

Vergabenummer: 2026_00107

LASTENHEFT

für die Konzeption, Realisierung und Betreuung einer barrierefreien, geräteübergreifenden Web-Plattform mit nativer App-User-Experience

für die Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DVB) im Rahmen des Projekts MIKT (Modernisierung der Informations- und Kommunikationstechnologien)

Status: Entwurf

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	9
1.1 Inhalt des Gesamtprojekts MIKT	9
1.2 Ausgangssituation für das Teilprojekt.....	10
1.3 Motivation und Zielstellung für das Teilprojekt.....	11
1.3.1 Visuelles Erlebnis und Nutzungszentrierung	11
1.3.2 Konsolidierung von Inhalten und Interaktion	12
1.3.3 Funktionale Schwerpunkte und Mobilitätsservices	12
1.3.4 Architektur und Infrastruktur	13
1.4 Zielgruppen und Nutzungskontexte.....	13
1.4.1 Pendelnde und regelmäßige Kundschaft	14
1.4.2 Gelegenheitsfahrende, Besuchende und touristisch Reisende	14
2. Projektorganisation	15
2.1 Projektphasen und Meilensteine	15
2.2 Projektorganisation und Rahmenbedingungen	16
2.2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen & Projektsprache	16
2.2.2 Erwartete Projektorganisation des beauftragten Unternehmens	16
2.2.3 Schnittstelle zur DVB	17
2.3 Kollaboration und Abstimmungsroutinen	17
2.4 Begleitende Marktforschung, UX-Forschung und Testings.....	18
2.4.1 Ausgangslage & Zielsetzung	18
2.4.2 Marktforschung während der Designphase.....	18
2.4.3 Optional: Marktforschung nach Freigabe der neuen Website.....	22
2.4.4 Allgemeine Marktforschungsanforderungen.....	23
3. Systemarchitektur & technische Infrastruktur	24
3.1 Zielarchitektur	24
3.2 Schnittstellen-Übersicht	25
3.3 Hosting- und Betriebsumgebung.....	28
3.3.1 Infrastruktur & Bereitstellungsmodell	28
3.3.2 Skalierbarkeit, Performance & Redundanz.....	28
3.3.3 IT-Sicherheit & Datenschutz.....	29
3.3.4 DevOps, Wartung & Monitoring.....	29
4. Übergreifende funktionale und strategische Anforderungen.....	30
4.1 Design, UX/UI-Vorgaben und Frontend-Prinzipien	30
4.1.1 Kernvorgaben des Corporate Designs (Faktenblatt)	30
4.1.2 Digitales Design-System und Token-Architektur	30
4.1.3 Flexible Anzeige-Modi	30

4.1.4 Konzeptionelle Gestaltungs- und Interaktionsprinzipien.....	30
4.2 Übergreifende Anforderungen Content-Management-System (CMS).....	30
4.2.1 Redaktionsworkflow und Redaktionsumgebung	30
4.2.2 Digital-Asset-Management und Bildverarbeitung	31
4.2.3 KI-gestützte Mehrsprachigkeit und Sprachvarianten	31
4.2.4 URL-, Weiterleitungs- und Shortlink-Management.....	31
4.2.5 Flexibles Formular- und Datenstruktur-Management.....	31
4.2.6 Systemumgebungen, Qualitätssicherung und Staging.....	31
4.2.7 Globale Plattform-Konfiguration, Feedback-Engine & Echtzeit-Daten.....	31
4.2.8 Redaktionelle Suchmaschinenoptimierung (SEO-Werkzeuge)	31
4.3 Rahmenlayout und Navigation	31
4.3.1 Navigations- und Menü-Strukturen	31
4.3.2 Globaler Header und zentrale Funktionselemente	31
4.3.3 Globaler Footer	31
4.4. Startseite.....	31
4.4.1 Funktionale Anforderungen an die Startseite und Inhaltssteuerung	31
4.4.2 Führung der Nutzenden und strategische Einstiege auf der Startseite.....	31
4.5 Newsroom (Content Hub)	31
4.5.1 Systemarchitektur und funktionale Grundlagen	32
4.5.2 Content-Aggregation und Drittanbieter-Schnittstellen	32
4.5.3 Redaktionelle Inhaltssteuerung und Teaser-Logiken	32
4.5.4 Presse-Services und geschütztes Medienmanagement.....	32
4.6 Archiv-Bereiche und historische Daten	32
4.6.1 Funktionale Anforderungen an das globale Archivierungsmodul.....	32
4.7 Blog-Modul und interaktives Fotobuch	32
4.7.1 Systemintegration, Navigation und Blog-Startseite	32
4.7.2 Redaktionelle Verwaltung und Beitragsstrukturen.....	32
4.7.3 Kommentarfunktion, Authentifizierung und Drittsysteme.....	32
4.7.4 Das Fotobuch-Modul (Soll-Anforderung)	32
4.8 Karriere-Portal und Stellenmarkt.....	32
4.8.1 Migration, Navigation und Design	33
4.8.2 API-Integration des Bewerbermanagementsystems	33
4.8.3 Redaktionelle Konfiguration und Daten-Mapping im CMS	33
4.9 Fachspezifische Formulare für Kundenanliegen und Kundengarantien	33
4.10 Beschaffung und Integration eines intelligenten Chatbot-Assistenten	33
4.10.1 Kernfunktionen und Systemarchitektur	33
4.10.2 Erweiterte Interaktions- und Servicefunktionen	33

4.11 Einbindung von Drittplattformen	33
4.11.1 Technische Layout- und Datenschutzvorgaben	33
4.11.2 Integration von interaktiven Komoot-Widgets.....	33
4.11.3 Anbindung des Vergabeportals.....	33
4.11.4 Flexibilität und Erweiterbarkeit für zukünftige Drittsysteme	33
4.12 Optionale Funktionsmodule.....	34
4.12.1 Digitales Terminbuchungssystem (Option)	34
4.12.2 Umfragen- und Gewinnspielmodul (Option).....	34
4.13 Gamification (Soll-Anforderung)	34
4.13.1 Systemarchitektur und API-Schnittstellen	34
4.13.2 Funktionale und rechtliche Vorgaben.....	34
4.14 Multimodale und barrierefreie Verbindungsauskunft.....	34
4.14.1 Intelligente Ortssuche und Eingabelogik.....	35
4.14.2 Intermodale Routenberechnung und Komfortfilter.....	35
4.14.3 Ergebnisanzeige und Fahrgastinformation.....	35
4.14.4 Interaktive Detailansicht und Komfort-Features	35
4.14.5 Kartografische Unterstützung	35
4.14.6 Integrierte Haltestellenauskunft (Abfahrtsmonitor)	35
4.14.7 Kauf aus der Verbindungsauskunft.....	35
4.14.8 Integration der alita-Buchung.....	35
4.14.9 Optionale innovative Erweiterungsvorschläge	35
4.15 Reisebegleitung „Schutzengelfunktion“	35
4.15.1 Systemintegration und technisches Verhalten	35
4.15.2 Kernfunktionen der Reiseüberwachung	35
4.15.3 Benutzeroberfläche und Benachrichtigungen	35
4.15.4 Verknüpfung DVB-Account, Historisierung und Migration	35
4.16 Zentrale Linienänderungen, Störungsinformationen und Großraummeldungen.....	35
4.16.1 Zentrale Übersichts- und Filterseite	35
4.16.2 Strukturierte Detailansicht und Infomedien	35
4.16.3 Abonnement-Infrastruktur und Verknüpfung DVB-Account.....	35
4.16.4 Systemweite Integration	36
4.17 Interaktive Karte.....	36
4.17.1 Modulare Layer-Architektur und Interaktionssteuerung.....	36
4.17.2 Live-Fahrzeugvisualisierung und RBL-Integration.....	36
4.17.3 Multimodale MOBIPunkt-Karte mit Echtzeitdaten.....	36
4.17.4 Geografische Darstellung von Linienänderungen	36
4.17.5 Modulare Verknüpfung mit redaktionellen Inhalten (Option)	36

4.17.6 Barrierefreiheit und Systemintegration (UI/UX)	36
4.18 Digitaler Abfahrtsmonitor (WebDFI)	36
4.18.1 Web-Konfigurator	37
4.18.2 URL-Generierung und bildschirmunabhängiger Anzeigemodus.....	37
4.18.3 Technische Datenversorgung	37
4.19 DVB-Account (Profilbereich)	37
4.19.1 Systemarchitektur, Authentifizierungs-Schnittstelle und Datenhaltung	37
4.19.2 Systemintegrationen und Drittanbieter-Schnittstellen (Commerce & Services) ...	37
Hinweis für die Kapitel 4.20 bis 4.25:.....	38
4.20 Interoperabler DVB-Onlineshop in der Vertriebslandschaft (Architektur) und weitere einzubindende Systeme.....	38
4.20.1 Apps/Frontends (neu).....	38
4.20.2 VVO-Tarifrechner	38
4.20.3 Integration des CiCo-Tarifs per SDK (z.Z. Fairtiq).....	38
4.20.4 VVO-Barcode-Service	38
4.20.5 Vertriebshintergrundsystem (neu).....	38
4.20.6 Warenwirtschaftssystem (neu).....	38
4.20.7 Finanzdienstleister (z.Z. Logpay).....	38
4.20.8 Wallet-Dienstleister.....	38
4.20.9 Identity Provider (neu)	38
4.20.10 Kundenservice-Portal (neu)	38
4.20.11 BI-Analyse (neu).....	38
4.20.12 Technologien und Standards	38
4.20.13 Best Practices	38
4.20.14 Weiterentwicklungen.....	38
4.21 Identitätsprovider mit Single Sign-On	39
4.21.1 Betriebsmodelle.....	39
4.21.2 Schnittstellen & Integration	39
4.21.3 Integration und Interoperabilität	39
4.21.4 Performance	39
4.21.5 Integration und Migration von Keycloak und MENTZ IDP	39
4.21.6 Identitätsmanagement / Zentrale Nutzergruppenverwaltung (B2C, B2B, Mitarbeiter, Partner)	39
4.21.7 Authentifizierung.....	39
4.21.8 User Journey - nahtlose Integration	39
4.21.9 Content-Management.....	39
4.21.10 Technologien und Standards	39
4.21.11 Best Practices	39

4.21.12 Weiterentwicklungen.....	39
4.22 DVB-Onlineshop inkl. Ticketshop	40
4.22.1 Integration und Interoperabilität	40
4.22.1 Identitätsmanagement & Authentifizierung über IDP (B2C, B2B, Mitarbeiter, Partner)	40
4.22.1 Authentifizierung.....	40
4.22.2 Produktkatalog (B2C, B2B, Mitarbeiter, Partner).....	40
4.22.3 Verlinkung Abo-Shop.....	40
4.22.4 Handling Tarifupdate	40
4.22.5 Bereitstellung Content-Management-System.....	40
4.22.6 Verkauf und Transaktion.....	40
4.22.7 Ticketbereitstellung über alle Kanäle	40
4.22.8 User Journey - Design des Kaufprozesses	40
4.22.9 Bereitstellung Content-Management-System.....	40
4.22.10 BI/Analyse	40
4.22.11 Technologien und Standards	40
4.22.12 Best Practices	40
4.22.13 Weiterentwicklungen.....	40
4.23 Kundenservice-Ökosystem aus Kunden- und Ticketsystem	41
4.23.1 Integration und Interoperabilität	41
4.23.2 Identitätsmanagement & Authentifizierung über IDP	41
4.23.3 Verwaltungsoberfläche	41
4.23.4 Zentrale Verwaltung von Kunden- und Fahrscheindaten	41
4.23.5 Ticketsystem	41
4.23.6 Zusammenspiel beider Systeme (Kundenverwaltung und Ticketsystem).....	41
4.23.7 Übergreifende Funktionen	41
4.23.8 Usability - Intuitive Bedienung und schnelle Informationsfindung	41
4.23.9 Plattformfähigkeit.....	41
4.23.10 BI/Analyse	41
4.23.11 Technologien und Standards	41
4.23.12 Best Practices	41
4.23.13 Weiterentwicklungen.....	41
4.24 Reporting & Analyse	42
4.24.1 Interoperabilität und Verarbeitung von Daten aus anderen Systemen der Vertriebslandschaft.....	42
4.24.2 Datenformate.....	42
4.24.3 Datenaktualisierung	42
4.25 Mandantenfähigkeit (Optional)	42

4.25.1 Zentrale Mandantenverwaltung	42
4.25.2 Mandantenbezogene Konfigurationen	42
4.25.3 Mandantenspezifisches Reporting und Controlling	42
4.25.4 Mandantenspezifischen Konfiguration von Prozessen und Geschäftsregeln	42
4.25.5 Mandantenanbindung - Unterstützung unterschiedlicher Betriebs- und Einführungsmodelle.....	42
4.25.6 Weiterentwicklung und Zukunftsfähigkeit.....	42
4.25.7 Roadmap für die Weiterentwicklung der Software	42
4.25.8 DevOps-Prozess / DevOps-Setup	42
4.25.9 Innovationsfähigkeit - Offenheit gegenüber neuen Trends/Technologien.....	42
4.25.10 Partizipation des Auftraggebers.....	42
5. Übergreifende nicht-funktionale Anforderungen & Rahmenbedingungen.....	43
5.1 Performance, Lastgrenzen & Verfügbarkeit.....	43
5.1.1 Laststabilität und Skalierbarkeit bei Großevents	43
5.1.2 System-Performance und Reaktionszeiten	44
5.1.3 Kapazitätssteuerung und Frühwarnsysteme	44
5.1.4 Verfügbarkeit und Fehlertoleranz.....	44
5.2 Benutzbarkeit, Responsive Design & Barrierefreiheit	46
5.2.1 Durchgängige Konsistenz, Systemstatus und mobile Fehlertoleranz	46
5.2.2 Responsive & adaptive Darstellung	46
5.2.3 Barrierefreiheitsgrundsatz und rechtliche Rahmenbedingungen	47
5.2.4 Spezifische Barrierefreiheitskriterien.....	48
5.2.5 Anforderungen an den Kontrastmodus und den Design-Switch	49
5.2.6 Bereitstellung von Inhalten in einfacher oder leichter Sprache.....	49
5.2.7 Barrierefreie Downloads und Dokumentenstandards.....	50
5.2.8 Anforderungen an barrierefreie und mobile Formulare	50
5.2.9 Anforderungen an barrierefreie und responsive Tabellen	51
5.2.10 Barrierefreie Medienwiedergabe und Steuerung des Content-Management-System Players	51
5.2.11 Integrierte Vorlesefunktion (Text-to-Speech)	51
5.2.12 Videos in Gebärdensprache durch künstliche Intelligenz	52
5.3 Datenschutz (DSGVO) & IT-Sicherheit	52
5.3.1 Sicheres Coding und Anwendungssicherheit.....	52
5.3.2 Identitäts- und Berechtigungsmanagement.....	53
5.3.3 Datenschutzkonformität, Datensparsamkeit und Löschkonzepte	53
5.3.4 Schwachstellenmanagement und Penetrationstests	54
5.4 SEO, GEO & Analytics.....	54
5.4.1 Technische Suchmaschinenoptimierung und Headless-Architektur.....	54

5.4.2 Maschinenlesbarkeit und Optimierung für KI-Systeme.....	55
5.4.3 Analytics, Tracking und datenschutzkonformes Monitoring.....	55
6. Datenmigration, Testing & Go-live.....	57
6.1 Migrationskonzept.....	57
6.1.1 Technische Ausgangslage und Systemanalyse	57
6.1.2 Migrationsanforderungen	57
6.2 Abnahme- & Testverfahren	58
6.2.1 Systematische Qualitätssicherung und Teststufen.....	59
6.2.2 Browser- und Geräteübersicht sowie Barrierefreiheitsprüfung	59
6.2.3 Fehlerklassifizierung und Fehlermanagement	60
6.2.4 User Acceptance Testing und formelle Abnahme	60
6.3 Rollout- und Go-live-Szenario	61
6.3.1 Rollout-Planung und Umstellungsvorbereitung	61
6.3.2 Durchführung der Systemumstellung.....	62
6.3.3 Fallback-Strategie und Rollback-Szenario	62
6.3.4 Hypercare-Phase und Stabilisierung.....	62
6.4 Schulung, Dokumentation und Know-how-Transfer	63
6.4.1 Zielgruppenspezifisches Schulungskonzept	63
6.4.2 Durchführung und Rahmenbedingungen	63
6.4.3 System- und Betriebsdokumentation	64
7. Betrieb, Support und Wartung nach Go-live	65
7.1 Service-Level-Agreement.....	65
7.2 Weiterentwicklung und Lifecycle-Management.....	65
8. Glossar und Begriffsdefinitionen	67

1. Einführung

Das vorliegende Dokument beschreibt die im Teilprojekt „Relaunch der Website www.dvb.de zur barrierefreien, geräteübergreifenden Web-Plattform mit nativer App-User-Experience“ (nachfolgend „Teilprojekt“) vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen. Das Teilprojekt ist ein Bestandteil des Gesamtprojekts zur „Modernisierung der Informations- und Kommunikationstechnologien“ (MIKT) für eine nachhaltige Mobilität in Dresden, in dem die DVB ein Maßnahmenbündel zur Stärkung der nachhaltigen Mobilitätssysteme in der Landeshauptstadt Dresden umsetzen. Der Projektablaufplan sieht eine Umsetzung des Gesamtprojekts bis Dezember 2028 vor.

1.1 Inhalt des Gesamtprojekts MIKT

Die qualitative Verbesserung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ist ein wesentliches Handlungsfeld zur Erreichung der Klimaschutzziele auf europäischer, nationaler, föderaler und kommunaler Ebene.

Neben den klassischen Investitionen in ÖPNV-Fahrzeuge und Verkehrsinfrastruktur rücken zunehmend verkehrstelematische Anwendungen der intelligenten Verkehrssysteme in den Vordergrund, welche auf Basis innovativer Technologien eine effiziente, sichere und komfortablere Mobilität im Umweltverbund mittels Digitalisierung und Vernetzung ermöglichen.

Mit Fördermitteln der Europäischen Union, des BMDV und des Freistaats Sachsens führt die DVB bereits seit mehreren Jahren schrittweise und zielgerichtet verkehrstelematische Anwendungen ein, welche einen signifikanten Beitrag zur Steigerung von Verlässlichkeit, Reisegeschwindigkeit und Energieeffizienz im ÖPNV sowie zur Erhöhung der Qualität und Konsistenz von Fahrgastinformationen leisten (siehe Abbildung 1). Diese Maßnahmen führen bereits zu einer modalen Verkehrsverlagerung zum Umweltverbund, woraus eine deutliche Reduktion der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen und bei der DVB eine Rekordnachfrage von über 180 Millionen ÖPNV-Fahrgästen im Jahr 2024 resultiert.

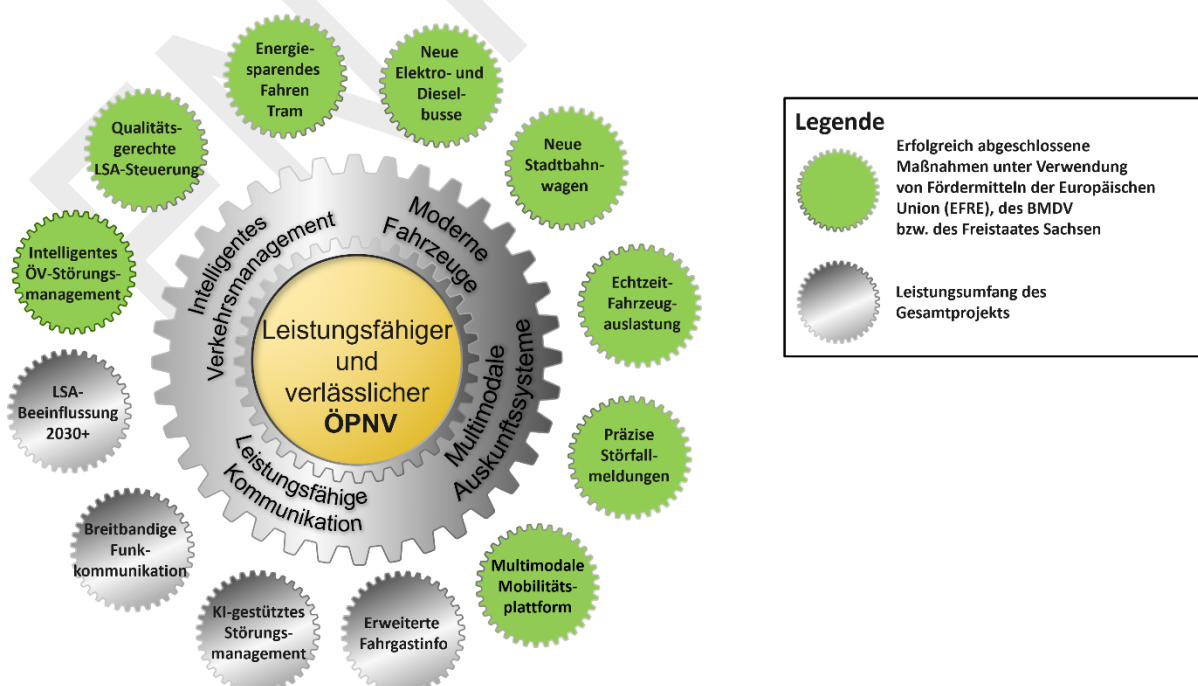


Abbildung 1: Technische Maßnahmen der DVB zur Qualitätsverbesserung im ÖPNV

Die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung zwischen Verkehrsteilnehmenden, Fahrzeugen, Infrastruktur und Verkehrsleitsystemen ermöglichen zukünftig die Einführung von C-ITS-Anwendungen (Cooperative Intelligent Transportation Systems), welche weitere Potenziale zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Verlässlichkeit des ÖPNV, zur Steigerung der Qualität individueller, verlässlicher und konsistenter Verkehrsinformationen sowie zur Erhöhung der Verkehrssicherheit erschließen.

Diese Vernetzung im Verkehr stellt allerdings hohe funktionale und qualitative Anforderungen an die Kommunikationstechnik und -infrastruktur der Verkehrsunternehmen. Darüber hinaus erfordert der Einsatz innovativer Technologien auch die Inbetriebnahme neuer Hard- und Softwarekomponenten in den Fahrzeugen, in der Verkehrstechnik, in den Verkehrsleitsystemen und im allgemeinen Verkehrsdatenmanagement.

Damit die DVB auch zukünftig ökologisch nachhaltige und attraktive Mobilitätsangebote in Einklang mit gesetzlichen Vorgaben anbieten kann, ist der Einsatz innovativer Technologien auf allen Ebenen des Verkehrsmanagements erforderlich.

