

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Seftigenstrasse 264
Postfach
3084 Wabern



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

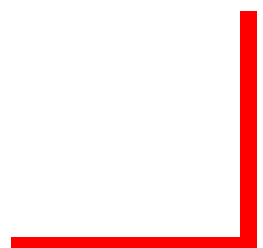
Verkehrsnetz CH

Konzept



Version 01.12.2022

Rosenthaler + Partner AG
Management und Informatik
Feldrebenweg 16
CH-4132 MuttENZ



Impressum

Kunde	Bundesamt für Landestopografie swisstopo Seftigenstrasse 264 Postfach 3084 Wabern
Projekt	Verkehrsnetz CH, Phase Konzept und Pilot
Autoren	Rainer Koch, Patrik Meier, Corinne Frey

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Gegenstand	5
1.2	Elemente von VnCH	5
1.2.1	Daten.....	5
1.2.2	Organisation	5
1.2.3	Prozesse	6
1.2.4	System	6
1.3	Abgrenzung	6
1.3.1	Inhaltliche, funktionale und räumliche Abgrenzung	6
1.3.2	Organisatorische Abgrenzung	6
1.4	VnCH und NADIM	7
1.5	Wichtigste Begriffe und Definitionen	8
1.5.1	Verkehr	8
1.5.2	Verkehrsträger	8
1.5.3	Basisnetz.....	8
1.5.4	Fachnetz.....	8
1.5.5	Intermodalität und Multimodalität.....	8
1.6	Zweck des Dokumentes.....	9
1.7	Weiterführende Dokumente	9
1.8	Geltungsbereich.....	10
2	Grundlagen	11
2.1	Studie Verkehrsnetz CH.....	11
2.2	Fachwissen	11
2.3	Rechtsgrundlagen	11
2.4	Informationssicherheit und Datenschutz	11
2.5	Daten	12
2.6	HERMES.....	12
3	Anwendungsfälle.....	13
3.1	Daten nachführen	14
3.2	Daten konsolidieren und kombinieren.....	15
3.3	Multimodales Routing.....	16
4	Anforderungen.....	17
4.1	Anforderungen an das Datenmodell.....	17
4.1.1	Topologie.....	17
4.1.2	Attributbestand	17
4.1.3	Topologische Referenzierung	17
4.1.4	Lineare Referenzierung und Richtung	18
4.1.5	Geocodierung.....	18
4.1.6	Grenzregionen	18
4.1.7	Zeitliche Gültigkeit und Nachverfolgbarkeit.....	18
4.1.8	Metadaten	19
4.1.9	Standards für den Datenaustausch	19
4.1.10	Quell-offenes Datenmodell.....	19
4.2	Anforderung an Dateninhalte	19
4.2.1	Vollständigkeit.....	19
4.2.2	Interoperabilität	20
4.2.3	Aktualität	20

4.2.4	Datengrundlagen und Zusammenführung von Daten.....	20
4.2.5	Unabhängigkeit.....	20
4.2.6	Konsistenz	20
4.2.7	Qualität	20
4.3	Anforderungen an das System.....	20
4.3.1	Datenmanagement	20
4.3.2	Zugang für Applikationen	21
4.3.3	Plattform	21
4.3.4	Weiterentwicklung.....	21
4.4	Anforderungen an Prozesse.....	21
4.4.1	Datenerfassung	21
4.4.2	Datennachführung	21
4.4.3	Qualitätssicherung	21
4.4.4	Erweiterung des VnCH.....	22
4.5	Anforderungen an die Organisation	22
4.6	Rechtliche Anforderungen, Governance	22
5	Lösungskonzept	23
5.1	System.....	24
5.1.1	Komponente 1: Anwendungen	24
5.1.2	Komponente 2: Datenverarbeitung.....	25
5.1.3	Komponente 3: Datenhaltung	25
5.1.4	Komponente 4: Managementsysteme.....	25
5.1.5	Komponente 5: Externe Systeme.....	25
5.2	Daten	26
5.2.1	Übersicht Basisnetz und Fachnetze	26
5.2.2	Basisnetz.....	27
5.2.3	Fachnetz.....	30
5.2.4	Fachdatenkatalog	33
5.2.5	Datenflüsse / Quelldaten → Fachnetz	33
5.2.6	Konzeptionelle Datenmodelle	34
5.3	Prozesse.....	37
5.4	Organisation	39
5.5	Regeln.....	41

1 Einleitung

1.1 Gegenstand

Das Projekt Verkehrsnetz CH (VnCH) baut eine nationale Geodateninfrastruktur über Verkehrsnetzbeziehungen und Mobilitätsmöglichkeiten auf, die sich aus der Verknüpfung und Kombination der raumbezogenen Daten über die Infrastruktur- und Verkehrsanlagen sowie deren Nutzung (Mobilität) der Schweiz ergeben. VnCH will beim Aufbau einer staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur verlässliche Grundlagen liefern und die Daten der Verkehrsinfrastruktur und Mobilität kombinierbar und allgemein nutzbar machen. Dazu sind die bei verschiedenen Verantwortlichen vorhandenen Daten zu sichten und zu sichern, eine Organisation aufzubauen, die den Aufbau und den späteren Betrieb der Infrastruktur sicherstellt, die Prozesse zu definieren sowie Systeme zur Datenhaltung, Datenbereitstellung und Datenverwaltung aufzubauen. Das VnCH ist Teil der künftigen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI).

1.2 Elemente von VnCH

1.2.1 Daten

Die wichtigste Grundlage zur Erreichung des Nutzens ist ein verkehrsträgerübergreifend vernetztes, digitales Verkehrsnetz. Es bildet die physische Verkehrsinfrastruktur raumbezogen, topologisch und vollständig ab. Ein sogenanntes Basisnetz stellt den eigentlichen Bezugsrahmen zur Vernetzung der Verkehrs- und Mobilitätsdaten dar. Das Projekt VnCH schafft damit einerseits einen gemeinsamen Nenner für die Verknüpfung aller Verkehrs- und Mobilitätsdaten und andererseits eine Geodatenbasis, auf der Verkehrs- und Mobilitätsdaten aufbauen können. Ersteres ermöglicht es, die Daten untereinander räumlich in Beziehung zu bringen. Das Basisnetz ist damit ein zentraler Baustein für die zukünftige Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) und dient der nationalen Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NADIM) als räumlicher Bezugsrahmen.

Daneben beinhaltet das VnCH, als nationale Geodateninfrastruktur für Verkehr und Mobilität, weitere grundlegende Daten über die physische Verkehrsinfrastruktur. Dabei handelt es sich um Daten von übergeordnetem Interesse, welche in vielen Anwendungsfällen gebraucht werden. Diese Daten werden in sogenannten Fachnetzen bereitgestellt und weisen eine räumliche Referenzierung auf das Basisnetz auf.

Das Projekt VnCH stellt mit diesen beiden Elementen eine einheitliche, harmonisierte, aktuelle, qualitätsgeprüfte und räumliche Datengrundlage über die Verkehrsinfrastrukturen der verschiedenen Verkehrsträger bereit. Diese ist frei von kommerziellen Interessen. Die Daten sind offen, einfach und diskriminierungsfrei zugänglich und nutzbar.

Sowohl für Behörden als auch Private wird ein generisches Datenmodell bereitgestellt, damit sämtliche Verkehrs- und Mobilitätsdaten auf das Basisnetz referenziert werden können und die bereitgestellte Datengrundlage effizient genutzt werden kann.

1.2.2 Organisation

Damit die Daten zuverlässig und aktuell bereitgestellt werden können, wird im Rahmen des Projektes VnCH eine Betriebsorganisation definiert und aufgebaut. Eine zentrale Organisationseinheit soll die dezentrale Datenerfassung und -pflege bei den jeweiligen Dateneigentümern koordinieren und steuern.

1.2.3 Prozesse

Der effiziente Betrieb von VnCH erfordert klar definierte Prozesse. Dabei sind sowohl die Arbeitsprozesse (z. B. der Änderungsprozess von Netzdaten) als auch Unterstützungs- und Führungsprozesse definiert.

1.2.4 System

Mit dem Projekt VnCH werden Systeme entwickelt, die eine effiziente und performante Datenhaltung und die Bereitstellung der Daten über Schnittstellen ermöglichen. Zudem verfügt das System über die notwendigen Funktionalitäten, damit die entsprechenden Rollen der Betriebsorganisation effizient Daten erfassen, pflegen und ändern können.

1.3 Abgrenzung

1.3.1 Inhaltliche, funktionale und räumliche Abgrenzung

Der Datensatz des VnCH beinhaltet im Kern einen Basisbestand an Daten, welcher den Bezugsrahmen für Verkehrs- und Mobilitätsdaten schafft und einen erweiterten Bestand an Daten, welcher multimodales Routing und weitere Anwendungen ermöglicht. Im Datenmodell und im Datensatz des VnCH enthalten sind die Verkehrsträger Strasse und Weg, Schiene, Wasser und Seilbahn. Die Flughäfen sind als zentrale Knotenpunkte mit eingebunden, der Flugverkehr selbst steht jedoch aktuell nicht im Fokus des VnCH.

Das System VnCH stellt selbst keine Endanwendungen zur Verfügung, insbesondere keine Routinganwendung. VnCH liefert aber interessensneutrale Grundlagedaten und den Bezugsrahmen für die Anbindung weiterer Daten.

Die Routingfähigkeit des Datenbestands des VnCH geht so weit, wie es die Aktualität des Datenbestands zulässt: Statische und planbare Informationen werden in den Datenbestand Verkehrsnetz CH integriert. Dynamische Betriebsdaten – d. h. Daten zu dem, was aktuell bzw. in Echtzeit auf der physischen Verkehrsinfrastruktur stattfindet – sind nicht Teil des Datenbestands. Sie werden von anderen Organisationen gepflegt und fliessen von dort in die NADIM ein. Aber auch für diese Daten schafft das VnCH den räumlichen Bezugsrahmen und macht sie so verknüpfbar. Die Zusammenführung erfolgt aber ausserhalb des Systems VnCH, z.B. in der NADIM.

Die Aktualität des VnCH richtet sich insbesondere nach den Anforderungen der NADIM. Heute wird davon ausgegangen, dass eine tagesaktuelle Nachführung und Bereitstellung gefordert ist.

Der Basisdatenbestand des VnCH beschränkt sich räumlich zwar auf die Schweiz und Liechtenstein, datensatz- und grenzüberschreitende Anbindung und entsprechende Anwendungen werden aber ermöglicht. Die Abstimmung von Grenzknoten mit den Verkehrsnetzen der Nachbarländer und die Erarbeitung von Netzkombinationen mit relevanten Datensätzen sind deshalb ebenso Aufgabe des VnCH.

1.3.2 Organisatorische Abgrenzung

Das VnCH und die NADIM als Hauptelemente der künftigen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) dienen gemeinsam dem übergeordneten Ziel für ein effizientes Mobilitätssystem. Die NADIM sorgt für einen einfachen Datenaustausch und ermöglicht die effiziente Nutzung der Mobilitätsdaten. Das VnCH liefert die Geodatenbasis und den räumlichen Bezugsrahmen für alle Verkehrs- und Mobilitätsdaten, die durch die NADIM bereitgestellt werden. Diese beiden Vorhaben besitzen neben Schnittstellen zueinander auch Aufgaben, die gemeinsam koordiniert werden müssen. Die detaillierte Zuweisung von Aufgaben ist ein laufender Abstimmungsprozess, der bei der Realisierung und beim

Betrieb durch eine gemeinsame, übergeordnete Steuerung und Koordination gewährleistet werden muss.

1.4 VnCH und NADIM

Für die zukünftige Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) wurden zwei Hauptelemente für die Vernetzung von Mobilitätsdaten definiert:

- Die «Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NADIM)» sorgt für einen einfachen Datenaustausch und ermöglicht die effiziente Nutzung der Mobilitätsdaten. Sie soll eine Schnittstelle für den interessensneutralen Austausch zuverlässiger Informationen zu allen Aspekten der Mobilität schaffen. Auf dieser Basis entstehen neue, intelligente Dienste und Systeme, die das Gesamtverkehrssystem effizienter nutzbar machen.
- Das «VnCH» bildet die gemeinsame räumliche Referenz – den Bezugsrahmen – für die vielen bereits vorhandenen Verkehrsnetzdaten und damit die zentrale Geodatenbasis für die NADIM. Es wird das multimodale Verkehrsnetz der Schweiz einheitlich und digital abbilden und ein System bereitstellen, das den Austausch und die räumliche Verknüpfung von Mobilitätsdaten ermöglicht und vereinfacht.

Gesamtsicht multimodale Mobilität

— Verknüpfung
— Schnittstelle

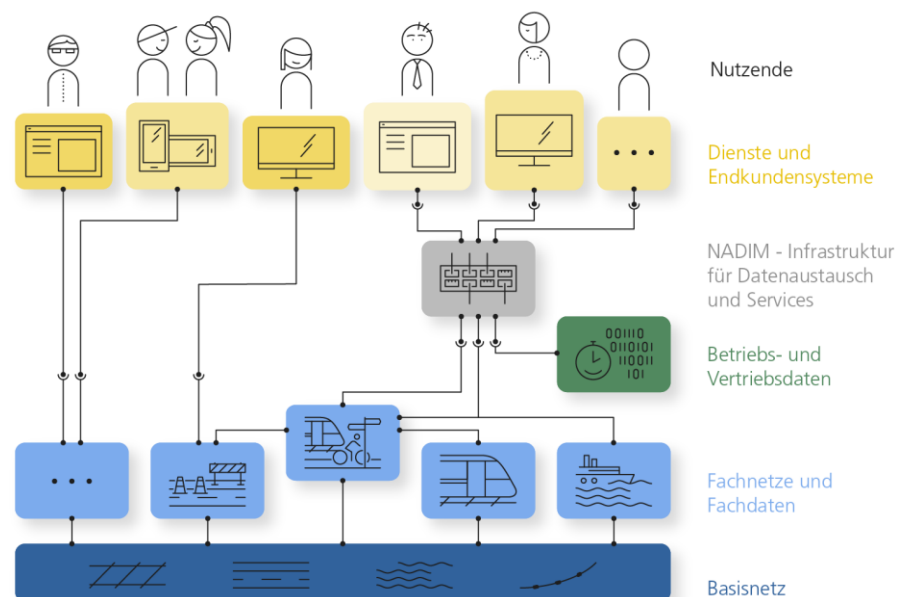


Abbildung 1: Gesamtsicht Infrastrukturen multimodale Mobilität

VnCH und NADIM sind also eigenständige Infrastrukturen, die in Kombination genutzt einen grossen Mehrwert ermöglichen.

1.5 Wichtigste Begriffe und Definitionen

Die wichtigsten Begriffe für das Verständnis von Verkehrsnetz CH sind nachfolgend aufgeführt. Eine Gesamtauflistung aller Begriffe und Abkürzungen ist im Anhang Glossar zu finden.

1.5.1 Verkehr

Verkehr ist die räumliche Bewegung von Objekten (Personen, Gütern, Nachrichten) in einem System. VnCH umfasst den gesamten Verkehr mit Ausnahme des Luftverkehrs.

