

**Technischer Anhang
zum Datenüberlassungsvertrag (TA-DÜV)**

für das

**„Durchgängige Elektronische Fahrplanauskunfts- und Anschluss-
sicherungs-System“ auf Basis von Echtzeitdaten
(DEFAS Bayern)**

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation.....	3
2	Vertragsgegenständliche Daten	4
2.1	Solldaten, Haltestellen (Mindestanforderung).....	4
2.1.1	Datenformate.....	5
2.1.2	Datenübertragung.....	5
2.1.3	Definition Solldaten.....	6
2.2	Echtzeitdaten (Mindestanforderung)	9
2.3	Dynamische Textmeldungen.....	12
2.4	Geo- und Sachdaten.....	13
2.4.1	Geodaten.....	13
2.4.2	Sachdaten	14
2.5	Tarifauskunft und Vertrieb.....	15
2.6	Sonstige verarbeitbare Daten.....	16
2.6.1	Betriebsdaten der Fahrzeuge.....	16
2.6.2	Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur	16
3	Datenmodalitäten.....	17
3.1	Datenqualität.....	17
3.2	Schnittstellen und Datenformate	17
3.3	Netzwerkverbindung	17
4	Darstellung der Fahrgastinformation	18
5	Datenlieferung an DEFAS Bayern.....	20

1 Ausgangssituation

Im Rahmen des vom Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) an die Bayerische Eisenbahngesellschaft mbH (BEG) beauftragten Betriebs eines „Durchgängigen Elektronischen Fahrplanauskunfts- und Anschlusssicherungs-Systems“ auf Basis von Echtzeitdaten“ (DEFAS Bayern) ist die Nutzung von umfassenden Daten und Informationen der Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbünde und anderer Dateneigentümer erforderlich.

Das Ziel von DEFAS Bayern ist es, bayernweit die Grundlage für eine hochwertige unternehmensübergreifende und diskriminierungsfreie Fahrgastinformation und Anschlusssicherung zu schaffen. Es liegt daher im Interesse der Datenlieferanten, mit dem Umfang und der Qualität ihrer Daten die bayernweite Fahrgastinformation mitzugestalten.

Solldaten sowie Haltestellendaten stellen dabei die Grundlage dar. Solldaten dienen zugleich auch als Rückfallebene. Die Echtzeitdaten ergänzen die Solldaten um den aktuellen Betriebszustand sowie eine Vorausschau. Darüber hinaus gibt es weitere fahrgastinformationsrelevante Daten und Informationen, die in diesem Dokument beschrieben werden.

Um eine einheitliche und eindeutige Qualität der gelieferten Datenmengen zu erreichen, werden im Technischen Anhang zum Datenüberlassungsvertrag (TA-DÜV) Begriffe definiert und Anforderungen festgelegt. Die im DÜV und TA-DÜV beschriebenen Zielsetzungen und Rahmenvorgaben bei der Datenerzeugung und -weitergabe sind auch als Maßstab bei zukünftigen Erweiterungen und Anpassungen der Systeme der Datenlieferanten zu verstehen.

2 Vertragsgegenständliche Daten

Der Datenlieferant muss für alle Verkehre Daten und Informationen für Fahrgastinformation und Anschlusssicherung in der im Folgenden spezifizierten Qualität und Quantität elektronisch und unentgeltlich rechtzeitig an die BEG, von ihr beauftragte Dritte oder sonstige Betreiber von Auskunftsmedien liefern:

- Solldaten (Jahresfahrplan, Periodenfahrplan als langfristige Fahrplandaten), ergänzende Fahrplaninformationen (z. B. geltender Tarif, Gleisinformationen, Fahrtattribute, Textmeldungen) sowie Geo- und Sach-Daten (z.B. Haltestellenpläne, Fußwege, Aussagen zur Barrierefreiheit von Fahrzeugen und Haltestellen) mindestens 6 Wochen vor ihrer Gültigkeit, den Jahresfahrplan jedoch drei Monate vor dem Fahrplanwechsel (Teillieferungen, z.B. die Haltestellen vorab, sind möglich),
- mittelfristig planbare Änderungen des Fahrplans und begleitende Informationen (z. B. Baustellen, Veranstaltungen) mindestens 18 Tage vor ihrer Gültigkeit
- kurzfristig planbare Änderungen des Fahrplans (tagesaktueller Sollfahrplan) tagesscharf und
- die Echtzeitdaten (Istdaten, Prognosedaten sowie Textmeldungen) aus kurzfristigen oder ad hoc Änderungen im Fahrplan und Fahrtablauf (z. B. Betriebsstörungen) unverzüglich

Alle Daten und Informationen dürfen durch die BEG gespeichert werden.

Die Daten sind ggf. auf Seiten des Datenlieferanten zu filtern, damit die Anforderungen des abnehmenden Systems erfüllt werden. Der Datenlieferant ist dafür verantwortlich, dass die zur Verfügung gestellten Daten und Informationen technisch eindeutig aufeinander abbildbar sind. Dies betrifft insbesondere die Abbildung des tagesaktuellen Sollfahrplans auf den Jahresfahrplan sowie die Abbildung der Echtzeitdaten auf den tagesaktuellen Sollfahrplan bzw. den Jahresfahrplan und die Zuordnung von Textmeldungen aus gesonderten Redaktionssystemen zu den entsprechenden Fahrten, Strecken, Haltestellen etc.