Im Rahmen des Gesamtprojekts werden daher kurz- und mittelfristig wirksame Maßnahmen zur Steigerung der Qualität des ÖPNV und Stärkung der emissionsarmen und kommunalverträglichen Mobilität umgesetzt, welche vorrangig

- a) attraktive Reisezeiten über eine verlässliche ÖPNV-Bevorrechtigung an Lichtsignalanlagen (LSA) über 2038 hinaus sicherstellen,
- b) eine hohe Verkehrsdatenverfügbarkeit und -qualität in lokalen und zentralen Systemen des städtischen und interkommunalen Verkehrsmanagements erlauben,
- c) räumliche ÖPNV-Angebotserweiterungen ermöglichen,
- d) auf die Verbesserung von Fahrgastinformation im Störfall abzielen,
- e) die Betroffenheit von Fahrgästen in Störfällen reduzieren,
- f) die Minimierung digitaler Barrieren für Nutzende mit speziellen Bedürfnissen fokussieren und
- g) die Systemresilienz erhöhen.

Des Weiteren werden die technischen Voraussetzungen geschaffen, damit die DVB als Betreiberin einer kritischen Infrastruktur zukünftig die Hochverfügbarkeit von öffentlichen Verkehrsdienstleistungen sicherstellen und gleichzeitig von den mittel- bis langfristigen qualitativen Weiterentwicklungen im ÖPNV auf Basis der fortschreitenden Digitalisierung und Verkehrsvernetzung partizipieren kann.

1.2 Ausgangssituation für das Teilprojekt

Die Website www.dvb.de bildet die zentrale digitale Schnittstelle in der Kommunikation mit der Kundschaft der DVB. Sie fungiert als primärer Informationsknotenpunkt für Fahrgäste und bündelt essenzielle Services wie die Verbindungsauskunft mit Echtzeitdaten und Störungsmeldungen. Die bestehende technische Infrastruktur und Architektur der Website basieren jedoch auf einem technologischen Stand von vor rund zehn Jahren und stellen ein historisch gewachsenes, stark ineinander verwobenes System dar. Diese monolithische und eng gekoppelte Struktur schränkt den Erfolg digitaler Kampagnen massiv ein und stößt zunehmend an ihre technologischen, funktionalen und wirtschaftlichen Grenzen.

Ein wesentliches Defizit der aktuellen Ausgangslage ist die ausgeprägte Fragmentierung der digitalen Angebote: Spezialisierte Portale wie die Karrierewelt (karriere.dvb.de), die Mobilitätsmarke MOBI (mobi-dresden.de) und der DVB-Blog bewegt! (blog.dvb.de) müssen als isolierte Einzellösungen betrieben werden. Da zudem die mobile Website (m.dvb.de) sowie die daraus resultierende HybridApp „DVB mobil“ parallel existieren, entstehen für die Nutzenden spürbare Medienbrüche in der User Experience, während auf administrativer Seite ein immenser redaktioneller Pflegeaufwand durch redundante Datenhaltungen im Tagesgeschäft bewältigt werden muss.

Im Bereich des digitalen Vertriebs zeigt sich eine historisch gewachsene, heterogene Systemlandschaft. Die systemseitige Backend-Infrastruktur verteilt sich aktuell auf mehrere separate Ticketshops, die über unterschiedliche Tarifdatenversorgungen gespeist und von isolierten Ticketgeneratoren gestützt werden. Auf der öffentlichen Website selbst ist derzeit kein integrierter Ticketshop für den direkten Erwerb von Einzel- und Tageskarten vorhanden. Es existiert lediglich eine Weiterleitung zum Onlineportal „Mein Abo“, über das ausschließlich Zeitkarten verwaltet und erworben werden können. Ein durchgängiger, moderner Buchungsprozess direkt aus der Verbindungsauskunft heraus ist somit nicht gegeben. Diese zersplitterte Struktur führt zu einem hohen administrativen Aufwand und schränkt den Nutzungskomfort für die Kundschaft ein.

Darüber hinaus entspricht die jetzige Website nicht den modernen, gesetzlichen Anforderungen an die Barrierefreiheit, was eine digitale Barriere für Personen mit Einschränkungen darstellt. Technisch wird die Plattform derzeit über ein klassisches On-Premise-Hosting betrieben. Diese Infrastruktur schränkt die notwendige Flexibilität, Skalierbarkeit und Resilienz bei unvorhergesehenen Lastspitzen stark ein. Um die Plattform zukunftsfähig aufzustellen und tief in das Gesamtprojekt MIKT zu integrieren, wird eine sukzessive Ablösung der betroffenen Altsysteme sowie eine grundlegende architektonische Entflechtung angestrebt.

1.3 Motivation und Zielstellung für das Teilprojekt

Die Motivation für das umfassende Teilprojekt leitet sich aus der strategischen Notwendigkeit ab, die zentrale digitale Schnittstelle der DVB zu entflechten, grundlegend zu modernisieren und an gesetzliche Vorgaben sowie veränderte Nutzungserwartungen anzupassen. Das Teilprojekt setzt auf eine zukunftsfähige, modulare Systemarchitektur. Durch den angestrebten Einsatz standardisierter Schnittstellen und offener Webstandards wird eine maximale technologische Flexibilität und Interoperabilität gewährleistet. Ziel ist eine nachhaltige Plattform, die sich agil an zukünftige Anforderungen anpassen lässt und eine langfristige Unabhängigkeit in der technologischen Weiterentwicklung sichert.

Die im Folgenden skizzierten strategischen Schwerpunkte beschreiben das angestrebte Zielbild und stehen exemplarisch für die wesentlichen Fokusbereiche des Vorhabens, ohne den Anspruch auf eine abschließende Aufzählung aller funktionalen Detailziele zu erheben:

1.3.1 Visuelles Erlebnis und Nutzungszentrierung

1) Fokus auf Barrierefreiheit

Die lückenlose und rechtssichere Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben gemäß BITV 2.0 und WCAG (mindestens Version 2.2, Level AA) steht im Mittelpunkt des Vorhabens. Allen Nutzenden muss ein diskriminierungsfreier, intuitiver und uneingeschränkter Zugang zu sämtlichen Informationen und Services gewährt werden. Dies gilt explizit sowohl für die öffentlichen Frontends als auch für die redaktionellen Administrations- und Editorenoberflächen des zu beschaffenden CMS.

2) Geräteübergreifende Web-Plattform mit nativer App-User-Experience

Das Frontend wird konsequent nach dem Mobile-First-Prinzip konzipiert. Ziel ist eine geräteübergreifende Plattform, die auf allen Endgeräten (Desktop, Tablet, Smartphone) performant agiert und den Nutzenden das intuitive Look-and-Feel sowie die flüssige Interaktionsqualität einer nativen Applikation bietet. Dabei soll die etablierte visuelle Identität der DVB im Sinne einer modernen Markenführung gewahrt und ein hoher digitaler Wiedererkennungswert sichergestellt werden.

3) Nutzungszentrierte Designvalidierung durch begleitende Marktforschung

Um ein optimales Nutzungserlebnis, maximale Barrierefreiheit und eine hohe Akzeptanz bei den Nutzenden sicherzustellen, wird in der Konzeptionsphase ein konsequent nutzungszentrierter Ansatz verfolgt. Ziel ist es, das neu zu entwickelnde visuelle Gestaltungs- und Layoutkonzept im Rahmen einer begleiteten Marktforschung direkt mit den Zielgruppen zu erproben. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und Rückmeldungen der Testpersonen sollen unmittelbar in die finale funktionale und visuelle Ausgestaltung der Benutzeroberfläche einfließen.

1.3.2 Konsolidierung von Inhalten und Interaktion

1) Konsolidierung und Reduktion des redaktionellen Aufwands

Das Zielbild fokussiert die vollständige Auflösung der bisherigen inhaltlichen und technischen Fragmentierung. Die ehemals isolierten Satelliten-Portale (Karrierewelt, MOBI-Plattform, DVB-Blog) sowie die mobilen Web-Infrastrukturen sollen in einer einzigen, konsistenten Plattform aufgehen. Durch die konsequente Etablierung einer „Single Source of Truth“ wird angestrebt, Medienbrüche für die Nutzenden vollständig zu beseitigen und redundante Datenhaltungen auf administrativer Seite aufzuheben, um den täglichen redaktionellen Aufwand nachhaltig zu minimieren.

2) Zentraler, modularer Content-Hub

Unabhängig von der strukturellen Zusammenführung wird die Etablierung eines modernen Newsrooms angestrebt, der als zentraler Content-Hub sämtliche Kommunikationskanäle der DVB in einer optisch konsistenten und funktionalen Einheit bündelt. Die Vision ist eine hochflexibel gestaltete Informationsarchitektur, die u. a. klassische Newsmeldungen, Pressemitteilungen, politische Kommunikation und Social-Media-Beiträge harmonisch nebeneinander abbildet. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die unterschiedlichen Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen intuitiv, barrierefrei und mit minimalem Suchaufwand abgedeckt werden.

3) Kreative Interaktion durch spielerische Elemente (Gamification)

Es wird die punktuelle Integration von spielerischen Ansätzen angestrebt, um die Interaktion mit den digitalen Medien der DVB zu steigern und komplexe Mobilitätsthemen unterhaltsam sowie niederschwellig zu vermitteln. Das Vorhaben ist bewusst ideen- und technologieoffen gestaltet, um innovative Akzente im digitalen Gesamterlebnis zu setzen.

1.3.3 Funktionale Schwerpunkte und Mobilitätsservices

1) Multimodale Verbindungsauskunft

Ein wesentliches Ziel des Teilprojekts ist die Entwicklung einer multimodalen Verbindungsauskunft. Neben dem regulären ÖPNV-Angebot sollen alternative Mobilitätsformen flexibel abgebildet werden, um der Kundschaft eine ganzheitliche Reisekette aufzuzeigen. Die Verbindungsauskunft ist dabei technologisch so vorzubereiten und an Schnittstellen anzubinden, dass eine direkte Buchung der jeweiligen Sharing-Angebote ermöglicht wird.

2) Vollintegrierte Vertriebs- und Servicefunktionalitäten

Die strategische Ausrichtung fokussiert eine spürbare Steigerung des digitalen Nutzungskomforts durch das Zusammenführen von Fahrgastinformation und direktem Ticketkauf. Während das bestehende Onlineportal „Mein Abo“ zur Verwaltung von Zeitkarten weiterhin als bewährter Absprung erreichbar bleibt, wird für den Erwerb von Einzel- und Tageskarten die direkte Integration eines nutzungsfreundlichen Ticketshops in die Website angestrebt. Der neue Ticketshop soll konzeptionell als White-Label-Lösung vorbereitet werden, um das Vertriebsmodul zu einem späteren Zeitpunkt flexibel in andere Frontends einbinden zu können. Die nachgelagerte Integration in andere Frontends ist ausdrücklich nicht Bestandteil dieses Teilprojekts. Die Abwicklung aller Kaufprozesse soll dabei nahtlos über ein zentrales Identitätsmanagement (Single Sign-On) erfolgen.

3) Zentraler, personalisierter DVB-Account

Die strategische Ausrichtung fokussiert die Schaffung eines passwortgeschützten, zentralen Benutzerbereichs, der als persönlicher Hub für alle digitalen Interaktionen zwischen den Nutzenden und der DVB fungiert. Ziel ist eine massive Reduktion der Komplexität durch die Bündelung bislang fragmentierter Dienste unter einer einheitlichen, intuitiven Oberfläche. Eingeloggte Fahrgäste sollen hierüber persönliche Profileinstellungen, Favoriten und Benachrichtigungsservices (z. B. die „Schutzengelfunktion“) geräteübergreifend in Echtzeit synchronisieren sowie ihre vertriebslichen Daten einsehen können. Die technologische Grundlage soll über ein sicheres Identitätsmanagement realisiert werden, das höchste Standards an die IT-Sicherheit und die DSGVO-Konformität erfüllt.

1.3.4 Architektur und Infrastruktur

1) Architektonische Entflechtung mittels Headless-Ansatz

Die historisch gewachsenen, komplex verwobenen Strukturen werden zielgerichtet aufgebrochen und entflochten. Durch den verbindlichen Einsatz einer modernen Headless-Architektur wird die Content-Verwaltung strikt vom Frontend entkoppelt. Dies gewährleistet eine schlanke, agile Datenstruktur, erleichtert die Systemwartung und sichert eine langfristige technologische Flexibilität.

2) Modernisierung der Hosting-Infrastruktur

Als strategische Ausrichtung wird eine Abkehr vom klassischen On-Premise-Hosting angestrebt, um den Weg für eine hochverfügbare, ausfallsichere und elastisch skalierbare Hosting-Umgebung zu ebnen, die auch bei extremen Lastspitzen stabil bleibt. Die endgültige Umsetzung dieses Wechsels steht unter dem Vorbehalt der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit im Rahmen der eingehenden Angebote. Die technologische Architektur soll daher so flexibel konzipiert werden, dass sie zukunftsfähige Betriebsmodelle ermöglicht und gleichzeitig harmonisch auf die spezifischen rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen der Förderinstitutionen angepasst werden kann.

1.4 Zielgruppen und Nutzungskontexte

Die digitale Web-Plattform der DVB bedient eine vielschichtige und diverse Nutzerschaft mit vollkommen unterschiedlichen digitalen Vorkenntnissen, technischen Endgeräten und Erwartungshaltungen. Um den in Kapitel 1.3.1 verankerten, nutzungszentrierten Ansatz erfolgreich zu realisieren, muss die Plattform flexibel auf die spezifischen Nutzungssituationen reagieren. Strategisch wird hierbei zwischen vier zentralen Zielgruppen unterschieden:

1.4.1 Pendelnde und regelmäßige Kundschaft

Für diese Gruppe steht die Effizienz sowie die zeitliche Verlässlichkeit im Vordergrund, weshalb der schnelle, barrierefreie Zugriff auf die Verbindungsauskunft, Echtzeitdaten, aktuelle Störungsmeldungen sowie die Verwaltung persönlicher Favoriten direkt über einen personalisierten DVB-Account im Fokus liegt. Die Plattform muss für diese Nutzenden ein integriertes Mobility-as-a-Service-Erlebnis bieten, das Schnittstellen zu Sharing-Diensten nahtlos bündelt, Echtzeit-Verfügbarkeiten anzeigt und eine transparente Preisanzeige bei verkehrsmittelübergreifenden Routen gewährleistet. Ein detailliertes Profil dieser digitalaffinen Personengruppe findet sich in Anhang „Persona_Jan_Jederzeit“.

1.4.2 Gelegenheitsfahrende, Besuchende und touristisch Reisende

Diese Gruppe benötigt eine intuitive, niederschwellige Orientierung mit dem Ziel einer einfachen verkehrsmittelübergreifenden Routenplanung, verständlichen Tarifinformationen sowie einem unkomplizierten, direkten Ticketkauf ohne langwierige Registrierungsprozesse. Zu den zentralen Anforderungen an das Web-Interface gehören daher die Bereitstellung einer vollumfänglichen, fehlerfreien englischsprachigen Version sowie eine Point-to-Point-Navigation, die auch ohne Vorkenntnisse des lokalen Liniennetzes sofort verständlich ist. Zur Validierung dieses Nutzungskontexts wird auf die Ausführungen in Anhang „Persona_George_Tourist“ verwiesen.

1.4.3 Personen mit Mobilitäts-, Seh- oder kognitiven Einschränkungen

Für eine uneingeschränkte gesellschaftliche Teilhabe ist diese Gruppe auf die lückenlose Einhaltung der gesetzlichen Barrierefreiheitsstandards (BITV 2.0 / WCAG 2.2) angewiesen. Das Spektrum reicht von der optimierten Screenreader-Bedienbarkeit für blinde Menschen bis hin zu logischen, leicht verständlichen Bedienabläufen. Neben der Barrierefreiheit im Quellcode sind für die Reiseplanung visuelle und funktionale Hinweise zu Niederflurfahrzeugen, präzise Auslastungsprognosen sowie verlässliche Echtzeit-Meldungen zu Aufzugsstörungen an wichtigen Umsteigeknoten essenziell. Als valides Fallbeispiel für diese situativen und physischen Einschränkungen dient Anhang „Persona_Thilo_Teilhabe“.

1.4.4 Generationenübergreifende Nutzerschaft

Die Plattform muss sowohl von digital nativen Generationen auf modernsten Smartphones als auch von älteren Menschen auf älteren Endgeräten problemlos bedienbar sein, was eine klare visuelle Hierarchie, ausreichend große Interaktionsflächen und den Verzicht auf überflüssige visuelle Komplexität erfordert. Bei unvorhergesehenen Störungen im Liniennetz müssen akute Fahrplanänderungen ohne tiefe Verschachtelungen so prominent kommuniziert werden, dass auch weniger digitalaffine Personen sofort eine alternative Route finden. Die spezifischen Anforderungen dieser im demografischen Übergang befindlichen Gruppe werden in Anhang „Persona_Veronika_Vital“ vertieft.

2. Projektorganisation

Dieses Kapitel beschreibt den organisatorischen und zeitlichen Rahmen für die Umsetzung der neuen Web-Plattform der DVB. Aufgrund des straffen und anspruchsvollen Zeitplans bis zum geplanten Go-live ist eine effiziente Prozesssteuerung unerlässlich. Um eine termingerechte Realisierung und eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen der DVB und dem beauftragten Unternehmen zu gewährleisten, werden nachfolgend die Projektphasen, die Zuständigkeiten sowie die zeitkritischen Mitwirkungspflichten definiert.

2.1 Projektphasen und Meilensteine

Die Umsetzung des Teilprojekts gliedert sich ab Januar 2027 in fünf aufeinander aufbauende Projektphasen. Der Januar 2027 dient dabei primär dem organisatorischen und technischen Projekt-Setup sowie dem gemeinsamen Kick-off mit dem beauftragten Unternehmen.

Das vorliegende Projekt wird im Rahmen des Förderprogramms EFRE (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung) unter Inanspruchnahme von Fördermitteln der EU und des Freistaates Sachsen umgesetzt. Dies bedingt zwingend die termingerechte Realisierung des Projekts. Aufgrund von Vorgaben der Fördermittelgeber und der Regulierungsbehörden ist die Realisierung des Projekts zeitkritisch. Die aktuellen Vorgaben machen einen Projektabschluss zum **31.12.2028** erforderlich.

Zur Entzerrung des zeitlichen Ablaufs befindet sich die DVB derzeit in Abstimmung mit der zuständigen behördlichen Stelle. Ziel ist eine Verlängerung der Umsetzungsfrist um voraussichtlich 3 Monate, mithin auf den **31.03.2029**, zu erreichen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann die Gewährung dieser Fristverlängerung jedoch **nicht** zugesichert werden.

1) Phase 1 - Spezifikation

In dieser dreimonatigen Phase wird das vorliegende Lastenheft durch das beauftragte Unternehmen in enger Abstimmung mit der DVB in ein detailliertes technisches Pflichtenheft überführt. Dies bildet die verbindliche und finale vertragliche Grundlage für alle nachfolgenden Umsetzungsphasen.

Meilenstein - Finale Abnahme des Pflichtenhefts Ende April 2027

2) Phase 2 - Marktforschung, Konzeption & UI-/UX-Gestaltung

Diese Phase umfasst die fachliche Konzeption, die Definition der Informationsarchitektur sowie das gesamte UI-/UX-Design. Flankierend dazu setzt ab Mai 2027 die begleitende Marktforschung bzw. Durchführung von Tests ein. Dadurch wird sichergestellt, dass die gestalteten Klickpfade und Layouts direkt mit den Erwartungen der Fahrgäste und Zielgruppen abgeglichen und optimiert werden.

Meilenstein - Freigabe der UI-/UX-Designs und des interaktiven Prototyps Ende August 2027

3) Phase 3 - Technische Entwicklung & Implementierung

Die technische Realisierung beinhaltet die Frontend- und Backend-Entwicklung, die barrierefreie Umsetzung nach BITV 2.0 sowie die Integration aller Kernkomponenten. Um einen nahtlosen technischen Handover zu gewährleisten, startet die Entwicklung bereits im Juli 2027 parallel zum laufenden Designprozess. Ein integraler Bestandteil ist die CMS-Befüllung und Content-Migration durch die DVB-Redaktion, welche im laufenden System über ein sechsmonatiges Fenster erfolgt.

Meilenstein - Erreichung des „Feature-Complete“-Status

4) Phase 4 - Qualitätssicherung & Testing

Diese Phase dient der vollumfänglichen Absicherung der neuen Plattform. Sie startet parallel zur Endphase der Entwicklung mit der allgemeinen Qualitätssicherung inklusive User Acceptance Testing durch die DVB und offiziellen Barrierefreiheits-Audits. Das Ende dieser Phase ist als dedizierter Bugfixing-Sprint reserviert, um alle dokumentierten Restfehler und Optimierungen vor dem Launch effizient abzuarbeiten.

Meilenstein - Technische Abnahme der Plattform

5) Phase 5 - Launch & Go-live

Nach der erfolgreichen technischen Abnahme erfolgt die finale Rollout-Phase. Diese beinhaltet die finale Migration aller Daten, das Deployment auf die produktive Infrastruktur sowie notwendige DNS-Umstellungen. Die Phase schließt mit dem offiziellen Go-live ab.

Meilenstein - Offizieller Launch der neuen Web-Plattform

2.2 Projektorganisation und Rahmenbedingungen

2.2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen & Projektsprache

Um eine reibungslose Zusammenarbeit und eine rechtssichere Abnahme zu gewährleisten, werden folgende grundlegende Rahmenbedingungen für das Projekt definiert:

1) Projektsprache

Die verbindliche Projektsprache für alle Termine, Workshops und Absprachen ist Deutsch.

2) Dokumentation

Alle zu erstellenden Dokumente wie das Pflichtenheft, technische Konzepte, API-Dokumentationen und Schulungsunterlagen sind zwingend in deutscher Sprache zu verfassen.

3) System- und Backend-Sprache

Das CMS muss im Administrationsbereich vollständig auf Deutsch bedienbar sein, um der DVB-Redaktion eine barrierefreie Pflege zu ermöglichen.

4) Ort der Zusammenarbeit und Termine

Die Zusammenarbeit erfolgt primär digital über Videokonferenzen und die definierten Kollaborationswerkzeuge. Für strategisch kritische Termine behält sich die DVB vor, diese als Präsenztermine am Hauptsitz der DVB in Dresden durchzuführen. Die Reisekosten sind vom bietenden Unternehmen in die Gesamtkalkulation einzupreisen.

2.2.2 Erwartete Projektorganisation des beauftragten Unternehmens

Vom bietenden Unternehmen wird die Bereitstellung einer stabilen und kompetenten Projektorganisation erwartet. Im Angebot sind für die gesamte Projektlaufzeit namentlich feste Personen für folgende Schlüsselrollen zu benennen:

1) Projektleitung

Verantwortlich für die operative Steuerung, das Meilenstein-Controlling und das regelmäßige Reporting an die DVB.

2) Lead UI-/UX-Design

Verantwortlich für die Konzeption, Gestaltung und die Durchführung der Nutzungstests.

3) Technische Leitung/Software-Architektur

Verantwortlich für die technische Infrastruktur, die Code-Qualität und die sichere Anbindung der Schnittstellen.

4) Lead Qualitätsmanagement & Barrierefreiheit

Verantwortlich für die kontinuierliche Qualitätssicherung sowie die strikte Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben nach BITV 2.0 in Abstimmung mit den jeweils aktuellen WCAG-Richtlinien.