1.5.2 Verkehrsträger

Verkehrsträger sind die physischen Infrastrukturen und natürlichen Verkehrsträger, auf welchen der Verkehr stattfindet. Im VnCH werden vier Hauptkategorien von Verkehrsträgern definiert:

1. Strasse/Wege: Als Verkehrsträger Strasse und Wege ist die Summe aller Strassen und Wege jeglicher Ausprägung gemeint, auf denen eine Fortbewegung zu Fuss, mit Fahrrädern, Motorfahrrädern, Motorrädern, Personenwagen, Lastwagen etc. möglich ist. Im Basisnetz nicht als Verkehrsträger betrachtet werden Flächen für Freizeitvergnügen wie Fussballfelder, Leichtathletikanlagen, Skipisten etc.
2. Schiene: Als Verkehrsträger Schiene ist die Summe aller Schienenanlagen für den Schienen gebundenen Verkehr gemeint. Dazu gehören die Schienen von Normalspurbahnen, Schmalspurbahnen, Trambahnen, Standseilbahnen und Metrobahnen.
3. Gewässer: Als Verkehrsträger Gewässer sind Fliessgewässer und Seen gemeint, auf welchen Schifffahrtsverkehr zum Zweck der Personen- und/oder Güterverkehr stattfindet.
4. Seil: Als Verkehrsträger Seil werden die Infrastrukturanlagen für Seilbahnen zum Transport von Personen und Gütern mittels Kabinen, Sesseln oder andere Transportbehälter verstanden.

1.5.3 Basisnetz

Das Basisnetz ist eine Abbildung dieser vier Verkehrsträger in einem Knoten-/Kantenmodell (auch a.a.O.). Die Kante ist dabei eine Abbildung der Achse, entlang welcher der Verkehr sich bewegt. Anfang und Ende einer Kante bildet jeweils ein Knoten. Flächen, auf welchen eine freie Fortbewegung ohne bestimmte Richtungsvorgaben möglich ist (z.B. Plätze in Städten, Seen), werden im Knoten-/Kantenmodell als Knoten abgebildet. Sie können als Ergänzung eine flächige Geometrie besitzen, welche den Raum beschreibt, in welchem die freie Bewegung möglich ist. Das Basisnetz im VnCH ist lückenlos. Die vier Verkehrsträger sind im Basisnetz über Knoten miteinander verbunden.

1.5.4 Fachnetz

Die Fachnetze sind spezifische Abbildungen einer bestimmten Sicht auf den Verkehr (Kombination von Verkehrsträger, Verkehrsmittel, Fortbewegung und Transportgut). Im VnCH werden Fachnetze verwendet, um spezifische Fachdaten zu modellieren und in Bezug zum Basisnetz zu bringen. Das Regelwerk, wie die Fachnetze im Basisnetz lokalisiert werden, ist Bestandteil des VnCH. Die Fachnetze werden zudem verwendet, um Daten zu kombinieren und in einer auf einen spezifischen Anwendungsfall optimierten Form bereit zu stellen. Auch das Regelwerk, wie diese Kombination der Daten erfolgen muss, ist Bestandteil von VnCH.

1.5.5 Intermodalität und Multimodalität

Die im Beispiel genannte intermodale Fortbewegung ist keine Verkettung von Verkehrsträgern (Strasse/Wege, Schiene, Gewässer, Seil) sondern von Verkehrsmittel oder -formen. Die Bereitstellung und Wahlfreiheit von unterschiedlichen Verkehrsmitteln für die Verbindung von Start und Ziel wird Multimodalität genannt. Das VnCH bildet einen Bezugsrahmen für die Beschreibung des

multimodalen Verkehrsnetzes ab und ermöglicht unterschiedlichste Dienstleistungen wie zum Beispiel intermodales Routing.

1.6 Zweck des Dokumentes

Das Konzept umfasst die Anforderungen an das System, die Daten, die Prozesse und die Organisation des VnCH. Die einzelnen Themen werden durch weiterführende Anhänge detailliert.

Das Konzept selbst ist eingebettet in die Dokumentenstruktur gemäss Vorgabe HERMES, Szenario Individualanwendung agil.

1.7 Weiterführende Dokumente

Das Konzept gibt einen Überblick über das VnCH. Es wird durch mehrere Anhänge ergänzt (der Aufbau ist symbolisch dargestellt in), welche die Anforderungen an ein Thema im Detail beschreiben.

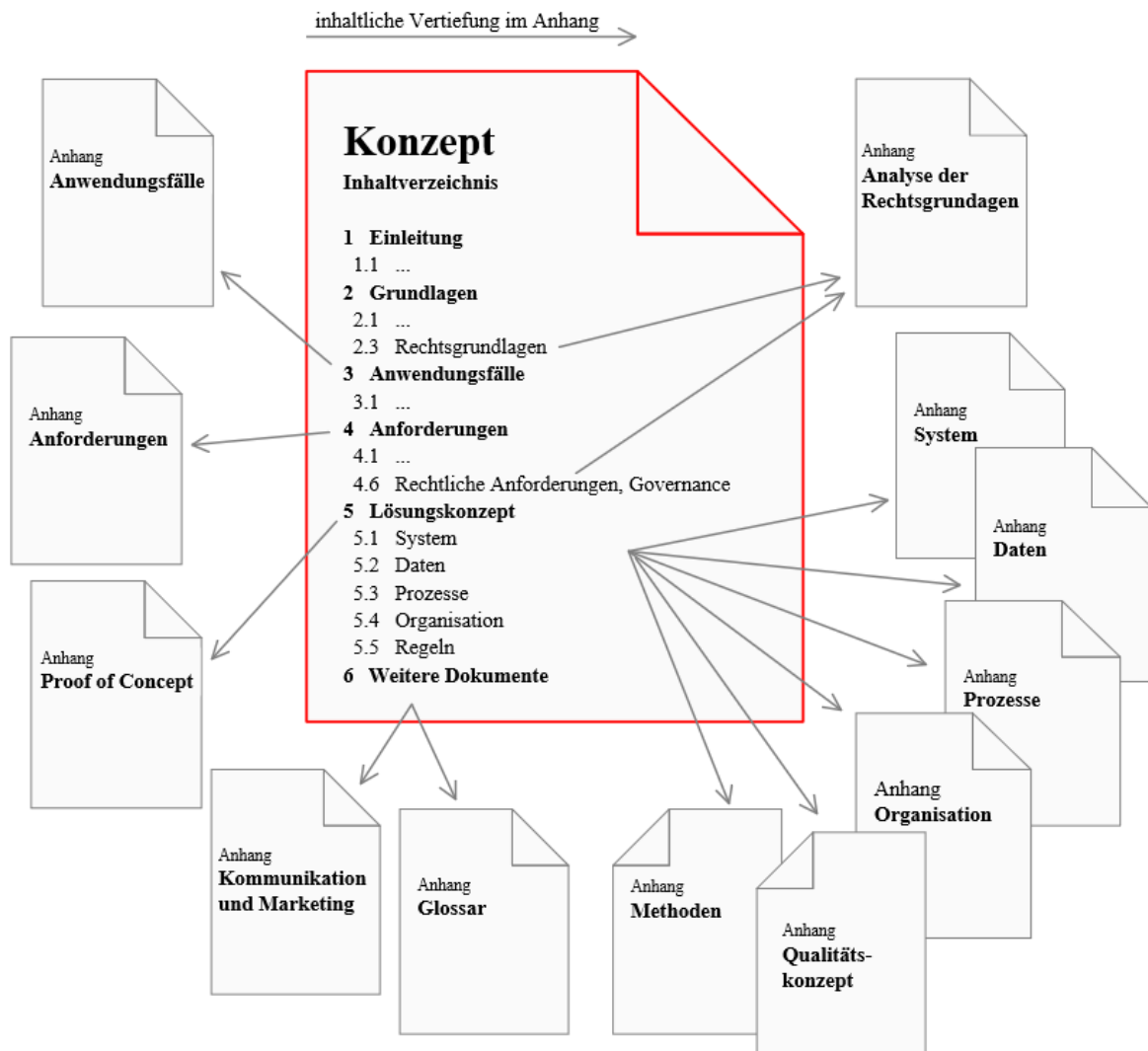


Abbildung 2: Übersicht über das Hauptdokument Konzept und die Anhänge

Ergänzend zum Hauptdokument sind die detaillierten Inhalte zu einzelnen Themen in eigenständige Dokumente als Anhang ausgelagert. Die Anhänge sind als Word-Berichte und teilweise als UML-Modelle verfügbar. Es sind dies:

Anhang Daten	Detaillierte Dokumentation des Fachdatenkatalogs, der konzeptionellen Datenmodelle für das Basisnetz, der Quelfachnetze, der Kombinationsfachnetze und der Abbiegebeziehungen sowie die Beschreibung der Datenflüsse.
Anhang Methoden	Ausarbeitung der Methoden, die für den Aufbau und die Nachführung, als auch für die Dokumentation des zeitlichen Verlaufs und der Qualität gebraucht werden. Es sind dies insbesondere Methoden zur Datennachführung und -pflege, Matching-Algorithmen sowie Methoden zur Netzkombination.
Anhang System	Systembeschreibung und Analyse der funktionalen Bereiche des VnCH. Unterschieden werden folgende Komponenten: Benutzer Interaktion, Datenverarbeitung, Datenhaltung, Managementsysteme.
Anhang Prozesse	Prozesslandkarte mit detaillierten Prozessbeschreibungen unterteilt in Führungsprozesse, Kernprozesse und Supportprozesse.
Anhang Organisation	Detaillierung der Aufbauorganisation zur Beschreibung möglicher Organisations- und Geschäftsformen mit einem konkreten Lösungsvorschlag.
Anhang Qualitätskonzept	Ausarbeitung der Vorgaben für das Qualitätsmanagement zur Erreichung und Einhaltung der geforderten Qualität für das VnCH. Es sind dies beispielsweise: Qualitätsprüfungen, Qualitätsmonitoring, spezifische Q-Checks und qualitätsbeschreibende Attribute.
Anhang Anwendungsfälle	Nicht abschliessende Sammlung konkreter Anwendungsfälle der Bundesämter sowie externer Anwendungsfälle. Beschreibung der Nutzung des VnCH sowie der daraus resultierenden Anforderungen an das VnCH.
Anhang Proof of Concept	Übersicht und kurze tabellarische Zusammenfassung der im Rahmen des Projekts VnCH gemachten Proof of Concepts.
Anhang Analyse der Rechtsgrundlagen	Beschreibung der für das Projektergebnis vorgesehenen Rechtsgrundlagen und dem allfälligen Bedarf für deren Änderung.
Anhang Anforderungen	Liste und Beschreibung der funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen an das VnCH sowie der Anforderungen an die Organisation.
Anhang Kommunikation und Marketing	Beschreibung der Kommunikations- und Marketingmassnahmen zur erfolgreichen Bekanntmachung und Etablierung von VnCH.
Anhang Glossar	Zusammenstellung aller im Zusammenhang mit VnCH stehenden Begriffe.

1.8 Geltungsbereich

Die Verwendung des Dokuments ist für die Umsetzung des VnCH vorgesehen und steht auch allen direkt mit diesem Projekt in Beziehung stehenden, weiteren Projekten im Programm zur Nutzung von Daten für ein effizientes Mobilitätssystem zur Verfügung.

2 Grundlagen

2.1 Studie Verkehrsnetz CH

Die Studie Verkehrsnetz CH umfasst ein Grobkonzept mit einer Zusammenstellung der Anforderungen und Lösungsvarianten Verkehrsnetz CH. Im Rahmen des Programms zur Nutzung von Daten für ein effizientes Mobilitätssystem ist basierend auf der Studie das vorliegende Konzept entstanden.

2.2 Fachwissen

Im Rahmen der Konzeption wurden die Anforderungen mit verschiedenen Gremien und Organisationseinheiten abgestimmt:

- Fachausschuss: Der Fachausschuss setzt sich aus Vertretern der Bundesämter BAV, ASTRA, BFS und ARE zusammen. Die spezifischen Anforderungen an das VnCH wurden mit diesen Ämtern abgestimmt und sind insbesondere in den allgemeinen Anforderungen, in den Anwendungsfällen und den Prozessen eingeflossen.
- Fachgruppe: Die Fachgruppe setzt sich zusammen aus Vertretern der öffentlichen Hand und auch der Privatwirtschaft. Mit der Fachgruppe wurden die Lösungsansätze diskutiert und insbesondere das Zusammenspiel von VnCH mit den spezifischen Lösungen und Bedürfnissen geklärt.
- swisstopo: Mit Vertretern der swisstopo wurden vor allem Aspekte der Datennachführung, der Qualitätssicherung und der geplanten Systemarchitektur besprochen.

2.3 Rechtsgrundlagen

Ausgangslage für die Konzepterstellung waren die in der Studie bereits genannten Rechtsgrundlagen. Im Rahmen der Erarbeitung des Konzepts wurden weitere Rechtsgrundlagen und deren Einfluss auf VnCH geprüft.

Parallel zum Konzept VnCH wurde in einer weiteren Massnahme eine neue Grundlage Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur (MODIG) geschaffen. Aus dem Projekt VnCH sind die Bedürfnisse an dieses Gesetz zur Sicherstellung von Aufbau und Betrieb VnCH eingeflossen. Das Gesetz bildet damit eine wichtige Handlungsgrundlage für die öffentliche Hand. Die Gesetzesvorlage geht 2022 in die Vernehmlassung.

Eine detaillierte Zusammenstellung der Rechtsgrundlagen und deren Bedeutung findet sich im Anhang Analyse der Rechtsgrundlagen.

2.4 Informationssicherheit und Datenschutz

Für die im VnCH vorhandenen und bereitgestellten Daten muss der Schutzbedarf analysiert und bei Bedarf ein Schutzkonzept erstellt werden. Dabei wird festgestellt, ob einerseits die Daten vor Zugriff geschützt werden müssen, da sie allenfalls vertrauliche Informationen enthalten und andererseits, ob eine erhöhte Verfügbarkeit der Daten gewährleistet werden muss. Für das Basisnetz wurde im Rahmen der Studie bereits eine Schutzbedarfsanalyse erstellt. Das VnCH soll für alle zugänglich sein. Diese Anforderung führt dazu, dass das Basisnetz, welches den Referenzrahmen für die Fachdaten bildet, keine vertraulichen Inhalte behandelt. Das Modell des Basisnetzes wurde deshalb bewusst mit möglichst wenig Eigenschaften definiert. Der Zugang zum VnCH erfolgt über spezifische Fachnetze und in der Regel nicht direkt auf das Basisnetz. Für die Daten des Basisnetzes ist gemäss aktuellem Wissensstand auch keine erhöhte Verfügbarkeit erforderlich.

Für alle weiteren Daten des VnCH muss eine Schutzbedarfsanalyse erstellt werden. Daraus resultierende Massnahmen sind in der Realisierung des VnCH zu berücksichtigen.

