verkehr

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

1 / 3

Forschungsberichte seit 2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an ? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen <i>Transports de l'avenir ?</i> <i>Moteurs et carburants pour la mobilité de demain</i> <i>What drives us on ?</i> <i>Drives and fuels for the mobility of tomorrow</i>	2011
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärm mindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im labormasstab <i>Désenrobage des enrobés peu bruyants des couches de roulement sous sollicitation de roulement en laboratoire</i> <i>Stripping of Low Noise Surface Courses during Laboratory Scaled Wheel Tracking</i>	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors <i>SPIN-ALP: Abschätzung des Potentials des Intermodalen Verkehrs auf Alpenkorridoren</i> <i>SPIN-ALP: Estimation du potentiel du transport intermodal sur les axes transalpins</i>	2010
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten <i>Fonctions de résistance pour des tronçons routiers urbains en dehors de la zone d'influence de carrefours</i> <i>Capacity restraint functions for urban road sections not affected by intersection delays</i>	2010
1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-Vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes. <i>Die charakteristischen Indikatoren einer Velostadt. Evaluationsmethode der Velopolitiken anhand von 8 Indikatorgruppen für kleine und mittlere Gemeinden</i> <i>Characteristic indices of a Bike City. Method of evaluation of cycling policies in 8 indices for small and medium-sized communes</i>	2010
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology <i>Temps de parcours en réseau urbain</i> <i>Methodologie für Fahrzeitbewertung in städtischen Strassennetz</i>	2011
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit <i>Modèles d'impact d'équipements de véhicules pour améliorer la sécurité routière</i> <i>Modelling of the impact of in-vehicle equipment for the enhancement of traffic safety</i>	2009

23.076.0 / 03.09.2012

Gs Fo SBT

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground <i>Entscheidungsgrundlagen und Hilfsmittel für die Planung von TBM-Vortrieben in druckhaftem Gebirge</i> <i>Critères de décision et outils pour la planification de l'avancement au tunnelier dans des conditions de roches poussantes</i>	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr <i>Basic technologies for detecting intermodal traveling passengers</i> <i>Les technologies de base pour l'enregistrement automatique des usagers de moyens de transports</i>	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr <i>L'agressivité au volant</i> <i>Aggressive Driving</i>	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS" <i>Projet initial pour le paquet de recherche "Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route"</i> <i>Initial project for the research package "Increasing benefits for the users of the road and transport information system"</i>	2011
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen <i>Application areas of various means of transportation in agglomerations</i> <i>Domaine d'application de différent moyen de transport dans les agglomérations</i>	2011
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren <i>Investigations of the ice-wall grow and frost heave in artificial ground freezing</i> <i>Recherches sur la formation corps gelés et du soulèvement au gel pendant la procédure de congélation</i>	2010
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post- tensioning tendons in bridges <i>Qualitätsprüfung und Überwachung elektrisch isolierter Spannglieder in Brücken</i> <i>Contrôle de la qualité et surveillance des câbles de précontrainte isolés électriquement dans les ponts</i>	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene <i>Sécurité en cas de tracés rail-route parallèles ou rapprochés</i> <i>Safety measures to manage risk of roads meeting or running close to railways</i>	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen <i>On-site runoff experiments on roads</i> <i>Essai d'écoulements pour l'évacuation des eaux des autoroutes</i>	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik <i>IT-Security pour la télématique des transports</i> <i>IT-Security for Transport and Telematics</i>	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen) <i>Passage pour piétons (les bases)</i> <i>Pedestrian crossing (basics)</i>	2011
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung <i>Quantification of the leakages into exhaust ducts in road tunnels with concentrated exhaust systems</i> <i>Quantification des fuites des canaux d'extraction dans des tunnels routiers à extraction concentrée de fumée</i>	2010
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels <i>Entwicklung einer besten Praxis-Methode zur Risikomodellierung für Strassentunnelanlagen</i> <i>Développement d'une méthode de meilleures pratiques pour l'analyse des risques dans les tunnels routiers</i>	2011
1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhand D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis <i>Essai de résistance aux sulfates selon la norme SIA 262/1, Annexe D: Applicabilité et importance pour la pratique</i> <i>Testing sulfate resistance of concrete according to SIA 262/1, appendix D: applicability and relevance for use in practice</i>	2011
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen <i>Coopération dans les gares et arrêts</i> <i>Coopération at railway stations and stops</i>	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs <i>Activity oriented analysis of induced travel demand</i> <i>Analyse orientée aux activités du trafic induit</i>	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung <i>Approches innovantes de la gestion du stationnement</i> <i>Innovative approaches to parking management</i>	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer? <i>Driver Inattention and Distraction as Cause of Accident: How do Drivers Behave in Cars?</i> <i>L'inattention et la distraction: comment se comportent les gens au volant?</i>	2012