

ANFORDERUNGSKATALOG AN LEITSYSTEME

Systemaufgaben Kundeninformation (SKI)

Status	Verbindlich
Version	2.0
Letzte Änderung	19.09.2024
Referenz	1.0
Übersetzung	Bei Widersprüchen zwischen den verschiedenen Sprachversionen gilt die deutsche Version als die verbindliche.

Version	Status	Änderung	durch	gültig ab
2.0	Freigabe durch das KI ADM	komplette Überarbeitung des Dokuments durch SKI	jw/ jr	28.08.2024
1.0	In Kraft gesetzt	BAV		

Inhaltverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Ausgangslage.....	3
1.2	Zweck	3
1.3	Abgrenzungen	3
1.4	Datenaustausch und Datenqualität	3
1.5	Rechtsgrundlage	5
2	Nutzung von Echtzeitdaten für die Kundeninformation	7
2.1	Fachliche Richtlinien	7
2.2	Technische Richtlinien	7
2.3	Interoperabilität der Kundeninformationsdaten	8
2.4	Nutzung der Daten für das Qualitätsmesssystem des BAV.....	8
3	Unterstützende Ereignisse rund um die Haltestelle	10
4	Anforderungen an Leitsysteme	11
4.1	Funktionen des Leitsystems.....	12
4.2	Funktionen des Planungssystems (Planungssoftware für Fahrplan).....	17
5	Glossar	18
6	Anhang	19
6.1	Detaillierte Anforderungen an Planungssysteme	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über die SKI-Systeme und die verschiedenen Datenströme	4
Abbildung 2: Überblick über Zeithorizont verschiedener Datenarten im öV Schweiz	4
Abbildung 3: Pflicht zur Datenlieferung im Kontext der Kundeninformation.....	5
Abbildung 5: Übersicht der Nutzung der Daten durch das QMS RPV	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick über die verschiedenen gültigen technischen Standards	8
Tabelle 2: Ereignisse bei Ankunft an und Abfahrt von Haltestellen	10

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die konzessionierten Transportunternehmen (KTU) der Schweiz müssen aufgrund der Fahrplanverordnung Fahrplandaten inkl. Echtzeitdaten zentral den nationalen Systemen zur Sammlung und Publikation von Kundeninformationsdaten zur Verfügung stellen. Zusätzlich müssen die Bahn- und Busunternehmen des abgeltungsberechtigten regionalen Personenverkehrs (RPV) für das Qualitätsmesssystem (QMS RPV CH) des BAV fahrtengenaue Pünktlichkeitsdaten in die Qualitätsdatenbank des QMS RPV CH einliefern.

Viele KTU liefern deshalb direkt oder indirekt (via Datendrehscheibe) ihre Daten an die nationale Echtzeitsammelplattform ein. Somit stehen die Daten mit einer einzigen Datenlieferung für alle Zwecke zur Verfügung.

Für manche KTU ist es schwierig, die komplexen Anforderungen in diesem Fachgebiet zu überblicken, zumal gerade kleinere KTU oft keine Fachkräfte mit dem hierfür erforderlichen Knowhow im Unternehmen haben. Dadurch verzögern sich die entsprechenden Beschaffungen und es besteht das Risiko, dass durch einzelne KTU in Unkenntnis der genauen Anforderungen und Zusammenhänge Systeme beschafft werden, welche die tatsächlichen Bedürfnisse qualitativ nicht gut genug erfüllen können.

1.2 Zweck

Die Systemaufgaben Kundeninformation (SKI) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Verkehr (BAV) möchte den KTU dafür fachliche und technische Hilfestellung geben. Deswegen wurde für die KTU dieses Dokument erstellt. Es enthält alle wichtigen Mindestanforderungen, die für eine qualitativ hochwertige Kundeninformation und auch qualitativ genügende Belieferung von SKI nationalen Systemen und QMS RPV CH. Zukünftige technische Entwicklungen (dokumentiert in der [SKI-Roadmap](#)) und der Systemlandschaft öV Schweiz sind ebenfalls Teil des Anforderungskatalogs.

Das vorliegende Dokument dient daher als Orientierungshilfe bei neuen Ausschreibungen aber auch bei Updates von eingesetzten Leitsystemen.

Dieses Dokument wird ebenfalls jährlich aktualisiert, um die Informationen über die Versionen der Standards auf dem neuesten Stand zu halten (in Abstimmung mit der SKI-Roadmap).

1.3 Abgrenzungen

- Dieses Dokument enthält keine Empfehlungen zu Anforderungen und Funktionen, welche Betriebsführung, Disposition und Nutzung eines Leitsystems im Transportunternehmen (TU) selbst betreffen.
- Dieses Dokument beschreibt die Mindestanforderungen an ein Leitsystem, um gemäss geltender Richtlinien Kundeninformationen zu publizieren. Es ist kein vollständiges Pflichtenheft für eine Leitsystem-Beschaffung.

1.4 Datenaustausch und Datenqualität

Im öV Schweiz stehen vier Datentypen im Fokus, deren Austausch für eine qualitativ hochwertige Kundeninformation vonnöten ist: Stammdaten, Fahrplandaten, Echtzeitdaten und Ereignisdaten. Diese sind in der folgenden Abbildung 1 mit der verwendeten Schnittstelle dargestellt.