Der Datenlieferant trägt die Verantwortung für die inhaltliche Qualitätsprüfung der Daten vor der Übergabe der Daten an DEFAS Bayern.

2.1 Solldaten, Haltestellen (Mindestanforderung)

Da eine hochwertige Versorgung mit Sollfahrplandaten Voraussetzung für alle Prozesse der Fahrgastinformation und Anschlusssicherung ist, ist ein Höchstmaß an Qualität bereitzustellen.

Jede Änderung des Soll-Fahrplans soll eingepflegt und an DEFAS Bayern übergeben werden, mindestens an DEFAS Bayern übergeben werden, müssen alle Änderungen, die der Datenlieferant auch in anderen Systemen (z. B. einem RBL) einspielt. Zur Sicherung der Datenkonsistenz hat die Lieferung aus dem Planungswerkzeug gleichzeitig an das RBL und an DEFAS Bayern zu erfolgen.

2.1.1 Datenformate

Die Solldaten für den Import in den „Bayernweiten Datenpool ÖV“ von DEFAS Bayern stammen in der Regel unmittelbar aus Programmen zur Erstellung von Fahrplänen.

Das Verkehrsunternehmen kann die lang- und mittelfristigen Fahrplandaten den Auskunftssystemen in folgenden Datenformaten zur Verfügung stellen, sofern die Anforderungen an die Dateninhalte erfüllt werden:

- Hafas-Rohdatenformat
- DIVA-Format
- VDV 452 (in der jeweils aktuellen Version)
- ISA-Format (IVU.pool-Standard-ASCII)

Zudem können nach vorheriger Rücksprache mit der BEG auch Fahrplandaten in weiteren Fahrplandatenformaten bzw. über entsprechende Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden, sofern die Anforderungen an die Dateninhalte erfüllt werden.

2.1.2 Datenübertragung

Der Datenlieferant liefert die Fahrplandaten elektronisch an DEFAS Bayern. Die BEG wird dem Verkehrsunternehmen eine Kennung für DEFAS Bayern einrichten (browserbasierte Anwendung DIVA Web), damit die Fahrplandaten direkt in DEFAS Bayern geladen werden können. Das Verkehrsunternehmen ist verpflichtet, diesen Upload zu nutzen. Zu diesem Zweck ist ein VPN-Tunnel zu DEFAS Bayern einzurichten, der auch für die übrigen Daten genutzt wird. Alternative Übertragungswege (E-Mail, FTP-Server) sind nur in Ausnahmefällen und nach Zustimmung durch die BEG möglich, um einen möglichst hohen Automatisierungsgrad zu erreichen.

Die Qualitätssicherung kann ebenfalls über DIVA Web erfolgen (z. B. die Ergänzung bzw. Nachbearbeitung von Haltestellen und Fahrplänen). Dies bietet sich insbesondere für Informationen an, die nicht über die verwendete Schnittstelle übertragen werden können. So können beispielsweise Fußwegematrizen direkt in DIVA Web gepflegt werden.

Die Nutzung von DIVA Web ist im Vorfeld mit dem Technischen Betreiber abzustimmen.

Für die Vollständigkeit, Aktualität, Konsistenz, Korrektheit sowie die semantische und metrische Genauigkeit der Fahrplandaten seines Verkehrsgebiets sorgt der Betreiber des exportierenden Systems. DEFAS Bayern sorgt für die bayernweite Einhaltung dieser Qualitätsparameter.

2.1.3 Definition Solldaten

Die Solldaten umfassen den Soll-Fahrplan [in Anlehnung an VDV 452 Version 1.5 umfasst dies alle Haltestellen, Linien und Fahrten (Ort, Tag, Uhrzeit, Fahrtdauer), Kalenderdaten/ Verkehrsbeschränkungen (Tagesarten und deren Gültigkeit im Firmenkalender: enthält die Gültigkeit der übermittelten Fahrpläne, sodass mehrere Fahrpläne in DEFAS Bayern hinterlegt werden können), Fahrzeugtyp, Zuggattung, Betriebsdaten der Fahrzeuge (Ausstattung, Serviceattribute zu Fahrzeugen etc.), Ortsdaten (bezogen auf die Haltestellen), geplante Umleitungen und Schienenersatzverkehr, Anschlussdaten (wurden interne oder zwischen Partnern im ÖV bilaterale Vereinbarungen zur Anschlusssicherung getroffen, sind die Anschlussdaten zu übergeben), Gleisinformationen sowie Service-Attribute (Beförderungsklasse, Fahrrad- und Gepäcktransport, Anmeldefristen oder Telefonnummern bei Bedarfsverkehren)], Verkehrshinweise, Fahrradmitnahme, Fahrtschlüssel, Zugnummer, Zug-ID, die Information über den „Eigentümer der Haltestelle(n)“ (z. B. mittels globaler ID) sowie der geltende Tarif an der einzelnen Haltestelle.