Hinweis zur Personalkontinuität: Für den gemeinsamen Projekterfolg und eine effiziente Zusammenarbeit ist eine hohe Konstanz innerhalb der Schlüsselrollen von zentraler Bedeutung. Vom bietenden Unternehmen wird daher erwartet, das Projektteam über die gesamte Laufzeit hinweg so stabil wie möglich zu halten. Sollte ein personeller Wechsel, insbesondere in der Projektleitung, im Ausnahmefall unumgänglich sein, ist die DVB hierüber frühzeitig zu informieren. In diesem Fall stellt das Unternehmen eigenverantwortlich eine gleichwertige Qualifikation der nachfolgenden Personen sowie eine strukturierte und reibungslose Übergabe sicher.

Auf die verbindlichen Regelungen zur Sicherstellung der Personalkontinuität gem. Ziffer 7.2 und 7.3 des Vertrages wird im Zuge dieses Absatzes besonders hingewiesen. Diese sind zwingend einzuhalten.

2.2.3 Schnittstelle zur DVB

Auf Seiten der DVB wird für die gesamte Projektlaufzeit in eine operativ-technische und eine kommerzielle Gesamtverantwortung unterteilt, um eine effiziente Projektdurchführung zu gewährleisten:

1) Projektleitung (technisch & organisatorisch)

Fungiert als primäre, bevollmächtigte Schnittstelle und zentrale Ansprechperson für das beauftragte Unternehmen im operativen Projektgeschäft. Sie verantwortet die übergeordnete Projektsteuerung, die Termin- und Meilensteinplanung sowie die fachliche Freigabe von Systemarchitekturen und technischen Konzepten. Zudem koordiniert sie die Einbindung der internen Fachbereiche (u. a. IT, Vertrieb und Redaktion) entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Projektphasen.

2) Kommerzielle Projektleitung

Zeichnet hauptverantwortlich für sämtliche vertragliche Angelegenheiten, das Nachtragsmanagement, die Budgetüberwachung sowie die kaufmännischen Abnahmen.

2.3 Kollaboration und Abstimmungsroutinen

Für eine transparente und effiziente Zusammenarbeit im Projektalltag werden feste Kommunikationswege und Werkzeuge definiert. Das bietende Unternehmen hat die Aufwände für diese Routinen in die Gesamtkalkulation einzupreisen.

1) Operativer Jour fixe

Zwischen den Projektleitungen beider Seiten findet ein regelmäßiger Austausch, z. B.

alle 14 Tage virtuell via Videokonferenz, statt. Ziel ist der Abgleich des Projektfortschritts, das Risikomanagement sowie die Klärung offener operativer Fragen.

2) Fachliche Workshops

Zu spezifischen Meilensteinen, wie Design-Reviews, Schnittstellen-Architektur und BITV-Audits, werden durch das beauftragte Unternehmen gezielte Fachworkshops mit den jeweils beteiligten Personen der DVB organisiert und moderiert.

3) Projekt-Werkzeuge

Die operative Aufgabensteuerung soll über ein gemeinsames, durch das beauftragte Unternehmen bereitzustellendes Ticket-System erfolgen. Für die zentrale Dokumentation ist ein kollaboratives Wiki zu nutzen, zu dem das Projektteam der DVB vollumfänglichen Lese- und Schreibzugriff erhält.

2.4 Begleitende Marktforschung, UX-Forschung und Testings

Um ein rundum barrierefreies, mobiles und nutzungszentriertes Gesamtsystem zu garantieren, ist die kontinuierliche Einbindung der Endnutzenden ein integraler Bestandteil des Projekts. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, eine methodisch fundierte, iterative UX- und Marktforschung durchzuführen, welche die Konzeptions-, Design- und Freigabephase des Gesamtsystems begleitet. Basis hierfür bilden die Erkenntnisse der DVB-Nullmessung aus dem Jahr 2025.

2.4.1 Ausgangslage & Zielsetzung

Innerhalb des Projektes besteht die grundlegende Anforderung, Design und Funktionalität barrierefrei und nutzungsfreundlich zu entwickeln. Die Website ist eine wichtige Informationsquelle für die Kundschaft. 60 Prozent der Kundschaft informieren sich vor der ÖPNV-Nutzung im Internet und 70 Prozent nutzen mobil ihr Smartphone. Tendenzen der digitalen und mobilen Information im ÖPNV sind steigend. Unterwegs nutzen mehr als 60 Prozent die App DVB mobil. Nur zehn Prozent greifen bisher unterwegs auf die bestehende Website zu, die nicht responsiv ist.

Der Relaunch der Website www.dvb.de zur barrierefreien, geräteübergreifenden Web-Plattform mit nativer App-User-Experience zielt maßgeblich darauf ab, die UX zu verbessern und die mobile Nutzung zu optimieren. Dafür wurde bereits eine Online-Befragung durchgeführt, welche die Nutzung, aber auch Einstellungen und Painpoints der Befragten aufzeigte. Anschließend daran ist während der Designphase die UX zu testen, mit dem Ziel, bisherige Painpoints zu beheben, die Nutzungsfreundlichkeit zu erhöhen und Barrierefreiheit herzustellen. Getestet wird dabei die Customer Journey auf der gesamten Website anhand von Prototypen im Designprozess und abschließend die finale Version, ausgegeben über verschiedene Endgeräte.

2.4.2 Marktforschung während der Designphase

2.4.2.1 Obligatorisch: UX – Zentrale Funktionen

Ziel der UX-Forschung ist die systematische, iterative Verbesserung der verschiedenen Website-Versionen im Verlauf des Design-Prozesses. Die Erkenntnisse dienen als fundierte Grundlage für die nutzungszentrierte Weiterentwicklung hin zur finalen Website.

Die bereits 2025 durchgeführte Befragung der Nutzenden der Website verdeutlichte die folgenden Handlungsschwerpunkte, welche maßgeblich durch die UX-Forschung betrachtet werden sollen:

- 1) Optimierung der Hauptnutzungsszenarien:
 - a) Verbindungssuche
 - b) Informationen bei Störungen
 - c) Informationen bei Baumaßnahmen
- 2) Optimierung der mobilen Nutzung
- 3) Bewahren bewährter Formate und des Wiedererkennungswertes bei gleichzeitiger inhaltlicher und visueller Schärfung und ggf. Neuausrichtung

Das Ergebnis der UX-Forschung soll die Gewährleistung einer reibungslosen User-Journey insgesamt auf der Website und den Weg über diese zu anderen Kanälen der DVB sein. Die Navigation auf der Website allgemein muss auch bei unterschiedlicher Systemkenntnis leicht und intuitiv für Nutzende sein.

Neue Features (z. B. E-Commerce) und die Integration bestehender sekundärer Webseiten der DVB sowie der Absprung zum System Abo-Online sind zu testen. Dafür sind u. a. Testkäufe zu tätigen.

Auch eine Abgrenzung der Website zu anderen Informationskanälen aus Perspektive der Nutzenden ist zu betrachten, mit dem Ziel, mehr Klarheit in die Informationsmedien der DVB für die Kundschaft zu bringen und diese für die Bewerbung der Web-Plattform nach dem Relaunch zu nutzen.

Die Ergebnisse der UX-Forschung dienen als Grundlage für die Konzeption und Umsetzung des nutzungszentrierten Vorhabens. Das beauftragte Unternehmen (nachfolgend Auftragnehmer genannt) führt dafür eine umfassende UX-Forschung unter Bezugnahme auf die Erkenntnisse der bereits durchgeführten Befragung 2025 durch. Die Ergebnisse der Befragung werden von der DVB bereitgestellt und können gemeinsam diskutiert werden.

Die folgenden Leistungen werden seitens der DVB vorgeschlagen und sind zu kalkulieren. Diese können vom Auftragnehmer noch mit eigenen Vorstellungen untersetzt und ergänzende Methoden wie bspw. Eye-Tracking u. Ä. dürfen optional empfohlen werden.

UX-Forschung zur Identifikation tatsächlicher Nutzungsprobleme vor und während der Designphase:

Reale Anwendungsfälle der Testpersonen sind innerhalb der Designphase der Website zu testen. In die UX-Tests der Website sind auch systemfremde Nutzende einzubeziehen, d. h. Personen, die die bisherige Website der DVB nicht kennen, sowie Personen, die bisher nicht im ÖPNV in Dresden unterwegs sind. Überwiegend Einwohnende Dresdens, aber auch einzelne Reisende sind einzubeziehen. Auch die Mehrsprachigkeit der Website ist zu testen, so dass deutsch-, englisch- sowie polnisch-, tschechisch- und spanischsprachige Personen einzubeziehen sind. Die Personas *Jan Jederzeit*, *Veronika Vital*, *Thilo Teilhabe* und *Georg Tourist* im Anhang verdeutlichen die zu beachtenden, unterschiedlichen Bedürfnisse (potenziell) Nutzender.

Es wird ein persönlicher oder digitaler iterativer Prozess angestrebt. Die Testpersonen testen vor Freigabe das finale Design am Bildschirm über verschiedene Ausgabemedien. Die Testpersonen werden zuvor zu geeigneter Zeit im Rahmen eines UX-Tests verschiedener Mockup-Versionen in den Designprozess integriert. Ein Thinking-Aloud-Ansatz ist dabei zu verfolgen, oder es sind andere geeignete Begleitmethoden durch den Auftragnehmer zu beschreiben. Die Tests können Remote oder vor Ort in einem Teststudio durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Tests werden zur Weiterentwicklung des Designs und zur Schärfung der Nutzungsfreundlichkeit berücksichtigt. Sie sind Grundlage der finalen Freigabe.

Für die kaufmännische Bewertung sind Preise für folgende Optionen anzubieten:

- 1) **Zweifacher UX-Test - Einmal im Designprozess und vor Freigabe:**
 - a) Option 1: 10 Stück
 - b) Option 2: 15 Stück
 - c) Option 3: 20 Stück
- 2) **Dreifacher UX-Test - Zweimal im Designprozess und vor Freigabe:**
 - a) Option 1: 10 Stück
 - b) Option 2: 15 Stück
 - c) Option 3: 20 Stück

Eine Dokumentation aller identifizierten Barrieren und Usability-Probleme, aufgeschlüsselt nach Alters- und Nutzungsgruppen, sowie eine priorisierte Maßnahmenliste mit Handlungsempfehlungen ist für den weiteren Designprozess nach jedem Testzyklus abzustimmen und bereitzustellen.

Die Rekrutierung einer angemessenen Anzahl von geeigneten Testpersonen ist durch das beauftragte Dienstleistungsunternehmen sicherzustellen. Die DVB kann bei der Rekrutierung ggf. unterstützen. Dies ist bei Auftragsübernahme abzustimmen. Die Kosten für die Rekrutierung sind daher optional aufzuführen.

2.4.2.2 Obligatorisch: UX – Barrierefreiheit

Ziel der UX-Forschung mit Schwerpunkt Barrierefreiheit ist die systematische Identifikation von Nutzungsbarrieren sowie Optimierungspotenzialen der bestehenden Website unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen an die digitale Barrierefreiheit.

Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Konzeption und Umsetzung der barrierefreien auf der bereits bestehenden und zeitlich absehbaren rechtlichen Grundlage der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0). Der Auftragnehmer führt dafür eine umfassende Bestandsanalyse sowie UX-Forschung durch.

Die folgenden Leistungen werden seitens der DVB angedacht und sind zu kalkulieren. Diese können vom Auftragnehmer noch mit eigenen Vorstellungen untersetzt werden; ergänzende Methoden dürfen optional empfohlen werden.

Bestandsanalyse durch systematische Identifikation aller Usability- und Accessibility-Probleme als Grundlage der UX-Forschung:

Identifikation von Barrieren in den Bereichen:

- 1) Wahrnehmbarkeit (z. B. Kontraste, Alternativtexte)
- 2) Bedienbarkeit (z. B. Tastatursteuerung, Fokusführung)
- 3) Verständlichkeit (z. B. Sprache, Struktur)

- 4) Robustheit (z. B. Kompatibilität mit assistiven Technologien)
- 5) Bereitstellung einer priorisierten Maßnahmenliste.

Inklusive UX-Forschung zur Barrierefreiheit:

Tiefeninterviews sind mit Nutzenden unterschiedlicher assistiver Technologien vor der Designphase durchzuführen (u. a. Screenreader, Sprachausgabe, kognitive Unterstützungsmittel), um alltägliche Hürden bei der Nutzung der bestehenden Website aufzudecken sowie reale Anwendungsfälle für anschließende UX-Tests aufzunehmen. Die Befragten sind Fahrgäste der DVB und haben mindestens einmal versucht, sich zur DVB und den Verkehrsangeboten zu informieren. Ihnen sind bestehende Barrieren für Menschen mit Behinderungen bewusst und sie können dazu Auskunft geben. Die Persona *Thilo Teilhabe* im Anhang verdeutlicht die zu beachtenden Anforderungen an barrierefreie Fahrgastinformationen.

Es sind Preise für die folgenden Optionen zu kalkulieren:

- 1) **Barrierefreie Tiefeninterviews je 45 Minuten:**
 - a) 10 Stück
 - b) 15 Stück
 - c) 20 Stück
- 2) **Barrierefreie Tiefeninterviews je 60 Minuten:**
 - a) 10 Stück
 - b) 15 Stück
 - c) 20 Stück

Die priorisierten, realen Anwendungsfälle der Testpersonen sind innerhalb der Designphase der Website gemeinsam mit den Testpersonen zu testen. Es wird ein iterativer Prozess vorgeschlagen. Die Testpersonen testen in jedem Fall vor Freigabe das finale Design und die Einfache Sprache der Website. Die Testpersonen werden zuvor bereits zu geeigneter Zeit im Rahmen eines UX-Tests von Mockup-Versionen in den Designprozess integriert. Die Ergebnisse der Tests werden zur Weiterentwicklung des Designs und der finalen Freigabe berücksichtigt.

Es sind Preise für die folgenden Optionen anzubieten:

- 1) **Zweifacher UX-Test:** Einmal im Designprozess und vor Freigabe
 - a) Option 1: 8 Stück
 - b) Option 2: 10 Stück
- 2) **Dreifacher UX-Test:** Zweimal im Designprozess und vor Freigabe
 - a) Option 1: 8 Stück
 - b) Option 2: 10 Stück

Verbindlicher technischer Barrierefreiheitstest

- 1) **Anforderung**

Die Methodik für den abschließenden technischen Test ist durch den Auftragnehmer zu empfehlen (z. B. ein zertifizierter, automatisierter und manueller WCAG/BITV-Check).
- 2) **Relevanz**

Dieser technische Test dient als zwingende Basis für die finale Freigabe und Gesamtannahme der Website.
- 3) **Liefergegenstände**

Eine lückenlose Dokumentation der Testergebnisse sowie die offizielle technische Freigabe sind durch den Auftragnehmer zwingend bereitzustellen.

Rekrutierung für den Schwerpunkt Barrierefreiheit:

Die Rekrutierung einer angemessenen Anzahl von geeigneten Testpersonen für den Schwerpunkt Barrierefreiheit ist durch das beauftragte Dienstleistungsunternehmen sicherzustellen. Die DVB kann bei der Rekrutierung ggf. unterstützen. Dies ist bei Auftragsübernahme abzustimmen. Die Kosten für die Rekrutierung sind daher optional aufzuführen.

2.4.3 Optional: Marktforschung nach Freigabe der neuen Website

2.4.3.1 Einstellungen der Nutzenden gegenüber der Website

Die Einstellungen gegenüber den einzelnen Aspekten der Website sind im Durchschnitt positiv, wie eine Nullmessung im Herbst 2025 gezeigt hat. Maßnahmen sollen darauf abzielen, langfristig Verbesserungen der Einstellungen gegenüber der Website herbeizuführen. Dafür ist eine Nachmessung der Einstellungen gegenüber der Website durchzuführen.

Die Nutzenden empfinden die Informationen, die die Website bietet, derzeit als hilfreich und verlässlich. Begriffe, Texte und Darstellungen werden als verständlich wahrgenommen. Etwas geringer ist die Zustimmung in Bezug auf den Umfang und die Aktualität von Informationen, die Übersichtlichkeit und Struktur, die visuell zeitgemäße Ansprache und die Schnelligkeit bei der Informationssuche.

Die Nachmessung 1 sollte direkt nach Freigabe der neuen Website im Internet erfolgen. Dabei sind die gleichen Items wie bei der Nullmessung zu verwenden. Die Bewertungsskala ist beizubehalten. Da die Kundschaft sich an Änderungen erst gewöhnen und die Website kennenlernen muss, ist eine zweite Nachmessung nach sechs bis zwölf Monaten durchzuführen. Auch die langfristige Wahrnehmung der Website ist zu erfassen.



Abbildung 2 – Einstellungen gegenüber der Website, Nullmessung 2025

2.4.3.2 Zufriedenheit und Weiterempfehlungsbereitschaft

Zum Zeitpunkt der Nullmessung 2025 lag der Customer Satisfaction Score (CSAT) mit der Website bei 60 Prozent. Ergänzend dazu würden 46 Prozent die Website weiterempfehlen. Der Net Promoter Score (NPS) lag bei 20 Punkten. Maßnahmen sollen darauf abzielen, lang-

fristig Verbesserungen der Zufriedenheit und eine Erhöhung der Weiterempfehlungsbereitschaft herbeizuführen. Dafür ist eine Nachmessung dieser Key Performance Indicators (KPIs) durchzuführen.

Die Nachmessung 1 sollte direkt nach Freigabe der neuen Website im Internet erfolgen. Dabei sind die gleichen Items wie bei der Nullmessung zu verwenden. Die Bewertungsskala ist beizubehalten. Da die Kundschaft sich an Änderungen erst gewöhnen und die Website kennenlernen muss, ist eine zweite Nachmessung nach sechs bis zwölf Monaten durchzuführen.

Auch die langfristige Wahrnehmung der Website ist zu erfassen. Das Item ist dafür standardmäßig im jährlichen Kundenbarometer inkludiert. Die Zufriedenheit mit der Website lag 2025 bei 47 Prozent (Top-Two) und einem Mittelwert von 2,4 (abweichende Bewertungsskala zur Nullmessung 2025).

2.4.4 Allgemeine Marktforschungsanforderungen

Die Nutzenden unserer Website sind vielfältig. Einen guten Einblick bieten dafür die Personas der DVB im Anhang. Diese Vielfalt ist bei der Auswahl geeigneter Testpersonen zu berücksichtigen.

Qualitative Forschungsdesigns im Rahmen des Projektverlaufs müssen Testpersonen mit unterschiedlichem Nutzungsverhalten hinsichtlich der vorherigen Website, des Internets zur Informationsbeschaffung sowie des Smartphones einbeziehen.

Es sollen Stammnutzende (DVB- und/oder Website-Nutzung mind. an 3 Tagen pro Woche), Gelegenheitsnutzende (DVB- und/oder Website-Nutzung mind. einmal pro Monat) sowie Nichtnutzende berücksichtigt werden. Die Altersverteilung sollte zu vergleichbaren Teilen die Altersgruppen bis 29 Jahre, 30–44 Jahre, 45–59 Jahre bzw. 60 Jahre und älter umfassen.

In optionalen quantitativen Befragungen sind Stichproben so zu wählen, dass repräsentative Ergebnisse nach Altersgruppen und ÖPNV-Nutzungsverhalten vorliegen. Dafür können bestehende Kennzahlen der DVB sowie der Stadt Dresden zur Gewichtung hinzugezogen werden. Grundsätzlich ist eine geeignete Zusammensetzung der Stichproben/Testpersonen vonseiten des Auftragnehmers vorzuschlagen.

In Bezug auf die oben ausgeführten und zu kalkulierenden Leistungen sind die folgenden Leistungen, wenn zutreffend, einzeln auszuweisen:

- 1) Entwicklung und Abstimmung von Test- und Interviewleitfäden
- 2) Rekrutierung und Incentivierung der Teilnehmenden
- 3) Moderation und Aufzeichnung von Tests bzw. Führen der Interviews
- 4) Auswertung und Berichtslegung (Ergebnisbericht nur in digitaler Form)
- 5) Stadtomiete
- 6) Reisekosten
- 7) Optional: Präsentation der Ergebnisse beim Auftraggebenden

Weitere anfallende Kosten sind anzugeben.

3. Systemarchitektur & technische Infrastruktur

Dieses Kapitel beschreibt die technologische Grundlage der neuen Systemlandschaft. Im Fokus steht die Ablösung monolithischer Strukturen durch eine modulare, zukunftssichere und hochgradig vernetzte Architektur, die den Anforderungen an Echtzeit-Datenverarbeitung, digitalen Vertrieb und ein modernes, plattformunabhängiges Nutzungserlebnis gerecht wird.

3.1 Zielarchitektur

Die Zielarchitektur der neuen digitalen Plattform bricht mit klassischen, monolithischen Ansätzen und setzt konsequent auf ein modulares Headless-Modell. Das CMS agiert hierbei als Inhaltslieferant, während das Frontend vollständig entkoppelt als eigenständiger Client betrieben wird. Die funktionalen Module kommunizieren ausschließlich über standardisierte Programmierschnittstellen.

1) **Zentrale, plattformunabhängige Frontend-Basis**

Das Frontend wird auf Basis moderner, offener Webstandards entwickelt. Die Codebasis ist architektonisch so flexibel zu konzipieren, dass sie einen dualen Bereitstellungsweg ohne parallele Entwicklungsstränge nativ unterstützt:

- a) *Browserbasierte Nutzung und App-Store-unabhängige Installation:* Nutzende können die Anwendung direkt im Webbrowser aufrufen und ohne den Zwang eines App-Stores als anwendungsähnliches Icon auf dem Startbildschirm mobiler Endgeräte oder Desktops hinterlegen.
- b) *App-Store-Distribution:* Die technologische Basis der Frontends muss so aufgebaut sein, dass sie auch für die Veröffentlichung in den gängigen App Stores genutzt werden kann. Die Architektur hat die notwendigen Voraussetzungen zu erfüllen, um eine App-Store-konforme Bereitstellung und reibungslose Updates zu gewährleisten.

2) **Offline-First-Fähigkeiten und lokale Datenhaltung**

Das Frontend muss über intelligente, clientseitige Caching- und Speicherungsmechanismen verfügen. Dadurch ist sicherzustellen, dass kritische Kernbereiche, wie bereits geladene digitale Tickets im Onlineshop, persönliche Profildaten oder statische Liniennetzpläne, auch bei einem temporären Verbindungsabbruch einsatzbereit sind.

3) **Strikte Logiktrennung**

Das Frontend ist als reine Darstellungs- und Interaktionsschicht konzipiert. Komplexe Berechnungen, dauerhafte Überwachungsprozesse oder datenintensive Verarbeitungen dürfen nicht auf den Endgeräten der Nutzenden stattfinden. Solche Prozesse sind zwingend in spezialisierte Hintergrunddienste auszulagern. Das Frontend fragt lediglich die fertigen Zustandsdaten über standardisierte Schnittstellen ab oder übergibt Eingaben an das jeweilige Backend.