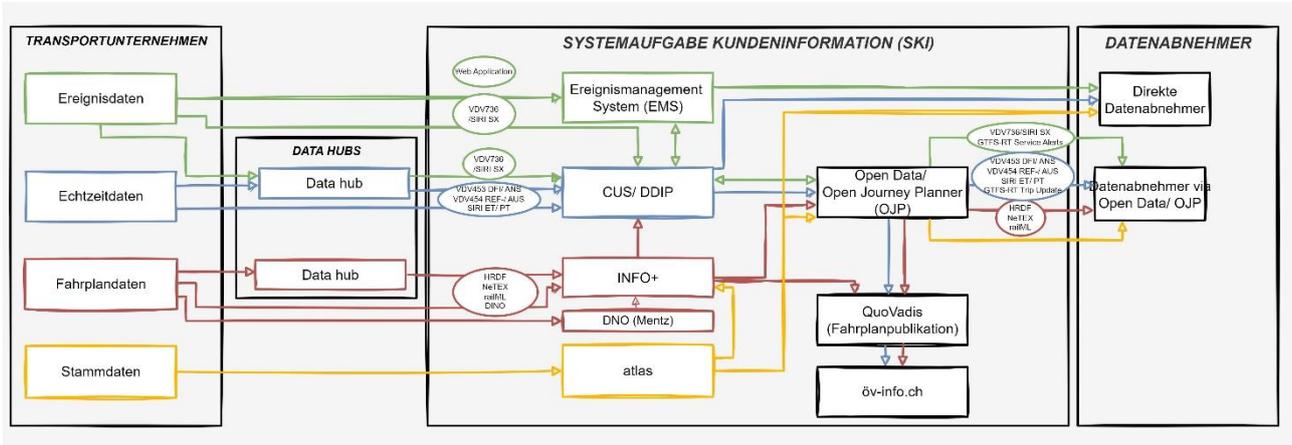


Abbildung 1: Überblick über die SKI-Systeme und die verschiedenen Datenströme

Fahrplandaten und Echtzeitdaten verfügen über unterschiedliche Zeithorizonte, die zum besseren Verständnis in Abbildung 2 veranschaulicht sind.

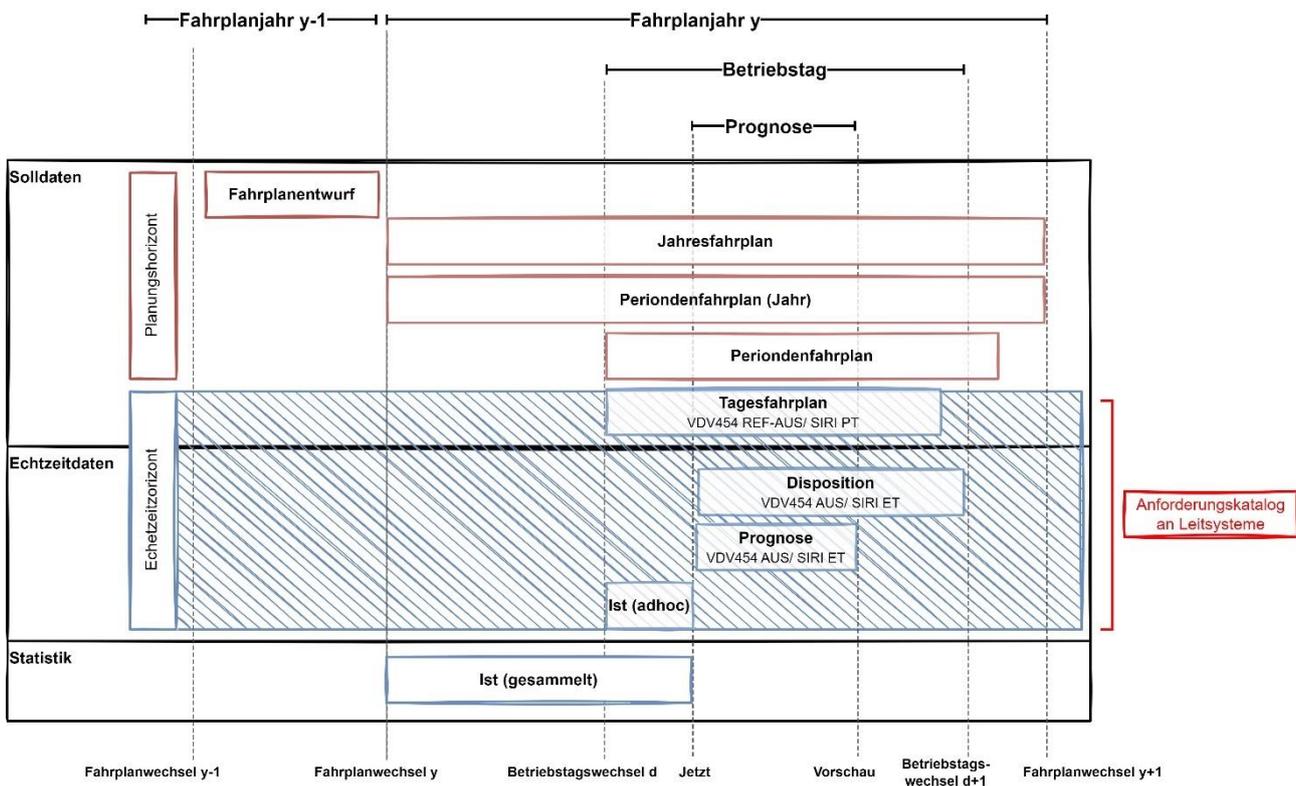


Abbildung 2: Überblick über Zeithorizont verschiedener Datenarten im öv Schweiz

Für eine qualitativ hochwertige Kundeninformation definiert das vorliegende Dokument Anforderungen an Leitsysteme als zentrales Element für den Austausch von Echtzeitdaten. Wie im Kapitel 1.2 beschrieben sollte jedes KTU anhand der in diesem Dokument gestellten Anforderungen die eigene Systemwelt überprüfen, um so Verbesserungspotentiale und Handlungsbedürfnisse zu identifizieren.

Dabei stellen sich folgende Kernfragen:

- Welche Verbesserungen habe ich in meinem TU am Leitsystem vorzunehmen, um die Qualität der Echtzeitdaten für Fahrgastinformation und QMS RPV zu verbessern?

- Können meine Systeme die Anforderungen erfüllen?
- Mit welchen Upgrades meiner Systeme kann ich die Anforderungen erreichen?

Bei Neuausschreibungen müssen die folgenden Mindestanforderungen unbedingt beachtet werden.