Es sind insbesondere folgende Anforderungen zu beachten:

- Bedarfsverkehre sowie Attribute zur Barrierefreiheit müssen routingfähig gekennzeichnet sein.
- Ortsdaten umfassen die Lage und Bezeichnung von Haltestellen, Bereichen und Steigen. Sie sind für die Integration von Fahrplänen unterschiedlicher Lieferanten sowie die grafische Darstellung der berechneten Verbindungen von großer Bedeutung. Der Datenlieferant übergibt die Ortsdaten aller angefahrenen Haltestellen mit dem ihm vorliegenden Detailgrad (Haltestelle, Bereich, Steig).
- Für alle Haltepunkte müssen der Name der Haltestelle und die Geo-Koordinaten, Bereiche (sofern die Komplexität der Haltestelle diese erfordert) und Steige übergeben werden. Besteht eine Haltestelle aus mehreren Bereichen, so muss ebenfalls eine minutenscharfe Umsteigezeit zwischen den Bereichen in Form einer Umsteigematrix mitgeliefert werden, sowie entsprechende Attribute zur Barrierefreiheit.

- Die Angabe der Richtung (Einfahrts- / Ausfahrtsrichtung) sollte mitgeliefert werden, um die Positionierung von Haltestellen auf dem Kartenmaterial zu erleichtern (Hinweis auf die Straßenseite).
- Routenzwischenpunkte können angegeben werden, um die Linienverläufe grafisch darzustellen. Diese werden von jedem Datenlieferanten für seine Fahrten geliefert. Linienverläufe können in DIVA Web überprüft werden und gegebenenfalls Zwischenpunkte hochgeladen werden.
- In DEFAS Bayern existiert ein zentrales Haltestellenkataster für alle Haltestellen in Bayern. Jeder Haltestelle, jedem Bereich und jedem Steig ist eine eindeutige Kennung gemäß dem CEN-IFOPT-Standard (globale Haltestellen-ID (GID oder DHID nach VDV 432)) zugewiesen.
- Für den Fall, dass nur ein Verkehrsunternehmen Verkehrsleistungen in dem jeweiligen Verkehrsgebiet erbringt, liegt die Haltestellenverantwortung bei diesem Unternehmen. Für den Fall, dass mehrere Verkehrsunternehmen Verkehrsleistungen in dem jeweiligen Verkehrsgebiet erbringen, müssen sie sich abstimmen, wer die Haltestellenverantwortung übernimmt und dies dem Technischen Betreiber von DEFAS Bayern mitteilen. Sollte keine Einigung zustande kommen, liegt die Haltestellenverantwortung bei dem Verkehrsunternehmen mit der meisten Verkehrsleistung. Der Datenlieferant muss sich beim Technischen Betreiber von DEFAS Bayern informieren, ob und wem die Verantwortung für die Haltestellen im jeweiligen Verkehrsgebiet bereits zugeordnet ist. Sollte die Haltestellenverantwortung noch keinem Unternehmen zugeordnet sein, so gilt die oben genannte Regelung.
- Der Haltestellenverantwortliche wird i. d. R. auf Landkreisebene definiert. Die Aufgabe des jeweiligen Haltestellenverantwortlichen ist es, sämtliche Haltestellen in dem betroffenen Gebiet so zu modellieren, dass alle die Haltestelle bedienenden Verkehre darauf abgebildet werden können. D.h. auch Haltepunkte, die vom eigentlichen Verantwortlichen selbst nicht bedient werden, müssen mitgeliefert werden. Des Weiteren müssen alle Haltepunkte einer Haltestelle vom Landkreisverantwortlichen mit einer globalen Haltestellen-ID versorgt werden.
- Im bayernweiten Haltestellenkataster sind sämtliche Haltestellen der jeweils verantwortlichen Teilnetze enthalten. Jeder Datenlieferant erhält Zugriff auf das Haltestellenkataster und kann somit den Haltestellen seines Fahrplans eine eindeutige globale Haltestellen-ID zuordnen (die globalen Haltestellen-IDs können über DIVA Web und alternativ im deutschlandweiten zentralen Haltestellenverzeichnis nachgeschlagen werden: <https://zhv.wwig-mbh.de>).