2.5 Daten

In der Phase Konzept und Pilot werden in mehreren Proof of Concept TLM-Daten von swisstopo, das nationale Personenverkehrsmodell des ARE, das Räumliche Basisbezugssystem des ASTRA, OSM-Verkehrsnetzdaten und weitere verfügbare Daten verwendet.

2.6 HERMES

Das Projekt VnCH wird gemäss Projektführungsmethode HERMES abgewickelt. Es handelt sich dabei um das Szenario IT-Individualanwendung agil. Entsprechend sind die Vorlagen gemäss HERMES in der Dokumentation des Projekts zu berücksichtigen. Details dazu finden sich auch im Projektmanagementplan und Projektauftrag der Phase Realisierung.

3 Anwendungsfälle

Das VnCH beinhaltet ein Basisnetz als Bezugsrahmen, viele darauf lokalisierte Fachnetze mit spezifischen Dateninhalten und folglich Netzkombinationen, als Zusammenschchnitt mehrerer Fachnetze für einen bestimmten Zweck.

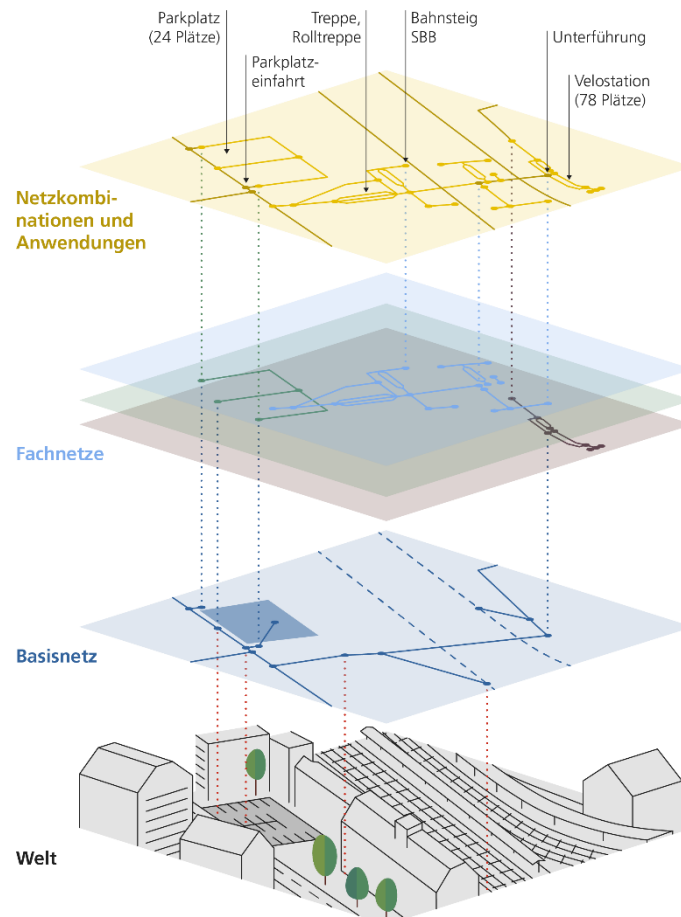


Abbildung 3: Datenebenen VnCH

Die aus diesem Grundkonzept ableitbaren Anwendungsfälle sind vielfältig. Sie können nicht abschliessend aufgelistet werden, da mit der Integration von neuen Daten oder dem Aufbau von neuen Netzkombinationen sich auch laufend neue Anwendungsmöglichkeiten ergeben werden. Grundlegende Anforderung an das System ist es deshalb, dass das VnCH jederzeit flexibel anpassbar bleibt.

Allen denkbaren Nutzungen gemeinsam sind aber drei grundsätzliche Anwendungsfälle:

- **Nachführung von Daten** des VnCH
- Daten konsolidieren, kombinieren und bereitstellen von neu entstandenen Fachnetzen
- Nutzung dieser Daten für einen spezifischen Anwendungszweck, z.B. **Multimodales Routing**

Diese drei grundsätzlichen Anwendungsfälle werden nachfolgend exemplarisch anhand von Beispielen beschrieben. Eine ausführliche Zusammenstellung von Anwendungsfällen findet sich im Anhang Anwendungsfälle. Die daraus ableitbaren Anforderungen an das VnCH sind in Kapitel 4 detailliert dokumentiert.

3.2 Daten konsolidieren und kombinieren

VnCH ermöglicht den Aufbau von verschiedenen Fachnetzen, welche auf eine gemeinsame Basis referenzieren (Basisnetz). Dieser Vorteil kann genutzt werden, um die Dateninhalte verschiedener Fachnetze zusammenzuführen (über räumliche und/oder thematische Grenzen hinweg). Die Informationen werden in einem neuen Fachnetz konsolidiert. Dies ermöglicht die Abdeckung von spezifischen Anwendungsfällen, welche auf verschiedensten Informationsquellen aufsetzen.

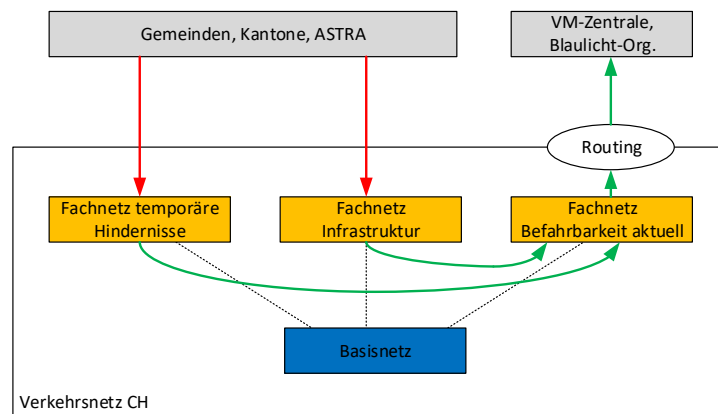


Abbildung 5: Beispielhafter Anwendungsfall Bereitstellung Netzkombination

Konkrete Beispiele dieses Anwendungsfalls sind:

- Geobasisdaten Fussverkehrswegnetz produzieren und aktualisieren als Kombination von einem Fachnetz Fusswege mit dem Fachnetz Hindernisse (z.B. Sperrungen Wanderwege)
- Routen für Sondertransporte verifizieren / berechnen als Kombination eines Fachnetzes Sondertransportrouten und eines Fachnetzes aktuelle Baustellen.

Folgende Anforderungen können aus diesem Anwendungsfall hergeleitet werden:

- Schnittstellen, um Daten aus Basis- und Fachnetzen zu beziehen
- Diensteschnittstelle, um Daten zu publizieren
- Bereitstellung einer Toolbox zum Aufbau eines neuen Fachnetzes bzw. Integration eines externen Netzes unter Einhaltung des definierten Regelwerkes (Basisnetz <--> Fachnetz)
- Bereitstellung von Datenverarbeitungsfunktionalitäten
- Erlaubt die automatische Nachführung von Dateninhalten (unter Berücksichtigung von Transformationsregeln)
- Informationen über die Fachnetze (Aktualität, Aktualisierungsrate, Beschreibung des Dateninhaltes, Verantwortlicher, etc.) werden zentral zur Verfügung gestellt
- Homogenisierung stark segmentierter Netzkombinationen

3.3 Multimodales Routing

Vorschläge für eine Routenwahl sollen unter Einbezug sämtlicher Verkehrsträger erfolgen. Beispielsweise sind bei einer Routenwahl mit öffentlichen Verkehrsmitteln auch die entsprechenden Fusswege zwischen und zu den Haltestellen zu berücksichtigen. Ein beliebiger Routingdienst soll auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten von VnCH die nach fachlichen Kriterien geforderten Routen evaluieren können. Dieser Anwendungsfall entspricht dem Hauptanwendungsfall aus dem Programm zur Nutzung von Daten für ein effizientes Mobilitätssystem.

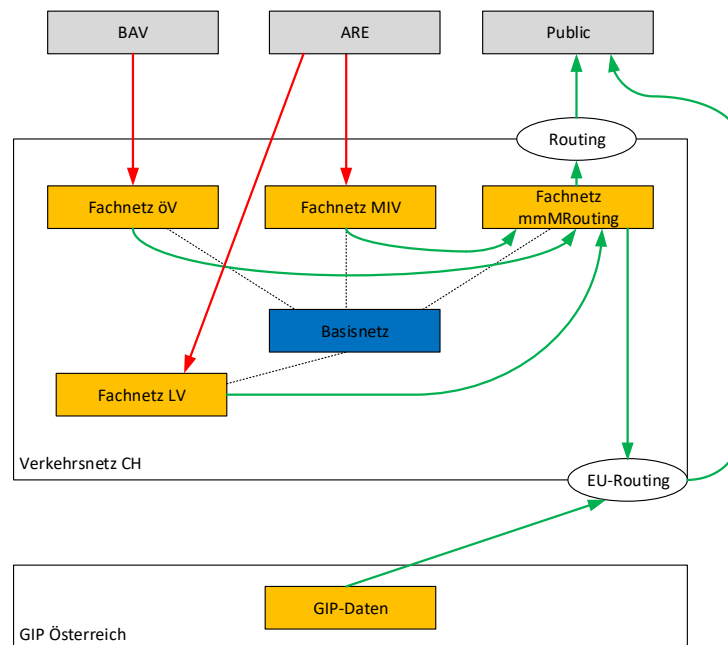


Abbildung 6: Beispielhafter Anwendungsfall Bereitstellung Routingnetz für intermodales, internationales Routing

Konkrete Anwendungen dieses Anwendungsfalls sind zum Beispiel:

- Modellbasierte Berechnung von Kurzfristprognosen der Verkehrslage (Stauwellen, Reisezeiten)
- Ermittlung von intermodalen Routen für den individuellen Verkehr (z.B. Anwendungsfall door2peak)
- Verkehrsträger übergreifendes Störungsmanagement
- Detailrouting Umsteigen in komplexen Verkehrsknoten (z.B. grosse Bahnhöfe)
- Verkehrsführung in Baustellenbereichen
- Routen für Sondertransporte verifizieren / berechnen
- Routing Blaulichtorganisation ermöglichen
- Routing für Armee ermöglichen

Folgende Anforderungen können aus diesem Anwendungsfall hergeleitet werden:

- Bereitstellung einer routingfähigen Datenstruktur für die Fachnetze
- Schnittstellen, um Daten aus Basis- und Fachnetzen zu beziehen
- Diensteschnittstelle, um Daten zu publizieren
- Bereitstellung einer Toolbox zum Aufbau eines neuen Fachnetzes unter Einhaltung des definierten Regelwerkes (Basisnetz <=> Fachnetz)
- Bereitstellung von Datenverarbeitungsfunktionalitäten

4 Anforderungen

Das VnCH soll in der Bundesverwaltung als Basis für Fachnetze im Bereich Verkehr verwendet werden. Das VnCH soll zudem allen weiteren Interessengruppen zur Verfügung stehen, dazu gehören insbesondere die Eigentümer / die Eigentümerinnen, die Betreibenden sowie die Nutzenden der Verkehrsinfrastruktur. Die Anforderungen basieren auf den während der Studie breit angelegten Abklärungen und Umfragen bei den verschiedenen Interessensgruppen VnCH. Sie gelten als allgemeine Anforderungen an die Daten, das System, die Prozesse und Organisation des VnCH.

Die konkret an das System gestellten funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen sind in den Anhängen zum Konzeptbericht ausführlich beschrieben.

4.1 Anforderungen an das Datenmodell

4.1.1 Topologie

Das VnCH stellt eine multimodale, geschlossene, routingfähige Topologie und Geometrie aller relevanten Verkehrswege im öffentlichen Interesse der Schweiz und Liechtenstein bereit. Damit dies gelingt, ist der grösste gemeinsame Nenner über alle Verkehrsträger als Basisnetz bereitzustellen. Die Topologie wird in Form eines Knoten-/Kantenmodells aufgebaut. Übergänge zwischen unterschiedlichen Verkehrsträgern werden ebenfalls abgebildet. Das Knoten-/Kantenmodell bildet die physischen Verkehrsträger ab. Die Nutzung durch Verkehrsmittel wird über Fachnetze mit einer Lokalisierung im Basisnetz modelliert. Fachliche Sichten auf einzelne Verkehrsträger oder anderweitige Informationen aus dem Verkehrsnetz werden durch Fachnetze bereitgestellt.

Detaillierte oder aggregierte Sichten auf das Verkehrsnetz werden mit Fachnetzen modelliert. Auch diese Fachnetze sind im Basisnetz lokalisiert.

Abbiegebeziehungen werden abhängig vom Verkehrsmittel definiert. Das Wechseln von Verkehrsträgern wird durch die Verbindung der Knoten der beteiligten Verkehrsträger modelliert.

4.1.2 Attributbestand

Das Basisnetz dient als Referenzrahmen für verschiedenste fachliche Sichten und wird deshalb nur einen minimalen Attributbestand enthalten. Dazu gehören:

- Permanente und eindeutige Identifikatoren der einzelnen Objekte
- Geometrie, d.h.
- Bei punktförmigen Objekten: Lage (3D)
- Bei linearen Objekten: Verlauf 3D
- Bei flächigen Objekten: Lage 3D, Fläche
- Beziehungen zwischen den Objekten (z.B. Knoten-Kanten-Referenz)
- Existenzzeitraum des Objekts
- Datenherrschaft / -quelle

Fachnetze enthalten nebst Attributen zur Lokalisierung im Basisnetz alle für die Beschreibung des Fachnetzes nötigen Attribute.

4.1.3 Topologische Referenzierung

Auf das Basisnetz muss topologisch referenziert werden können. Dabei werden Fachnetzeigenschaften an ganze Objekte des Basisnetzes angehängt (Kanten und Knoten).

Als Bestandteil von VnCH wird für jeden Verkehrsträger ein Fachnetz bereitgestellt. Dieses ist topologisch im Basisnetz referenziert. Weitere Fachnetze können ebenfalls topologisch im Basisnetz oder in Bezug zu anderen Fachnetzen topologisch referenziert sein.

Alternativ zur topologischen Referenzierung kann ein Fachnetz auch linear referenziert sein.

4.1.4 Lineare Referenzierung und Richtung

Das VnCH ermöglicht neben der topologischen auch eine lineare Referenzierung. Dies ermöglicht eine Lokalisierung entlang einer Kante an einem beliebigen Ort. Die Lokalisierung muss richtungsabhängig relativ zur Orientierung der Kante möglich sein. Dazu gehören auch Informationen wie der Querabstand zur Kante und ob der Abstand links und rechts der Kante gemeint ist.

Die lineare Referenzierung wird insbesondere dann genutzt, wenn Fachnetzeigenschaften nicht die ganze Kante oder nur eine punktuelle Information beinhalten. Beispiele dafür sind markierte Velostreifen, Geschwindigkeitsabschnitte, Standorte von Haltestellen.

Fachnetze (z.B. ein Fachnetz eines Verkehrsträgers) werden ihrerseits als (sekundäres) lineares Bezugssystem einsetzbar sein.