1.5 Rechtsgrundlage

Jedes KTU ist dem Bundesgesetz über die Personenbeförderung ([PBG; SR 745.1](#)) unterstellt. Im Zusammenhang mit der Kundeninformation fordert Artikel 13 des PBG die Fahrplanpflicht. Auf nationaler Ebene werden diese Fahrplandaten von SKI gesammelt, verarbeitet und veröffentlicht. Die Fahrplanverordnung ([FPV; SR 745.13](#)) regelt die Veröffentlichung der Fahrpläne, die Fahrplanänderungen und die Betriebsunterbrechungen. Die Pflicht zur Veröffentlichung des Fahrplans und die Informationspflichten über die aktuelle Betriebssituation werden ebenfalls explizit erwähnt ([PBG / Art. 15a Informationspflicht](#)).

Mit anderen Worten, öV-Reisende müssen über das aktuelle Angebot mittels Fahrplandaten, aber auch mittels Echtzeit- und Ereignisdaten informiert werden. In Abbildung 3 wird die Pflicht zur Datenlieferung nach Verkehrskategorie aufgeschlüsselt. Der Fokus für das vorliegende Dokument liegt dabei auf den Echtzeitdaten (rot eingerahmt).

Verkehrskategorie		Fernverkehr ¹	regionaler Personenverkehr (RPV) ²	Ortsverkehr ³	touristischer Verkehr
Datentyp					
Stammdaten		x	x	x	x
Fahrplan	Fahrplanentwurf	x	x		
	Jahresfahrplan	x	x	x	x
	Periodenfahrplan (inkl. Fahrplanänderungen)*	x	x	x	x
Echtzeit	Tagesfahrplan**	x	x	x	
	Prognose ***	x	x	x	
	Ist**	x	x	x	
Ereignisdaten (VDV736/ SIRI SX)		x	x	x	x

Abbildung 3: Pflicht zur Datenlieferung im Kontext der Kundeninformation

Erläuterungen:

- * Periodenfahrpläne sind nur dann einzureichen, wenn es erforderlich ist (z.B. bei Fahrplanänderungen).

¹ Nationaler und internationaler Verkehr zwischen den Städten, der eigenwirtschaftlich, d.h. ohne Abgeltungen betrieben wird ([siehe BAV Glossar](#)).

² Umfasst - in Abgrenzung vom Fern-, Orts- und (rein) touristischen Verkehr - den Personenverkehr innerhalb einer Region, einschliesslich S-Bahnen und Groberschliessung von Ortschaften sowie den Personenverkehr mit benachbarten, auch ausländischen Regionen, beispielsweise Busverbindung in periphere Täler. Der regionale Personenverkehr wird gemeinsam von Bund und Kantonen bestellt und abgegolten ([siehe BAV Glossar](#)).

³ Angebote des öffentlichen Verkehrs, die der Feinerschliessung von Ortschaften dienen; Merkmal sind kurze Abstände zwischen Haltestellen. Die Haltestellen sind in der Regel nicht mehr als 1,5 km von der jeweils nächsten Haltestelle einer Regionallinie entfernt ([siehe BAV Glossar](#)).

- ** Die Tagesfahrpläne für den Bahnverkehr werden direkt von INFO+ an CUS übermittelt (für EVUs, die direkt in NeTS planen). Für die anderen EVUs wird der Tagesfahrplan über den VDV454 REF-AUS/ SIRI PT-Fluss direkt an CUS/DDIP SKI gesendet.
- *** Prognose- oder Ist-Daten via VDV453/ 454 oder SIRI ET/ PT Dienste.

2 Nutzung von Echtzeitdaten für die Kundeninformation

Leitsysteme bei den KTU verknüpfen Prognosen aus ihrer Fahrzeugortung mit den Soll-Daten (Fahrplandaten), berechnen die Fahrplanabweichungen und bilden Fahrtprognosen für jedes sich unterwegs befindliche Fahrzeug. Daraus erzeugen sie Echtzeitdaten, die über genormte Schnittstellen direkt oder indirekt an die nationale Echtzeitdatensammlung angebunden werden.

Der Echtzeitdatenaustausch im öV Schweiz verfolgt folgende Ziele:

- Echtzeitinformationen erfolgen in der Kundeninformation über alle TU einheitlich und konsistent. Durchgängige Echtzeit-Kommunikation an die Kundschaft im geplanten Regelfall und bei Verspätungen/Ausfällen/Umlenkungen etc. in allen dynamischen KI-Kanälen – siehe Kapitel 2.1.
- Der Echtzeitdatenaustausch zwischen TU bietet auch bessere Informationen (als nur Fahrplandaten) über Anschlussicherung und -Anzeigen (in allen dynamischen KI-Kanälen) – siehe Kapitel 2.1.
- Über die SKI Open Data Plattform ist der Echtzeitdatenbezug möglich und für alle offen. Die gesammelten Echtzeitdaten (Istdaten) werden ebenfalls veröffentlicht, insbesondere für die Nutzung für statistische Zwecke (QMS-RPV von BAV) – siehe Kapitel 2.3 und 2.4.

2.1 Fachliche Richtlinien

Damit Kunden auf ihrer ganzen Reisekette einheitlich informiert werden können, wurden fachliche Richtlinien definiert, welche eingehalten werden müssen.

Hauptzweck des [Branchenstandards Kundeninformation](#) (BS-KI) ist es, Richtlinien wie auch Empfehlungen hinsichtlich des Inhalts und der Gestaltung für sämtliche Ausprägungen der Kundeninformation (bspw. Monitore, Aushangfahrpläne, Online-Fahrpläne) zu geben und damit die gesamte Reisekette abzudecken. Die Arbeiten am Branchenstandard sind darauf ausgelegt, eine Standardisierung in der Kundeninformation zu erzielen, damit Fahrgäste des öV Schweiz unabhängig des gewählten Transportunternehmens zuverlässig, konsistent informiert werden (und dadurch jederzeit handlungsfähig sind).

Leitsysteme müssen in der Lage sein, die notwendigen Daten zur Erfüllung dieser fachlichen Anforderungen einliefern zu können. Um dies zu erreichen, müssen technische Standards für den Datenaustausch eingehalten werden (siehe Kapitel 2.2).