- Netzdaten (Teilstrecken): Definiert gerichtete Verbindungen im Netz. Über Zwischenpunkte lässt sich der Linienverlauf geografisch festlegen und zeichnerisch darstellen.
- Liniendaten: Linien und Linienverläufe samt Zwischenpunkten (soweit vorhanden).
- In DEFAS Bayern wird für jede Linie eine eindeutige Linien-ID (DLID) bzw. Teillinien-ID (DTID) gemäß VDV 433 vergeben, die in die VDV 452-Daten integriert werden kann. DLID und DTID werden zusammen als globale Linien-ID bezeichnet. Die Vergabe von globalen Linien-IDs stellt eine bayernweit eindeutige Bezeichnung der Linien sicher und erleichtert somit die Qualitätssicherung der Fahrplandaten in DEFAS Bayern sowie die Weiterverarbeitung der Fahrplandaten in Drittsystemen, z.B. DELFI.
- Den größten Effekt für die Qualitätssicherung erzielen globale Linien-IDs, wenn sie bereits in den Quellsystemen des Datenlieferanten angelegt und gepflegt werden. Im Gegensatz zu den Haltestellen ist im Rahmen der Vergabe der globalen Linien-IDs gegenwärtig kein Kataster vorgesehen, das eine einheitliche Verantwortlichkeit festlegt. Vielmehr muss flexibel definiert werden, welche Institution(en) in den jeweiligen Bundesländern als zentrale Vergabestelle(n) fungiert(en). Bei grenzüberschreitenden Verkehren müssen Abstimmungen mit dem jeweiligen Nachbarland erfolgen. Im Rahmen von DEFAS Bayern erfolgt die verantwortliche Vergabe der globalen Linien-IDs unter anderem durch die Verkehrsverbünde.
- Der Aufbau der globalen Linien-IDs erfolgt nach der vom VDV festgelegten Syntax. Globale Linien IDs können entweder im Planungssystem des Datenlieferanten oder über DIVAWeb angelegt und gepflegt werden. Vor dem erstmaligen Anlegen der globalen Linien IDs stimmt sich der Datenlieferant mit der für ihn verantwortlichen Vergabestelle und dem Technischen Betreiber von DEFAS Bayern ab, um sicherzustellen, dass die von ihm angelegten globalen Linien-IDs den formalen Anforderungen genügen.
- Fahrplandaten: Fahrten und fahrtabhängige Haltezeiten. Zu den Fahrplandaten zählen auch das Attribut Sitzenbleiber, Zugverbandstabellen sowie Informationen zu Koppelung und Flügelung von Zügen, für den Fall, dass diese nicht als Zugverband modelliert sind.
- Anschlussdaten: Wurden bilaterale Vereinbarungen zur Anschlusssicherung zwischen Partnern im ÖV getroffen, sind die Anschlussdaten zu übergeben. Diese Umsteigebeziehungen werden bei Auskünften auf Basis von Solldaten als „wird in der Regel abgewartet“ gekennzeichnet. Damit DEFAS Bayern in Auskünften auf Basis von Solldaten gerade zu zeitlichen Randlagen die zuverlässigste Route beauskunften kann, muss die Fahrplanabweichung, die dem Abbringer entstehen darf, angegeben werden.

2.2 Echtzeitdaten (Mindestanforderung)

Für die Übertragung der Echtzeitdaten sind vom Verkehrsunternehmen folgende standardisierten Schnittstellen vorzusehen:

- Für den betriebsübergreifenden Austausch der Echtzeitdaten zwischen den Betriebs-steuerungssystemen der Verkehrsunternehmen über DEFAS Bayern zum Zweck der Fahrgastinformation und Anschlusssicherung an Haltestellen muss die erweiterte standardisierte Schnittstelle VDV 453 (Dienste REF-DFI und DFI, REF-ANS und ANS, VIS sowie ggf. AND) in der jeweils aktuellen Version genutzt werden. Die Referenzdienste sind nach Bedarf zu realisieren.
- Für Auskunftsmidien muss die standardisierte Schnittstelle VDV 454 (Dienste REF-AUS und AUS) in der jeweils aktuellen Version genutzt werden. Es ist insbesondere auch darauf zu achten, dass Anschlussinformationen via VDV 454 REF-AUS sowie die Wartebereitschaft des Abbringers bei Anschlusssicherung via VDV 454 AUS übermittelt werden. Das gilt sowohl für Anschlüsse innerhalb des eigenen Unternehmens als auch mit anderen Verkehrsunternehmen.

Für den Datenaustausch muss das Verkehrsunternehmen pro Schnittstellendienst und Partner jeweils mindestens ein zeit- bzw. fahrtbezogenes Abonnement verwalten können. Für VDV 453 ANS und DFI (ggf. mit REF-Diensten) müssen die Abonnements zu DEFAS Bayern aufgesetzt werden. Die Inhalte der Meldungen/ Metadaten sind mit dem Technischen Betreiber abzustimmen. Für VDV 454 REF-AUS und AUS und sonstige Dienste sowie als Rückfallebene für die o. g. Dienste sind die Meldungen/ Metadaten jedoch bilateral mit den Partnern abzustimmen.

Die Dokumentation dieser Schnittstellen ist offengelegt und kann in den VDV-Schriften eingesehen werden.

Es sind nach vorheriger Zustimmung der BEG grundsätzlich auch andere Schnittstellen einsetzbar. Der Datenlieferant ist dafür verantwortlich, dass die geforderten Daten und Informationen mit den ausgewählten Datenformaten bzw. Schnittstellen übertragbar sind.

Definition Echtzeitdaten

Für die Fahrgastinformation und Anschlusssicherung sind Istdaten, Prognosedaten und Textmeldungen zu liefern.

Für die Abbildung der in den Echtzeitdaten verwendeten Haltepunkte und Linien auf den Sollfahrplan, muss vom Datenlieferanten eine Metadatenliste bereitgestellt werden.

Das Verkehrsunternehmen muss für eine möglichst gute Echtzeitdatenbasis sorgen, damit verlässliche Prognosen möglich sind.