4.1.5 Geocodierung

Die einzelnen Objekte der Netze des VnCH müssen ergänzend zur Lokalisierung im Basisnetz über eine eigene Geometrie in Schweizer Landeskoordinaten LV95 verfügen. Zusätzlich können die Geometrien auch eine Höhe im LN02 beinhalten.

4.1.6 Grenzregionen

Das Produkt VnCH muss grenzüberschreitende Betrachtungen und den Austausch von Daten mit Nachbarn oder mit übergeordneten Stellen ermöglichen. Dies soll in einem gemeinsamen Datenmodell und unter Berücksichtigung der geltenden Standards für den Datenaustausch geschehen. Als "grenzenlose" Datenbestände ist OSM weit verbreitet. Auch kommerzielle Datensätze zum Beispiel von HERE oder TomTom sind quasi grenzenlos verfügbar. Mit einer nahtlosen Einbindung in einen grenzüberschreitenden Datensatz soll VnCH grenzüberschreitend genutzt werden. Als Minimalanforderung soll in der Umsetzung die Einbindung in den OSM-Datensatz realisiert werden. Die Einbindung von kommerziell verfügbaren Daten kann auf eine Anwendung hin spezifisch geprüft werden.

Für spezifische Betrachtungen mit den Nachbarländern sind auch spezifische Datenmodelle wie z.B. INSPIRE zu unterstützen.

4.1.7 Zeitliche Gültigkeit und Nachverfolgbarkeit

Die Daten des VnCH werden mit einer fachlichen zeitlichen Gültigkeit attribuiert ("Strecke ist in Betrieb ab/bis" und nicht einfach ein Attribut "Status"). Des Weiteren sollen Informationen über den zeitlichen Verlauf und den Nachführungsstand abgebildet werden. Auch geplante Objekte müssen darin erfasst werden können. Um Abfragen in der Vergangenheit zu ermöglichen, dürfen abgelaufene Objekte (Gültigkeits-Ende überschritten) nicht gelöscht werden. Details zur Historisierung sind in den Anhängen zu finden.

Aus den Anforderungen an die zeitliche Gültigkeit und den Anforderungen der Qualität sind zu jedem Zeitpunkt die Objekte mit ihrer fachlichen Gültigkeit, mit ihren zeitlichen Eigenschaften betreffend Nachführungsstand und den zeitlichen Eigenschaften der Qualitätsprüfung bereitzustellen.

4.1.8 Metadaten

Die Daten von VnCH sollen Metadaten wie Herkunft, Erfassung, Überarbeitung, Datenhoheit und Lizenzbedingungen beinhalten. Die Anforderungen gemäss Geoinformationsverordnung (GeoIV) sind einzuhalten.

4.1.9 Standards für den Datenaustausch

Das VnCH unterstützt nationale und internationale Standards. Es sind dies generell:

- OGC-konforme Webservices
- INTERLIS 2

Alle zu realisierenden Schnittstellen sollen, wenn möglich, Standards übernehmen, wie z.B.:

- DATEX II
- RDF

Bei der Realisierung jeder Schnittstelle ist in einem ersten Schritt die Prüfung der verfügbaren Standards vorzunehmen. Ein Abweichen von Standards ist nur in Ausnahmefällen zugelassen.

4.1.10 Quell-offenes Datenmodell

Das Datenmodell von VnCH darf keine Einschränkungen durch Nutzungs- und Urheberrechte von Dritten haben. Es darf frei durch alle angewendet werden. Für fachspezifische Erweiterungen (Fachnetze und Fachdaten) sind allfällige Nutzungsbeschränkungen durch die Verantwortlichen des Fachmodells festzulegen.

4.2 Anforderung an Dateninhalte

4.2.1 Vollständigkeit

Das Basisnetz ist vollständig. Die notwendigen Daten sind flächendeckend über die ganze Schweiz und Liechtenstein zur Verfügung zu stellen. Das benachbarte Ausland kann bei Bedarf ergänzt werden.

Die allgemeinen Fachnetze sind vollständig. Die notwendigen Daten sind flächendeckend über die ganze Schweiz und Liechtenstein zur Verfügung zu stellen. Spezifische Fachnetze können eingegrenzt auf den Verwendungszweck auch nur in Teilen zur Verfügung stehen.

Die zeitliche Vollständigkeit bedeutet, dass Sichten auf aktuelle, geplante und vergangene Zustände möglich sind. Geplante Zustände der Netze müssen einen Zeithorizont von 12 Monaten abdecken. Wichtige zusätzliche Verbindungen (z.B. die zweite Gotthardröhre) können auch bereits früher bereitgestellt werden. Der Zeithorizont in die Vergangenheit ist unbegrenzt. Der Zeithorizont in die Vergangenheit muss aber nicht präventiv für alle Daten aufgebaut werden, sondern nach den Bedürfnissen der Anwendungsfälle.

Der Datensatz soll im betrachteten Raum vollständig und in der gleichen Aktualität vorliegen, d.h. er ist räumlich und zeitlich vollständig. Die räumliche Abdeckung über die Landesgrenzen hinweg ist abhängig vom Anwendungsfall. Es sollen deshalb auch Daten ausserhalb der Landesgrenzen bezogen und in das VnCH integriert werden.

Der Detaillierungsgrad der Informationen muss sich am fachlich abgebildeten Thema orientieren. Velorouten z.B. sind in der Regel lückenlos. Entsprechend sollte für ein Fachnetz "Velorouten" über eine Erfassungsregel sichergestellt werden, dass die Daten ebenso erfasst werden.

4.2.2 Interoperabilität

Die Daten des VnCH sollen eine Interoperabilität zwischen bestehenden nationalen Verkehrsnetzen ermöglichen. Des Weiteren soll die Modellierung von den Landesgrenzen überquerenden Verkehrsflüssen durch die Interoperabilität zwischen nationalen Verkehrsnetzen und Verkehrsnetzen von Nachbarländern ermöglicht werden.

4.2.3 Aktualität

Das Basisnetz soll so aktuell wie möglich sein. Im Grundsatz gefordert ist eine Nachführung unmittelbar bei jeder relevanten Veränderung oder der Kenntnisnahme einer (auch zukünftigen) Veränderung der Realität. Die geforderte Aktualität kann sich für die verschiedenen Fachnetze unterscheiden und ist je Fachnetz festzulegen.

4.2.4 Datengrundlagen und Zusammenführung von Daten

Wo immer möglich, sollen im VnCH Daten des Eigentümers / der Eigentümerin des Verkehrsweges als Datenquelle genutzt werden. Es sollen Daten zu allen im Fokus stehenden Verkehrsträgern enthalten sein. Verkehrsnetzdaten sollen aus Daten der öffentlichen Hand, bestehenden, frei verfügbaren und kommerziell angebotenen Daten bestehen dürfen. Bei der Ergänzung mit Daten von Dritten muss im Vorfeld überprüft werden, ob die rechtlichen Anforderungen der Anbieter durch das VnCH eingehalten werden können. Zur Schaffung des Basisnetzes und den Fachnetzen müssen Daten mit Raumbezug zusammengeführt werden können. Die Datenquellen und die Verarbeitungsprozesse der Daten sind zu jedem Zeitpunkt bekannt. Eine Rückverfolgung muss gewährleistet werden.

4.2.5 Unabhängigkeit

Die Daten von VnCH müssen kommerziell unabhängig sein und allen Interessierten zur Verfügung stehen. Dies ist auch beim Bezug von kommerziellen Daten sicherzustellen. Das VnCH muss ein diskriminierungsfreies Routing ermöglichen. Diskriminierungsfrei bedeutet in diesem Rahmen, dass die Routing-Resultate keine spezifischen Verkehrstypen (z.B. den Zugverkehr) bevorzugen, um allfällige kommerziellen Interessen zu befriedigen.

4.2.6 Konsistenz

Der Datensatz VnCH soll zu jedem Zeitpunkt in sich konsistent und widerspruchsfrei sein. Dies gilt auch für vergangene und zukünftige Datenstände. Dies ist durch geeignete Prozesse sicherzustellen.

4.2.7 Qualität

Die Qualität der Dateninhalte (Richtigkeit und Verlässlichkeit) ist essenziell für das VnCH, deshalb müssen, wo möglich, hoheitliche Daten als Quelldaten verwendet werden. Eine Ergänzung durch frei verfügbare Daten wie OSM ist allerdings auf ihren Mehrwert hin zu überprüfen. Für die Erhebung und Nachführung sind die Anforderungen an die Datenqualität in einer Governance festzuhalten und durchzusetzen.

4.3 Anforderungen an das System

4.3.1 Datenmanagement

Es sollen Funktionen für die Erfassung, Integration, Nachführung, Analyse, Qualitätssicherung, Verbreitung und Nutzung des Datensatzes von VnCH bereitgestellt werden.

4.3.2 Zugang für Applikationen

Der Zugang zu den Daten, Produkten, Dokumentationen und Metadaten des VnCH und deren Austausch soll einfach, performant und einheitlich möglich sein. Dabei soll die Bereitstellung über standardisierte, offene Schnittstellendienste erfolgen (z.B. WMS, WFS, etc.). Der Zugang soll allen Interessierten frei zur Verfügung stehen und gleichermassen von Behörden wie auch von Privaten genutzt werden können.

Die Nutzungsrechte der einzelnen Fachnetze sind zu definieren.

4.3.3 Plattform

Die technologische Lösung ist mit der für die Umsetzung der NADIM zuständigen Betreiberin sowie der zukünftigen Betreiberin vom VnCH abzustimmen. Das VnCH muss aber auch unabhängig der NADIM lauffähig sein.

4.3.4 Weiterentwicklung

Das System soll so entworfen werden, dass ein langfristiger Betrieb möglich ist. Der Datensatz wie auch der Funktionsumfang von VnCH muss erweiterbar sein. Zukünftigen Anforderungen soll mit Hilfe von klar definierten Change-Prozessen begegnet werden können.

4.4 Anforderungen an Prozesse

Damit die inhaltlichen Anforderungen an die Daten vom VnCH erfüllt werden können, muss das Produkt VnCH entsprechende Prozesse definieren. Insbesondere für ...

- die Datenerfassung,
- die Datennachführung,
- die Qualitätssicherung bei Datenänderungen und
- für die Erweiterung mit zusätzlichen und Weiterentwicklung von bestehenden Inhalten VnCH.

4.4.1 Datenerfassung

Es müssen Prozesse zur Integration von neuen Elementen in die Netze des VnCH vorhanden sein. Für eine manuelle Datenerfassung wird eine Bedienoberfläche benötigt.

4.4.2 Datennachführung

Es müssen Prozesse für automatisierte Aktualisierungen und manuelle Korrekturen der Daten des VnCH vorhanden sein. Insbesondere muss die Integration von Fachnetzen und deren Lokalisierung im Basisnetz einen sehr hohen Automatisierungsgrad aufweisen.

4.4.3 Qualitätssicherung

Datenänderungen am Datensatz VnCH müssen von den Datenlieferanten und Datenerfassenden hinsichtlich Qualität validiert werden. Die technischen Validierungsmechanismen sind durch das Produkt VnCH bereitzustellen. Unabhängig davon ist mit einer unabhängigen Qualitätsprüfung die Zuverlässigkeit der Daten zu plausibilisieren.

Sämtliche Änderungen müssen über die Zeit nachvollziehbar sein. Eine entsprechende Dokumentation der Änderungen muss sichergestellt sein.

Rückmeldungen von Anwendenden sind effizient zu sammeln und in die Nachführungsprozesse zu integrieren.

4.4.4 Erweiterung des VnCH

Es müssen Prozesse vorhanden sein, welche die Erweiterung des VnCH ermöglichen.

4.5 Anforderungen an die Organisation

Sowohl Aufbau als auch Betrieb müssen unter Federführung oder im Auftrag der öffentlichen Hand erfolgen. Es ist eine klare Betriebsorganisation aufzubauen und zu institutionalisieren.

Die Projektorganisation zum Aufbau des Produkts VnCH ist nebst fixen Rollen, die das übergeordnete Einhalten des Konzeptes sicherstellen müssen, auch mit variablen Rollen zu versehen, damit für Teilaufgaben immer die entsprechenden Experten die beste Lösung erarbeiten können.

Die Betriebsorganisationsform ist so zu wählen, dass auf Veränderungen im Umfeld oder auf veränderte Anforderungen schnell reagiert werden kann.

4.6 Rechtliche Anforderungen, Governance

Die Nutzung und die Veredelung der Daten durch Dritte müssen in einem Governance-Dokument geregelt sein. Die Konkretisierung dieser Anforderungen ist abhängig von strategischen Entscheiden. Die Governance des VnCH orientiert sich aber an den Governance-Grundsätzen des übergeordneten Programms Multimodale Mobilität.

5 Lösungskonzept

Das VnCH umfasst den rot umrandeten Bereich gemäss Abbildung 7:

- die Bereitstellung eines **Systems**,
- mit den für das Verkehrsnetz benötigten **Datenstrukturen** und **Dateninhalten**,
- die für den Betrieb des Systems und die Datenprozessierung nötigen **Prozesse**,
- sowie dem für die Integration, Nutzung und Kombination nötigen **Regeln**
- und der für den Betrieb nötigen **Organisation**.

Durch die Bereitstellung dieser 5 Elemente, wird das VnCH nutzbar. Die Nutzung ist dabei uneingeschränkt offen für alle Interessierten, dies unter Berücksichtigung allfälliger Datenschutzbestimmungen und Zugangsbeschränkungen auf einzelne Fachnetze.