2.2 Technische Richtlinien

2.2.1 Technische Standards

Die Nutzung von standardisierten Schnittstellen und Formaten ist eine notwendige Voraussetzung für eine hohe Datenqualität sowie einen reibungslosen Austausch von Daten. Die für den öV Schweiz relevanten Standards sind auf der Seite [öv-info.ch](#) publiziert und in der folgenden Tabelle mit Links auf die aktuell gültigen Realisierungsvorgaben aufgeführt.

Standard	Übermittlung von	Link
HRDF	Periodenfahrplandaten	Standards - Fahrplandaten
NeTEEx	Periodenfahrplandaten	
SIRI PT	Tagessollfahrplandaten	Standards - Echtzeitdaten
VDV453	Echtzeitdaten	
VDV454-REF-AUS	Tagessollfahrplandaten	

VDV454-AUS	Echtzeitdaten	
SIRI ET	Echtzeitdaten	
SIRI-SX/VDV736	Ereignisdaten	Standards - Ereignisdaten

Tabelle 1: Überblick über die verschiedenen gültigen technischen Standards

Es ist wichtig zu erwähnen, dass technische Standards verschiedenen Entwicklungsständen unterliegen (siehe [SKI-Roadmap](#)). Mögliche zukünftige Entwicklungen sind (nicht vollständige Liste) :

- Anschlussdaten für Nahverkehr können zukünftig auch über die Schnittstelle VDV454 und nicht mehr nur über VDV453 übermittelt werden (Anzeige und Berechnung von Anschlüssen).
- Die neue Version VDV 3.x soll ebenfalls wichtige Verbesserungen sowohl auf technischer als auch auf fachlicher Ebene (Optimierung Fahrplanpublikation durch selektive Tagessolldaten, bessere Formationsdaten, Wandlung VDV454 AUS zu VDV453 DFI) mit sich bringen.

2.2.2 Strukturelle Standards

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung von strukturellen Standards in den vergangenen Jahren hat sich gezeigt, dass eine übergeordnete Struktur bei der Identifikation von Objekten im öV Schweiz notwendig wird. Diesem Sachverhalt trägt die Spezifikation der Swiss Identification for Public Transport, kurz SID4PT Rechnung. Es wird der Gesamtkontext hergestellt und auf die Grundprinzipien der Vereinfachung, Effektivität, Interoperabilität, Verantwortlichkeit und Interpretation eingegangen.

Die Verwendung derselben eindeutigen Identifikatoren gemäss schweizweiter Vorgabe in den [Schriften SID4PT](#), um die Durchgängigkeit des Datenflusses zu gewährleisten. Dies sind:

- Swiss Journey ID (SJYID) – [Link](#)
- Swiss Location ID (SLOID) – [Link](#)
- Swiss Line ID (SLNID) – [Link](#)
- Swiss Business Organisation (SBOID) – [Link](#)

2.3 Interoperabilität der Kundeninformationsdaten

Als Interoperabilität bezeichnet man die Fähigkeit zum Zusammenspiel verschiedener Systeme, Techniken oder Organisationen. Dazu ist in der Regel die Einhaltung gemeinsamer technischer Normen notwendig, z.B. zum Austausch von Soll- oder Echtzeitdaten. Dementsprechend wird in den Anforderungen (siehe Kapitel 4.1) mehrfach auf die Notwendigkeit hingewiesen, dass ein Leitsystem diverse, im öV Schweiz gültige technische und strukturelle Standards unterstützen muss. Ein Leitsystem muss notwendige Anpassung und Erweiterungen von Werten in Informationselementen verarbeiten können.

2.4 Nutzung der Daten für das Qualitätsmesssystem des BAV

Die Echtzeitdaten werden nicht nur für die Fahrgastinformation verwendet, sondern auch für das QMS RPV CH des BAV zur statistischen Auswertung im Bereich zu Pünktlichkeit und Ausfällen der Lieferversprechen.

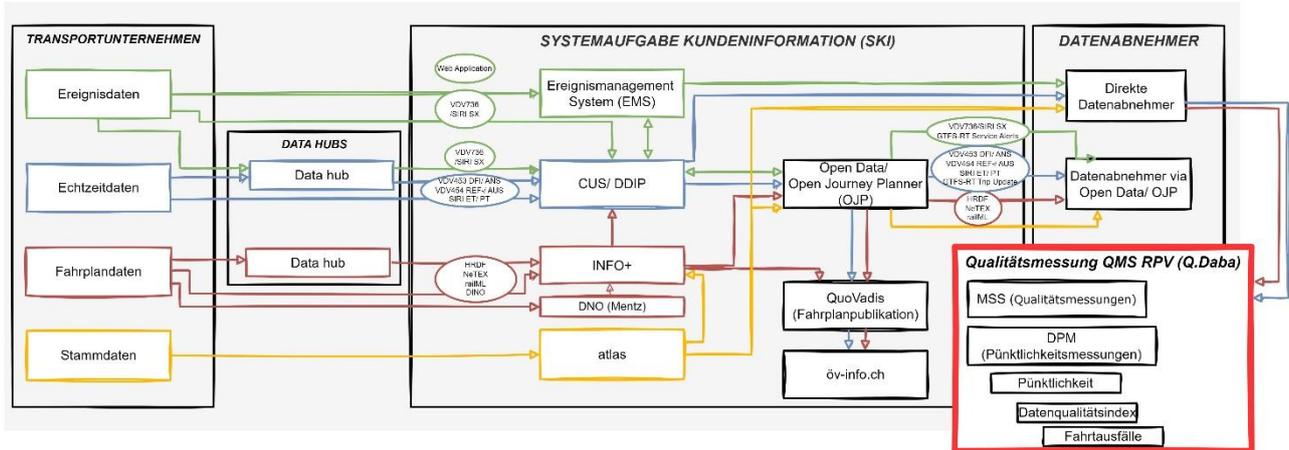


Abbildung 4: Übersicht der Nutzung der Daten durch das QMS RPV

Das Qualitätssystem QMS RPV CH dient dazu, das Mengengerüst der zu erbringenden Fahrten einer Transportunternehmung (TU) aus dem zuletzt eingereichten Periodenfahrplan in INFO+ abzuleiten. Der Periodenfahrplan enthält alle vom TU zu erbringenden Sollfahrten gemäss der Bestellung von Bund und Kantonen. Das QMS RPV CH ermittelt anhand der eingelieferten Echtzeitdaten Pünktlichkeitswerte an ausgewählten Verkehrspunkten. Verwendet wird die jeweils letzte Meldung der Echtzeitdatenübermittlung. Diese Daten sind öffentlich auf opentransportdata.ch verfügbar.