Abweichungen vom Soll-Fahrplan umfassen die Punkte Fahrtausfall/ Teilausfall, kurzfristige Fahrplanänderungen, zusätzliche Fahrtverlaufsdaten, zusätzliche Fahrt/ Ersatzfahrt, Änderungen des Fahrzeugtyps/ der Ausstattung (v. a. relevant für Barrierefreiheit), Änderungen des Fahrwegs/ Haltestellensperrungen, außerplanmäßiger Halt, Änderungen von Gleisen/ Bereichen/ Steigen (vor allem für Kuppeln und Flügeln von Bedeutung), Änderungen von Attributen (z. B. Einsteigeverbot, Fahrradmitnahme), Informationen über das Abwarten von Anschlüssen bzw. Anschlussbruch, Schienenersatzverkehr und Busnotverkehr.

Für eine bestmögliche Information der Verkehrsteilnehmer sind Verspätungsbegründungen vorzusehen und zu übertragen.

Diese Daten, sonstige Abweichungen von den Solldaten und weitere Echtzeitdaten, die das Verkehrsunternehmen künftig erfasst (z. B. aktueller Besetzungsgrad), sind qualitätsgesichert und vollständig zu liefern, d. h. die Fahrplandaten müssen alle eingesetzten Verkehrsmittel und alle Haltestellen enthalten sowie alle notwendigen Informationen (Ort, Tag, Uhrzeit, Fahrtdauer) einschließlich aller Zusatzinformationen (Verkehrstage, Anschlüsse und Service-Attribute).

Istdaten

Istdaten geben zum Zeitpunkt der Abfrage die aktuelle Position eines Einsatzfahrzeugs wieder. Insbesondere die tatsächlich gehaltene Ankunfts- und Abfahrtszeit eines Fahrzeugs an einer Haltestelle stellt für die Fahrgastinformation ein fahrgastrelevantes Datum dar. Das Verkehrsunternehmen muss daher die haltestellenspezifischen Istdaten sowie die Position der Einsatzfahrzeuge zwischen den Haltestellen der Fahrgastinformation bereitstellen.

Mindestanforderungen Istdaten:

- Datenquantität:
Übertragung der aktuellen Ankunfts- und Abfahrtszeit an allen Haltestellen mit Halt und Durchfahrt
- Datenintensität:
Die Übergabe erfolgt, sobald die Daten erzeugt sind.

- Datenqualität:

Daten dürfen maximal eine Minute alt sein (Erfassung, Berechnung, Übertragung); Zielwert sind 10 Sekunden.

Prognosedaten

Fahrgastrelevante Prognosedaten sind die vom Verkehrsunternehmen in den RBL berechneten, fahrt- und linienspezifischen Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten an nachfolgenden Haltestellen. Die Berechnung stützt sich auf die Istdaten des Fahrbetriebs (an Haltestellen und auf der Strecke) sowie auf Zustandsmeldungen über die Einsatzfahrzeuge (z. B. Tür defekt, reduzierte Motorleistung) und den Verkehrsablauf (z. B. Stau, Streckensperrung). Zudem fließen dispositive Maßnahmen (z. B. vorzeitiges Wenden, Ersatzfahrzeug, Fahrerwechsel) ein. Aus der Summe aller Entscheidungsgrundlagen ermittelt das Verkehrsunternehmen die veröffentlichten Prognosedaten.

Die Prognosedaten sind für alle Fahrten und die jeweils bedienten Haltestellen zu ermitteln und zu übertragen.

Mindestanforderungen Prognosedaten:

- Datenquantität:

Prognosedaten sind zu übermitteln, sobald diese im RBL erzeugt werden. Für den SPNV sind diese Daten spätestens 120 Minuten vor fahrplanmäßigem Fahrtbeginn für die komplette Fahrt (Ankunfts- und Abfahrtszeiten an allen nachfolgenden Haltestellen) zu ermitteln und zu übertragen. Für den allgemeinen ÖPNV spätestens 90 Minuten.

- Datenintensität:

Übergabezyklus maximal zwei Minuten

- Datenqualität:

Daten dürfen maximal eine Minute alt sein (Erfassung, Berechnung, Übertragung); Zielwert sind 10 Sekunden.

Bei schienenengebundenen Verkehren sind in den Prognosen dispositive Entscheidungen sowie die Betriebslage anderer Schienenfahrzeuge zu berücksichtigen. Bei straßengebundenen Verkehren die Verkehrslage auf der Straße.

2.3 Dynamische Textmeldungen

Sowohl im Regel- als auch im Störfall sind neben numerischen Daten (z. B. Ankunfts- und Abfahrtsdaten) auch begleitende Informationen für den Fahrgast erforderlich (z. B. Störfallbeschreibung, Verspätungsbegründungen, verhaltens- und orientierungsrelevante Anweisungen, Anschlusshinweise, Gleisänderungen). Das Verkehrsunternehmen hat diese Textmeldungen mit den vorstehend genannten Daten zu übermitteln.

Textmeldungen müssen vom Verkehrsunternehmen inhaltlich und orthografisch korrekt übergeben werden, da sie nicht verändert werden. Eine Aufbereitung des Formats dient lediglich dazu, die Informationen auf unterschiedlichen Informationsmedien darzustellen. Ziel ist es, dass die Textmeldungen des Öffentlichen Verkehrs aus standardisierten Textbausteinen erstellt und damit betriebsübergreifend auf den verschiedensten Informationsinstrumenten (z. B. Anzeiger an der Haltestelle, mobiles Endgerät) inhaltlich gleich und abgestimmt angezeigt (auch Text-to-Speech) werden können.