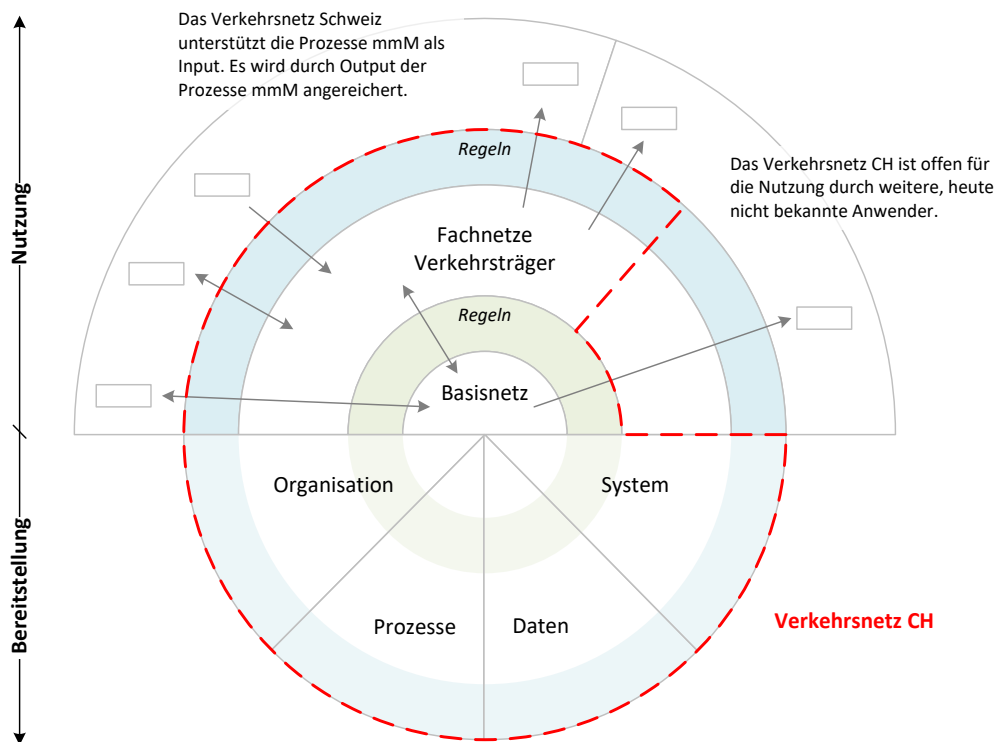


Abbildung 7: Systemgrenze VnCH

5.1 System

Das System VnCH besteht aus den folgenden Komponenten (Details siehe Anhang System):

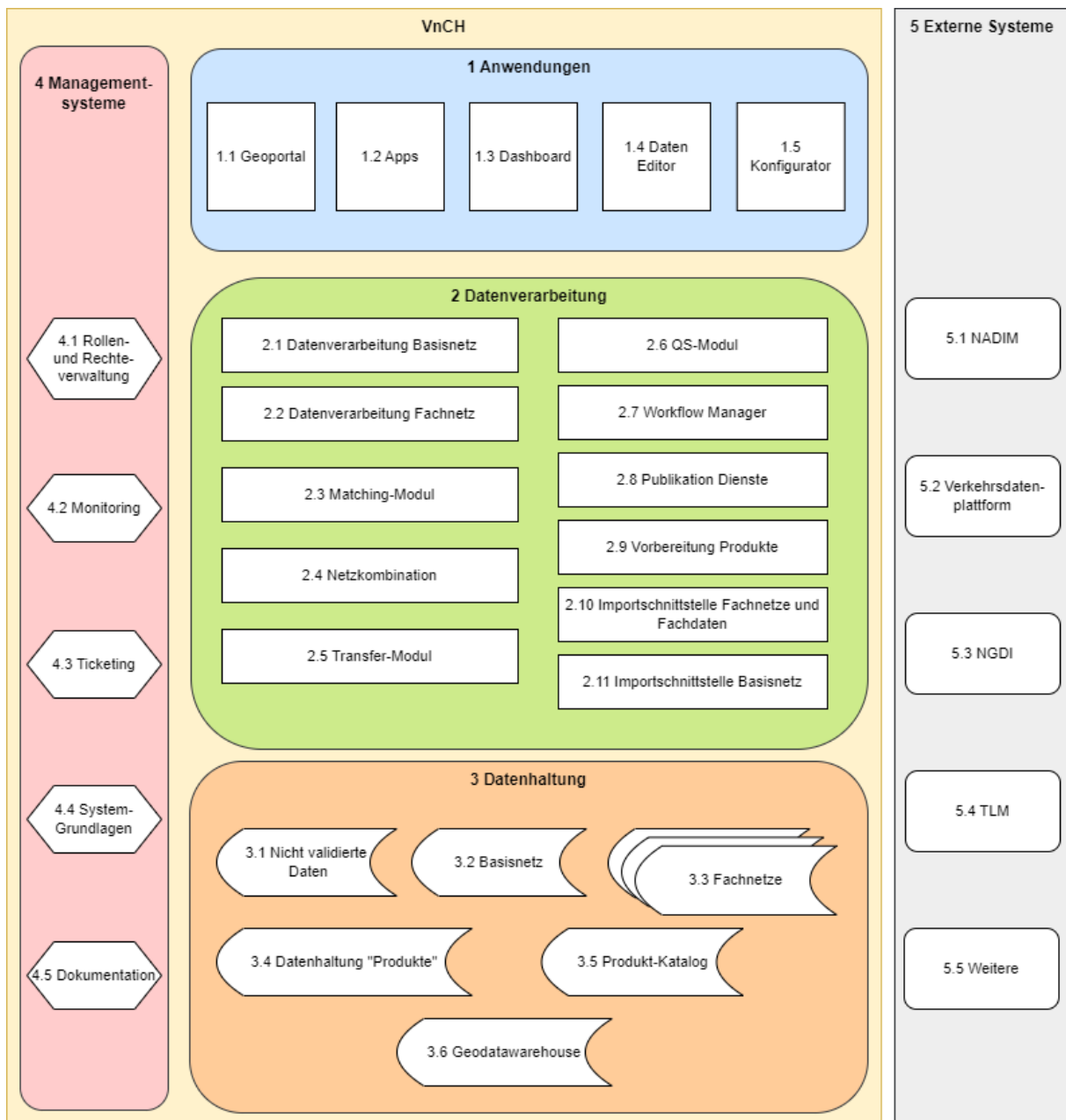


Abbildung 8: Übersicht Komponentenmodell

5.1.1 Komponente 1: Anwendungen

Diese Komponente bildet das "Frontend" des Systems und ermöglicht es dem Nutzenden, mit dem System zu interagieren.

Die Komponente umfasst Module, die es ermöglichen

- Daten anzusehen (Geoportal)
- Daten zu bearbeiten
- Daten zu suchen
- Eine synthetische Übersicht der Daten zu gewährleisten (Dashboard)
- Eine Funktion auszulösen (Daten Import/Export, Produkte bereitstellen, etc.)

In dieser Komponente sind nur "menschliche" Benutzende enthalten. Die "Machine-to-Machine"-Schnittstellen werden direkt auf der Ebene der Komponente 2 behandelt.

Die Interaktion mit den Benutzenden basiert auf der Rollen- und Rechteverwaltung (siehe Komponente 4). So kann bestimmten Benutzenden den Zugriff auf bestimmte Funktionen erlaubt werden.

5.1.2 Komponente 2: Datenverarbeitung

Diese Komponente hat die Aufgabe, die Daten im System zu verarbeiten. Es handelt sich um Prozesse, die der Verarbeitung, Bewertung und Qualitätssicherung von Daten dienen.

Diese "Backend"-Komponente umfasst alle Aktivitäten, mit denen Daten importiert, konsolidiert, kombiniert und für die Veröffentlichung aufbereitet werden. Die Datenverarbeitung ist nicht sequenziell, da nicht alle Komponenten für alle Datensätze benötigt werden.

Diese Komponenten sind grundlegende Funktionselemente, die in Bezug auf verschiedene Parameter ausgeführt werden, welche für die spezifische Verarbeitung geeignet sind (z. B.: Entitätsklasse, Datentyp, Input-Datei, ...). Diese Parameter der Komponenten werden vom Benutzenden in der Komponente 1 festgelegt. In Komponente 2 werden auch die erforderlichen Verarbeitungen gestartet.

Das "Backend" ist das Herz des Systems, denn es erhält seine Anweisungen von Komponente 1 und bezieht (resp. speichert) die Daten aus den Komponenten 3 und 5. Die Rahmenbedingungen für sein Funktionieren werden in der Komponenten 4 festgelegt.

5.1.3 Komponente 3: Datenhaltung

In dieser Komponente werden 3 verschiedene Datentypen verwaltet:

- systemspezifische Daten (Basisnetz, Fachnetze)
- Daten, die gerade importiert werden (Import-Prozess)
- Daten, die im System selbst eingegeben werden (z. B. Korrekturen im Matching-Modul).

5.1.4 Komponente 4: Managementsysteme

Diese Komponente stellt dem System Grundelemente zur Verfügung, die für VnCH keine direkte fachliche Funktion haben.

In dieser Kategorie werden die Module zusammengefasst, die die Arbeit der Benutzenden unterstützen, wie z.B. die IT-Infrastruktur, die Rollen- und Rechteverwaltung oder das Ticketingsystem.

5.1.5 Komponente 5: Externe Systeme

Der Abschnitt 5 Externe Systeme zeigt eine unvollständige Liste von Systemen, welche wichtige Interaktionen mit dem VnCH haben.

5.2 Daten

5.2.1 Übersicht Basisnetz und Fachnetze

Die Netzdaten des VnCH setzen sich aus verschiedenen Sichten auf die Realität zusammen. Verschiedene Fachnetze dienen einer fachspezifischen Sicht auf eine konkrete Ausprägung und können sich inhaltlich massgebend voneinander unterscheiden. Beispiele dafür sind Wanderwege und deren saisonale Begehrbarkeit, das aktuelle ÖV-Haltestellennetz der Schweiz, oder Belastungsdaten aus einem Verkehrsmodell. Diese Fachnetze liegen in ihrer eigenen Granularität vor, welche von sehr detailliert bis hin zu sehr aggregiert sein kann. Um diese Fachnetze nicht nur gemeinsam in einem Geoinformationssystem (GIS) darstellen zu können, sondern auch eine inhaltliche Verbindung zu schaffen, wird ein Basisnetz erstellt. Dieses Basisnetz dient als grösster gemeinsamer Nenner und ist eine Abbildung aller Verkehrsträger der Schweiz und bei Bedarf grenzüberschreitend.

Die Fachnetze können ausserhalb des VnCH ohne Basisnetz existieren. Im VnCH ist jedes Element im Basisnetz lokalisiert. Dadurch kann ein Element von einem Fachnetz A über dessen Referenzierung eindeutig im Basisnetz dem oder den entsprechenden Elementen von einem anderen Fachnetz B zugeordnet werden. Das Basisnetz fungiert damit als verbindende Ebene zwischen allen zukünftigen Fachnetzen und vereint so unterschiedliche Fachsichten zu einem grossen Ganzen. Durch dieses Vorgehen bleiben schon existierende und funktional bestens angepasste Netze bestehen und müssen in ihrer grundlegenden Struktur nicht verändert werden.

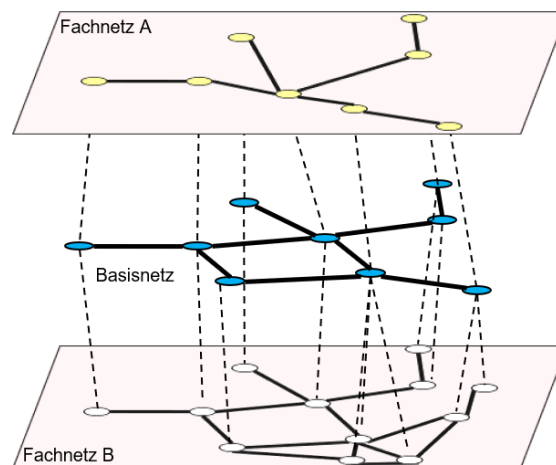


Abbildung 9: Generische Sicht auf die Verbindung zwischen Basisnetz und Fachnetzen

VnCH gibt ein Regelwerk und die grundlegende Struktur von Netzen vor. Die inhaltliche Komponente kann durch das VnCH gegeben sein, kann aber auch Projekt-extern durch eine andere Einrichtung definiert, aufgebaut und gepflegt werden. Während das Basisnetz sowohl das Regelwerk und die Struktur vom VnCH nutzt und inhaltlich durch eine zentrale Organisation definiert, aufgebaut und gepflegt wird, kann dies bei Fachnetzen auch anders sein. Tabelle 1 zeigt verschiedene Ausprägungen von Netzen des VnCH:

	Nutzt Regelwerk	Struktur	Inhalt	Beispiele
Basisnetz	Ja	Zentral bereitgestellt	Zentral bereitgestellt	Ein alle Verkehrsträger umfassendes Basisnetz.
Fachnetz	Ja	Zentral bereitgestellt	Zentral bereitgestellt	Strassennamen: die Strassennamen werden durch die swisstopo über das amtliche Verzeichnis Strassennamen konsolidiert und dem VnCH zur Verfügung gestellt.
Fachnetz	Ja	Zentral bereitgestellt	Dezentral bereitgestellt	Kantonsstrassen
Fachnetz	Ja	Zentral bereitgestellt	Zentral und dezentral bereitgestellt	Netze für Verkehrsmodelle (NPVM und regionale Verkehrsmodelle)
Fachdaten	Ja	Dezentral bereitgestellt	Dezentral bereitgestellt	Architekturpfad Dornach Arlesheim

Tabelle 1: Ausprägungen von Fachnetzen

5.2.2 Basisnetz

Das Basisnetz umfasst alle in der Realität vorkommenden der Mobilität dienenden Verkehrsträger (Strassen/Wege, Schienen, Gewässer, Seile). Auf ihnen bewegen sich die Verkehrsmittel, welche ihrerseits Personen und Güter transportieren.

Das Basisnetz bildet alle Verkehrsträger der Schweiz vollständig und lückenlos ab. Das Basisnetz ist ein zusammenhängendes Netz aller Verkehrsträger inklusive der Verbindung zwischen verschiedenen Verkehrsträgern.

Die Verkehrsträger im Basisnetz werden mit Kanten und Knoten topologisch modelliert. Eine Kante wird durch zwei Knoten begrenzt. Knoten werden an Stellen definiert, wo mehr als zwei Kanten des gleichen Verkehrsträgers aufeinandertreffen oder wo ein Wechsel von einem Verkehrsträger auf einen anderen möglich ist. Weiter werden Knoten an den Aussenbereichen des räumlich betrachteten Perimeters definiert (z.B. Landesgrenzen) oder wo effektiv ein Verkehrsträger endet (z.B. Bergspitze).

Die Kanten und Knoten des Basisnetzes haben eine eigene Geometrie. Verkehrsflächen, auf welchen man sich frei bewegen kann (z.B. Plätze, Parkplätze aber auch komplexe Gebäude wie ein Bahnhof) werden im Basisnetz ebenfalls als Knoten abgebildet. In diesem Fall besitzt der Knoten zusätzlich eine flächige Geometrie, aus Sicht der topologischen Modellierung ist diese Verkehrsfläche aber analog des einfachen Knotens Anfang und/oder Ende einer Kante.