4) **CMS als reine Inhaltsbasis**

Das CMS konzentriert sich ausschließlich auf die Verwaltung und strukturierte API-Ausgabe redaktioneller Inhalte. Es enthält bewusst keine Logik für die Auswertung von Fahrplandaten, das Kundenmanagement oder Vertriebsprozesse.

5) **Modulare E-Commerce-Integration**

Der neue digitale Onlineshop wird als eigenständiges, mandantenfähiges Vertriebsmodul

via API nahtlos in das Frontend eingebunden. Er verknüpft Produktkataloge und Ticketverkäufe direkt mit der Benutzeroberfläche, agiert datentechnisch jedoch vollkommen unabhängig vom CMS.

6) Identitäts- und Autorisierungsmanagement

Ein zentraler Identitätsprovider übernimmt die Authentifizierung via Single Sign-on für alle Systemmodule. Die Kundschaft erhält über einen zentralen Account einen konsolidierten Zugriff auf alle persönlichen Daten, Abonnements und digitalen Aktivitäten, was als technisches Fundament für zukünftiges Account-based Ticketing und Mobilitätsbudgets dient.

7) Abstraktion der Fahrgastinfrastruktur

Für das bietende Unternehmen wird der Umgang mit den ÖPNV-Daten stark vereinfacht. Es muss sich nicht mit komplexen Rohdatenströmen direkt aus dem Fahrbetrieb befassen. Diese Daten werden bereits auf vorgelagerten Plattformen gesammelt und aufbereitet. Das Frontend ruft diese fertigen Datenpakete über zentrale Schnittstellen ab, sodass keine direkte technische Anbindung an die operativen Hintergrundsysteme auf Website-Ebene nötig ist.

3.2 Schnittstellen-Übersicht

Durch den konsequenten Headless-Ansatz sind die Schnittstellen die zentrale Verbindung, über die das Frontend sämtliche Daten mit den Backend-Systemen austauscht. Der Datenfluss zwischen dem Frontend und den Backend-Systemen ist grundlegend als bidirektionaler Dialog ausgelegt, bei dem Daten sowohl aktiv abgefragt als auch ereignisgesteuert an das Frontend übermittelt werden.

Hinweis zur Vollständigkeit: Die nachfolgende Übersicht beschreibt die architektonischen Kernschnittstellen zur Veranschaulichung der Systemlandschaft. Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf abschließende Vollständigkeit. Die finale Spezifikation, Detailanalyse und Ausgestaltung aller für den Gesamtbetrieb notwendigen Schnittstellen und Datenstrukturen sind vom beauftragten Unternehmen und der DVB gemeinsam im Rahmen der Konzeptionsphase zu erarbeiten und zu vervollständigen.

Schnittstelle/System	Typ/Protokoll	Beschreibung & Datenfluss
Kategorie 1: Mobilität & Fahrgastinformation		
VVO-WebAPI	REST/JSON	• liefert aggregierte Soll- und Ist-Fahrplandaten (aus EFA/DORIS) • speist Verbindungssuche, Haltestellenauskunft • Bereitstellung von Linienänderungen, Ad-hoc-Störungen und Großraummeldungen (Daten werden in DVB-FGI-Tool gepflegt)
VVO-Tarifrechner	REST-API/JSON	• ermittelt dynamisch Fahrpreise und Tarifzonen für gewählte Routen • sichert Preistransparenz direkt in der Fahrplanauskunft • liefert die preisliche Grundlage für den Online-shop-Ticketkauf
DVB-Verkehrsdatenplattform (VDP)	REST & MQTT	• übergibt hochfrequente Betriebsdaten • liefert Haltestellen-Echtzeitdaten für das WebDFI-Widget • ISOLI – liefert Fahrpläne • pusht Fahrzeug-Live-Standorte (Typ, Ort, Be-setztgrad) via MQTT für die interaktive Karte

		• liefert Umleitungsstrecken für interaktive Karte • Umleitungsgrafiken für geplante Linienänderungen und ad-hoc-Störungen liegen auf Server der VDP • liefert Live-Auslastung von P+R-Anlagen • Standort der MOBI-Infrastruktur
Schutzengel-Library	Software-Library/API	• kapselt komplexe, serverseitige Überwachungslogik im Hintergrund • Frontend meldet Fahrten zur Echtzeit-Überwachung an • verhindert rechenintensive Logik-Ausführung auf dem Endgerät
Standardisierte Web-Push-Dienste (z. B. Firebase Cloud Messaging)	W3C Web Push Standard	• Gateway für Benachrichtigungen (z. B. Schutzengel, Linienänderung- und Störungs-Abos) • sendet ereignisgesteuerte Push-Nachrichten direkt an Endgeräte • Funktioniert plattformübergreifend, auch bei geschlossener Anwendung
Multimodale Schnittstellen	REST/APIs	• dynamische Einbindung externer Mobilitätspartner (z. B. MOBI, Carsharing, Leihräder) • Herstellerunabhängiges API-Design zwingend erforderlich (konkrete API noch offen wegen laufender Bikesharing-Vergabe) • Ziel: Live-Darstellung freier Fahrzeuge auf der interaktiven Karte und Nutzung für intermodale Routen
Kategorie 2: Vertrieb		
VVO-Barcodeservice	REST-API/JSON	• generiert auf Anfrage einen Ticket-Barcode nach VDV-Vorgabe
PT-COM®	FTP	• PT-Standardschnittstelle für den Import und Export von Daten in bzw. aus PT • Einzelverkaufsdatensätze im PT-COM-Datenformat werden vom Onlineshop und Ticketshop an das Vertriebshintergrundsystem übermittelt
DVB-Warenwirtschaft (SAP S/4HANA)	REST-API/ OData v4	• übernimmt die zentrale Steuerung von Beständen, Beschaffung und Absatzprozessen des Onlineshops
MENTZ IDP-Identitätsprovider	OIDC/OAuth2 (REST/JSON), SAM	• realisiert das Identitäts- und Authentifizierungsmanagement für die multimodale MOBIapp
Keycloak-Identitätsprovider	OIDC/OAuth2 (REST/JSON), SAM	• realisiert das Identitäts- und Authentifizierungsmanagement für die App DVB mobil und Vertriebshintergrundsystem
Finanzdienstleister	REST-API/JSON	• wickelt die finanzielle Transaktion im Rahmen von Ticketkäufen im Ticketshop ab • nach aktuellem Stand ist der Zahlungsdienstleister Logpay gebunden (wird im Laufe des Projektzeitrahmens neu ausgeschrieben)
Kategorie 3: Redaktion, Media & Kommunikation		
Canto	REST-API	• bindet das digitale Medienarchiv an den Redaktionsworkflow an • bildet Grundlage für das Blog-Fotobuch

Social-Media-Kanäle	Plattform-spezifische APIs	- dynamische Einbindung der Kanäle, auf denen die DVB aktuell aktiv vertreten ist (derzeit z. B. Facebook, Instagram, LinkedIn) - automatisierte Auslesung und optisch ansprechende Aufbereitung von eigenen Posts zur Darstellung im zentralen Newsroom der Website - konzeptionell modular aufgebaut, um zukünftige Plattformen flexibel und ohne Code-Anpassungen hinzufügen oder entfernen zu können
Social Hub	REST-API/ OpenAPI (Swagger)	Übermittlung von neuen Blog-Kommentaren aus dem Frontend an Social Hub sowie automatische Rückleitung von Antworten/Freigaben aus Social Hub zurück an das Frontend
Kategorie 4: Unternehmen & Verwaltung		
Concludis	REST-API	- bindet das externe Bewerbungsmanagementsystem an - zeigt aktuelle Stellenangebote dynamisch im Karrierebereich an - garantiert datenschutzkonformen Übergang zum Bewerbungsprozess - bildet Bewerbungsformular ab
Vergabeplattform (Systemwechsel geplant)	REST-API/ offen	- automatisiertes Auslesen und Anzeigen von Lieferantenausschreibungen - zwingend herstellerunabhängige REST-Anbindung über Webstandards - offen konzipiert wegen geplantem Wechsel des Altsystems (DTVP)
Hintergrund-Schnittstellen	VDV454 AUS/REST	- läuft als reiner Back-Office-Prozess im Hintergrund - übermittelt Echtzeitdaten und Besetztgrade der VDP an die Abfahrtsdatenbank (VVO)

3.3 Hosting- und Betriebsumgebung

Für den zuverlässigen, hochverfügbaren und performanten Betrieb der neuen, entkoppelten Plattformarchitektur ist eine moderne und zukunftssichere Hosting-Infrastruktur erforderlich. Da das Frontend und das CMS technologisch getrennt betrieben werden, ergeben sich spezifische Anforderungen an die Systembereitstellung, die Laststabilität bei unvorhersehbaren Zugriffsspitzen sowie die Datensicherheit.

Die Zielarchitektur orientiert sich an einem flexiblen Cloud-First-Ansatz. Dieser stellt sicher, dass das System agil skaliert werden kann, während gleichzeitig eine strikte Hersteller- und Betriebsmodellunabhängigkeit gewahrt bleibt, um sämtlichen Anforderungen, insbesondere in Bezug auf die Fördermittelkonformität sowie auf die Vorgaben des Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS) der DVB, gerecht zu werden.

3.3.1 Infrastruktur & Bereitstellungsmodell

- 1) **Cloud-First-Ansatz**
Die gesamte Plattform ist für den Betrieb in einer modernen Cloud-Infrastruktur zu konzipieren.
- 2) **Technologiestandard**
Unabhängig vom finalen Betriebsmodell muss die Bereitstellung plattformunabhängig in Containern erfolgen.
- 3) **KRITIS- & Cloud-Compliance**
Da die DVB als Betreiberin kritischer Infrastrukturen agiert, muss der Einsatz von Cloud-Diensten strengen Sicherheitsrichtlinien genügen. Das bietende Unternehmen muss nachweisen, dass die vorgeschlagene Cloud-Umgebung einschlägig zertifiziert ist (z. B. BSI C5-Zertifizierung/Azure Sovereign Cloud). Jedes Cloud-Konzept ist im Vorfeld zwingend mit der IT-Sicherheit der DVB abzustimmen.
- 4) **Flexibilität bei Fördermitteln**
Die Softwarearchitektur muss so modular aufgebaut sein, dass sie flexibel an die Rahmenbedingungen angepasst werden kann. Das System muss sowohl als verwalteter Dienst als auch im eigenverantwortlichen Betrieb innerhalb einer eigenen Cloud-Subscription lauffähig sein. Dies stellt sicher, dass je nach Förderrichtlinie entweder investive Einmalkosten oder projektbezogene Einrichtungskosten konform abgerechnet werden können.

3.3.2 Skalierbarkeit, Performance & Redundanz

- 1) **Elastische Skalierung**
Nutzung von Cloud-Ressourcen zur automatischen Skalierung bei unvorhersehbaren Lastspitzen.
- 2) **Edge-Caching & CDN**
Verpflichtender Einsatz von Content Delivery Networks (CDN) und Edge-Caching zur globalen/regionalen Entlastung der Backend-Systeme und für minimale Ladezeiten im Frontend.

3) Infrastruktur-Redundanz

Alle informationsverarbeitenden Einrichtungen, virtuellen Infrastrukturen und Administrationswerkzeuge müssen durch geeignete Redundanzen (z. B. hochverfügbare SAN-Lösungen) gegen Ausfälle geschützt sein. Die Einhaltung der vertraglich vereinbarten Verfügbarkeit ist vom Auftragnehmer regelmäßig zu überwachen und nachzuweisen.

3.3.3 IT-Sicherheit & Datenschutz

1) Souveräne Cloud, Serverstandort

Bei der Nutzung von Cloud-Infrastrukturen ist die Datenhaltung zwingend auf Deutschland oder die Europäische Union (EU) zu beschränken.

2) Strikte Umgebungstrennung

Es ist eine konsequente logische und physische Trennung zwischen Entwicklungs-, Prüf- und Produktionsumgebungen zu gewährleisten. Test- und Entwicklungsumgebungen dürfen nicht auf denselben Virtualisierungsservern betrieben werden wie produktive Systeme. In der Testumgebung dürfen grundsätzlich keine echten Produktionsdaten verwendet werden.

3) Sicherheitsstandards

Einhaltung der BSI-Grundschutz-Empfehlungen für Cloud-Dienste sowie durchgängige Transportverschlüsselung (TLS 1.3) aller internen und externen Datenströme.

3.3.4 DevOps, Wartung & Monitoring

1) System-Deployment

Einrichtung von CI/CD-Pipelines für unterbrechungsfreie Zero-Downtime-Updates direkt in die Cloud-Umgebung.

2) Zentrales Monitoring & Logging

Integration eines einheitlichen IT-Monitorings zur proaktiven Überwachung aller relevanten Systemkomponenten inklusive automatischer Alarmierung bei Schwellenwertüberschreitungen. Administrative Ereignisse, Bedienhandlungen und sicherheitsrelevante Vorfälle müssen dauerhaft und manipulationsgeschützt protokolliert werden. Die Plattform muss die technische Möglichkeit bieten, diese Logs an eine zentrale Protokollierungsinfrastruktur (z. B. SIEM/SOC des Auftraggebers) weiterzuleiten.

3) Uhrzeitsynchronisation

Die Systemzeit aller protokollierenden und verwalteten Komponenten der IT-Infrastruktur muss zwingend synchron laufen. Der Liefergegenstand muss die Möglichkeit bieten, sich über alle Standorte hinweg mit einem zentralen Zeitserver zu synchronisieren, um einheitliche Datums- und Zeitformate in den Protokollen zu garantieren.

4. Übergreifende funktionale und strategische Anforderungen

Sämtliche nachfolgend beschriebenen technischen und funktionalen Anforderungen dienen der informationstechnischen Realisierung des strategischen Zielbildes der DVB. Die verbindliche inhaltliche, fachliche und gestalterische Grundlage für alle Module bildet das Dokument „Konzeptanforderungen“ (siehe Anhang konzeptanforderungen.pdf).

Das beauftragte Unternehmen hat bei der Umsetzung aller funktionalen Anforderungen zwingend die dort definierten Fokusbereiche architektonisch und konzeptionell zu berücksichtigen. Eventuelle Widersprüche zwischen der technischen Umsetzung und den strategischen Vorgaben der Anlage konzeptanforderungen.pdf sind im Rahmen der vorgelagerten Konzeptionsphase proaktiv durch das beauftragte Unternehmen aufzudecken und aufzulösen.

4.1 Design, UX/UI-Vorgaben und Frontend-Prinzipien

Die Anforderungen in diesem Kapitel gelten vollumfänglich für alle im Rahmen dieser Ausschreibung neu zu entwickelnden Systeme, Module, Anwendungen und deren Benutzeroberflächen. Die gesamte visuelle und interaktive Gestaltung muss dem Corporate Design der DVB entsprechen.

Für integrierte Drittanwendungen, Widgets oder externe Subsysteme, auf deren technische Architektur und Quellcode das beauftragte Unternehmen keinen direkten Einfluss hat, gilt die gestalterische Vorgabe im Rahmen der technischen Konfigurationsmöglichkeiten des jeweiligen Drittsystems. Das beauftragte Unternehmen hat hierbei eine bestmögliche optische Angleichung an das DVB-Corporate-Design sowie die Gewährleistung einer barrierefreien Integration anzustreben.

Als verbindliche grafische Grundlage für die Identitätsmerkmale gilt das aktuelle Corporate-Design-Faktenblatt siehe Anhang „DVB_CD-Faktenblatt“ (Stand: Februar 2019).

Da dieses Faktenblatt primär analoge Grundelemente definiert, hat das beauftragte Unternehmen den notwendigen kreativen und konzeptionellen Gestaltungsspielraum, um diese Vorgaben in eine moderne, weboptimierte und funktionale digitale UX zu überführen. Diese ist der DVB zur Freigabe vorzulegen und hat nach folgenden Prinzipien zu erfolgen:

4.1.1 Kernvorgaben des Corporate Designs (Faktenblatt)

4.1.2 Digitales Design-System und Token-Architektur

4.1.3 Flexible Anzeige-Modi

4.1.4 Konzeptionelle Gestaltungs- und Interaktionsprinzipien

4.2 Übergreifende Anforderungen Content-Management-System (CMS)

Das einzuführende Content-Management-System (CMS) dient als zentrale technologische Basis für alle redaktionellen Prozesse der Plattform. Das System muss modular aufgebaut sein und den Redaktionsalltag durch Automatisierungen und Schnittstellen optimal unterstützen, ohne eine spezifische technische Architektur des Anbieters zwingend vorzugeben.

4.2.1 Redaktionsworkflow und Redaktionsumgebung

4.2.2 Digital-Asset-Management und Bildverarbeitung

4.2.3 KI-gestützte Mehrsprachigkeit und Sprachvarianten

4.2.4 URL-, Weiterleitungs- und Shortlink-Management

4.2.5 Flexibles Formular- und Datenstruktur-Management

4.2.6 Systemumgebungen, Qualitätssicherung und Staging

4.2.7 Globale Plattform-Konfiguration, Feedback-Engine & Echtzeit-Daten

4.2.8 Redaktionelle Suchmaschinenoptimierung (SEO-Werkzeuge)

4.3 Rahmenlayout und Navigation

Das Frontend umschließt sämtliche über die API gelieferten Inhaltsdaten und Fachmodule der Plattform mit einem globalen, konsistenten Rahmenlayout. Dieses Framework muss geräteübergreifend auf allen Unterseiten identisch ausgespielt werden und den Nutzenden jederzeit Zugriff auf zentrale Systemfunktionen wie z. B. die Suche, Login zum DVB-Account, Sprachauswahl und die Hauptnavigation ermöglichen.

4.3.1 Navigations- und Menü-Strukturen

4.3.2 Globaler Header und zentrale Funktionselemente

4.3.3 Globaler Footer

4.4. Startseite

Die Startseite bildet das funktionale und strategische Rückgrat der gesamten Plattform. Sie muss als zentraler, intuitiver Einstiegspunkt dienen, welcher die Komplexität der verschiedenen digitalen Angebote reduziert, fragmentierte Einstiege bündelt und eine konsistente, barrierefreie Orientierung direkt ab dem ersten Aufruf der Plattform, über alle Endgeräte hinweg, sicherstellt.

4.4.1 Funktionale Anforderungen an die Startseite und Inhaltssteuerung

4.4.2 Führung der Nutzenden und strategische Einstiege auf der Startseite

4.5 Newsroom (Content Hub)

Der Newsroom fungiert als zentraler, modularer Content-Hub der DVB. Er führt sämtliche interne und externe Kommunikationskanäle in einer optisch konsistenten und funktionalen Einheit zusammen. Die Informationsarchitektur muss so flexibel gestaltet sein, dass die unterschiedlichen Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen (wie Fahrgäste, Pressevertretende, politische Stakeholder oder Social-Media-Interessierte) intuitiv, barrierefrei, datenschutzkonform und mit minimalem Suchaufwand abgedeckt werden.

Dieses Kapitel bildet die funktionale und technische Grundlage für die Umsetzung der Konzeptionanforderung 2 – „Newsroom (Content-Hub)“. Die Systemarchitektur ist zwingend headless

und technologieunabhängig zu konzipieren, um eine vollständige Entkopplung zwischen der redaktionellen Inhaltspflege im CMS und der Ausspielung über die Programmierschnittstellen an das Frontend zu gewährleisten.

4.5.1 Systemarchitektur und funktionale Grundlagen

4.5.2 Content-Aggregation und Drittanbieter-Schnittstellen

4.5.3 Redaktionelle Inhaltssteuerung und Teaser-Logiken

4.5.4 Presse-Services und geschütztes Medienmanagement

4.6 Archiv-Bereiche und historische Daten

In diesem Abschnitt werden die plattformweiten, übergreifenden Anforderungen an die Archivierung und den Lebenszyklus von Inhalten definiert. Die Archivierung ist als globale, modul-unabhängige Systemfunktion zu verstehen, die für unterschiedliche Inhaltstypen (darunter News, Pressemitteilungen und Baumaßnahmen) eine konsistente Logik zur Verfügung stellt. Ziel ist es, historische Daten kontrolliert bereitzustellen, die Systemperformance zu sichern und die Auffindbarkeit im Frontend geräteübergreifend zu gewährleisten.

4.6.1 Funktionale Anforderungen an das globale Archivierungsmodul

4.7 Blog-Modul und interaktives Fotobuch

Das bereitzustellende Blog-Modul sowie die integrierte Fotobuch-Komponente erweitern die Plattform um flexible, redaktionelle Inhaltsformen. Die technische Bereitstellung dieser Module muss vollständig konform zur Headless-Architektur erfolgen. Das Content-Management-System hat die Inhaltsdaten ausschließlich als strukturierte, layoutfreie Rohdaten über die Schnittstelle zu übergeben, während das Frontend die performante, responsive und barrierefreie Ausspielung autonom übernimmt.

Dieses Kapitel bildet die funktionale und technische Grundlage zur informationstechnischen Umsetzung der entsprechenden Vorgaben aus dem Absatz „Konzeptanforderung 3 – Fotobuch im Bereich Blog“ des Anhang konzeptanforderungen.pdf.

4.7.1 Systemintegration, Navigation und Blog-Startseite

4.7.2 Redaktionelle Verwaltung und Beitragsstrukturen

4.7.3 Kommentarfunktion, Authentifizierung und Drittsysteme

4.7.4 Das Fotobuch-Modul (Soll-Anforderung)

4.8 Karriere-Portal und Stellenmarkt

Die aktuell eigenständige Webpräsenz karriere.dvb.de soll vollständig in die Hauptplattform integriert und technologisch sowie inhaltlich unter der neuen Verzeichnisstruktur z. B.

dvb.de/karriere konsolidiert werden. Ziel ist die Schaffung eines nahtlosen, performanten Bewerbungserlebnisses unter Wahrung des spezifischen Employer-Branding-Designs der DVB.

Für die technische Umsetzung und die Anbindung von Drittsystemen gelten folgende Anforderungen:

4.8.1 Migration, Navigation und Design

4.8.2 API-Integration des Bewerbermanagementsystems

4.8.3 Redaktionelle Konfiguration und Daten-Mapping im CMS

4.9 Fachspezifische Formulare für Kundenanliegen und Kundengarantien

Für die digitale Kundenkommunikation und das Beschwerdemanagement sind auf der Plattform zwei technisch getrennte, jedoch auf der Formularentwicklungs-Infrastruktur dem Formularmodul des CMS (siehe Kapitel 4.2.5) basierende Anwendungen zu integrieren. Das sind das Kundenanliegenformular für Lob, Kritik, allgemeine Anfragen, und das Kundengarantieformular für Erstattungsansprüche im Rahmen von Servicegarantien:

4.10 Beschaffung und Integration eines intelligenten Chatbot-Assistenten

Um Fahrgästen einen schnellen, zeitgemäßen und barrierefreien digitalen Service zu bieten, wird ein zentraler, auf künstlicher Intelligenz basierter Chatbot eingeführt. Die gesuchte Lösung umfasst sowohl das sofort einsatzbereite Gesamtsystem bestehend aus Software, KI-Infrastruktur und Hosting als auch die technische und visuelle Einbindung in die neue Plattform-Architektur.