Für eine automatische Weiterverarbeitung der verkehrsunternehmensspezifischen Textmeldungen bei der Fahrgastinformation im Internet und über mobile Endgeräte müssen die Inhalte abgeglichen sein. In DEFAS Bayern werden die heute vorhandenen, nicht standardisierten Textmeldungen der Verkehrsunternehmen (aus Planungsprogrammen oder RBL bzw. Freitextmeldungen) gefiltert und durchgeleitet. Eine Analyse, ein bayernweiter Abgleich oder das Verschneiden mehrerer Texte wird bei diesen Meldungen nicht erfolgen.

Das Verkehrsunternehmen ist verpflichtet, neben kurzfristig gültigen Textmeldungen, die über die Echtzeit übermittelt werden, auch mittelfristig gültige Textmeldungen bereitzustellen, um etwaige Informationslücken zwischen dem Sollfahrplan und den Echtzeitdaten abzudecken. Anwendungsfälle sind bspw. die Ankündigungen von Baumaßnahmen, die noch nicht im Sollfahrplan hinterlegt sind oder die streckenbezogene Kommunikation im Störfall. Textmeldungen (fahrt-, linien-, strecken-, haltestellenbezogen etc.) aus eigenen Redaktionssystemen (z. B. Hafas Information Manager) müssen DEFAS Bayern über eine geeignete technische Schnittstelle zur Verfügung gestellt und eindeutig zugeordnet werden.

Falls kein eigenes Redaktionssystem zur Verfügung steht, muss das Verkehrsunternehmen zudem bereit sein, das so genannte „Incident Capturing System“ (ICS) bzw. Nachfolgeprodukte zu nutzen. Mit diesem System können Textmeldungen verwaltet werden. Der Technische Betreiber wird einen entsprechenden Zugang einrichten. Eine Orientierungshilfe zur Erstellung von ICS-Meldungen wird von der BEG bereitgestellt. Es ist jeweils die aktuellste Version dieser Orientierungshilfe zu beachten.

Mindestanforderungen Textmeldungen:

- **Datenformat:**
einheitlich im XML Datenformat nach VDV 453 für Anzeiger und VDV 454 oder eigene Schnittstelle (sofern vom Technischen Betreiber freigegeben)
- **Datenqualität:**
fehlerfrei und eindeutig
- **Datenquantität:**
spontane und mittelfristige Änderungen auf Fahrten, Linien, Strecken oder an Haltestellen (Linienführung, Angebot und Sonderregelungen)

2.4 Geo- und Sachdaten

Geodaten stellen Punkt-, Linien- und Flächenobjekte mit Raumbezug dar. Diese können beispielsweise eine georeferenzierte Darstellung des Streckennetzes und der Haltestellen (inklusive der Wegebeziehungen innerhalb einer Haltestelle) sein.

Sachdaten beschreiben die Ausstattung und die verkehrlich relevante Umgebung der Haltestellen. Der Datenlieferant muss Geo- und Sachdaten zur Verfügung stellen.

2.4.1 Geodaten

Georeferenzierte Netzelemente sind die wesentlichen Geodaten. Es handelt sich dabei um Objekte, deren Abbildung in Datenbanken mittels ihrer geografischen Lage stattfindet. Jeder Datenlieferant kann diese Netzelemente in DEFAS Bayern hochladen, damit sie für das Routing herangezogen werden. Die Netzelemente werden in das GIS-System von DEFAS Bayern integriert, damit eine multimodale Auskunft möglich wird. Die durch den Datenlieferanten hochgeladenen Netzelemente müssen sich deswegen auf das integrierte Wegenetz von DEFAS Bayern beziehen.

Zu diesen Elementen gehören:

- Haltestellen/Bereiche/Steige
- Routenzwischenpunkte von Linienverläufen (falls diese nicht über den Sollfahrplan übermittelt werden)
- Zugänge, Treppen, Rolltreppen, Lifte
- Schnittstellen zum Individualverkehr (IV)
- Polygonzüge zur Definition von Räumen mit Bedarfsverkehr

- POIs und sonstige Objekte mit Raumbezug

Für georeferenzierte Netzelemente ist – bei einheitlicher GIS-Grundlage – folgendes zu übermitteln:

- ID (des Netzelements) bezogen auf das integrierte Wegenetz von DEFAS Bayern
- Geo-Koordinate
- Typ (z. B. Zugang zum ÖV, Betriebsstraße)
- Merkmale je nach Typ

Für einzelne Netzelemente können Betriebszeiten (z. B. Öffnungszeiten von Zugängen) und Richtungen (z. B. Rolltreppe) festgelegt werden.

Die Datenlieferanten sind angehalten, Geo-Koordinaten mit einer horizontalen Genauigkeit von mindestens 2,5 Metern zu liefern. Diese Genauigkeit ist notwendig, um ein Routing von Mast zu Mast zu ermöglichen und um Haltestellen-Duplikate effizient zu erkennen.