5.2.2.1 Knoten (Basisnetz)

Knoten definieren Anfang und Ende einer Kante. Knoten müssen mindestens in folgenden Fällen abgebildet werden:

- Anfang und Ende einer Kante
- Kreuzungen: Mindestens drei Kanten des gleichen Verkehrsträgers laufen zusammen
- Schnittstellen: Mind. zwei Kanten mit unterschiedlichem Verkehrsträger laufen zusammen. Physisch besteht in diesem Knoten die Infrastruktur, um zwischen den Verkehrsträger zu wechseln.
- Landesgrenze: Zwecks Abgrenzung wird an Landesgrenzen ein Knoten abgebildet.
- Bei Sackgassen: An Kantenenden bei welchen keine Weiterführung von Verkehrsträger besteht (z.B. Berggipfel)

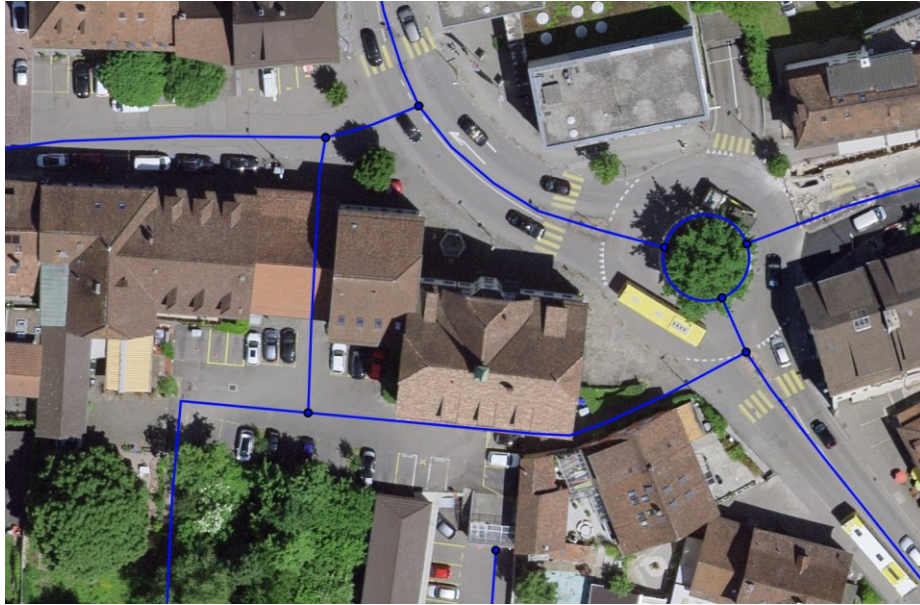


Abbildung 10: Beispiele von Knoten (und Kanten), Bild: swisstopo.

5.2.2.2 Verkehrsfläche (Basisnetz)

Die Verkehrsfläche ist eine Fläche auf der Mobilität stattfindet. Die detaillierten Bewegungen innerhalb einer Verkehrsfläche sind dabei entweder chaotisch (z.B. Fussgängerbewegungen) oder in der betrachteten Detaillierung nicht relevant (z.B. einzelne Streckenführungen innerhalb eines Bus-Bahnhofs). Die Knoten des Basisnetzes umfassen Verkehrsflächen wie Plätze, Seen, Gebäudekomplexe, Parkflächen etc.



Abbildung 11: Beispiele von Verkehrsflächen (Bahnhof, Strassen und Wege, See). Bild: swisstopo.

5.2.2.3 Kanten (Basisnetz)

Die Kanten beschreiben die Verkehrsträger, die linearen Charakter haben. Eine Kante startet und endet mit einem Knoten. Ihre Geometrie verläuft in der Mitte des abzubildenden Verkehrsraumes.

Parallel verlaufende Verkehrsräume, die funktional nicht zusammengehören und zwischen denen keine Interaktionen stattfinden können, werden als eigene Kanten modelliert (z.B.: Veloweg auf eigenem Trasse, welcher getrennt von der Strasse verläuft).

Mit Kanten des Basisnetzes werden das Schienennetz, das Strassen- und Wegnetz, das Seilbahnnetz sowie das Netz der durch die Schifffahrt befahrenen Gewässer abgebildet. Am Übergang von einer Kante eines Verkehrsträgers zu einer Kante eines anderen Verkehrsträgers werden die beteiligten Kanten durch einen gemeinsamen Knoten miteinander verbunden.

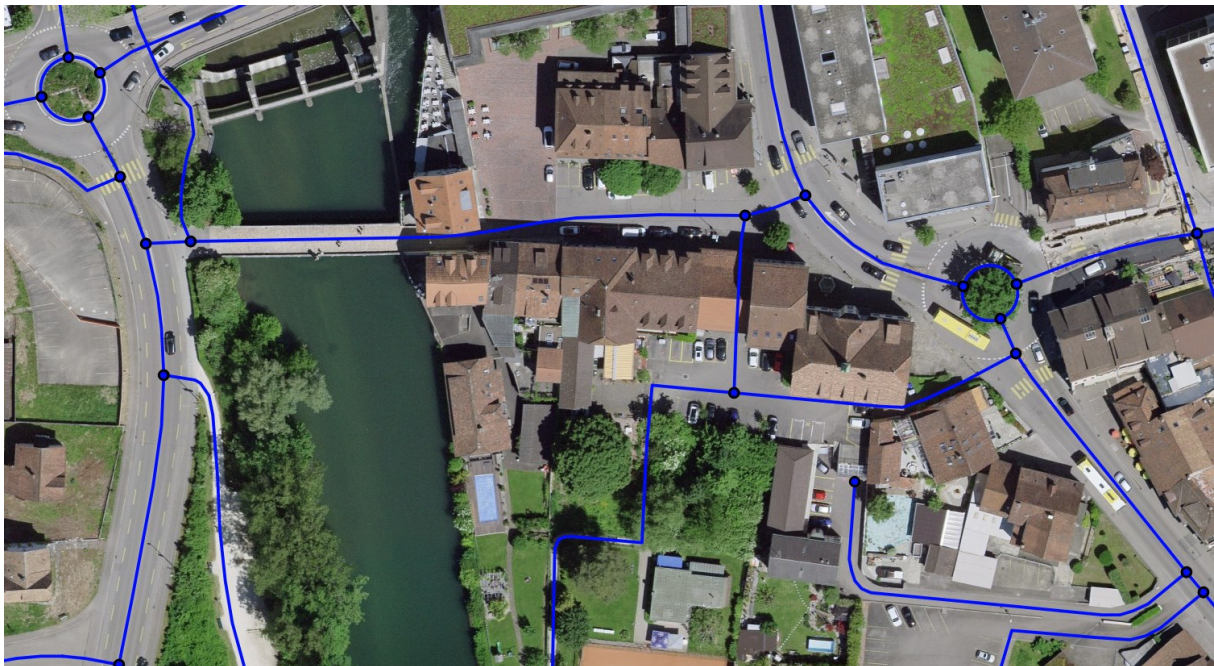


Abbildung 12: Verkehrswege als Kanten (und Knoten) abgebildet, Bild: swisstopo.

Knoten, welche eine Verkehrsfläche repräsentieren, werden ebenfalls über eine Kante mit den anderen Knoten verbunden. Diese Kanten sind nicht in der Mitte des Verkehrsraums definierbar, sie dienen lediglich der Visualisierung der topologischen Beziehung.



Abbildung 13: Verkehrsräume als Kanten abgebildet (blau) und Kanten zur topologischen Beziehung für Knoten mit Verkehrsflächen (schwarz). Bild: swisstopo.

5.2.3 Fachnetz

Das Basisnetz bildet einen Bezugsrahmen für auf das Verkehrsnetz bezogene oder das Verkehrsnetz beschreibende Eigenschaften.

Je nach Anwendung muss das Basisnetz

- weiter detailliert werden (z.B. für eine detaillierte Beschreibung der Verbindungen innerhalb eines Gebäudekomplexes),
- verdichtet werden (z.B. für eine übergeordnete Darstellung von erreichbaren Fernzielen) und
- mit fachlichen Eigenschaften ergänzt werden (z.B. mit auf eine bestimmte Nutzung bezogenen Einschränkungen wie Fahrverbote für Lastwagen oder Fahrgebote für Radfahrer).

Die unterschiedlichen Anwendungen haben teils auch gegenteilige Anforderungen an die Beschreibung des Verkehrsnetzes. Es können also nicht alle Anforderungen aus allen Anwendungen in ein gemeinsames Basisnetz integriert werden.

Es werden deshalb für alle Anwendungen spezifische Fachnetze definiert. Die Modellierung des Fachnetzes erfüllen die spezifische Anforderung der Anwendung. Sofern sich die Anforderungen nicht unterscheiden, kann das gleiche Fachnetz auch in mehreren Anwendungen genutzt werden.

Fachnetze werden definiert, um zum Beispiel die unterschiedliche Nutzung der Verkehrsträger zu modellieren:

- Motorisierter Individualverkehr
- Strassengebundener öffentlicher Verkehr
- Motorisierter Güterverkehr
- Schienengebundener Güterverkehr
- Langsamverkehr
- Fahren
- Schiffsverkehr
- weitere, je nach Anforderung

Die Anzahl der verschiedenen Fachnetze orientiert sich an den Bedürfnissen der Anwender von VnCH.

Das Fachnetz kann analog dem Basisnetz als Kanten-/Knoten-Modell definiert werden. Ein Fachnetz kann auch als lineares Referenzsystem mit langen Bezugslinien ohne Unterbruch bei Knoten aufgebaut werden.

5.2.3.1 Knoten (Fachnetz)

Analog zum Basisnetz sind Knoten des Fachnetzes am Anfang und am Ende einer Kante des Fachnetzes. Ein Knoten des Fachnetzes kann sich auf einen oder mehrere Knoten des Basisnetzes beziehen. Mehrere Knoten des Fachnetzes können sich auf den gleichen Knoten des Basisnetzes beziehen.

Mit diesen Beziehungsformen ist es für das Fachnetz möglich, die Topologie des Basisnetzes zu verdichten oder zu aggregieren.

Die Regeln, wann und wo ein Knoten des Fachnetzes definiert werden muss, sind abhängig vom jeweiligen Zweck des Fachnetzes.

Ein Knoten des Fachnetzes kann sich auf eine Kante des Basisnetzes beziehen. Dieser Typ Knoten des Fachnetzes wird Verbindungspunkt genannt (vergleiche Kapitel Verbindungspunkt 5.2.3.3.).

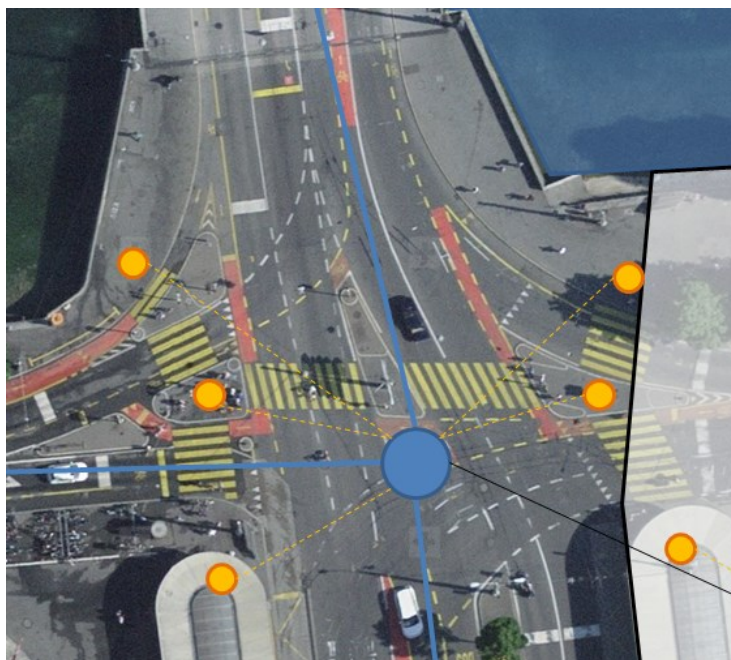


Abbildung 14: Detaillierung eines Knoten des Basisnetzes (blau) durch mehrere Knoten eines Fachnetzes (orange).

5.2.3.2 Verkehrsfläche (Fachnetz)

Analog zur Verkehrsfläche des Basisnetz kann auch im Fachnetz eine Verkehrsfläche als spezialisierte Form des Knotens definiert werden.

5.2.3.3 Verbindungspunkt

Verbindungspunkte dienen dazu, Knoten des Fachnetzes zu modellieren, die nicht einem Basisnetz-knoten zugeordnet werden können. Verbindungspunkte liegen auf einer Kante des Basisnetzes. Eine Anwendung der Verbindungspunkte ist beispielsweise die Modellierung der Trottoire auf dem Verkehrsträger Strasse/Wege. Bei einem Fussgängerstreifen können die Knoten am Anfang und Ende der Querung als Verbindungspunkte modelliert werden und so im Basisnetz lokalisiert werden.

Ein weiterer Anwendungsfall kann die detaillierte Modellierung von Einzelparkplätzen entlang einer Strasse sein.

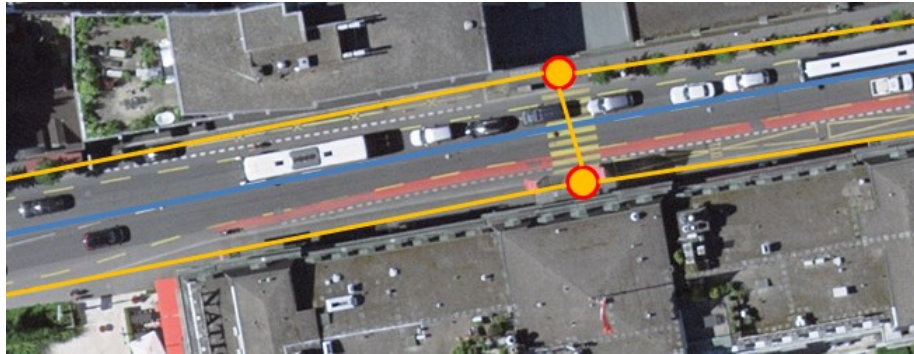


Abbildung 15: Verbindungspunkte (rote Umrandung) sind Knoten des Fachnetzes, welche nicht einem Knoten des Basisnetzes zugeordnet werden können.

5.2.3.4 Kante (Fachnetz)

Kanten des Fachnetzes verbinden zwei Knoten des gleichen Fachnetzes. Die Definition, wie diese Kanten zu bilden sind, ist abhängig vom Zweck des Fachnetzes.

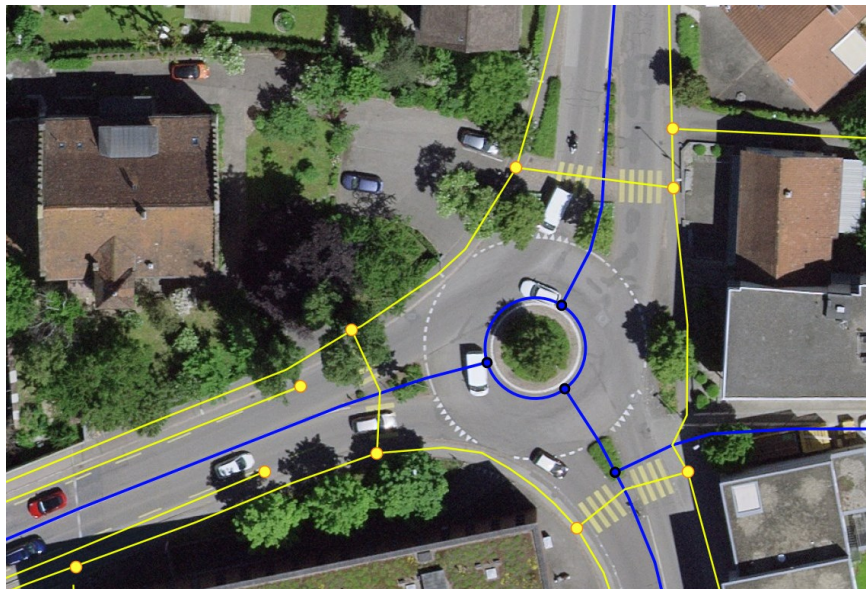


Abbildung 16: Kanten des Fachnetzes in oranger Farbe, das blaue Netz ist das Basisnetz.