2.4.1 Datenqualitätsindex (DQI)

Die Messung der Datenqualität spielt eine entscheidende Rolle im Zusammenhang mit Echtzeitdaten im öffentlichen Verkehr. Der Datenqualitätsindex ermöglicht es, die Güte der gelieferten Daten zu messen, kontinuierlich zu überwachen und miteinander zu vergleichen. Dies ist von grosser Bedeutung, da eine präzise und zuverlässige Informationsgrundlage für alle Akteure im öffentlichen Verkehr unerlässlich ist. Die Datenqualität beeinflusst direkt die Genauigkeit und Aktualität der Informationen, die den Fahrgästen, Verkehrsplanern, TU und Bestellern zur Verfügung stehen. Durch die Messung der Datenqualität können potenzielle Fehlerquellen und Unregelmäßigkeiten identifiziert und behoben werden, um fehlerhafte oder irreführende Informationen zu vermeiden. Dies ermöglicht eine effektive Planung und Steuerung des öffentlichen Verkehrs, verbessert die Kundenzufriedenheit und trägt letztendlich zu einem reibungslosen Ablauf des öV Schweiz bei. Daher ist die regelmässige Messung der Datenqualität ein unverzichtbarer Schritt, um die Verlässlichkeit und Leistungsfähigkeit von Echtzeitdaten im öffentlichen Verkehr zu gewährleisten.

3 Unterstützende Ereignisse rund um die Haltestelle

Im Kontext des Echtzeitdatenaustauschs können viele Transportunternehmen das genaue fachliche Ankunfts- und / oder Abfahrtsereignis technisch nicht exakt ermitteln. Stattdessen wird die bestmögliche technische Lösung dafür verwendet, welche eine minimale Ungenauigkeit zulässt. Die TU sind angehalten, die Ermittlung des fachlichen Ereignisses⁴ technisch zu optimieren. In der folgenden Tabelle sind mögliche Ereignisse für eine fachlich korrekte Ermittlung aufgeführt.

Verkehrskategorie Ereignis	Bahn	NAV
Einfahrtsereignis	Einfahrtssignal	Einfahrt in den Fangkreis
Ausfahrtsereignis	Ausfahrtssignal	Ausfahrt aus dem Fangkreis
Ankunftsereignis	Türentriegelung oder Einfahrtsereignis plus normale Fahrzeit bis zum Halt	Türentriegelung
Abfahrtsereignis	Türverriegelung oder Ausfahrtsereignis minus normale Fahrzeit ab dem Halt	Türverriegelung
Durchfahrtsereignis	Ermittlung der Zeiten bei Durchfahrt am Einfahrtssignal und bei der Durchfahrt am Ausfahrtssignal.	Ermittlung der Zeiten aus Einfahrtsereignis in den Fangkreis und Ausfahrtsereignis aus dem Fangkreis

Tabelle 2: Ereignisse bei Ankunft an und Abfahrt von Haltestellen

Erschwerend können betriebliche Situationen dazukommen, wie beispielsweise:

- Ansteuerung der Lichtsignalanlage (LSA) mittels Türverriegelung → bei Verpassen der Grünphase, muss die Türverriegelung nochmals betätigt werden (schnelles Auf/Zu)
- Vorziehen an einer Fließkante (mehrere Fahrzeuge können hintereinander an einer Haltekante stehen)
- Verlassen des Fangkreises, um z.B. eine Überholung an der Haltestelle zu ermöglichen
- Halt vor dem Fangkreis, wegen überfüllter Haltebucht
- Türe wird vom Chauffeur an einer Haltestelle mit langer Wartezeit verriegelt (z.B. bei Kälte im Winter)

⁴ Dieses fachliche Ereignis wird definiert als der Moment, in welchem es einem Fahrgast möglich ist, das Fahrzeug zu verlassen bzw. einzusteigen (Ankunft) und der letztmögliche Moment, in welchem es dem Fahrgast möglich ist, das Fahrzeug zu betreten bzw. verlassen.

4 Anforderungen an Leitsysteme

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Anforderungen an die echtzeitdatenerzeugenden Leitsysteme so beschrieben, dass dieser Katalog von den Transportunternehmen für Beschaffungen und Prüfungen verwendet und auch so in Ausschreibungsunterlagen übernommen werden kann. Die detaillierten, zu erfüllenden Anforderungen der fachlichen und technischen Standards können den in den Kapiteln 2.1 sowie 2.2 verlinkten Dokumenten und Realisierungsvorgaben entnommen werden. Im Falle von Widersprüchen zwischen den verschiedenen Dokumenten sind die detaillierten Dokumente in Kapitel 2.1 und 2.2 zu erfüllen.

Im folgenden Kapitel 4.1 werden wesentliche funktionalen Anforderungen an Leitsysteme aufgelistet und – nach Themengebieten gebündelt – kurz beschrieben. Da sich aus den Anforderungen an die Leitsysteme Folgebedürfnisse an die datenliefernden Planungssysteme ableiten lassen, werden diese in generischer Form in Kapitel 4.2 beschrieben. Diese stehen jedoch nicht im Fokus des vorliegenden Dokumentes und sind daher nur als ergänzende Information enthalten.