Zusammen mit den Geo-Koordinaten übermitteln die Datenlieferanten folgende Metadaten:

- Bezugssystem
z. B. Bessel-Ellipsoid und Potsdamer Datum oder WGS84
- Koordinatentyp
z. B. Gauß-Krüger Koordinaten (x, y) oder Kartesische Koordinaten (x, y, z)
- Methode der Erfassung
z. B. Vermessung mit GPS, Orthofoto mit 40 cm Auflösung
- Datum der Erfassung

Änderungen der Geodaten-Inhalte werden zukünftig in der OSM-Grundlage gepflegt. Hierfür stellt der Technische Betreiber einen Erfassungskatalog zur Verfügung, damit sichergestellt ist, dass die gepflegten Geodaten-Elemente auch in den DEFAS-OSM-GIS-Bestand übertragen werden. In dem Erfassungskatalog enthaltene Vorgaben sind zwingend zu beachten.

2.4.2 Sachdaten

Die Sachdaten sind in einem geeigneten Format, das mit dem Technischen Betreiber von DEFAS Bayern abzustimmen ist, zu liefern. Das Verkehrsunternehmen stellt zudem Graphiken (Seitenansicht) der eingesetzten Fahrzeuge zur Verfügung.

Das Verkehrsunternehmen muss folgende Sachdaten zur Verfügung stellen:

- Eigene Infrastruktureinrichtungen an Haltestellen (z. B. Fahrkartenautomaten, Entwerter)

- Weitere Ausstattungsmerkmale der Haltestelle
- Angaben zu Einstiegsverhältnissen und Barrierefreiheit (muss routingfähig sein)
- Angaben zu Fußwegen
- Schnittstellen zum Individualverkehr
- Schnittstellen zum Umfeld
- Schnittstellen zum IV (Kennzeichnung von P+R, B+R und Taxi)
- Graphische Informationen (z. B. Umgebungsplan, Aushangfahrpläne)

2.5 Tarifauskunft und Vertrieb

Die Berechnung der Tarifauskunft liegt in der Verantwortung der Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbünde. Dem Hintergrundsystem DEFAS Bayern ist ein Zugriff hierauf zu ermöglichen. Der Datenlieferant unterstützt die BEG wie im Folgenden beschrieben bei dem Vorhaben, eine durchgängige Tarifinformation geben zu können.

Damit DEFAS Bayern auf das zuständige externe System zur Tarifauskunft zugreifen kann, müssen alle hierfür erforderlichen Informationen zu Tarifzonen, Tarifübergängen, Tarifpunkten, Tarif pro Haltestelle etc. übermittelt werden. Dabei kann eine Haltestelle auch in die Zuständigkeit mehrerer Verbünde oder Verkehrsunternehmen fallen.

Der geltende Tarif könnte im Fall der VDV452 beispielsweise im Feld ZONE_WABE_NR in der Haltestellentabelle übergeben werden.

Sind Tarife vom Verkehrsmittel abhängig (z. B. teilweise Verbundtarif bei RE gültig), so sind tarifliche Hinweise mit der Fahrt zu hinterlegen.

Vorhandene Systeme zur Tarifauskunft und Buchung sind dem Technischen Betreiber anzugeben.

Werden für die Berechnung des Tarifs einer Fahrt durch externe Tarifserver weitere Attribute außer der Folge der durchfahrenen Haltestellen benötigt, so müssen diese mit den Fahrplandaten mitgeliefert bzw. in DIVA Web gepflegt werden:

- Tarifgeber
- Tarifzone je Haltestelle
- Tarifzonenübergangspunkte
- Tarifpunkt
- Tarife je Verkehrsmittel

Der Vertrieb von Fahrscheinen durch berechtigte Dritte muss möglich sein, wenn diese Sollfahrplandaten oder die Verbindungsergebnisse aus DEFAS Bayern beziehen.

2.6 Sonstige verarbeitbare Daten

2.6.1 Betriebsdaten der Fahrzeuge

Daten zum aktuellen Besetzgrad des Verkehrsmittels können übertragen werden. Diese Daten werden nur zur Fahrgastinformation verwendet und können nicht von anderen Datenlieferanten oder Datennutzern aus DEFAS Bayern ausgelesen werden.

2.6.2 Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur

Aktuelle Verfügbarkeitsdaten zu technischen Einrichtungen (z. B. Rolltreppen, Lifte, Automaten, Zugänge, P+R-Stellplätze) können zum Zweck der Fahrgastinformation in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

Das Datenformat, in dem diese Daten übermittelt werden, hängt von den Systemen ab, in denen diese Informationen erfasst werden und vorliegen. Daher ist zwingend ein Schnittstellengespräch zwischen dem Technischen Betreiber von DEFAS Bayern und dem Datenlieferanten vorzusehen.

3 Datenmodalitäten

3.1 Datenqualität

Für die Qualität der betriebsübergreifenden Fahrgastinformation ist sowohl die Qualität der gelieferten Daten als auch deren bayernweite Integration maßgebend. Ziel ist die höchstmöglich vorhandene bzw. dauerhaft lieferbare Qualität der Daten.

Für die Vollständigkeit, Aktualität, Konsistenz, Korrektheit sowie die semantische und metrische Genauigkeit der gelieferten Daten seines Verkehrsgebiets sorgt der Betreiber des exportierenden Systems. DEFAS Bayern sorgt für die bayernweite Einhaltung dieser Qualitätsparameter.