5.2.3.5 Segment (Fachnetz)

Ein Segment des Fachnetzes ist ähnlich einer Kante des Fachnetzes, sie wird jedoch nicht durch zwei Knoten begrenzt. Ein Segment ist für sich selbst ein lokales, lineares Bezugssystem, mit eigener Geometrie, einer Richtung und einer Metrierung. Diese Form von linearem Bezugssystem wird zum Beispiel für das Räumliche Basisbezugssystem für Strassen des ASTRA und der Kantone verwendet.

Das Segment und die referenzierten Kanten des Basisnetzes beschreiben den gleichen Verkehrsraum. Anfang und Ende eines Segments müssen nicht zwingend mit einem Anfang oder Ende einer Kante übereinstimmen.



Abbildung 17: Die beiden Fahrbahnen und die Rampen der Autobahn als Segmente des Fachnetzes

5.2.4 Fachdatenkatalog

Die semantische Beschreibung für das Verkehrsnetz identifizierten Inhalte sind im Anhang Daten dokumentiert. Das daraus abgeleitete konzeptionelle Datenmodell als Fachnetz ist ebenfalls in diesem Anhang zu finden.

5.2.5 Datenflüsse / Quelldaten → Fachnetz

Die Datenflüsse im VnCH gestalten sich immer gemäss dem folgenden Ablauf:

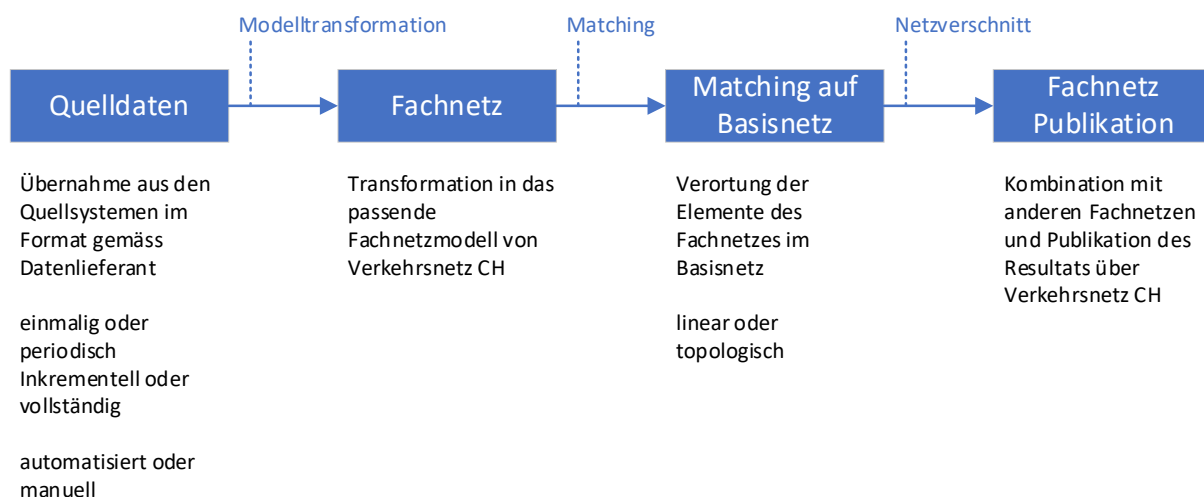


Abbildung 18: Datenfluss generisch

In Abhängigkeit der Datenquelle handelt es sich um einmalige oder periodische Datenaktualisierungen, welche jeweils inkrementell oder vollständig erfolgen. Der Bezug von neuen Daten erfolgt dabei manuell oder automatisiert.

In den konzeptionellen Datenmodellen im Anhang sind insbesondere die heute bereits bekannten Quelldatenmodelle und die Transformation in die zugehörigen Fachnetzmodelle dargestellt.

5.2.6 Konzeptionelle Datenmodelle

Das konzeptionelle Datenmodell übernimmt die semantische Beschreibung der modellierten Realität. In Ergänzung zur semantischen Beschreibung werden im konzeptionellen Datenmodell:

- Die Inhalte des Modells mit Klassen, Beziehungen, Rollen und Kardinalitäten beschrieben
- Die Formate der einzelnen Attribute definiert
- Konsistenzbedingungen festgelegt

5.2.6.1 Basisnetz

Das Basisnetz ist ein einfaches topologisches Kanten-/Knoten-Modell. Für die Abbildung von Verkehrsflächen gemäss semantischer Beschreibung wird eine Spezialisierung des Knotens verwendet. Die Verkehrsfläche erbt alle Eigenschaften des Knotens und erhält zusätzlich eine lokale flächige Geometrie.

Den Kanten und den Verkehrsflächen ist mindestens ein Verkehrsträger zugeordnet (Strassen und Wege, Schiene, Gewässer, Seilbahn). Eine weitere Detaillierung der Verkehrsträger erfolgt falls nötig in den Fachnetzen.

Die Routing-Eigenschaft Elementarbeziehungen stellt die "physikalisch" möglichen Beziehungen innerhalb eines Verkehrstyps dar. Die konkreten Abbiegebeziehungen sind in einem Fachnetz zu behandeln.

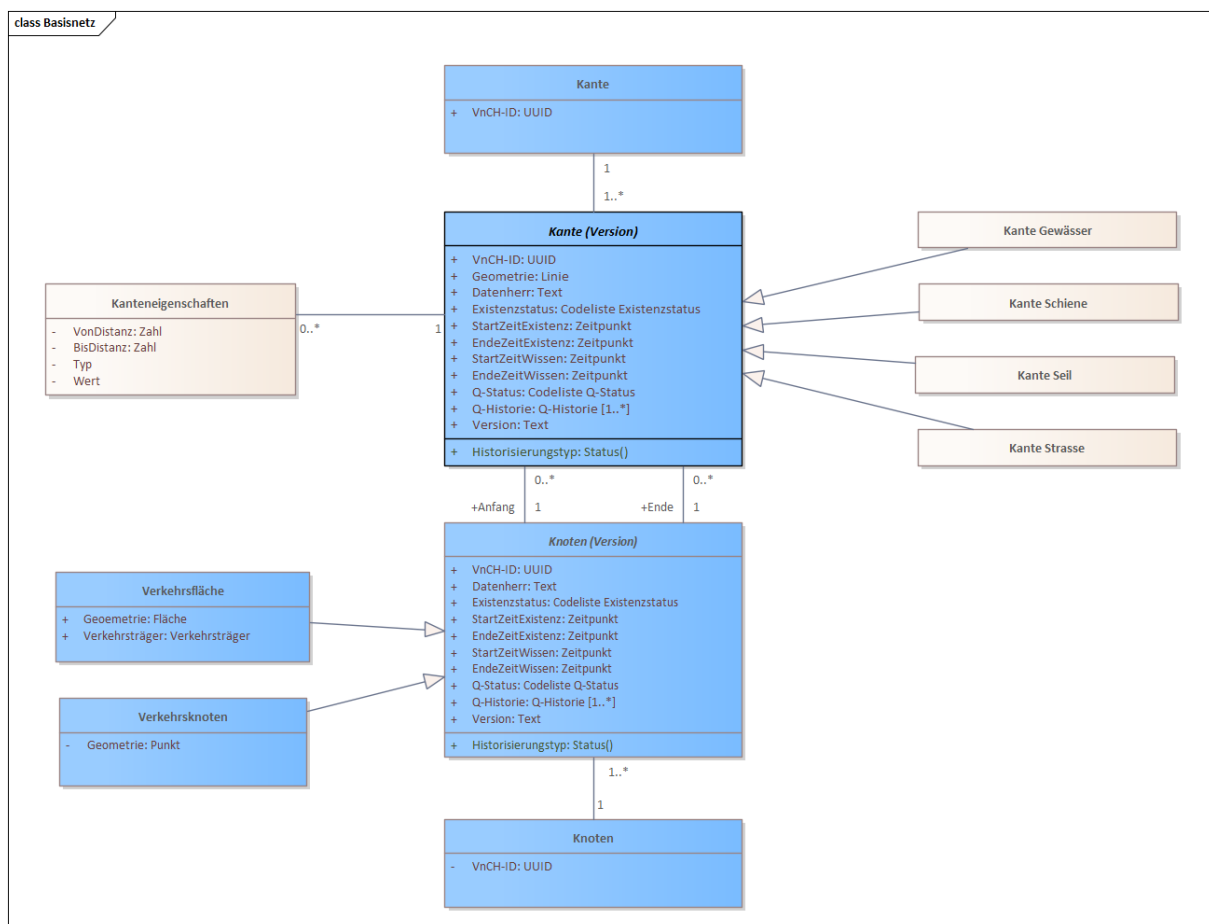


Abbildung 19: Klassenmodell Basisnetz

5.2.6.2 Fachnetz (abstrakt)

Das Fachnetz (abstrakt) erweitert das Basisnetz mit abstrakten Klassen als Grundlage für die Instanziierung der konkreten Fachnetze. Es beinhaltet strukturell ein zum Basisnetz identisches Kanten-/Knotenmodell. Dieses Kanten-/Knotenmodell des Fachnetzes besitzt topologische Beziehungen zum Basisnetz. Eine zusätzliche Klasse Fachnetz-Segment ermöglicht es auf Fachnetzebene ein lineares Bezugssystem (wie zum Beispiel das RBBS) zu definieren, welches über eine topologische Beziehung zu den Basisnetz-Kanten verfügt.

Fachnetze können gegenüber dem Basisnetz topologisch detaillierter, aber auch aggregierter sein. Dies erfolgt entweder über eine Detaillierung oder Aggregation von Knoten des Basisnetzes oder über die Lokalisierung von Knoten des Fachnetzes als Verbindungspunkte auf einer Kante des Basisnetzes.

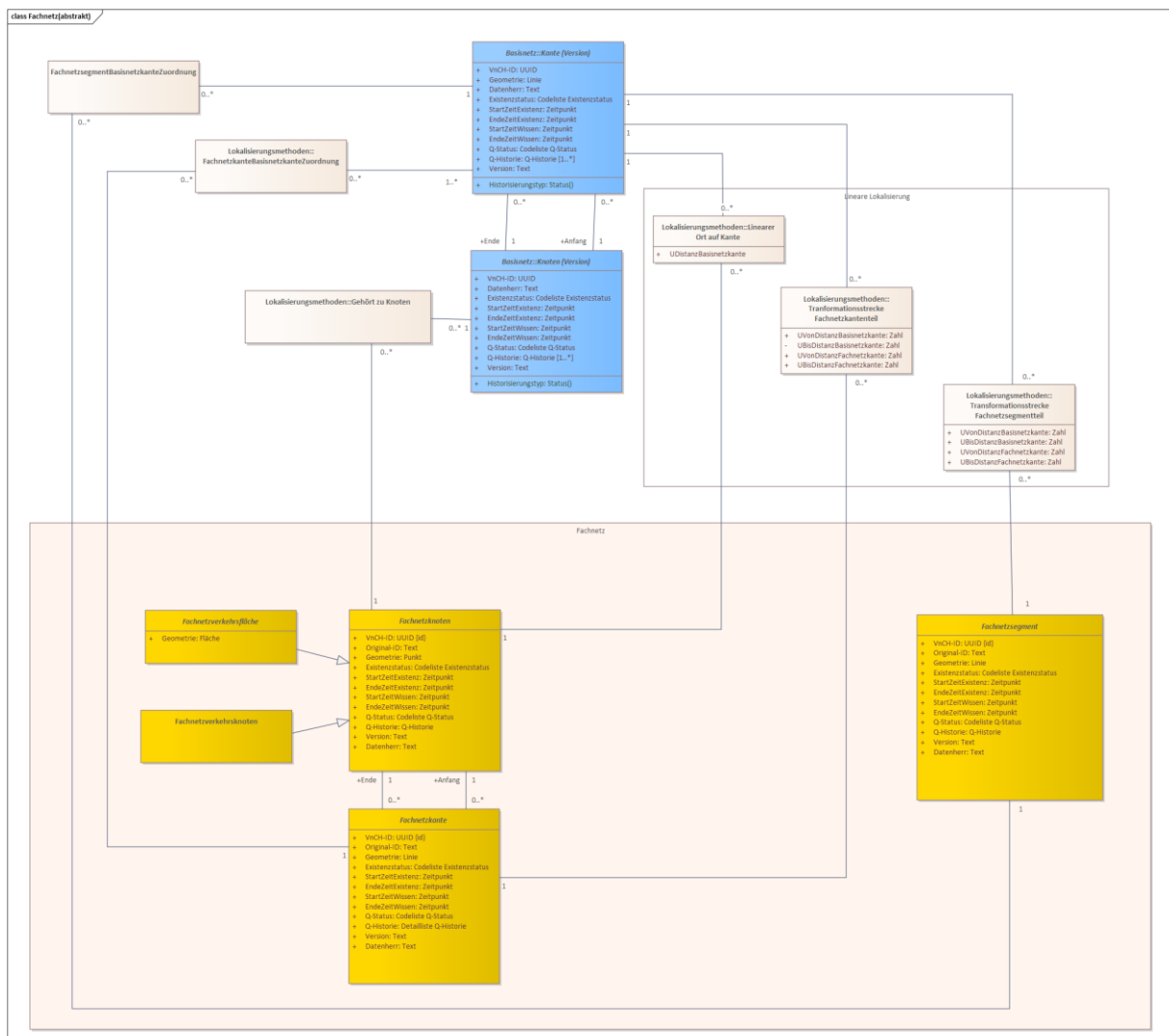


Abbildung 20: Klassenmodell Fachnetz (abstrakt)

Eine spezielle Form der Detaillierung des einfachen Kanten- und Knotenmodells für die Abbildung des Verkehrsnetzes ist die Modellierung eines Verkehrsnetzes auf der Detaillierung Fahrstreifen (respektive Gleisachsen beim Schienenverkehr). Das Grundmodell ist auch hier das im Fachnetz (abstrakt) vorgeschlagene Kanten-/Knotenmodell. Die Streifen können mit ihrer Querlage zur Kante und einer Breite definiert werden. Als Ergänzung kann die Streifen-Kante mit einer Polygon-Fläche in einem geografischen Bezugssystem beschrieben werden. Die Polygonflächen dürfen sich überlappen (z.B. markierter Fahrradstreifen auf einem Fahrstreifen). Liegen mehrere Streifen-Kanten nebeneinander, so kann deren Reihenfolge mit einer Sequenz definiert werden.

5.2.6.3 Fachnetze (konkret)

Die abstrakte Modellierung der Fachnetze dient der grundlegenden Festlegung der Struktur des Inhalts und der Lokalisierung. Für die konkrete Anwendung werden diese abstrakten Modelle als Modellierungsmuster verwendet. Die konkreten Modelle für folgende Fachnetze sind im Anhang Daten vorhanden. Die nachfolgende Auflistung ist die Summe derjenigen Fachnetze, welche zentral aufbereitet, flächendeckend bereitgestellt werden sollen. Ergänzt wird diese Liste durch zukünftige Nutzer und Bedürfnisse, welche im Betrieb weiter dazukommen werden.