In der Tabelle haben einzeln verwendete Buchstaben folgende Bedeutung:

M	=	Muss → Zwingend erforderlich, um die Qualitätsziele der Echtzeitdaten erreichen zu können.
(M)	=	(Muss) → Muss bei denjenigen Systemen, bei welchen es die betriebliche Situation erfordert. Für TUs ohne betriebliche Notwendigkeit ist die Anforderung nicht erforderlich.
S	=	Soll → Ist empfohlen, da qualitätssteigernd. Man sollte sich diese Funktion deshalb mit anbieten lassen, ggf. als separat bepreiste Option.
O	=	Optional → Option, zur weiteren Qualitätssteigerung.

4.1 Funktionen des Leitsystems

Position	M/S/O	Funktionale Anforderung
STAMMDATENVERSORGUNG		
4.1.1	M	Regelmässiger Import der Stammdaten (z.B. Haltestellen/-kanten, Linien).
SOLL-DATENVERSORGUNG		
4.1.2	M	Regelmässiger Import der Soll-Daten aus der Fahrplanplanung. Fahr- und Haltezeiten werden unverändert übernommen. Weitere Elemente gemäss Realisierungsvorgaben des öV Schweiz (siehe Kapitel 2.2.1) müssen ebenfalls übernommen werden (z.B. Haltekanten, RichtungsTexte).
4.1.3	M	Die Sollzeiten in den Halten stimmen immer mit denjenigen in der Soll-Datenversorgung überein und werden nicht verändert.
DATENVERTEILUNG GENERELL		
4.1.4	M	Leitsysteme müssen mehrere GO-Nummern/ SBOID – auch fremde – unterstützen und übermitteln können.
4.1.5	(M)	Wo die Schnittstelle es zulassen, wird neben dem Konzessionär auch der ausführende Partner übermittelt.
4.1.6	M	Das Matching der Echtzeit- auf die Soll-Daten (z.B. Linien-, Fahrten-Matching), muss über Schlüsselemente (z.B. SJYID und Betriebstag) sichergestellt sein.
4.1.7	M	Das Matching der Echtzeit- auf verwandte Daten, z.B. Ereignisinformationen, muss über Schlüsselemente (z.B. SJYID und Betriebstag) sichergestellt sein.
4.1.8	M	Der Branchenstandard im öV Schweiz ist einzuhalten (siehe Kapitel 2.1)
4.1.9	M	Die technischen Schnittstellen-Standards und strukturellen Standards im öV Schweiz sind in <u>ihrer aktuellen Version</u> immer einzuhalten (siehe Kapitel 2.2.1).
4.1.10	M	Soll-Fahrzeit zwischen zwei Halten und Haltezeit sind mindestens minutengenau geplant, Prognosen und Realzeiten sekundengenau. Die Planung und Prognosen sind an die Verkehrsdichte mit eventuell unterschiedlichen Fahrzeiten unter Tags angepasst.
4.1.11	M	Die Planung und Prognose sind umlaufbasiert, d.h. sie erstreckt sich auch auf alle innerhalb der Prognosezeit beginnenden Folgefahrten des Fahrzeugs.
4.1.12	M	Die Planung und Prognose unterscheidet zwischen Fahr- und Haltezeiten (Ankunfts- und Abfahrtszeiten müssen separat behandelt werden).
4.1.13	(M)	Ein- und Aussteigeverbote werden durchgehend unterstützt.

4.1.14	S	Zieltexte, Zwischenzieltexte, Richtungstexte, Gleise, Haltekanten können versorgt und übermittelt werden. Weitere sind je nach gewähltem Schnittstellenstandard verpflichtend einzuliefern (siehe Kapitel 2.2.1).
TAGES-SOLL-DATENVERTEILUNG		
4.1.15	M	Die automatische Verteilung des Tagessollfahrplans an die Echtzeitsammelsysteme (CUS, DDIP SKI) und Auskunftssysteme muss sichergestellt werden. Mindestens ein ganzer Betriebstags muss vor dem Start des Betriebstags übermittelt werden können, (vgl. Vorgaben in den Realisierungsvorgaben).
4.1.16	M	Es findet ein Linien-Matching auf die Soll-Daten statt. Was in einem Linien- oder Teillinienfahrplan nicht übermittelt wird, fährt nicht und wird vollständig und ohne Information an die Fahrgäste gelöscht. Unvollständige Linien- oder Teillinienfahrpläne dürfen deshalb nie übermittelt werden.
4.1.17	M	Werden Fahrten einer Linie auf mehrere Partner zur Planung und Durchführung vergeben, muss für jeden Partner eine Teillinie mit einer eindeutigen ID eröffnet werden. Diese Teillinien müssen vollständig von den Partnern eingeliefert werden.
PROGNOSE		
4.1.18	M	Die Prognose berücksichtigt alle Informationen aus Störungen, Fahrwegänderungen, Langsamfahrstellen, Zusatzfahrten, Ausfällen, Umläufen, kompensierbare Fahrt- und Haltezeitenreserven, etc.
4.1.19	M	Die Prognose basiert auf den Sollfahrzeiten und auf aktuellen Informationen aus den Fahrzeugen.
4.1.20	S	Verteilung des aktuellen Status zu übermittelten Anschlüssen an Auskunftssysteme ist gemäss Vorgaben möglich.
4.1.21	O	Das Leitsystem erlernt automatisch typische Verspätungsmuster aus historischen Daten und erstellt daraus intelligente Prognosen für die Zukunft.
IST-ZEITEN		
4.1.22	M	Für alle Fahrten werden durchgehend Ist-Zeiten eingeliefert (siehe Kapitel 3).
4.1.23	M	Gemessene, ereignisorientierte Ist-Zeiten für Abfahrten, Ankünfte und Durchfahrten müssen für alle Halte einer Fahrt unmittelbar nach dem Eintreten des Ereignisses übermittelt werden.
DISPOSITIONEN		
4.1.24	M	Dispositionsmassnahmen werden übermittelt und für nachfolgende Halte in die Prognose eingearbeitet.
ISTDATENVERTEILUNG		
4.1.25	M	Wenn möglich, Fahrwegänderungen, Ausfälle, Zusatzfahrten werden bei Änderung automatisch und bereits vor der Vorschauzeit übermittelt.