3.2 Schnittstellen und Datenformate

DEFAS Bayern unterstützt grundsätzlich alle offengelegten und vollständig dokumentierten Schnittstellen und Dateiformate, die bei den Verkehrsunternehmen zum Einsatz kommen. Das gilt für bestehende Datenformate ebenso wie für zukünftige Entwicklungen vorhandener bzw. neuer Datenformate und -versionen. Grundsätzlich soll die Anzahl der Schnittstellen möglichst gering gehalten werden, um die Betriebskosten des Systems gering zu halten.

In Schnittstellengespräche zwischen dem Datenlieferanten und dem Technischen Betreiber von DEFAS Bayern werden gemeinsam geeignete Lösungen für einzelne Datengruppen und Umsysteme festgelegt.

3.3 Netzwerkverbindung

Der Datenlieferant wird an DEFAS Bayern über einen VPN-Tunnel angeschlossen.

4 Darstellung der Fahrgastinformation

Werden die aus DEFAS Bayern bezogenen Daten zur Fahrgastinformation genutzt, sind diverse Darstellungsparameter zu erfüllen. Referenz hierfür ist der Bayern-Fahrplan der BEG. Abweichungen sind möglich, müssen jedoch mit der BEG abgestimmt werden.

Die Daten und Informationen sind unverfälscht und diskriminierungsfrei anzuzeigen. Eine Priorisierung eines Verkehrsunternehmens oder eines Verkehrsmittels darf nicht stattfinden.

Die Darstellung ist so zu wählen, dass sowohl die geplanten Solldaten als auch – deutlich davon abgesetzt und gesondert gekennzeichnet – die Echtzeitdaten dargestellt werden.

Soweit die entsprechenden Daten vorliegen, sind mindestens folgende Pflichtangaben anzuzeigen:

Verbindungsauskunft	Abfahrts-/Ankunftstafel
<ul style="list-style-type: none">• Datum, Uhrzeit	<ul style="list-style-type: none">• Datum, Uhrzeit
<ul style="list-style-type: none">• Verkehrstag (z. B. täglich, Mo-Fr)	
<ul style="list-style-type: none">• Name der Start-, Umsteige- und Zielhaltestelle	<ul style="list-style-type: none">• Name der Abfahrts- bzw. Ankunfts- haltestelle
<ul style="list-style-type: none">• Abfahrts-/Ankunftszeit	<ul style="list-style-type: none">• Abfahrts-/Ankunftszeit
<ul style="list-style-type: none">• Verkehrsmittelgattung, z. B. ICE, RE, S-Bahn, Bus	<ul style="list-style-type: none">• Verkehrsmittelgattung, z. B. ICE, RE, S-Bahn, Bus
<ul style="list-style-type: none">• Fahrtnummer bzw. Linienangabe	<ul style="list-style-type: none">• Fahrtnummer bzw. Linienangabe
<ul style="list-style-type: none">• Gültigkeitszeitraum	
<ul style="list-style-type: none">• Laufweg, z. B. München Hbf – Stuttgart Hbf	<ul style="list-style-type: none">• Ziel- bzw. Starthaltestelle, z. B. München Hbf
<ul style="list-style-type: none">• Service-Angaben, z. B. Fahrradmitnahme, Gastronomiehinweise	
<ul style="list-style-type: none">• Tarifliche Hinweise, z. B. Sprinter-Aufpreis, Reservierungspflicht, Anerkennung von Verbundausweisen	
<ul style="list-style-type: none">• Gleisangaben	<ul style="list-style-type: none">• Gleisangabe
<ul style="list-style-type: none">• Fußweg	

Die von DEFAS Bayern übergebenen Piktogramme von Linien und Logos der Verkehrsunternehmen sind anzuzeigen, ebenso ein Link auf die Verkehrsunternehmen.

Die von DEFAS FGI BAYERN übermittelten Piktogramme und Links zu externen Tarif- und Buchungssystemen sind darzustellen.

Werden die oben genannten Punkte beachtet, liegt die weitere Ausgestaltung der Fahrgastinformation (z. B. Layout und Farbgestaltung) in der Zuständigkeit und Verantwortung des Betreibers des Fahrgastinformationssystems.

5 Datenlieferung an DEFAS Bayern

Daten	Lieferung	Lieferung im Auftrag Dritter [Name]	Lieferung durch Dritte ¹ [Name]
Solldaten, Haltestellen	<input type="checkbox"/>		
• Soll-Fahrplan			
• Haltestellen			
Echtzeitdaten	<input type="checkbox"/>		
• Tagesaktueller Sollfahrplan			
• Istdaten			
• Prognosedaten			
• Dynamische Textmeldungen			
• Anschlusssicherung (Wartebereitschaft)			
Geodaten	<input type="checkbox"/>		
•			
•			
Sachdaten	<input type="checkbox"/>		
•			
•			
Tarifdaten	<input type="checkbox"/>		
Betriebszustände von Fahrzeugen	<input type="checkbox"/>		
Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur	<input type="checkbox"/>		

Tab. 1: Erklärung des Datenlieferanten zu den Daten, die an DEFAS Bayern geliefert werden

¹ Der Datenlieferant stellt sicher, dass Dritte entsprechend verpflichtet werden.