Für die technische Umsetzung und die Anbindung von Drittsystemen gelten folgende Anforderungen:

4.10.1 Kernfunktionen und Systemarchitektur

4.10.2 Erweiterte Interaktions- und Servicefunktionen

4.11 Einbindung von Drittplattformen

Zur Erweiterung des redaktionellen und serviceorientierten Angebots sind verschiedene spezialisierte Drittplattformen nahtlos in die Gesamtarchitektur der Plattform zu integrieren. Um Sicherheitsrisiken zu minimieren, erfolgt die Konfiguration dieser Dienste ausschließlich über die im CMS definierte tokenbasierte Drittdienst-Verwaltung (siehe Kapitel 4.2.7).

4.11.1 Technische Layout- und Datenschutzvorgaben

4.11.2 Integration von interaktiven Komoot-Widgets

4.11.3 Anbindung des Vergabeportals

4.11.4 Flexibilität und Erweiterbarkeit für zukünftige Drittsysteme

4.12 Optionale Funktionsmodule

Zur optionalen Erweiterung der Plattform sind die nachfolgenden Funktionsmodule architektonisch so vorzuhalten, dass sie nahtlos in die Headless-Struktur integriert werden können. Sofern die Realisierung dieser Module im Leistungsspektrum vom bietenden Unternehmen liegt und angeboten werden kann, sind diese im Angebot zwingend separat auszuweisen und einzeln zu bepreisen.

4.12.1 Digitales Terminbuchungssystem (Option)

4.12.2 Umfragen- und Gewinnspielmodul (Option)

4.13 Gamification (Soll-Anforderung)

Zur Steigerung der Interaktion, Erhöhung der Verweildauer und spielerischen Vermittlung von Mobilitätsthemen soll die Plattform um Gamification-Elemente erweitert werden. Da dieser Bereich als offenes Ideenkonzept ausgeschrieben ist, bildet die Grundlage hierfür das durch das Bieterunternehmen einzureichende Konzept auf Basis der Konzeptanforderung 5 – „Gamification“ im Anhang konzeptanforderungen.pdf.

Für die informationstechnische und architektonische Einbindung dieses Konzepts gelten die nachfolgenden funktionalen und technischen Rahmenbedingungen, die erfüllt sein müssen:

4.13.1 Systemarchitektur und API-Schnittstellen

4.13.2 Funktionale und rechtliche Vorgaben

4.14 Multimodale und barrierefreie Verbindungsauskunft

Die Verbindungsauskunft ist das zentrale Informationselement für Fahrgäste bei der Reiseplanung auf der neuen Plattform der DVB. Sie hilft Fahrgästen dabei, schnell und unkompliziert die beste Route von Start bis Ziel zu finden. Dabei verknüpft die Verbindungsauskunft klassische Verkehrsmittel wie Straßenbahn und Bus flexibel mit neuen Angeboten wie Bike- oder Carsharing. Damit alle Auskünfte und Berechnungen immer auf dem neuesten Stand sind, führt das System im Hintergrund Daten aus verschiedenen Quellen zusammen. Hierzu gehören u. a. die Fahrplandaten, Echtzeitinformationen und Betriebsdaten wie die Besetztgradinformation, welche durch die DVB über den Verkehrsverbund Oberelbe zur Verfügung gestellt werden sowie die direkten Schnittstellen der beteiligten Mobilitätspartner.

Hinweis zur Innovationsöffnung: Die nachfolgend beschriebenen Kriterien definieren den funktionalen und technischen Mindestleistungsumfang der neuen Verbindungsauskunft. Da sich Technologien, Datenstandards und Nutzungsgewohnheiten im Bereich der digitalen Mobilitätsinformationen fortlaufend weiterentwickeln, versteht die DVB dieses Anforderungsprofil nicht als abschließend. Bieterunternehmen sind ausdrücklich dazu eingeladen, innovative Konzepte, modernste UI/UX-Ansätze sowie optionale technologische Erweiterungsvorschläge einzubringen, wie eine zukunftsweisende und nutzungsfreundliche Verbindungsauskunft heute optimal gestaltet werden kann.

Für die funktionale und technische Umsetzung der Verbindungsauskunft gelten die folgenden Kriterien:

4.14.1 Intelligente Ortssuche und Eingabelogik

4.14.2 Intermodale Routenberechnung und Komfortfilter

4.14.3 Ergebnisanzeige und Fahrgastinformation

4.14.4 Interaktive Detailansicht und Komfort-Features

4.14.5 Kartografische Unterstützung

4.14.6 Integrierte Haltestellenauskunft (Abfahrtsmonitor)

4.14.7 Kauf aus der Verbindungsauskunft

4.14.8 Integration der alita-Buchung

4.14.9 Optionale innovative Erweiterungsvorschläge

4.15 Reisebegleitung „Schutzengelfunktion“

Als ergänzender digitaler Service ermöglicht die kontinuierliche Reisebegleitung „Schutzengelfunktion“ die aktive Überwachung einer bereits ausgewählten Verbindung. Das System verknüpft hierzu im Hintergrund die geplante Reisekette über den bestehenden Schutzengel-Server mit den Echtzeitdaten des laufenden Betriebs, um Nutzende automatisiert über relevante Änderungen auf der gewählten Route zu informieren. Für die funktionale und visuelle Umsetzung dieses Moduls gelten die folgenden Kriterien:

4.15.1 Systemintegration und technisches Verhalten

4.15.2 Kernfunktionen der Reiseüberwachung

4.15.3 Benutzeroberfläche und Benachrichtigungen

4.15.4 Verknüpfung DVB-Account, Historisierung und Migration

4.16 Zentrale Linienänderungen, Störungsinformationen und Großraummeldungen

Dieses Modul bündelt alle geplanten Linienänderungen, Ad-hoc Störungen sowie Großraummeldungen und stellt diese konsistent auf der gesamten Plattform bereit. Die Datenbasis speist sich dynamisch aus der VVO-WebAPI und der Verkehrsdatenplattform (VDP) der DVB. Die zugrundeliegenden Störungstexte werden hierbei automatisiert über das FGI-Tool generiert und über die VVO-WebAPI zur Verfügung gestellt.

Für die funktionale und technische Umsetzung gelten folgende Kriterien:

4.16.1 Zentrale Übersichts- und Filterseite

4.16.2 Strukturierte Detailansicht und Infomedien

4.16.3 Abonnement-Infrastruktur und Verknüpfung DVB-Account

4.16.4 Systemweite Integration

4.17 Interaktive Karte

Dieses Kapitel umfasst die Konzeption und technische Bereitstellung einer zentralen, hochperformanten und interaktiven Kartenkomponente, die als geografisches Fundament für die gesamte Plattform dient. Die Komponente ist architektonisch so zu konzipieren, dass sie sowohl als eigenständige, vollwertige Ansicht über einen dedizierten Menüpunkt in der Hauptnavigation zur Verfügung steht, als auch als modular wiederverwendbares Element nahtlos und kontextbezogen in andere Services und Detailseiten (z. B. Haltestellendetails, Verbindungsauskunft, Baustellenberichte) eingebettet werden kann.

Das System muss eine flexible, herstellerunabhängige und auf offenen Datenstandards basierende Kartengrundlage nutzen, die standardisierte Kacheldienste unterstützt. Die Kartenkomponente muss vollständig über performante APIs gesteuert werden und clientseitig so optimiert sein, dass sie auch auf mobilen Endgeräten bei minimalem Datenverbrauch flüssig und verzögerungsfrei funktioniert.

Hinweis zur Innovationsöffnung: Die nachfolgend beschriebenen Kriterien definieren den funktionalen und technischen Mindestleistungsumfang für die interaktive Kartenkomponente. Da sich kartenbasierte Technologien, Web-Rendering-Verfahren und die Integration intermodaler Mobilitätsangebote fortlaufend weiterentwickeln, versteht die DVB dieses Anforderungsprofil nicht als abschließend. Bieterunternehmen sind ausdrücklich dazu eingeladen, innovative Konzepte, modernste UI/UX-Ansätze sowie optionale technologische Erweiterungsvorschläge einzubringen, wie geografische Informationen für Fahrgäste noch intuitiver und barrierefreier erlebbar gemacht werden können.

Für die funktionale und technische Umsetzung gelten die folgenden Kriterien:

4.17.1 Modulare Layer-Architektur und Interaktionssteuerung

4.17.2 Live-Fahrzeugvisualisierung und RBL-Integration

4.17.3 Multimodale MOBIpunkt-Karte mit Echtzeitdaten

4.17.4 Geografische Darstellung von Linienänderungen

4.17.5 Modulare Verknüpfung mit redaktionellen Inhalten (Option)

4.17.6 Barrierefreiheit und Systemintegration (UI/UX)

4.18 Digitaler Abfahrtsmonitor (WebDFI)

Der digitale Abfahrtsmonitor (WebDFI) ermöglicht es externen Nutzenden, z. B. Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Smart-Mirror-Betreibern oder Privatpersonen, eine flexibel skalierbare Abfahrtsanzeige im Design der physischen DVB-Anzeiger auf beliebigen Endgeräten zu nutzen. Die gesamte Anwendung ist als rein clientseitiges, zustandsloses Frontend-Modul zu realisieren. Eine serverseitige Speicherung von Monitor-Profilen oder Benutzerkonten durch die DVB ist explizit nicht vorgesehen.

4.18.1 Web-Konfigurator

4.18.2 URL-Generierung und bildschirmunabhängiger Anzeigemodus

4.18.3 Technische Datenversorgung

4.19 DVB-Account (Profilbereich)

Der DVB-Account fungiert als zentraler, passwortgeschützter Benutzerbereich und personalisierter Hub für alle digitalen Interaktionen zwischen den Nutzenden und der DVB. Ziel ist eine konsequente Reduktion der Komplexität durch die Bündelung fragmentierter Dienste, wie persönliche Plattform-Einstellungen, Favoriten, Benachrichtigungen, Tickets und Feedback, unter einer einheitlichen, intuitiven und barrierefreien Benutzeroberfläche auf Basis eines Mobile-First-Ansatzes. Dieses Kapitel bildet die funktionale und technische Grundlage für die Umsetzung der Konzeptanforderung 4 – „DVB-Account (Profilbereich)“ im Anhang konzeptanforderungen.pdf. Die angebotene Lösung muss sowohl die datenbankseitigen Strukturen im Web-Backend als auch die Frontend-Logiken umfassen, um alle im Konzept verankerten Personalisierungs- und Servicefunktionen vollumfänglich bereitzustellen. Die zugrundeliegenden Standards für das zentrale Identity Management (IdP) und Single Sign-On (SSO) werden in den dafür vorgesehenen Kapiteln dieser Ausschreibung spezifiziert und sind als fundamentale Schnittstelle in dieses Modul zu integrieren.

4.19.1 Systemarchitektur, Authentifizierungs-Schnittstelle und Datenhaltung

4.19.2 Systemintegrationen und Drittanbieter-Schnittstellen (Commerce & Services)

Hinweis für die Kapitel 4.20 bis 4.25:

Die nachfolgende Gliederung spiegelt den aktuellen Planungsstand der funktionalen und technischen Anforderungen wider. Im Zuge der weiteren Finalisierung des Lastenhefts können sich aus Gründen der redaktionellen Übersichtlichkeit und Systematik rein organisatorische Anpassungen der Kapitelstruktur oder der Zuordnung von Unterpunkten ergeben. Der fachliche Leistungsumfang sowie die zugrundeliegenden inhaltlichen Anforderungen bleiben hiervon unberührt.

4.20 Interoperabler DVB-Onlineshop in der Vertriebslandschaft (Architektur) und weitere einzubindende Systeme

Dieses Kapitel beschreibt die architektonischen Rahmenbedingungen für die Integration des neuen Onlineshops (inkl. Ticketshop) als interoperable, modulare Kernkomponente innerhalb der DVB-Vertriebsinfrastruktur. Ziel ist der Aufbau einer zukunftsfähigen Systemlandschaft, die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen minimiert und auf einer flexiblen API-First-Architektur basiert. Das anbietende Unternehmen hat darzulegen, wie die nachfolgend aufgeführten Backend-, Dritt- und Verbundsysteme funktional sowie datenseitig nahtlos eingebunden werden, um klare Systemgrenzen und medienbruchfreie Datenflüsse zu gewährleisten.

4.20.1 Apps/Frontends (neu)

4.20.2 VVO-Tarifrechner

4.20.3 Integration des CiCo-Tarifs per SDK (z.Z. Fairtiq)

4.20.4 VVO-Barcode-Service

4.20.5 Vertriebshintergrundsystem (neu)

4.20.6 Warenwirtschaftssystem (neu)

4.20.7 Finanzdienstleister (z.Z. Logpay)

4.20.8 Wallet-Dienstleister

4.20.9 Identity Provider (neu)

4.20.10 Kundenservice-Portal (neu)

4.20.11 BI-Analyse (neu)

4.20.12 Technologien und Standards

4.20.13 Best Practices

4.20.14 Weiterentwicklungen

4.21 Identitätsprovider mit Single Sign-On

Zur Schaffung eines zentralen, sicheren und benutzerfreundlichen Zugangs plant die DVB die Implementierung eines zentralen Identity Providers (IdP) mit Single Sign-On (SSO) für alle digitalen Kanäle (z. B. Web-Plattform, Ticketshop, DVB-Account). Die Lösung muss ein dem Stand der Technik entsprechendes Identitäts- und Berechtigungsmanagement für B2C- und B2B-Nutzungskontexte abbilden. Das Bieterunternehmen hat in den folgenden Unterpunkten das technische Konzept zu den geforderten Schnittstellen, Sicherheitsstandards, den Authentifizierungsverfahren inkl. MFA sowie die Migrationsstrategie für bestehende Identitätssysteme (Keycloak/MENTZ IDP) detailliert darzustellen.

4.21.1 Betriebsmodelle

4.21.2 Schnittstellen & Integration

4.21.3 Integration und Interoperabilität

4.21.4 Performance

4.21.5 Integration und Migration von Keycloak und MENTZ IDP

4.21.6 Identitätsmanagement / Zentrale Nutzergruppenverwaltung (B2C, B2B, Mitarbeiter, Partner)

4.21.7 Authentifizierung

4.21.8 User Journey - nahtlose Integration

4.21.9 Content-Management

4.21.10 Technologien und Standards

4.21.11 Best Practices

4.21.12 Weiterentwicklungen

4.22 DVB-Onlineshop inkl. Ticketshop

Der zu realisierende DVB-Onlineshop dient als zentrales Verkaufsorgan für das gesamte Ticketsortiment sowie optionale Nebensortimente (z. B. Souvenirs) im B2C- und B2B-Kontext. Die Anforderung umfasst die Bereitstellung hochgradig intuitiver Kaufprozesse, sowohl aus einer Verbindungsauskunft heraus als auch als Direktkauf. In den nachfolgenden Abschnitten hat das anbietende Unternehmen zu beschreiben, wie die Lösung die funktionale Trennung von Verkaufslogik und Frontend realisiert, Tarifupdates verarbeitet, persistente Warenkörbe führt sowie flexible Rabattierungs- und Ticketausgabemechanismen bereitstellt.

4.22.1 Integration und Interoperabilität

4.22.1 Identitätsmanagement & Authentifizierung über IDP (B2C, B2B, Mitarbeiter, Partner)

4.22.1 Authentifizierung

4.22.2 Produktkatalog (B2C, B2B, Mitarbeiter, Partner)

4.22.3 Verlinkung Abo-Shop

4.22.4 Handling Tarifupdate

4.22.5 Bereitstellung Content-Management-System

4.22.6 Verkauf und Transaktion

4.22.7 Ticketbereitstellung über alle Kanäle

4.22.8 User Journey - Design des Kaufprozesses

4.22.9 Bereitstellung Content-Management-System

4.22.10 BI/Analyse

4.22.11 Technologien und Standards

4.22.12 Best Practices

4.22.13 Weiterentwicklungen

4.23 Kundenservice-Ökosystem aus Kunden- und Ticketsystem

Um Kundenanliegen für den Onlineshop effizient, strukturiert und nachvollziehbar zu bearbeiten, fordert die DVB den Aufbau eines integrierten Kundenservice-Ökosystems. Dieses setzt sich aus einem zentralen Ticketsystem zur Vorgangsbearbeitung sowie einer webbasierten Verwaltungs- und Supportoberfläche für Kunden- und Fahrscheindaten zusammen. Das Betreiberunternehmen hat darzulegen, wie durch eine tiefe Systemintegration ein medienbruchfreier Arbeitsplatz für die Kundenservice-Fachkräfte geschaffen wird. Dieser muss eine vollständige Einsicht in die Profile der Nutzenden und Transaktionshistorien gewähren sowie administrative Aktionen, wie die Bearbeitung von Fehlkäufen, Sperrungen, Stornierungen und Erstattungen, direkt im System ermöglichen.

4.23.1 Integration und Interoperabilität

4.23.2 Identitätsmanagement & Authentifizierung über IDP

4.23.3 Verwaltungsoberfläche

4.23.4 Zentrale Verwaltung von Kunden- und Fahrscheindaten

4.23.5 Ticketsystem

4.23.6 Zusammenspiel beider Systeme (Kundenverwaltung und Ticketsystem)

4.23.7 Übergreifende Funktionen

4.23.8 Usability - Intuitive Bedienung und schnelle Informationsfindung

4.23.9 Plattformfähigkeit

4.23.10 BI/Analyse

4.23.11 Technologien und Standards

4.23.12 Best Practices

4.23.13 Weiterentwicklungen

4.24 Reporting & Analyse

Zur datengestützten Steuerung, Vertriebsabrechnung und Prognose benötigt die DVB eine umfassende Datenbasis über alle Geschäftsvorfälle der Vertriebslandschaft. Die angebotene Lösung muss Verkaufs- und Nutzungsdaten automatisiert, revisionssicher und DSGVO-konform aufbereiten. Das Bieterunternehmen hat in diesem Abschnitt zu beschreiben, wie Datenmodelle strukturiert, standardisierte Exportformate bereitgestellt und automatisierte Schnittstellen zu nachgelagerten Systemen bedient werden.

4.24.1 Interoperabilität und Verarbeitung von Daten aus anderen Systemen der Vertriebslandschaft

4.24.2 Datenformate

4.24.3 Datenaktualisierung

4.25 Mandantenfähigkeit (Optional)

Perspektivisch beabsichtigt die DVB, als Vertriebsdienstleister für externe Partner und Verkehrsunternehmen aufzutreten. Zu diesem Zweck soll die anzubietende Lösung als mandantenfähiges Gesamtsystem mit strikter logischer oder physischer Datentrennung bei gemeinsamer Plattformnutzung konzipiert werden. Das Bieterunternehmen hat darzustellen, wie diese Architektur realisiert wird und wie mandantenspezifische Konfigurationen effizient verwaltet und separat für die jeweiligen Partnerorganisationen ausgerollt werden können.

4.25.1 Zentrale Mandantenverwaltung

4.25.2 Mandantenbezogene Konfigurationen

4.25.3 Mandantenspezifisches Reporting und Controlling

4.25.4 Mandantenspezifischen Konfiguration von Prozessen und Geschäftsregeln

4.25.5 Mandantenanbindung - Unterstützung unterschiedlicher Betriebs- und Einführungsmodelle

4.25.6 Weiterentwicklung und Zukunftsfähigkeit

4.25.7 Roadmap für die Weiterentwicklung der Software

4.25.8 DevOps-Prozess / DevOps-Setup

4.25.9 Innovationsfähigkeit - Offenheit gegenüber neuen Trends/Technologien

4.25.10 Partizipation des Auftraggebers

5. Übergreifende nicht-funktionale Anforderungen & Rahmenbedingungen

Dieses Kapitel beschreibt die qualitativen Rahmenbedingungen. Da die DVB als zentraler Mobilitätsdienstleister und Betreiber kritischer Infrastrukturen (KRITIS) agiert, sind die Anforderungen an die Performance, die Barrierefreiheit sowie den Datenschutz von herausragender Bedeutung. Die nachfolgenden Vorgaben sind vom beauftragten Unternehmen zwingend einzuhalten und bilden das Fundament für einen stabilen, zukunftsicheren und gesetzeskonformen Betrieb der gesamten modularen Systemlandschaft.

5.1 Performance, Lastgrenzen & Verfügbarkeit

Der digitale Ticketverkauf und die Bereitstellung von Fahrgastinformationen in Echtzeit müssen auch unter extremen Rahmenbedingungen uneingeschränkt verlässlich funktionieren. Dieses Kapitel definiert die nicht-funktionalen Anforderungen an die Laststabilität, die Systemgeschwindigkeiten sowie die Ausfallsicherheit der gesamten Plattform, um insbesondere bei Großveranstaltungen oder unvorhersehbaren Ereignissen eine durchgehend hohe Performance zu garantieren.

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit im Vergabeverfahren und als Basis für die spätere technische Abnahme werden folgende verbindliche Lastprofile für das Gesamtsystem festgelegt. Diese leiten sich aus den realen Nutzungshistorien der bestehenden Infrastrukturen der DVB unter Berücksichtigung von Zukunftswachstum und Sicherheitsaufschlägen ab:

Metrik / Szenario	Normalbetrieb	Spitzenlast
Gleichzeitig aktiv Nutzende	mind. 1.000	mind. 6.000
Anfragen pro Sekunde	mind. 150 Anfragen/s	mind. 1.000 Anfragen/s

5.1.1 Laststabilität und Skalierbarkeit bei Großevents

Um plötzliche und massive Zugriffswellen der Kundschaft ohne Performance-Verluste abzufangen, muss die Systemarchitektur hochgradig elastisch und belastbar konzipiert sein:

1) Bewältigung von Spitzenlasten

Das Gesamtsystem muss so dimensioniert sein, dass es das definierte Spitzenlast-Szenario über einen Zeitraum von mindestens 60 Minuten ohne spürbare Verzögerungen und mit einer Fehlerrate von nachweislich unter 0,1 % verarbeitet. Für die Vertriebs- und E-Commerce-Module sowie für die Echtzeit-Verbindungsankunft ist die laststabile Verarbeitung dieser Spitzen eine zwingende Mindestanforderung.

2) Elastische Ressourcenzuweisung

Die Softwarearchitektur muss in der Lage sein, dynamisch und elastisch auf veränderte Lastanforderungen zu reagieren. Steigen die Zugriffszahlen über das Niveau des Normalbetriebs, müssen zusätzliche Rechen- und Speicherkapazitäten innerhalb der Infrastruktur vollautomatisch und ohne manuellen Eingriff zugeschaltet werden, um die Einhaltung der definierten Antwortzeiten auch im Peak-Szenario zu gewährleisten. Bei abfallender Last müssen sich die Ressourcen ebenso automatisiert wieder kostenoptimal herunterskalieren.