- Strassen und Wege
- Fahrstreifen
- Geschwindigkeiten
- Kreuzungen
- Abbiegebeziehungen
- Einschränkungen
- Strassennamen
- Adressen
- POI's
- Bahnstrecken
- Dienststellen
- Haltekanten
- öV-Linien
- Parkieranlagen
- LKW-Abstellplätze
- Lift / Treppen / Rolltreppen

Durch Kombination dieser Fachnetze (z.B. Zusammenführen Bahnstrecken, Strassen und Wege mit Einschränkungen) entstehen kombinierte Fachnetze, die als Dienst oder zum Download verfügbar gemacht werden. Dazu gehören zum Beispiel:

- Fachnetz multimodales Routing
- Fachnetz aktuelle Velorouten
- ...

5.3 Prozesse

Für die Beschreibung der Betriebsorganisation des VnCH wurden Prozesse entworfen, welche die Interaktion der verschiedenen Akteure innerhalb und ausserhalb des Projektes, sowie die Verarbeitungsweise der Verkehrs- und Mobilitätsdaten beschreiben. Die klar definierten Prozesse beschreiben die zukünftigen Dienstleistungen durch das VnCH und die dazu benötigten Arbeitsschritte im Hintergrund. Damit unterstützen sie massgeblich die operative Umsetzung der Projektziele. Die entworfenen Prozesse fördern eine effiziente und effektive Arbeitsweise der aufzubauenden Organisation unter Berücksichtigung der Projekt-spezifischen Rahmenbedingungen.

Grundsätzlich sind die Prozesse unabhängig von einer einzusetzenden Technologie beschrieben. Die Prozessabläufe und -beschreibungen befinden sich auf der semantischen Ebene. Entsprechend ist der Detaillierungsgrad der meisten Prozesse so ausgestaltet, dass eine übergeordnete Betrachtung und Zusammenstellung der Prozesse möglich ist. Insbesondere Abläufe der Datenverarbeitung und Interaktionen mit System-Rollen sind entsprechend inhaltlich-logisch zu lesen und zu verstehen. Bei der Umsetzung der Prozesse anhand von definierten Technologien müssen die Abläufe im Detail konkretisiert werden. Als Sprache wird für die Prozesse BPMN 2.0 (Business Process Modeling Notation) verwendet.

Bei Prozessbeschreibungen von Organisationen wird grundsätzlich zwischen Führungsprozessen, Kernprozessen und Support-Prozessen unterschieden. Die Ausarbeitung der Prozesse für das VnCH folgt dieser Einteilung. Bei den Kernprozessen wird zusätzlich nochmals in Prozesse aus Projekt-interner Sicht und in Prozesse aus Projekt-externer Sicht ("Sicht der Nutzenden") unterschieden. Zusätzlich wurden Prozessdarstellungen entwickelt, welche einen Fokus auf potentielle Kundenprozesse legen.

Die Prozesse sind wie folgt strukturiert:

- **Führungsprozesse** beschreiben das Steuern, das Planen und das Koordinieren sachbezogener und personenbezogener Vorgänge. Die Prozesse sind im Rahmen der Aufgaben der Organisation beschrieben.
- **Kernprozesse** stellen grundsätzlich die Kernkompetenz und das Kerngeschäft einer Organisation dar. Sie zeigen auf, inwiefern sich eine Organisation von anderen Organisationen hinsichtlich ihres Könnens, ihrer Praxis und ihres Leistungsspektrums unterscheidet. Die abgebildeten Kernprozesse in diesem Dokument beschreiben die notwendigen Schritte von der Datenerhebung bis zur Publikation der Daten. Dabei ist zu beachten, dass parallel beschriebene und auch hierarchische Prozesse widerspruchsfrei sein müssen und sich ergänzen und zu einem Gesamtsystem integrieren lassen.
- **Supportprozesse** unterstützen die Kernprozesse in ihrer Aufgabe der Erfüllung der Organisationsziele. Durch ihre unterstützende Art bilden sie allerdings kein Alleinstellungsmerkmal einer Organisation, sondern folgen oft allgemein einsetzbaren Methoden und Verfahren. Supportprozesse sind für die Erbringung der Dienstleistungen des VnCH notwendig, stehen aber nur teilweise direkt mit den Produkten in Verbindung.

Prozesslandschaft Verkehrsnetz CH

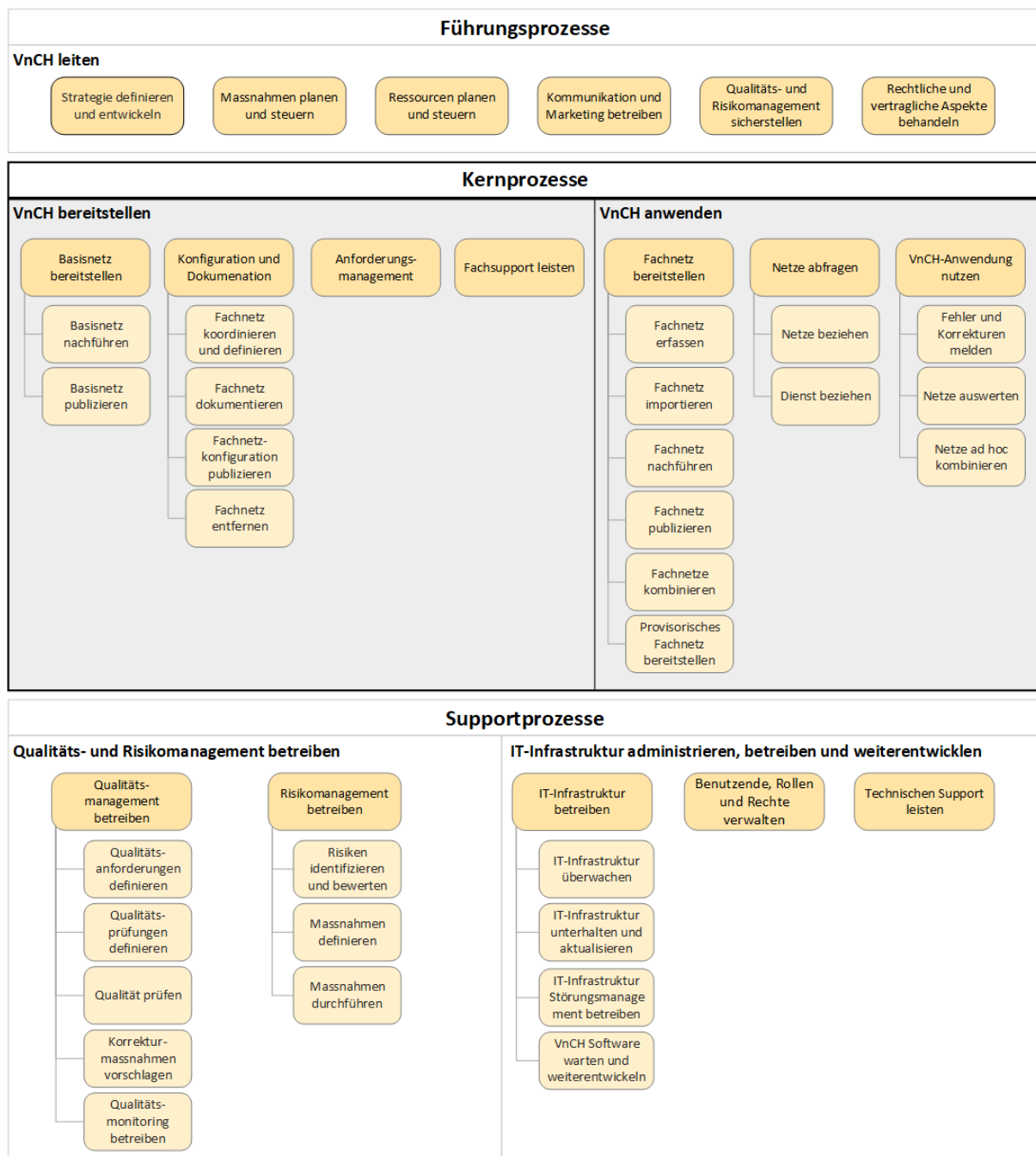


Abbildung 21: Prozesslandschaft

5.4 Organisation

Das VnCH hat zum Ziel, eine Vielzahl von Daten zusammen zu führen und mit der räumlichen und zeitlichen Kombination dieser Daten neue Kombinationen und Anwendungen zu ermöglichen. Die Datenherrschaft über alle in Betracht gezogenen Daten ist verteilt auf die öffentliche Hand und Private sowie auf zentrale und dezentrale Stellen. Darum wird eine Organisationsform vorgeschlagen, welche sowohl zentrale wie auch dezentrale Stellen berücksichtigt. Die dezentralen Stellen können in ihrem Verantwortungsbereich frei handeln, die zentralen Stellen müssen aber über alles gesehen die Data-Governance sicherstellen. Die Organisation muss unabhängig von kommerziellen Interessen handeln und handeln können.

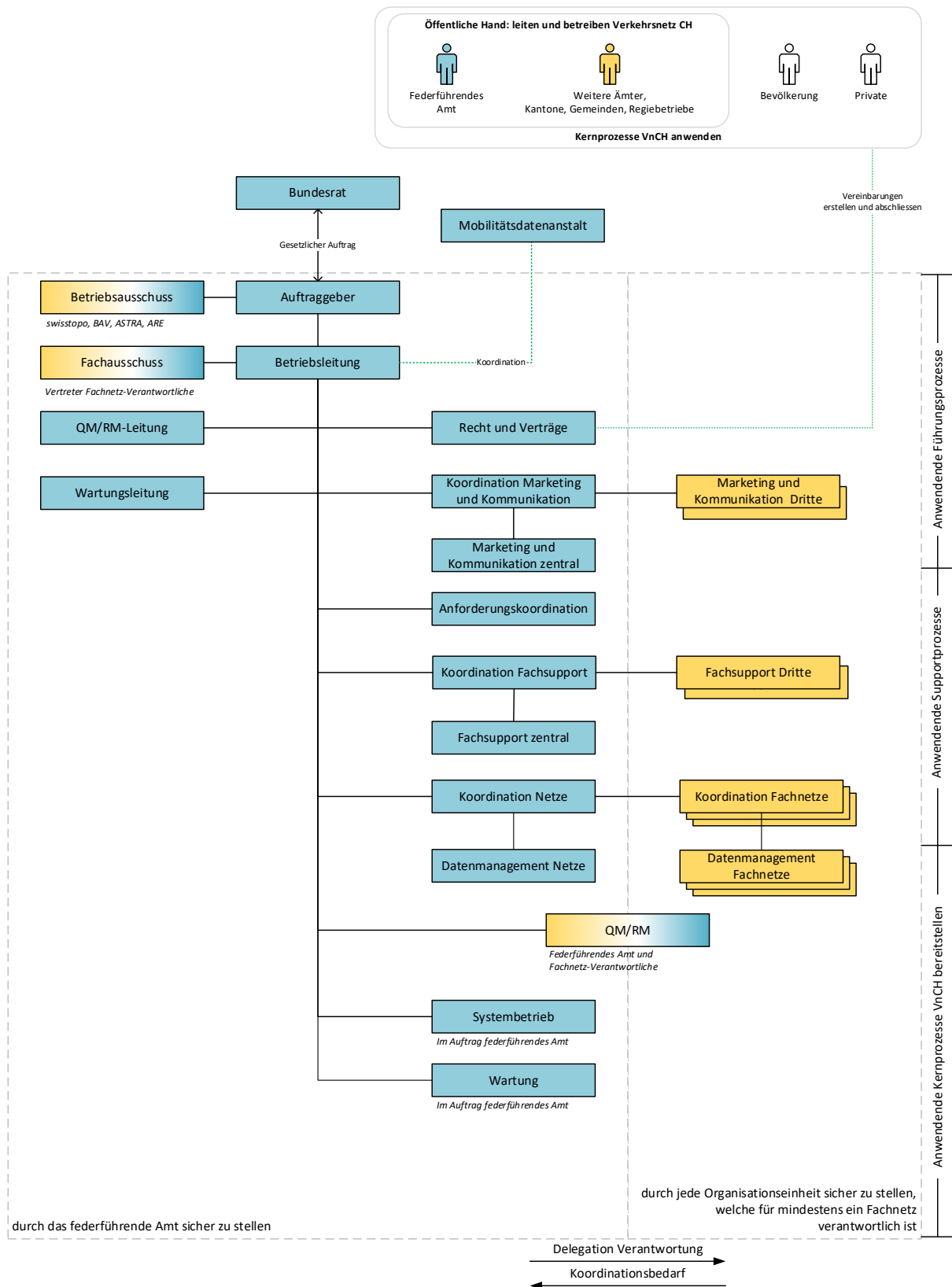


Abbildung 22: Vorschlag Aufbau- und Betriebsorganisation

Die durch die zentrale Stelle zu erfüllenden Aufgaben haben als Schwerpunkt die Bereitstellung des Basisnetzes und einiger allgemein nutzbaren Fachnetze als Geodatenatz und als Bezugsrahmen. Die dafür notwendigen Kompetenzen und ein Teil dieser Daten sind bereits heute bei der swisstopo vorhanden. Es ist deshalb vorgesehen, dass die swisstopo die Betriebsleitung des VnCH übernimmt.

Die inhaltliche Verantwortung einzelner Fachnetze muss nicht zwingend bei der swisstopo liegen. Diese kann durch die jeweiligen Datenherren sichergestellt werden und entsprechend werden die Stellen in der Organisation mit den jeweiligen Verantwortlichen ergänzt. Die swisstopo kann im Auftrag anderer Stellen aber weitere Aufgaben übernehmen.

5.5 Regeln

Die Regeln VnCH werden aus der Summe mehrerer Inhalte gebildet:

- Die Datenmodelle (siehe Anhang Daten) legen die Strukturen für die Speicherung der Dateninhalte und einige Konsistenzbedingungen fest (z.B. Eindeutigkeit, Formate)
- Die Prozesse (siehe Anhang Prozesse) legen die Abläufe für die Bereitstellung des Basisnetzes, die Integration von Fachnetzen, die Kombination von Fachnetzen sowie die Publikation der Fachnetze fest.
- Die beschriebenen Methoden (siehe Anhang Methoden) zeigen, wie die Nachführung des Basisnetz vorgenommen und dokumentiert werden muss, damit die am VnCH beteiligten Fachnetze konsistent erhalten bleiben.
- Im Qualitätsmanagement (siehe Anhang Qualitätskonzept) werden die inhaltlichen Anforderungen an die Daten definiert, geprüft und Verbesserungsmassnahmen definiert

Das Zusammenspiel von Datenmodell, Prozesse, Methoden und Qualitätsmanagement bildet das Regelwerk für die Nachführung und Bereitstellung des Inhalts von VnCH. Die Sicherstellung des Zusammenspiels muss durch die Betriebsorganisation erfolgen. Die technische Fähigkeit, dies zu tun, wird durch das System sichergestellt.