4.1.26	M	Beim Eintreten der Vorschauzeit ist immer eine Komplettfahrt mit dem aktuell gültigen Fahrweg zu übermitteln.
4.1.27	M	Die Hysterese im öV Schweiz beträgt durchgehend 30 Sekunden.
4.1.28	M	Einlieferung von Echtzeiten (VDV454 AUS, SIRI ET) für den Betriebstag ist Pflicht.
4.1.29	S	Einlieferung von Haltestelleninformationen (VDV453 DFI, SIRI SM ⁵) für den Betriebstag (siehe Kapitel 2.2.1) ist .
SCHLÜSSELEMENTE		
4.1.30	M	Das Leitsystem verwendet bei der Weitergabe für jeden Betriebstag eindeutige IDs gemäss der SID4PT Vorgaben (siehe Kapitel 2.2.2).
4.1.31	M	Schlüsselemente für das Matching dürfen sich während der Durchführung einer Fahrt nicht ändern und dürfen nicht geparsed werden.
4.1.32	M	Das Leitsystem verwendet die eindeutigen IDs durchgehend gemäss Vorgeben SID4PT (siehe Kapitel 2.2.2) und übernimmt sie so auch aus dem Planungssystem.
ÜBERMITTLUNGSPROTOKOLL		
4.1.33	M	<p>Die Verwendung von OAuth für eine Direktanbindung an die Echtzeitsammelsysteme (CUS, DDIP SKI) ist zwingend für den Teil der Kommunikation (Partnerrolle <i>Requester</i>), wo der Schnittstellenpartner eine Anfrage an ein SKI Echtzeitsammelsystem sendet.</p> <p>Der Schnittstellenpartner kann seine Systeme mittels OAuth oder einem IP-Filter schützen für den Teil Kommunikation, wo ein SKI Echtzeitsammelsystem eine Anfrage versendet (Partnerrolle <i>Responder</i>).</p> <p>Unabhängig davon, ob ein Schnittstellenpartner Daten an ein SKI Echtzeitsammelsystem einliefert oder von diesem bezieht, hat er aufgrund der SIRI- bzw. VDV-Kommunikationsprotokolle immer beide Partnerrollen <i>Requester</i> (Client) und <i>Responder</i> (Server).</p>
4.1.34	M	Die Unterteilung einer Datenlieferung in Pakete muss vom Empfänger unterstützt werden.
DIENSTE⁶		
4.1.35	M	Spezialfall: Im öV Schweiz wird im VDV453 ANS statt der <i>Abbringernachricht</i> der DFI mit <i>AbfahrtszeitAZBDisposition</i> bzw. im AUS <i>IstAbfahrtDisposition</i> verwendet.
4.1.36	M	Für den Nahverkehr ist die Einlieferung vom Tagessollfahrplan (VDV454 REF-AUS, SIRI PT) für den Betriebstag Pflicht ⁷ .
4.1.37	M	Einlieferung von Echtzeiten (VDV454 AUS, SIRI ET) für den Betriebstag ist Pflicht.

⁵ Die Formate VDV453 und SIRI SM (Stop Monitoring) ermöglichen den Austausch von Anschlussdaten. Derzeit wird das Format SIRI SM in der Schweiz noch nicht verwendet.

⁶ Formationen werden von der SKI-Datendrehscheibe nicht abonniert.

⁷ Ausnahme: Linien mit mehreren planenden und einliefernden Partnern, so genannten Mischlinien. Die Ausnahme wird mit der Einführung der SLNID wegfallen, die eine eindeutige Identifizierung der Teillinien ermöglicht.

4.1.38	S	Einlieferung von Haltestelleninformationen (VDV453 DFI, SIRI SM ⁸) für den Betriebstag ist erwünscht.
ABONNIEREN VON DATEN		
4.1.39	M	Einzelne Betreiber können, z.B. im Abonnement, über die GO-Nummer/ SBOID gefiltert werden.
LINIENNUMMER, VERKEHRSMITTELKATEGORIE, ANGEBOTSKATEGORIE, ETC.		
4.1.40	M	Die Liniennummer wird gemäss den Vorgaben im öV Schweiz für Normal- und Ersatzverkehr übermittelt. Die Liniennummer muss für ein Angebot / eine Linie durchgehend die gleiche sein.
4.1.42	M	Die Versorgung und Übermittlung der Verkehrsmittelkategorie und Angebotskategorie sind gemäss Standard im öV Schweiz zwingend.
STÖRUNGEN UND DISPOSITION		
4.1.43	M	Kurzfristige Umdispositionen einzelner Fahrten können im Leitsystem erfasst und unmittelbar an Datenabnehmer übermittelt werden. Das umfasst unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Zusatzfahrten: Verstärkerfahrten, Ersatzfahrten, u.a. • Fahrtausfälle • Teilausfälle (Haltestelle wird nicht bedient, Fahrt ist verkürzt, ...) • Fahrwegänderungen (Umleitungen, aber auch Gleiswechsel)⁹
4.1.44	M	Eine Eingabe der folgenden Elemente muss im Leitsystem möglich sein: <ul style="list-style-type: none"> • Austrittspunkt aus einer Fahrt (mit Linie, Richtung) • Wiedereintrittspunkt aus einer Fahrt (mit Linie, Richtung) • Zeitbedarf zwischen Austritt- und Wiedereintrittspunkte
4.1.45	M	Umdisponierungen werden sofort über die SKI-Schnittstellen an die Abnehmer verteilt.
4.1.46	S	Distanzen und Fahrzeiten des geänderten Fahrtverlaufs (Wegeingabe, ggf. auch Zusatzhalte, insbesondere bei Umleitungen)
4.1.47	S	Ereignisinformationen können übermittelt und mit SIRI-SX/VDV736 referenziert werden (in der VDV454 kann eine Referenz zur dazugehörenden Ereignisinformationen übermittelt werden).
BEHIG-ANFORDERUNGEN		
4.1.48	M	Die BehiG-Konformität (insbesondere Zugänglichkeit für Rollstuhlfahrende) des tatsächlich eingesetzten Fahrzeugs muss übermittelt werden.