5.1.2 System-Performance und Reaktionszeiten

Für eine optimale Nutzungsfreundlichkeit und barrierefreie Interaktion müssen alle Teilsysteme kurze Antwortzeiten aufweisen. Das beauftragte Unternehmen hat sicherzustellen, dass unter normaler Volllast folgende Grenzwerte nach dem 95. Perzentil nicht überschritten werden. Im definierten Spitzenlast-Szenario dürfen sich diese Werte um maximal 50 % erhöhen:

- 1) **Time to First Byte**
Die Antwortzeit des Servers/CDNs bis zum ersten Byte darf bei gecachten Inhalten 200 Millisekunden und bei dynamischen Anfragen 500 Millisekunden nicht überschreiten.
- 2) **Frontend-Ladezeit**
Die optische Hauptladezeit der Anwendung im Browser der Nutzenden muss stabil unter 2,0 Sekunden liegen.
- 3) **API-Antwortzeiten**
Schnittstellenabfragen für redaktionelle Inhalte müssen in unter 200 Millisekunden beantwortet werden.
- 4) **API-Antwortzeiten**
Komplexe Abfragen wie die Echtzeit-Fahrplanauskunft oder der Ticket-Bezahlvorgang müssen in unter 800 Millisekunden (maximal 1,0 Sekunde) verarbeitet sein.
- 5) **Entkoppelte Datenverarbeitung**
Rechenintensive Prozesse oder Aktualisierungen im Hintergrund dürfen die Interaktion im Frontend zu keinem Zeitpunkt blockieren. Datenströme, wie hochfrequente Fahrzeug-Live-Standorte via MQTT, müssen asynchron verarbeitet werden, um flüssige Übergänge auf den Endgeräten zu gewährleisten.

5.1.3 Kapazitätssteuerung und Frühwarnsysteme

Zur proaktiven Vermeidung von Systemüberlastungen müssen integrierte Überwachungswerkzeuge einen drohenden Ressourcenmangel frühzeitig und automatisiert signalisieren:

- 1) **Automatisierte Warnmechanismen**
Das System muss über integrierte Warnmechanismen verfügen. Diese müssen drohende Kapazitätsengpässe, wie Engpässe bei CPU-/Speicherauslastung oder das Erreichen von API-Kontingenten, proaktiv erkennen und fehlerfrei an das zentrale Monitoring-System melden.
- 2) **Unterstützung des Supports**
Die Software muss entsprechende Metriken bereitstellen, die es dem beauftragten Unternehmen sowie den internen IT-Verantwortlichen ermöglichen, das kontinuierliche Nutzungsverhalten zu analysieren und Kapazitäten vorausschauend anzupassen.

5.1.4 Verfügbarkeit und Fehlertoleranz

Das System muss so aufgebaut sein, dass der Teilausfall einzelner, nicht-kritischer Funktionen niemals zum Stillstand oder zur spürbaren Beeinträchtigung der kritischen Kernfunktionen der gesamten digitalen Plattform führt. Für die technische Umsetzung und die Bewertung der Systemarchitektur gelten folgende verbindliche Priorisierungen und spezifische Anforderungen an das Systemverhalten:

- 1) **Kritische Kernfunktionen (Priorität 1 – Höchste Verfügbarkeit)**

- a) Die Fahrplanauskunft und Echtzeit-Verbindungsankunft (bezogen auf die Verarbeitungs- und Darstellungsinfrastruktur der Plattform. Nachweisbare Ausfälle der zentralen VVO-Hintergrundsysteme sind von der SLA-Berechnung ausgeschlossen.)
- b) der digitale Vertrieb/E-Commerce-Module (Ticketkauf, Bezahlvorgang und Ticket-Generierung)
- c) die bereitzustellende zentrale Authentifizierungsinfrastruktur (IDP) sowie das Single Sign-On
- d) der persönliche Profilbereich (DVB-Account) zur Verwaltung von Kundendaten
- e) die Anzeige und Verifizierung bereits lokal auf den Endgeräten geladener digitaler Tickets (Gewährleistung der Offline-Fähigkeit)
- f) das Eilmeldungs-Modul/der Live-Ticker für die hochpriorisierte Krisenkommunikation

2) Nicht-kritische Begleitfunktionen (Priorität 2 – Isolierbare Funktionen)

- a) redaktionelle CMS-Inhaltsseiten (News, Blog, statische Informationsseiten)
- b) die interaktive Kartenkomponente sowie deren Live-Daten-Layer (z. B. Live-Fahrzeugvisualisierung oder Echtzeit-Auslastungsanzeigen von MOBIpunkten und P+R-Anlagen)
- c) das konfigurierbare Feedback- und Bewertungssystem sowie die Einbindung von Drittdiensten (z. B. Chatbots)

3) Hohe Verfügbarkeitsraten

Die Plattform, alle zugehörigen Teilsysteme sowie sämtliche geschäftskritischen Schnittstellen, insbesondere für den digitalen Vertrieb und die Echtzeit-Verbindungsankunft, müssen eine durchgehende Hochverfügbarkeit von mindestens 99,9 % im Jahresdurchschnitt aufweisen, um den digitalen Servicebetrieb rund um die Uhr zu gewährleisten. Für das redaktionelle CMS gilt eine Verfügbarkeit von mindestens 99,5 % im Jahresdurchschnitt. Die Einhaltung der vertraglich vereinbarten Verfügbarkeit muss vom beauftragten Unternehmen fortlaufend überwacht und auf Nachfrage der DVB lückenlos dargelegt werden.

4) Fehlertolerantes Systemverhalten

Sollten nachgelagerte Systeme oder externe Schnittstellen der Priorität 2 temporär ausfallen, darf dies nicht zum Absturz oder zur Blockade der Funktionen in Priorität 1 führen.

5) Ausfall von externen Hintergrundsystemen

Sollten externe Hintergrundsysteme, wie die Fahrplanberechnung des VVO, temporär ausfallen, darf dies ebenfalls nicht zum Absturz der gesamten Anwendung führen. Das System muss in einem solchen Fall eine nutzungsfreundliche Fehlermeldung ausgeben und alternative Funktionen weiterhin voll funktionsfähig halten.

5.2 Benutzbarkeit, Responsive Design & Barrierefreiheit

5.2.1 Durchgängige Konsistenz, Systemstatus und mobile Fehlertoleranz

Für eine durchgängig hohe Benutzbarkeit im mobilen und stationären Kontext müssen folgende Kriterien erfüllt werden:

1) **Visuelle und strukturelle Konsistenz bei Drittsystemen**

Beim Wechsel zwischen der Kernplattform und integrierten Drittsystemen, externen Portalen oder Whitelabel-Lösungen muss eine strikte visuelle und strukturelle Konsistenz gewahrt bleiben. Die globale Hauptnavigation sowie die grundlegenden Design- und Bedienmuster müssen nahtlos übertragen werden, um Brüche in der Nutzungserfahrung zu verhindern.

2) **Eindeutiges Feedback zum Systemstatus**

Bei allen zeitverzögerten Prozessen, insbesondere bei der Verbindungsauskunft, bei Ticket-Transaktionen oder bei der Datenverarbeitung im Kundenkonto, muss das System den aktuellen Status jederzeit transparent und barrierefrei anzeigen. Dies hat über visuelle und für Screenreader optimierte Lade-Indikatoren zu erfolgen. Mehrfache Klicks auf Interaktionselemente während eines laufenden Ladevorgangs müssen systemseitig blockiert werden, um Doppelbuchungen oder Systemfehler zu verhindern.

3) **Fehlertoleranz bei Netzwerkunterbrechungen**

Da die Nutzung der Plattform primär im mobilen Raum und im öffentlichen Nahverkehr erfolgt, muss das System hochgradig fehlertolerant auf kurzzeitige Verbindungsabbrüche oder unvollständige Datenübertragungen reagieren. Bereits von Nutzenden eingegebene Formulardaten dürfen bei einem Signalverlust nicht serverseitig gelöscht werden, sondern müssen lokal temporär gepuffert werden. Das System muss die Nutzenden über den Netzwerkstatus sowie über das konkrete weitere Vorgehen verständlich und barrierefrei informieren.

5.2.2 Responsive & adaptive Darstellung

Die vorgeschlagene Lösung muss ein vollständig responsives und adaptives Layout aufweisen, um auf allen gängigen Endgeräten wie Desktop, Tablet, Smartphones sowie bei unterschiedlichen Bildschirmauflösungen und Hoch- wie Querformat uneingeschränkt, barrierefrei und optimal nutzbar zu sein. Hierzu gelten folgende verbindliche Kriterien:

1) **Layoutanpassung und Endgerätekompatibilität**

Inhalte, Navigation und interaktive Elemente müssen sich automatisch an die Bildschirmgröße von Desktop, Tablet und mobilen Endgeräten sowie an unterschiedliche Auflösungen anpassen, ohne dass ein Informationsverlust auftritt oder horizontal gescrollt werden muss.

2) **Browser- und anwendungsübergreifende Ausführung**

Die fehlerfreie und responsive Darstellung muss sowohl bei der Nutzung über Standard-Webbrowser als auch bei der Ausführung als installierte Anwendung auf dem Endgerät vollumfänglich gewährleistet sein.

3) **Unterstützung von Display-Orientierungen**

Die Anwendung muss sowohl im Hochformat als auch im Querformat uneingeschränkt nutzbar sein. Ein automatischer oder manueller Wechsel der Display-Orientierung durch

die Nutzenden darf zu keinem Zeitpunkt zu einem Datenverlust in Formularen, zum Abbruch von Transaktionen oder zu einer fehlerhaften Verschiebung von Bedienelementen führen.

4) Stabilität des Layouts während des Ladevorgangs

Zur Vermeidung von fehlerhaften Interaktionen auf mobilen Endgeräten muss das Layout während des asynchronen Nachladens von Inhalten, Skripten oder Werbeelementen visuell stabil bleiben. Unkontrollierte visuelle Sprünge von Textelementen oder Buttons während des Seitenaufbaus sind technisch vollständig auszuschließen.

5.2.3 Barrierefreiheitsgrundsatz und rechtliche Rahmenbedingungen

Die gesamte Plattform muss standardmäßig so konzipiert sein, dass eine barrierefreie Nutzbarkeit von Personen mit physischen, visuellen oder kognitiven Einschränkungen gewährleistet ist. Um dies rechtlich und qualitativ abzusichern, muss das System die Anforderungen der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0) sowie die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) in der aktuell gültigen Version, mindestens jedoch Version 2.2, nach Level AA erfüllen.

Die Anforderungen an die Barrierefreiheit gelten ausdrücklich nicht nur für das öffentliche Frontend der Plattform, sondern auch für die im Zuge dieser Ausschreibung beauftragten Systeme, Oberflächen, Schnittstellen, funktionalen Konzepte und Zusatzfeatures. Alle Anforderungen gelten somit ausnahmslos für das Gesamtsystem.

Dies umfasst zwingend folgende Systeme/Komponenten:

1) Content-Management-System (CMS)

Die Administrationsoberfläche und alle Editoren-Ansichten müssen für Redaktionsmitarbeitende mit Sehenschränkungen, speziell für die Nutzung mit Screenreadern und reiner Tastaturbedienung, vollständig barrierefrei bedienbar sein.

2) Verbindungsauskunft

Die Eingabe von Start/Ziel, die Datumsauswahl sowie die Ausgabe der Fahrtübersichten und dynamischen Fahrpläne müssen semantisch korrekt und barrierefrei umgesetzt werden.

3) Ticketshop

Sowohl die in das Frontend der Website eingebettete Variante als auch der Ticketshop als eigenständige (Whitelabel-)Lösung müssen den Barrierefreiheitsstandards lückenlos entsprechen.

4) Consent Management

Die technisch integrierte Lösung zur Einholung von Nutzungs-Einwilligungen in Form eines Consent Banners muss im Frontend vollständig barrierefrei umgesetzt werden. Der Banner muss zwingend vollumfänglich per Tastatur bedienbar und für die Nutzung mit Screenreadern optimiert sein, während gleichzeitig die getroffene Entscheidung der Nutzenden rechtssicher im Hintergrund gespeichert wird.

5) Chatbot

Das interaktive Assistenzsystem muss in seiner gesamten Bedienoberfläche im Frontend vollständig barrierefrei gestaltet sein. Die Umsetzung muss explizit die Unterstützung von Spracheingaben, eine integrierte Vorlesefunktion für die generierten Antworten sowie die uneingeschränkte und fehlerfreie Bedienbarkeit per Tastaturnavigation und Screenreader beinhalten.

6) Schnittstellen

Alle bereitgestellten und genutzten Programmierschnittstellen müssen maschinenlesbare, semantische Rohdaten und standardisierte Fehlermeldungen liefern, um eine lückenlos barrierefreie Weiterverarbeitung und Darstellung in den jeweiligen Frontends zu ermöglichen.

7) Funktionale Konzepte, Zusatzfeatures/-tools

Die Kriterien der Barrierefreiheit gelten ausnahmslos für alle in diesem Lastenheft beschriebenen funktionalen Konzepte, Module und interaktiven Features/Tools. Dies umfasst ausdrücklich, aber nicht abschließend, das Kundenkonto (DVB-Account), Fotobuch, Oberflächen sowie alle zukünftigen funktionalen Erweiterungen, die im Rahmen des Projekts umgesetzt werden.

5.2.4 Spezifische Barrierefreiheitskriterien

Für die Umsetzung gelten die folgenden verbindlichen Kriterien sowohl für die Desktop-Nutzung im Browser als auch für die geräteübergreifende mobile Anwendung:

1) Konformitätsstufe

Die Benutzeroberfläche muss die Kriterien der aktuellsten Version, mindestens aber Version 2.2, der WCAG Level AA erfüllen.

2) Tastaturbedienbarkeit und alternative Eingabe

Alle interaktiven Elemente wie z. B. Menüs, Formulare und Buttons müssen vollständig und ohne Maus ausschließlich per Tastatur navigier- und bedienbar sein. Der Tastaturfokus muss jederzeit visuell deutlich erkennbar sein. Bei der Nutzung auf mobilen Endgeräten muss dies gleichermaßen für externe Tastaturen oder Braillezeilen gewährleistet sein. Komplexe Wischgesten dürfen nicht der einzige Weg sein, um eine Funktion auszuführen.

3) Screenreader-Unterstützung

Der Quellcode muss semantisch korrekt strukturiert sein, damit gängige Desktop-Screenreader wie NVDA, JAWS oder vergleichbare sowie mobile Assistenztechnologien auf Smartphones wie Apple VoiceOver auf iOS, TalkBack auf Android oder vergleichbare die Inhalte fehlerfrei auslesen und interpretieren können.

4) Skalierbarkeit & Respektierung von Systemeinstellungen

Die Inhalte müssen bei einer Zoom-Vergrößerung von bis zu 200 % ohne Verlust von Text oder Funktionalität lesbar sein. Ein horizontaler Scrollbalken ist dabei auf Standard-Bildschirmen zu vermeiden. Darüber hinaus muss die Anwendung responsiv auf die Einstellungen der Nutzenden reagieren. Wird im Browser oder im Betriebssystem des Endgeräts ein Dunkelmodus oder eine systemseitige Textvergrößerung gewählt, muss sich die Darstellung automatisch und fehlerfrei anpassen.

5) Touch-Zielgrößen und Klickflächen

Alle interaktiven Elemente wie z. B. Buttons, Links und Ticket-Auswahlelemente müssen eine ausreichende Mindestgröße aufweisen, um sowohl am Desktop per Maus als auch auf mobilen Displays per Fingertipp leicht und fehlerfrei bedienbar zu sein.

6) Kontraste und Farben

Texte und grafische Bedienelemente müssen die geforderten Mindestkontrastverhältnisse erfüllen. Farben dürfen niemals das einzige Mittel sein, um Informationen zu vermitteln. Zum Beispiel müssen Fehlermeldungen zusätzlich durch Icons oder Textbausteine gekennzeichnet werden.

7) Alternativtexte

Für alle nicht-textuellen Inhalte wie Bilder, Icons und Grafiken müssen äquivalente Alternativtexte bereitgestellt werden, es sei denn, es handelt sich um rein dekorative Elemente. Wird ein Inhaltselement als „dekorativ“ gekennzeichnet, muss das System automatisch sicherstellen, dass dieses Element im Frontend von assistierenden Technologien wie Screenreadern ignoriert wird.

5.2.5 Anforderungen an den Kontrastmodus und den Design-Switch

Die Plattform muss sowohl automatische Betriebssystem-Vorgaben als auch individuelle manuelle Anpassungen der Darstellung durch die Nutzenden vollumfänglich unterstützen. Hierzu gelten die folgenden verbindlichen Kriterien:

1) Automatische Erkennung von Systemeinstellungen

Das System muss systemseitige Einstellungen zur Barrierefreiheit der Nutzenden automatisch beim Aufruf der Seite erkennen und interpretieren. Dies betrifft vor allem Farbumkehr- und Kontrasteinstellungen gängiger Betriebssysteme. Das System darf diese systemseitig erzwungenen Farben zu keinem Zeitpunkt durch eigene CSS-Vorgaben überschreiben, sondern muss das Kontrastverhältnis innerhalb dieses Modus im Frontend automatisch maximal erhöhen, um eine fehlerfreie Lesbarkeit zu garantieren.

2) Manueller Kontrastumschalter im Frontend

Unabhängig von den jeweiligen Systemeinstellungen des Endgeräts muss für die Nutzenden im sichtbaren Bereich des Frontends, bevorzugt im Header- oder Servicebereich, ein gut erkennbares und barrierefrei bedienbares Steuerelement bereitgestellt werden. Über dieses Element müssen Nutzende in der Lage sein, einen optimierten, kontrastreichen Darstellungsmodus jederzeit manuell zu aktivieren und zu deaktivieren.

3) Sitzungsübergreifende Speicherung der Präferenz

Wird der Kontrastmodus von Nutzenden manuell im Frontend aktiviert oder deaktiviert, muss das System diese Entscheidung datenschutzkonform und sitzungsübergreifend speichern. Bei einem erneuten Aufruf der Plattform oder beim Navigieren zwischen verschiedenen Unterseiten und Modulen darf der Modus nicht zurückgesetzt werden, sondern muss dauerhaft in der gewählten Einstellung aktiv bleiben, bis eine explizite Änderung durch die Nutzenden erfolgt. Eine notwendige Kopplung mit dem DVB-Account ist im Projektverlauf festzulegen.

5.2.6 Bereitstellung von Inhalten in einfacher oder leichter Sprache

Das Content-Management-System beziehungsweise die genutzte API muss die barrierefreie Bereitstellung sprachlich vereinfachter Inhalte nach folgenden Kriterien unterstützen:

1) Systemseitige Unterstützung und Mindestanforderung

Das System muss die Generierung einer alternativen Textversion in einfacher oder leichter Sprache mittels eines integrierten KI-Tools oder einer entsprechenden Schnittstelle unterstützen, wobei die Umsetzung in einfacher Sprache die qualitative Mindestanforderung darstellt. Diese alternative Textversion muss für mindestens alle redaktionellen Hauptinhalte wie Nachrichten, komplexe Erklärtex te und zentrale Services bereitgestellt und redaktionell gepflegt werden können.

2) Globale Umschaltmöglichkeit im Frontend

Für die Nutzenden muss im Headerbereich der Plattform eine eindeutige, intuitive und barrierefrei bedienbare Umschaltmöglichkeit zwischen dem Originaltext und der Version in einfacher beziehungsweise leichter Sprache global zur Verfügung stehen.

5.2.7 Barrierefreie Downloads und Dokumentenstandards

Beim Verlinken von bereitgestellten Dokumenten müssen folgende Kriterien erfüllt werden:

1) Transparenz bei Dateinformationen

Beim Verlinken eines Download-Dokuments im Frontend muss das System automatisch die exakte Dateigröße sowie den jeweiligen Dateityp ermitteln und ausgeben, um die Nutzenden vorab transparent über die benötigte Bandbreite sowie die erforderliche Software zu informieren.

2) Barrierefreiheitsstatus und PDF/UA-Standard

Für PDF-Dokumente muss im CMS ein separates Kennzeichnungsfeld bereitgestellt werden, über welches redaktionell hinterlegt werden kann, ob das entsprechende Dokument barrierefrei erstellt wurde. Diese Information bezüglich des Barrierefreiheitsstatus muss im Frontend verarbeitet und für die Nutzenden klar ersichtlich dargestellt werden. Bereitgestellte barrierefreie Dokumente müssen hierbei vollumfänglich den Anforderungen des internationalen PDF/UA-Standards entsprechen.

5.2.8 Anforderungen an barrierefreie und mobile Formulare

Die auf der Plattform bereitgestellten Formulare müssen sowohl mobil optimiert als auch vollständig barrierefrei umgesetzt werden. Hierzu gelten die folgenden verbindlichen Kriterien:

1) Mobile Optimierung und Tastaturanpassung

Die Formularfelder und zugehörigen Texte müssen sich automatisch an die jeweilige Bildschirmgröße anpassen, sodass alle Elemente stets vollständig sichtbar bleiben und ein horizontales Scrollen konsequent vermieden wird. Um eine fehlerfreie Touch-Bedienung mit dem Finger zu garantieren, müssen alle interaktiven Bedienelemente eine ausreichende Mindestgröße aufweisen. Bei der Fokussierung von Feldern zur Eingabe spezifischer Daten, wie beispielsweise E-Mail-Adressen oder Telefonnummern, muss das System die virtuelle Tastatur des Mobilgeräts automatisch auf das jeweils passende Eingabeformat umstellen, um den Prozess für die Nutzenden zu beschleunigen.

2) Semantische Struktur und Screenreader-Reihenfolge

Formularfelder und Beschriftungen müssen im Quellcode semantisch korrekt verknüpft sein. Dies stellt sicher, dass Screenreader und andere assistierende Technologien die Formularelemente in einer logischen, der visuellen Anordnung entsprechenden Reihenfolge von oben nach unten und zeilenweise von links nach rechts fehlerfrei vorlesen und ansteuern können. Für Checkboxen und Radio-Buttons bedeutet dies eine strikte programmtechnische Verknüpfung der Beschriftung mit dem Steuerelement, damit Screenreader die gesamte Information aus Label und Funktion in einem einzigen Schritt ausgeben können, ohne dass zusätzliche Interaktionen durch die Nutzenden erforderlich sind. Zudem muss der visuelle Kontrast von Checkboxen und Radio-Buttons im aktivierten Zustand deutlich erhöht dargestellt werden.

3) Barrierefreie Validierung und Fehlermanagement

Meldungen bei einer fehlerhaften Dateneingabe in Formularen müssen präzise, leicht verständlich und für Assistenztechnologien sofort erfassbar ausgegeben werden. Das betroffene Formularfeld muss nach der Validierung automatisch direkt fokussiert werden, um eine schnelle und unkomplizierte Korrektur zu ermöglichen, ohne dass Nutzende das gesamte Formular manuell nach dem Fehler absuchen müssen.

4) Barrierefreier Spam-Schutz

Zur Vermeidung von Barrieren dürfen keine rein visuellen Captchas wie komplexe Rechenaufgaben oder Bilderrätsel als einzige Sicherheitsmaßnahme eingesetzt werden. Als

Spam-Schutz müssen barrierefreie, im Hintergrund laufende Alternativen wie Honeypot-Felder oder zeitbasierte Validierungsverfahren zum Einsatz kommen, die den barrierefreien Abschluss des Formulars zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigen.