⁸ Die Dienste VDV453 und SIRI SM ermöglichen den Austausch von Anschlussdaten. Derzeit wird das Format SIRI SM in der Schweiz nicht verwendet.

⁹ Umleitungen sind definiert durch den Austrittspunkt aus dem geplanten Fahrweg (letzter bedienter regulärer Halt) und den Wiedereintrittspunkt in den geplanten Fahrweg in gleicher Richtung (erster wieder bedienter regulärer Halt). Auch ein Gleiswechsel in einer Unterwegstation ist daher nichts anderes als eine Umleitung des Zuges zwischen der vorherigen und der letzten Station. Zwar wird die HaltID trotzdem angefahren, aber mit einer anderen Gleisbezeichnung, die als <AbfahrtssteigText> auch über VDV454 AUS transportiert wird.

4.1.49	S	Die an Fahrzeugen angeschriebene und pro TU eindeutige Kennung des tatsächlich eingesetzten Fahrzeugs für die Fahrzeugidentifikation, welche bei der Inbetriebnahme vergeben wird und stabil bleibt, kann übermittelt werden.
--------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2 Funktionen des Planungssystems (Planungssoftware für Fahrplan)

Ein Teil der in Kapitel 4.1 formulierten Anforderungen an ein Leitsystem hat Rückwirkung auf die vorgelagerten Planungssysteme und die Logik ihrer Datenverarbeitung. Dies betrifft insbesondere:

- Die detaillierten, zu erfüllenden Anforderungen der fachlichen und technischen Standards können den in den Kapiteln 2.1 sowie 2.2 verlinkten Dokumenten und Realisierungsvorgaben entnommen werden.
- Konsistente Verwendung von Stammdatenelementen (z.B. Haltestellen, Haltekanten,...)
- (Regelmässige) elektronische Lieferung der Fahrplandaten an das Leitsystem (über eine Schnittstelle).

Transportunternehmen müssen sicherstellen, dass Planungssysteme die Anforderungen von Leitsystemen abdecken können. Die im Anhang 6.1 beschriebenen Anforderungen geben eine grobe Übersicht, sind aber nicht abschliessend.

5 Glossar

Siehe unser zentrales Glossar: <https://www.oev-info.ch/de/branchenstandard/glossar>

6 Anhang

6.1 Detaillierte Anforderungen an Planungssysteme

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Anforderungen an die Planungssysteme so beschrieben, dass dieser Katalog von den Transportunternehmen für Beschaffungen und Prüfungen verwendet und auch so in Ausschreibungsunterlagen übernommen werden kann. Im folgenden Kapitel werden wesentliche funktionalen Anforderungen aufgelistet kurz beschrieben.

In der Tabelle haben einzeln verwendete Buchstaben folgende Bedeutung:

- M** = Muss → Zwingend erforderlich, um die Qualitätsziele der Echtzeitdaten erreichen zu können.
- (M)** = (Muss) → Muss bei denjenigen Systemen, bei welchen es die betriebliche Situation erfordert. Für TUs ohne betriebliche Notwendigkeit ist die Anforderung nicht erforderlich.
- S** = Soll → Ist empfohlen, da qualitätssteigernd. Man sollte sich diese Funktion deshalb mit anbieten lassen, ggf. als separat bepreiste Option.
- O** = Optional → Option, zur weiteren Qualitätssteigerung.

Position	M/S/O	Funktionale Anforderung
6.1.1	M	Metergenau Versorgung von Entfernungen zwischen Haltemasten möglich.
6.1.2	M	Fahr- und Haltezeiten getrennt planbar (mindestens Verwendung einer Standard-Haltezeit ausserhalb der Fahrzeit).
6.1.3	M	Fahrzeit zwischen zwei Halten und Haltezeit minutengenau planbar.
6.1.4	M	Das Planungssystem verwendet bei der Datenübermittlung eindeutige IDs gemäss der Vorgaben SID4PT (siehe Kapitel 2.2.2).
6.1.5	M	Das System verfügt über alle aktuellen Fahrzeug-Umlaufdaten (Fahrtverkettungen), damit die Prognose auch für die folgenden Fahrten im Umlauf ausgegeben werden.
6.1.6	M	Diese Fahrzeug-Umlaufdaten sind automatisiert aus Umsystemen abrufbar oder können zumindest manuell nachgepflegt werden.
6.1.7	M	Export-Schnittstelle gemäss unterstützende SKI-Schnittstellen zur Einlieferung der Fahrplandaten nach SKI (siehe Kapitel 2.2.1).
6.1.8	M	Planungssysteme müssen mehrere GO-Nummern/ SBOID – auch fremde – unterstützen und übermitteln können.
6.1.9	M	Wo die Schnittstelle es zulassen, wird neben dem Konzessionär auch der ausführende Partner übermittelt.
6.1.10	M	Die Verkehrsmittelkategorie und die Angebotskategorie werden gemäss den Vorgaben im öV Schweiz eingeliefert (siehe Kapitel 2.1).
6.1.11	M	Die Liniennummer wird gemäss den Vorgaben im öV Schweiz eingeliefert (siehe Kapitel 2.1).

6.1.12	M	Wird eine Linie auf mehrere Partner zur Durchführung vergeben, müssen diese pro Partner durchgeführten Fahrten eine eindeutige Linie oder Teillinie erhalten und diese vollständig von einem Partner eingeliefert werden.
6.1.13	M	Eine Linie oder Teillinie muss immer vollständig von einem Partner eingeliefert werden.
6.1.14	(M)	In unterschiedlichen Verkehrstypen und zu unterschiedlichen Tageszeiten können unterschiedliche Fahrzeiten festgelegt werden.
6.1.15	(M)	Datenpflege von Einsteigeverboten und Aussteigeverboten.