5) Unterstützung von Spracheingaben

Den Nutzenden muss die Möglichkeit geboten werden, Formularfelder über eine Speech-to-Text-Funktion mittels Spracheingabe auszufüllen. Die standardmäßig in modernen Betriebssystemen und Browsern integrierten Spracheingabefunktionen müssen vom System vollumfänglich unterstützt und dürfen an keiner Stelle blockiert oder beeinträchtigt werden.

5.2.9 Anforderungen an barrierefreie und responsive Tabellen

Alle über das Content-Management-System erstellten Tabellen müssen im Frontend vollständig responsiv dargestellt werden und die gesetzlichen Kriterien der Barrierefreiheit erfüllen. Hierzu gelten die folgenden verbindlichen Kriterien:

1) Flexible Darstellung auf mobilen Endgeräten

Auf kleinen Endgeräten muss eine nutzungsfreundliche Darstellung der Tabellendaten vollumfänglich gewährleistet sein. Das System muss hierbei zwei verschiedene Anzeigoptionen unterstützen: das klassische horizontale Scrollen der Tabelle oder das automatische Umwandeln in eine gestapelte Listenansicht. Redaktionsmitarbeitende müssen im Zuge der Inhaltspflege im Content-Management-System pro Tabelle flexibel zwischen diesen beiden Darstellungsarten für Mobilgeräte wählen können.

2) Semantische Kennzeichnung und Editor-Validierung

Um die Anforderungen der WCAG zu erfüllen, muss der Editor im Content-Management-System die korrekte Strukturierung zwingend vorschreiben. Das System muss die Pflege eines expliziten Tabellentitels sowie die semantische Kennzeichnung von Kopfzeilen und/oder Kopfspalten technisch erzwingen, bevor eine Tabelle gespeichert oder veröffentlicht werden kann. Dies stellt sicher, dass assistierende Technologien wie Screenreader die Tabelleninhalte im Frontend fehlerfrei auslesen und logisch in Bezug setzen können.

5.2.10 Barrierefreie Medienwiedergabe und Steuerung des Content-Management-System Players

Bei der direkten Einbindung von Video- und Audioinhalten über das Content-Management-System muss der genutzte Player eine vollständige und barrierefreie Steuerung im Frontend ermöglichen.

Nutzende müssen in der Lage sein, alle wesentlichen Funktionen des Players uneingeschränkt sowohl über die Maus als auch vollständig über die Tastatur anzusteuern. Dies betrifft insbesondere die Befehle für Wiedergabe und Pause, die Lautstärkeregelung, das Aktivieren des Vollbildmodus, das Ein- und Ausschalten von Untertiteln sowie das Umschalten zwischen verschiedenen angebotenen Sprachversionen oder Audiospuren für die Mehrsprachigkeit.

5.2.11 Integrierte Vorlesefunktion (Text-to-Speech)

Über das Frontend soll eine integrierte Vorlesefunktion bereitgestellt werden, die folgende Kriterien erfüllt:

1) Integration und Barrierefreiheit

Die Funktion muss barrierefrei und unaufdringlich in das Frontend integriert werden und darf keine zusätzlichen, unnötigen akustischen Signale oder störende visuelle Overlays

erzeugen. Die parallele Nutzung von externen Screenreadern darf durch diese integrierte Funktion nicht beeinträchtigt werden.

2) Steuerung und Sprachausgabe

Die zugehörigen Steuerelemente für Wiedergabe, Pause und Stopp müssen dauerhaft sichtbar und barrierefrei bedienbar sein. Die Funktion muss es Nutzenden ermöglichen, alle primären redaktionellen Inhalte verbal vorgetragen zu bekommen, wobei die Sprachausgabe die korrekte Aussprache der jeweiligen Sprache unterstützen muss.

5.2.12 Videos in Gebärdensprache durch künstliche Intelligenz

Das Content-Management-System beziehungsweise die genutzte API soll die automatisierte Generierung von Videos oder Video-Overlays in Gebärdensprache, wie beispielsweise der Deutschen Gebärdensprache, aus den redaktionellen Textinhalten mittels eines integrierten KI-Services unterstützen.

Die auf diese Weise erzeugten Gebärdensprache-Videos müssen auf der jeweiligen Seite barrierefrei und nahtlos als visuelle Ergänzung zum bestehenden Text eingebettet werden können.

5.3 Datenschutz (DSGVO) & IT-Sicherheit

Als Betreiber kritischer Infrastrukturen (KRITIS) und im Sinne einer lückenlosen Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung legt die DVB höchsten Wert auf die technologische Sicherheit der neuen Softwareplattform. Dieses Kapitel definiert die verbindlichen, nicht-funktionalen Anforderungen an die Anwendungssicherheit, die Absicherung administrativer Zugänge, den Schutz personenbezogener Daten sowie die Verpflichtung zu regelmäßigen Sicherheitsüberprüfungen während des gesamten Software-Lebenszyklus.

5.3.1 Sicheres Coding und Anwendungssicherheit

Um die Plattform nachhaltig gegen externe Angriffe abzusichern und einen reibungslosen Datenaustausch zu gewährleisten, müssen bei der Softwareentwicklung etablierte und geprüfte Schutzmechanismen implementiert werden:

1) Entwicklung nach dem Stand der Technik

Das beauftragte Unternehmen verpflichtet sich zu einer Softwareentwicklung nach nachweisbar sicheren Design-Prinzipien. Die Anwendung muss nativ gegen die typischen Sicherheitsrisiken geschützt sein, insbesondere gegen die aktuellen OWASP Top 10.

2) Schutz von Transaktionen und Datenströmen

Alle Informationen, die über öffentliche Netzwerke übertragen werden, müssen lückenlos vor unbefugter Offenlegung, Veränderung oder Fehlleitung geschützt werden. Dies ist durch den Einsatz moderner Verschlüsselungsstandards sowie durch eine strikte Validierung aller Eingaben im Frontend und Backend sicherzustellen.

3) Schutz gegen Schadsoftware

Alle Schnittstellen, über die Daten oder Dateien an die Systemlandschaft übermittelt werden (z. B. Formulare, Medien-Uploads), müssen über automatisierte Prüfmechanismen verfügen, um das Einschleusen von Schadsoftware effektiv zu verhindern.

5.3.2 Identitäts- und Berechtigungsmanagement

Die Vergabe von Zugriffsrechten innerhalb der gesamten bereitgestellten Systemlandschaft folgt strengen organisatorischen sowie technischen Vorgaben, um unbefugte administrative Zugriffe konsequent zu verhindern:

1) feingranulares Rollenkonzept

Sämtliche im Rahmen des Projekts gelieferten Anwendungen, Werkzeuge und Administrations-Oberflächen, wie des CMS, der Vertriebs- und E-Commerce-Module sowie nachgelagerter Systeme, müssen ein detailliertes Rollen- und Rechtemanagement unterstützen, das auf dem Prinzip der minimalen Rechtevergabe basiert.

2) Trennung von Administrationsrollen

Die reine fachliche Nutzung der jeweiligen Systeme, wie die redaktionelle Arbeit oder die Produktpflege im Shop, und administrative Betriebsaufgaben müssen technisch strikt voneinander getrennt sein. Privilegierte Administrationsrollen dürfen nur für spezifische IT-Betriebsaufgaben vergeben werden.

3) sichere Authentifizierung

Der Zugriff auf administrative Bereiche, Backends und Konfigurations-Schnittstellen aller Systemkomponenten ist über dem Schutzbedarf angemessene Authentifizierungsmechanismen abzusichern. Das beauftragte Unternehmen muss eine native Unterstützung für starke Authentifizierungsverfahren wie eine Multi-Faktor-Authentifizierung über alle administrierten Werkzeuge hinweg bereitstellen.

5.3.3 Datenschutzkonformität, Datensparsamkeit und Löschkonzepte

Der Schutz personenbezogener Daten und die Einhaltung datenschutzrechtlicher Prinzipien müssen tief in der Architektur aller bereitgestellten Teilsysteme verankert sein:

1) Datenschutz durch Technikgestaltung und datenschutzfreundliche Voreinstellungen

Die gesamte Systemarchitektur und alle Softwarekomponenten müssen bereits im Entwurf so konzipiert sein, dass der Schutz der Privatsphäre technisch verankert ist. Alle Systeme müssen im Auslieferungszustand standardmäßig so konfiguriert sein, dass die Verarbeitung personenbezogener Daten auf das absolut notwendige Mindestmaß beschränkt wird (Grundsatz der Datenminimierung).

2) Grundsatz der Datensparsamkeit

Die Erhebung und Speicherung von personenbezogenen Daten ist auf das für den Betrieb zwingend erforderliche Minimum zu reduzieren. Eine dauerhafte Speicherung sensibler Daten auf vorgelagerten Systemen oder im Frontend ist auszuschließen.

3) Funktionen zur Datenlöschung

Das System muss über dokumentierte und zuverlässige Funktionen verfügen, um personenbezogene Daten nach Ablauf von Aufbewahrungsfristen oder auf Anfrage der Nutzenden DSGVO-konform und unwiderruflich zu löschen.

Zusätzlich zu den hier definierten Regelungen wird zwischen den Parteien eine Auftragsverarbeitungsvereinbarung (AVV) zum Umgang mit personenbezogenen Daten, die im Rahmen der Leistungserbringung für den Auftraggeber verarbeitet werden, geschlossen.

5.3.4 Schwachstellenmanagement und Penetrationstests

Zur langfristigen Aufrechterhaltung des Sicherheitsniveaus und zur präventiven Erkennung potenzieller Einfallstore sind fortlaufende Prüf-, Update- und Test-Prozesse zwingend erforderlich:

1) kontinuierliche Änderungs- und Patchsteuerung

Das beauftragte Unternehmen muss ein dokumentiertes Konzept für das Patch- und Änderungsmanagement vorlegen. Sicherheitsrelevante Updates und Fehlerbehebungen von Drittanbieter-Bibliotheken müssen zeitnah eingespielt werden können.

2) verpflichtende Penetrationstests

Vor der finalen Produktivname und dem Go-live des Gesamtsystems ist die Plattform einer unabhängigen Sicherheitsüberprüfung zu unterziehen. Das beauftragte Unternehmen ist verpflichtet, alle dabei identifizierten Sicherheitsrisiken und Schwachstellen vor dem offiziellen Systemstart auf eigene Kosten vollständig zu beheben.

5.4 SEO, GEO & Analytics

Die Auffindbarkeit von Informationen sowie die datenschutzkonforme Analyse des Nutzungsverhaltens sind essenziell für die kontinuierliche Optimierung des digitalen Angebots. Dieses Kapitel definiert die Anforderungen an die technische Suchmaschinenoptimierung, die Strukturierung von Daten für künstliche Intelligenz sowie die Rahmenbedingungen für ein datenschutzkonformes Tracking auf Basis der gesetzten Systemarchitektur.

5.4.1 Technische Suchmaschinenoptimierung und Headless-Architektur

Die Plattform muss technisch so optimiert sein, dass alle öffentlichen Inhalte von Suchmaschinen-Crawlern effizient indexiert und in den Suchergebnissen optimal dargestellt werden können:

1) Server-Side-Rendering, Headless-SEO

Da das Gesamtsystem auf einer technologisch entkoppelten Headless-Architektur basiert, muss das Frontend zwingend Server-Side Rendering oder Static Site Generation unterstützen. Reine Client-Side-Rendering-Verfahren sind für öffentlich indexierbare Inhalte vollständig auszuschließen. Es muss technisch sichergestellt sein, dass der vollständige Textinhalt und alle Metadaten bereits im initialen HTML-Dokument ohne die Ausführung von clientseitigem JavaScript für Bots und Scraper lesbar sind.

2) standardkonforme Metadaten

Das Frontend muss die im CMS gepflegten, SEO-relevanten Metadaten fehlerfrei im HTML-Header ausgeben. Dies umfasst pro Einzelseite und Inhaltstyp zwingend Title-Tags, Meta-Descriptions, Open-Graph-Tags für Social Media, Canonical-Tags sowie Robots-Meta-Tags.

3) automatische Sitemap-Generierung

Das System muss XML-Sitemaps vollautomatisch generieren und bei Inhaltsänderungen in Echtzeit aktualisieren, um eine lückenlose Indexierung zu garantieren. Die Sitemaps müssen den offiziellen, standardisierten Sitemap-Protokollen entsprechen.

4) sprechende URLs

Alle URLs müssen automatisch logisch, hierarchisch und lesbar generiert werden. Das beauftragte Unternehmen hat zudem ein automatisiertes Weiterleitungsmanagement, 301- und 302-Redirects, bei Strukturänderungen oder Migrationen technisch im Gesamtsystem zu implementieren.

5.4.2 Maschinenlesbarkeit und Optimierung für KI-Systeme

Um sicherzustellen, dass KI-Schnittstellen, Sprachassistenten und generative Suchmaschinen die Inhalte der Plattform fehlerfrei interpretieren und korrekt wiedergeben können, müssen die Daten in einer hochgradig strukturierten Form bereitgestellt werden:

1) strukturierte Daten nach Industriestandards

Alle öffentlichen Inhalte, Seiten und bereitgestellte Datenstrukturen der Plattform müssen vollautomatisiert mit strukturierten Daten auf Basis der Spezifikationen von Schema.org semantisch angereichert werden. Hierbei ist zwingend das JSON-LD-Format zu verwenden. Die Validität der Ausgabe muss über gängige Testwerkzeuge fehler- und warnungsfrei nachweisbar sein.

2) semantisches HTML5-Markup

Der vom Frontend generierte Quelltext muss eine strikte, logische und barrierefreie Hierarchie aufweisen. Standard-Inhaltselemente müssen über semantische HTML5-Tags ausgezeichnet werden, damit KI-Systeme und Suchmaschinen die inhaltlichen Zusammenhänge ohne visuelles Rauschen maschinell auslesen können.

3) gezielte Steuerung von KI-Crawlern

Über die zentrale Konfigurationsdatei muss eine feingranulare Steuerung von KI-Crawlern und LLM-Scrapern möglich sein. Dadurch muss die DVB in der Lage sein, öffentliche Service-Daten gezielt für KI-Systeme freizugeben, während interne, geschützte oder irrelevante Bereiche konsequent für diese Bots ausgeschlossen werden.

5.4.3 Analytics, Tracking und datenschutzkonformes Monitoring

Zur datenschutzkonformen Analyse der Nutzung und zur kontinuierlichen Optimierung des digitalen Angebots setzt die DVB den Matomo Tag Manager ein. Die Anforderungen in diesem Kapitel gelten ausdrücklich für das Gesamtsystem, bestehend aus dem CMS, dem integrierten Ticketshop sowie allen direkt verbundenen Subsystemen. Dieses Gesamtsystem muss sich nativ, übergreifend und vollständig in die gesetzte Analyse-Infrastruktur integrieren:

1) native Integration des Matomo Tag Managers

Das System muss die Einbindung des Matomo Tag Managers vollumfänglich ermöglichen. Um wichtige Interaktionselemente ohne zusätzlichen Programmieraufwand als Events messbar zu machen, müssen diese im Frontend über eindeutige, dokumentierte CSS-Klassen oder Daten-IDs verfügen.

2) datenschutzkonforme MTM-Steuerung und Consent-Verknüpfung

Die integrierte Consent-Lösung muss technisch zwingend mit dem Matomo Tag Manager interagieren. Erst nach expliziter und aktiver Zustimmung der Nutzenden dürfen zustimmungspflichtige Tracking-Aktivitäten über den MTM dynamisch aktiviert werden. Eine rein anonyme, cookiefreie Basis-Reichweitenmessung im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben vor Erteilung der Einwilligung darf durch diese Logik nicht verhindert werden.

3) Data Layer Bereitstellung

Alle Frontends des Gesamtsystems müssen eine strukturierte Datenschicht, den Data

Layer, bereitstellen und kontinuierlich befüllen. Im CMS-Bereich sind Informationen wie Seitentyp, Inhaltskategorien oder Suchbegriffe zu übergeben. Im Bereich des Ticketshops müssen zusätzlich alle standardisierten E-Commerce-Ereignisse in den Data Layer geschrieben werden, damit der Matomo Tag Manager diese für detaillierte E-Commerce-Analysen fehlerfrei auslesen kann.

6. Datenmigration, Testing & Go-live

Der Übergang vom bestehenden System auf die neue digitale Plattform der DVB muss für die Kundschaft nahtlos, unterbrechungsfrei und ohne Datenverluste erfolgen. Dieses Kapitel regelt die verbindlichen Anforderungen an die Übernahme der Bestandsdaten, die systematische Qualitätssicherung vor dem Launch sowie den eigentlichen Umschaltprozess im Rahmen eines risikominimierten Rollout-Szenarios.

Das beauftragte Unternehmen trägt die gesamtverantwortliche Begleitung und technische Durchführung aller in diesem Kapitel genannten Phasen und stimmt sich hierzu eng mit den zuständigen Fachbereichen der DVB ab.

6.1 Migrationskonzept

Für die Übernahme relevanter Altdaten, Inhalte und Nutzungsdaten in das neue System hat das beauftragte Unternehmen ein detailliertes und methodisch fundiertes Migrationskonzept zu erarbeiten. Ziel ist es, eine lückenlose Datenintegrität zu gewährleisten und manuelle Nacharbeiten seitens der DVB auf ein Minimum zu reduzieren.

6.1.1 Technische Ausgangslage und Systemanalyse

Die technische Überführung erfordert die Berücksichtigung der bestehenden Infrastrukturen der DVB, um Inkompatibilitäten beim Datentransfer vorab vollständig auszuschließen:

1) **CMS-Basis des Quellsystems**

Das aktuelle Quellsystem der Website basiert auf Sitecore. Die Bereitstellung der notwendigen Datenexporte aus diesem Altsystem erfolgt nach Absprache und in enger Abstimmung mit dem beauftragten Unternehmen.

2) **Betriebsmodell der Infrastruktur**

Das Altsystem wird als Self-hosted On-Premise-Lösung auf der Infrastruktur der DVB beziehungsweise deren IT-Dienstleisters betrieben. Der Zugriff auf die Datenbestände für die Migrationsvorbereitung wird im Rahmen der Projektinitiierung technisch bereitgestellt.

3) **Identitäts- und Vertriebsinfrastruktur**

Die bestehende Systemlandschaft verfügt über eine vernetzte Authentifizierungsarchitektur. Als zentraler Identitätsprovider kommt Keycloak zum Einsatz, welcher das Identitäts- und Authentifizierungsmanagement für die HybridApp *DVB mobil* sowie das Vertriebshintergrundsystem realisiert. Zudem existiert für das Identitätsmanagement der multimodalen *MOBlapp* eine Anbindung an den MENTZ IDP (via OIDC/OAuth2 und SAML). Die Migration der Website-Komponenten darf diese bestehenden, vertriebs- und app-kritischen Authentifizierungspfade zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigen.

6.1.2 Migrationsanforderungen

Die Übernahme der bestehenden Datenbestände muss automatisiert und unter Wahrung aller bestehenden Verknüpfungen sowie gesetzlicher Vorgaben erfolgen:

1) **Migrationskonzept der Single-Sign-On-Infrastruktur**

Die Überführung der bestehenden Konten der Nutzenden hat im Rahmen einer dezidierten SSO-Migration zu erfolgen. Da Keycloak als Identitätsprovider direkt mit *DVB mobil* und dem Vertriebshintergrundsystem gekoppelt ist, muss die Migration so konzipiert sein,

dass der Login und digitale Ticketvertrieb für die Kundschaft unterbrechungsfrei fortbestehen können. Für die technische Umsetzung sind vom bietenden Unternehmen zwei architekturbedingte Szenarien zu betrachten und im Angebot zu bewerten:

- a) *Identisches Verfahren:* Basiert die angebotene Lösung auf demselben technologischen Verfahren wie die aktuelle Infrastruktur der DVB, so ist eine vollständige und lückenlose Migration aller bestehenden Kontodaten aus dem aktuellen Keycloak-System umzusetzen, ohne die Schnittstellen zu den angebundenen Systemen zu beeinträchtigen.
- b) *Alternatives SSO-Verfahren:* Setzt das beauftragte Unternehmen ein alternatives SSO-Verfahren ein, ist im Angebot zwingend ein detailliertes Migrationsszenario aufzuzeigen. Dieses muss transparent darlegen, wie eine sichere Datenüberführung unter Berücksichtigung der technischen Schnittstellen (OIDC/OAuth2, SAML) und organisatorischen Rahmenbedingungen der angebundenen Partnerunternehmen sowie der MOBlapp-Infrastruktur (Mentz IDP) realisiert werden kann, sofern dies mit den angebundenen Systemen technisch umsetzbar ist.

Unabhängig vom gewählten Technologiepfad hat die gesamte Migration unter strikter Einhaltung der DSGVO-Vorgaben zu erfolgen, wobei eine Klartext-Speicherung oder Einsicht in sensible Zugangsdaten und Passwörter zu jedem Zeitpunkt des Migrationsprozesses systemisch unmöglich sein muss.

2) **Historische Datenübernahme von Archiven**

Alle aktuellen redaktionellen Inhalte sowie historischen Meldungen und Pressemitteilungen sind in die neue Systemstruktur zu übertragen. Das beauftragte Unternehmen hat dabei sicherzustellen, dass die Datenbasis für Newsmeldungen, Pressemitteilungen und Baumaßnahmen der vergangenen sieben Jahre vollständig migriert und verlustfrei in die dafür vorgesehene Zielstruktur überführt wird.

3) **Inhaltsgekoppelte Medienmigration**

Die Übernahme von Mediendateien wie Bildern, Grafiken und PDF-Dokumenten darf ausschließlich gekoppelt an die tatsächlich zu migrierenden redaktionellen Inhalte und Newsmeldungen erfolgen. Das beauftragte Unternehmen hat durch automatisierte Routinen sicherzustellen, dass nur diejenigen Medien in das neue System übertragen werden, die in den umgezogenen Texten aktiv verlinkt oder als Inhaltselement eingebunden sind. Um den Verlust aktuell nicht verlinkter, aber weiterhin benötigter Dokumente auszuschließen, wird der DVB vorab eine Liste der nicht-berücksichtigten Medien zur Freigabe vorgelegt.

6.2 Abnahme- & Testverfahren

Vor der offiziellen Übergabe und Inbetriebnahme der neuen digitalen Systemlandschaft muss eine lückenlose, systematische Qualitätssicherung durch das beauftragte Unternehmen erfolgen. Dieses Kapitel definiert die verbindlichen Anforderungen an die Testverfahren, das Fehlermanagement sowie die Kompatibilitätsvorgaben, die als Voraussetzung für die formelle Abnahme durch die DVB zwingend zu erfüllen sind.

6.2.1 Systematische Qualitätssicherung und Teststufen

Die Verifizierung aller funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen erfordert ein strukturiertes, mehrstufiges Testverfahren auf Seiten des beauftragten Unternehmens:

1) Bereitstellung eines Konzepts zur Qualitätssicherung

Das beauftragte Unternehmen hat zu Projektbeginn ein umfassendes Qualitätssicherungs- und Testkonzept vorzulegen. Dieses Konzept muss die methodische Vorgehensweise, die geplanten Testzyklen sowie die Verantwortlichkeiten transparent darlegen und bedarf der formellen Freigabe durch die DVB.

2) Durchführung vorgelagerter Teststufen

Das beauftragte Unternehmen ist verpflichtet, vor der Übergabe von Software-Inkrementen an die DVB eigenständige Code-Reviews, Unit-Tests, Integrations- und Systemtests durchzuführen. Jede Bereitstellung auf der Test- oder Staging-Umgebung muss zwingend über eine automatisierte CI/CD-Pipeline im Zuge des Build- und Deploymentprozesses fehlerfrei verifiziert worden sein.

3) Systemübergreifende End-to-End-Funktionstests

Neben isolierten Komponententests müssen sämtliche systemübergreifenden Geschäftsprozesse der digitalen Plattform in vollständigen End-to-End-Szenarien geprüft werden. Das beinhaltet die lückenlose Validierung aller Datenflüsse von der Benutzeroberfläche über die Schnittstellen bis in die tiefen Hintergrundsysteme und zurück. Zu diesen kritischen Kernprozessen gehören beispielhaft, aber nicht abschließend, der digitale Ticketkauf, die Verbindungsauskunft, die Authentifizierung über das SSO-System sowie alle weiteren interaktiven Formular- und Serviceprozesse.

6.2.2 Browser- und Geräteübersicht sowie Barrierefreiheitsprüfung

Um eine optimale und barrierefreie Nutzbarkeit für alle Nutzenden sicherzustellen, muss die Anwendung auf einer definierten Auswahl an Endgeräten und Softwareversionen stabil performen:

1) Abdeckung von Browsern und Betriebssystemen

Das beauftragte Unternehmen garantiert die uneingeschränkte Funktionalität und visuelle Konsistenz der Anwendung auf den jeweils aktuellen Hauptversionen der Desktop-Browser Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari und Microsoft Edge sowie den mobilen Betriebssystemen iOS und Android unter Verwendung der jeweiligen Standard-Browser Safari und Chrome. Die genaue Versionsmatrix richtet sich nach der aktuellen Marktverteilung zum Zeitpunkt der Entwicklung und wird im Konzept für die Qualitätssicherung verbindlich fixiert.

2) Responsives Design und Geräteklassen

Das Frontend muss sich dynamisch und flüssig an unterschiedliche Bildschirmauflösungen und Geräteklassen wie Smartphones, Tablets und Desktop-Monitore anpassen. Bedienungs- oder Darstellungsfehler aufgrund von Displaygrößen sind durch umfassende Cross-Device-Tests durch das beauftragte Unternehmen systemisch auszuschließen.

3) Validierung der Barrierefreiheit

Da die DVB als Mobilitätsdienstleister gesetzlich zur Barrierefreiheit verpflichtet ist, hat das beauftragte Unternehmen die Einhaltung der gesetzlichen Barrierefreiheitsanforderungen, gemäß BITV 2.0 und WCAG 2.2 Level AA, im Rahmen der Qualitätssicherung

explizit zu testen und zu dokumentieren. Hierbei sind sowohl automatisierte Prüfwerkzeuge als auch manuelle Tests wie Screenreader-Kompatibilität und Tastaturbedienbarkeit einzusetzen.

6.2.3 Fehlerklassifizierung und Fehlermanagement

Während der Testphasen auftretende Abweichungen vom Soll-Zustand müssen strukturiert erfasst, kategorisiert und behoben werden:

1) Zentrales Ticket- und Fehlertracking

Das beauftragte Unternehmen stellt ein gemeinsames, webbasiertes Fehlertracking-System bereit, auf das sowohl das Projektteam des beauftragten Unternehmens als auch die Testverantwortlichen der DVB vollen Zugriff haben. Jede dokumentierte Abweichung muss eindeutig nachvollziehbar, reproduzierbar und mit dem entsprechenden Systemmodul verknüpft sein.

2) Verbindliche Fehlerkategorisierung

Das beauftragte Unternehmen ist zur Einhaltung der Vorgaben gem. der Anlage XXX (Mängelklassifikation, Reaktions- und Wiederherstellungszeiten, Service Level) verpflichtet. Sie hat der DVB ein Ticketsystem bereitzustellen, welches es der DVB ermöglicht erkannte Fehler jederzeit anzuzeigen. Das System muss eine Kategorisierung der Fehler gem. Anlage XXX zulassen. Ebenfalls sind die Vorgaben gem. Ziffer 7.1 dieses Lastenhefts zu beachten. Das bereitzustellende System ist durch das beauftragte Unternehmen Rahmen des Qualitätssicherungs-Konzepts transparent zu beschreiben und bedarf der Freigabe durch die DVB. Unabhängig von der genutzten Systematik des beauftragten Unternehmens gilt als verbindliche Mindestanforderung für das Erreichen der nächsten Projektphase, dass gefundene Fehler mindestens in folgende Kategorien eingeteilt und entsprechend priorisiert behoben werden:

- a) *Kritische Fehler/Blocker*: Fehler, welche die Nutzung von Kernfunktionen wie den digitalen Ticketvertrieb oder die Verbindungsauskunft unmöglich machen. Diese müssen vor einer Übergabe zur Abnahme durch Nutzende zwingend und vollständig behoben sein.
- b) *Wesentliche Fehler*: Fehler, die wichtige Funktionen ohne praktikablen Workaround blockieren (also einen zumutbaren Ausweichweg, bei dem die Aufgabe ohne unzumutbaren Mehraufwand oder Datenverlust abgeschlossen werden kann). Auch diese müssen vor der Übergabe zur Abnahme durch Nutzende vollständig behoben sein.
- c) *Geringfügige Fehler*: Abweichungen ohne signifikante Funktionseinbußen oder Komforteinschränkungen. Diese können nach einvernehmlicher Absprache in nachfolgenden Entwicklungszyklen korrigiert werden.

6.2.4 User Acceptance Testing und formelle Abnahme

Nach erfolgreichem Abschluss aller interner Tests des beauftragten Unternehmens erfolgt die finale Validierung durch die Fachbereiche der DVB:

1) Übergabe zur Abnahme durch Nutzende

Sobald das beauftragte Unternehmen die interne Testphase erfolgreich abgeschlossen und protokolliert hat, übergibt es das System für das sogenannte User Acceptance Testing (UAT) an die DVB. Die DVB führt innerhalb eines vereinbarten Zeitfensters eigenständige Abnahmetests durch, um die fachliche Korrektheit aus Sicht der Endnutzenden zu verifizieren.

2) Bereitstellung von Testdaten

Das beauftragte Unternehmen unterstützt die DVB bei der Vorbereitung des UAT, indem es geeignete Testdatenumgebungen bereitstellt und bei Bedarf synthetische oder anonymisierte Testdatensätze für komplexe Vertriebs-, Schnittstellen- und Tariflogiken generiert.

3) Formelles Abnahmeprotokoll

Die erfolgreiche Validierung aller Testkriterien wird durch die Erstellung eines gemeinsamen, schriftlichen Abnahmeprotokolls dokumentiert. Bestehen zum Zeitpunkt der Abnahme noch offene Restfehler der Kategorie „geringfügige Fehler“, werden diese mit einer verbindlichen Erledigungsfrist im Protokoll festgehalten und blockieren die Gesamtanahme nicht.

6.3 Rollout- und Go-live-Szenario

Der Übergang von der bestehenden Systemlandschaft auf die neue digitale Plattform erfordert eine sorgfältig geplante, risikominimierte Migrations- und Rollout-Strategie. Das beauftragte Unternehmen ist verpflichtet, die technische und organisatorische Umstellung so zu gestalten, dass Beeinträchtigungen des laufenden Betriebs sämtlicher digitaler Dienste, Funktionen und Anwendungsprozesse vollumfänglich ausgeschlossen werden. Sollten technisch bedingte Einschränkungen im Zuge der Umschaltung unvermeidbar sein, dürfen diese ausschließlich innerhalb vorab durch die DVB genehmigter Wartungsfenster erfolgen und sind auf das absolut unumgängliche Minimum zu beschränken.

6.3.1 Rollout-Planung und Umstellungsvorbereitung

Die Vorbereitung des Systemwechsels erfordert eine detaillierte und partnerschaftliche Abstimmung aller beteiligten Schnittstellenpartner:

1) Erstellung eines Migrations- und Rollout-Konzepts

Das beauftragte Unternehmen hat in der Phase der Pflichtenhefterstellung ein erstes Migrations- und Rollout-Konzept zu erarbeiten. Rechtzeitig vor dem geplanten Termin der Inbetriebnahme ist dieses in detaillierter Form zur Genehmigung durch die DVB vorzulegen. Dieses Dokument muss einen schrittweisen Ablaufplan für den Umstellungszeitraum, die personellen Zuständigkeiten, die Kommunikationswege sowie die Kriterien für eine erfolgreiche Inbetriebnahme enthalten.

2) Durchführung von Probeläufen

Um das Risiko von Systemausfällen am Tag der Umstellung zu minimieren, hat das beauftragte Unternehmen mindestens einen vollständigen, simulierten Probelauf der Datenmigration und Systemumstellung unter produktionsnahen Bedingungen durchzuführen und zu protokollieren. Das Erreichen der definierten Performance- und Integritätsziele im Probelauf ist eine zwingende Voraussetzung für die Freigabe des realen Go-live durch die DVB.

3) Delta-Migration und finale Datensynchronisation

Da zwischen dem letzten großen Test-Datenimport und dem eigentlichen Umschaltzeitpunkt im Altsystem weiterhin neue redaktionelle Inhalte eingepflegt oder Konten der Nutzenden im SSO-System registriert werden können, hat das beauftragte Unternehmen ein Verfahren zur Delta-Migration zu definieren. Es muss sichergestellt werden, dass alle bis

zur Minute des Datenstopps entstandenen Datenänderungen vollautomatisch und ohne Datenverlust in das Produktivsystem synchronisiert werden, bevor die Plattform live geht.

6.3.2 Durchführung der Systemumstellung

Der eigentliche Umschaltprozess vom Altsystem auf die neue Plattform unterliegt zeitlichen und betrieblichen Vorgaben:

- 1) **Nutzungsarmes Umstellungszeitfenster**
Die finale Systemumstellung und die damit verbundenen technischen Wartungsfenster haben zwingend in einem nutzungsarmen Zeitraum, vorzugsweise in den nächtlichen Schwachverkehrszeiten oder an einem wenig frequentiertem Wochenende, zu erfolgen. Die genaue Terminierung wird in enger Abstimmung mit der DVB festgelegt.
- 2) **Minimierung von Downtimes**
Das beauftragte Unternehmen garantiert, die technisch bedingten Ausfallzeiten der öffentlich zugänglichen Systeme so kurz wie möglich zu halten. Für kritische Kernprozesse sind während des Umstellungszeitfensters geeignete Überbrückungsmechanismen bereitzustellen.
- 3) **Schnittstellenkoordination**
Während des Umschaltprozesses koordiniert das beauftragte Unternehmen die technische Synchronisation mit allen angebundenen Drittsystemen und Identitätsprovidern, um sicherzustellen, dass die Authentifizierungspfade und Datenflüsse unmittelbar nach der Umschaltung nahtlos ineinandergreifen.

6.3.3 Fallback-Strategie und Rollback-Szenario

Für den Fall, dass während des Go-live-Prozesses unvorhergesehene, kritische Probleme auftreten, muss die Betriebsfähigkeit der Anwendung jederzeit gesichert bleiben:

- 1) **Verbindlicher Rollback-Plan**
Das Migrations- und Rollout-Konzept muss zwingend ein detailliertes Rollback-Szenario enthalten. Dieses Szenario beschreibt die technischen und organisatorischen Schritte, um das Gesamtsystem im Ernstfall innerhalb eines definierten, engen Zeitfensters vollständig und ohne Datenverlust auf den Zustand des Altsystems vor Beginn der Umstellung zurückzusetzen.
- 2) **Definition von Abbruchkriterien**
Im Ablaufplan sind klare, messbare Meilensteine und Abbruchkriterien zu definieren. Werden diese Kriterien bis zu einem festgelegten Zeitpunkt im Ablaufplan nicht erfüllt, wird der Go-live-Prozess abgebrochen und das Rollback eingeleitet.

6.3.4 Hypercare-Phase und Stabilisierung

Nach dem erfolgreichen Go-live ist eine intensive Betreuung zur Stabilisierung des Systems im Realbetrieb sicherzustellen:

- 1) **Bereitstellung eines Hypercare-Teams**
Unmittelbar nach der produktiven Umschaltung beginnt eine Hypercare-Phase von mindestens vier Wochen. Das beauftragte Unternehmen stellt für diesen Zeitraum ein gesondertes, fachlich qualifiziertes Support- und Entwicklungs-Team bereit, das ausschließlich für die Überwachung der neuen Systemlandschaft, die Analyse von Logfiles und die schnelle Behebung von Problemen der Nutzenden zuständig ist. Sollten zum Ende der

vierwöchigen Phase noch unbebogene Fehler der Kategorie „Kritische Fehler/Blocker“ vorliegen, verlängert sich die Hypercare-Phase für das beauftragte Unternehmen kostenfrei bis zu deren vollständigen Behebung.

2) Erweiterte Reaktions- und Wiederherstellungszeiten

Während der Hypercare-Phase gelten erweiterte Reaktions- und Wiederherstellungszeiten gem. der Anlage XXX (Mängelklassifikation, Reaktions- und Wiederherstellungszeiten, Service Level), um die Stabilisierung des Systems im Realbetrieb sicherzustellen

3) Wissenstransfer und Dokumentationsabschluss

Bis zum Ende der Hypercare-Phase hat das beauftragte Unternehmen alle Systemdokumentationen, Betriebshandbücher und Schulungsunterlagen auf den finalen, produktiven Stand zu bringen und den administrierenden sowie redaktionellen Mitarbeitenden der DVB vollständig zu übergeben.

6.4 Schulung, Dokumentation und Know-how-Transfer

Um einen nachhaltigen, eigenständigen und sicheren Betrieb der neuen Web-Plattform durch die DVB zu gewährleisten, hat das beauftragte Unternehmen ein umfassendes Wissensmanagement bereitzustellen. Dies umfasst die Erstellung zielgruppenspezifischer Dokumentationen sowie die Durchführung praxisorientierter Schulungsmaßnahmen.

6.4.1 Zielgruppenspezifisches Schulungskonzept

Das beauftragte Unternehmen hat in der Phase der Pflichtenhefterstellung ein grobes Schulungskonzept zu erarbeiten. Rechtzeitig vor Beginn der Abnahmephase ist dieses in detaillierter Form vorzulegen, das mindestens folgende Kernzielgruppen separat berücksichtigt:

1) Redaktionelle Schulung

Befähigung der redaktionell verantwortlichen Mitarbeitenden zur eigenständigen Pflege, Erstellung und Strukturierung von Inhalten, Medien, Baustellenmeldungen und Pressemitteilungen. Die Schulung muss die barrierefreie Inhaltspflege explizit beinhalten.

2) Vertrieb und Kundenservice

Befähigung der im Vertrieb und Kundenservice tätigen Mitarbeitenden zur effizienten Bearbeitung von Fahrgast- und Ticketingangelegenheiten über das Kundenserviceportal. Die Schulung muss alle Prozesse zur Fallbearbeitung und Nutzung der vertrieblichen Service-Dashboards und Support-Werkzeuge vollumfänglich abdecken.

3) Technische Administration

Befähigung der IT-Verantwortlichen der DVB zur technischen Verwaltung der Plattform. Dies beinhaltet das Rechtemanagement, das Einspielen von kleineren Updates, die Konfiguration von Schnittstellen sowie die Fehleranalyse über Logfiles.

6.4.2 Durchführung und Rahmenbedingungen

Für die Durchführung der Schulungsmaßnahmen gelten folgende verbindliche Anforderungen:

1) Praxisorientierte Durchführung

Die Schulungen haben anhand konkreter Anwendungsfälle direkt im bereitgestellten Test- oder Staging-System stattzufinden.

2) Zeitliche Einordnung

Die Schulungen müssen zwingend vor dem produktiven Go-live so rechtzeitig abgeschlossen sein, dass die Teilnehmenden das System während der Abnahmephase sicher bedienen und prüfen können.

3) Form und Umfang

Die Schulungen können nach Absprache mit der DVB als interaktive Workshops, entweder vor Ort in Dresden oder in einem Remote-Format durchgeführt werden. Das beauftragte Unternehmen hat im Angebot den empfohlenen Stunden- und Sitzungsumfang pro Zielgruppe transparent auszuweisen.

4) Schulungsunterlagen und Leitfäden

Alle Schulungsinhalte sind in Form von leicht verständlichen Leitfäden in deutscher Sprache bereitzustellen, sodass auch zukünftige neue Mitarbeitende ohne erneuten Dienstleisteraufwand eingearbeitet werden können.

6.4.3 System- und Betriebsdokumentation

Neben den Schulungsunterlagen ist eine vollständige und lückenlose technische Dokumentation des Gesamtsystems zu erstellen:

1) Technische Systemdokumentation

Das beauftragte Unternehmen erstellt eine detaillierte Dokumentation der Systemarchitektur, der Datenmodelle, der programmierten Eigenentwicklungen sowie der konfigurierten Schnittstellen zu Drittsystemen und Identitätsprovidern.

2) Betriebs- und Administrationshandbuch

Dieses Dokument muss alle notwendigen Informationen für den täglichen technischen Betrieb enthalten, darunter Backup- und Recovery-Prozesse, Deployment-Anleitungen, Monitoring-Vorgaben sowie Verhaltensweisen im Falle von Systemstörungen. Die Bereitstellung dieser Dokumentation entbindet das beauftragte Unternehmen nicht von den in Kapitel 7 definierten laufenden Support-, Wartungs- und Betriebsaufgaben.

3) Sprache und Format

Die gesamte Dokumentation ist in Deutsch zu verfassen und der DVB in einem editierbaren, digitalen Format zur Verfügung zu stellen.

7. Betrieb, Support und Wartung nach Go-live

Nach dem erfolgreichen, vorbehaltlosen Abschluss der temporären Hypercare-Phase geht die neue Web-Plattform in den regulären Dauerbetrieb über. Um die langfristige Verfügbarkeit, IT-Sicherheit, Performanz und funktionale Aktualität des Gesamtsystems dauerhaft zu gewährleisten, hat das beauftragte Unternehmen den technischen Support sowie die kontinuierliche Software-Wartung und Systempflege zu den nachfolgend definierten Bedingungen vollumfänglich sicherzustellen.

7.1 Service-Level-Agreement

Für den regulären Anwendungsbetrieb nach der Inbetriebnahme gelten die in der Anlage XXX des Vertrages definierten Bestimmungen zur Mängelklassifikation sowie zu den Reaktions- und Wiederherstellungszeiten. Das beauftragte Unternehmen stellt hierfür ein webbasiertes Ticketsystem bereit, über welches die IT-Verantwortlichen der DVB Störungen und Support-Anfragen jederzeit melden können.

1) Servicezeiten

Der technische Support und die Ticketbearbeitung stehen der DVB von Montag bis Freitag im Zeitraum von 8 bis 18 Uhr, mit Ausnahme der am Sitz der DVB geltenden gesetzlichen Feiertage, zur Verfügung.

2) Meldewege und Ticketsystem

Das beauftragte Unternehmen stellt ein webbasiertes Ticketsystem bereit, über welches die IT-Verantwortlichen der DVB Störungen und Support-Anfragen jederzeit melden können. Für kritische Fehler ist zusätzlich zwingend eine telefonische Notfall-Hotline während der Servicezeiten bereitzustellen.

3) Systemverfügbarkeit

Das beauftragte Unternehmen gewährleistet eine cloudbasierte oder hochverfügbare Bereitstellung der Web-Plattform. Die angestrebte Gesamtverfügbarkeit des Systems beträgt mindestens 99,5 % im Monatsmittel. Planmäßige, mit der DVB vorab abgestimmte Wartungsfenster in nutzungsarmen Zeiten werden bei der Berechnung der Verfügbarkeit nicht als Ausfallzeit gewertet.

4) Definition der Reaktionszeit

Als Reaktionszeit gilt die Zeitspanne zwischen dem dokumentierten Eingang der Fehlermeldung im Ticketsystem des beauftragten Unternehmens und dem Beginn der qualifizierten Fehleranalyse durch eine fachlich kompetente Person sowie der Rückmeldung an die DVB.

5) Verbindliche Reaktionszeiten innerhalb der Servicezeiten

Die Priorisierung der Tickets richten sich nach den in der Anlage XXX definierten Fehler-schweregraden, wobei kritische Fehler am höchsten und geringfügige Fehler am niedrigsten zu priorisieren sind:

7.2 Weiterentwicklung und Lifecycle-Management

Die Web-Plattform muss über den gesamten vertraglichen Lebenszyklus hinweg technologisch auf dem neuesten Stand gehalten und kontinuierlich optimiert werden. Das beauftragte Unternehmen übernimmt hierbei das proaktive Lifecycle-Management:

1) Sicherheits-Updates und Patch-Management

Das beauftragte Unternehmen verpflichtet sich, das Gesamtsystem, alle eingesetzten Kernkomponenten, Bibliotheken, Frameworks sowie das zugrundeliegende CMS kontinuierlich auf Sicherheitsrisiken und Schwachstellen zu überwachen. Kritische Sicherheits-Patches sind unverzüglich, eigenständig und ohne gesonderte Aufforderung – in enger Abstimmung mit der IT der DVB – einzuspielen. Reguläre Minor- und Patch-Updates sind in geplanten, nutzungsarmen Wartungsfenstern zu implementieren.

2) Gewährleistung der technologischen Aktualität

Das System ist so zu pflegen und weiterzuentwickeln, dass die uneingeschränkte Funktion sowie die vollständige Barrierefreiheit gemäß BITV 2.0 und WCAG stets mit den jeweils aktuellen Hauptversionen der gängigen Webbrowser und mobilen Betriebssystemen kompatibel bleiben. Notwendige größere Versionssprünge der System-Basistechnologien sind der DVB rechtzeitig anzuzeigen und gemeinsam zu koordinieren.

3) Kontinuierliche funktionale Weiterentwicklung

Um nach dem Go-live flexibel auf veränderte Marktanforderungen, neue Tarifvorgaben oder Optimierungswünsche der Nutzenden reagieren zu können, vereinbaren die Vertragsparteien die Bereitstellung eines monatlich abrufbaren Dienstleistungskontingents. Die Beauftragung, Konzipierung und Priorisierung dieser funktionalen Erweiterungen erfolgen über ein standardisiertes, im Rahmen des Projekt-Setups definiertes Change-Request-Verfahren.

8. Glossar und Begriffsdefinitionen

Das nachfolgende Glossar dient dem gemeinsamen Verständnis und fasst zentrale Fachbegriffe sowie technische Abkürzungen zusammen, die in diesem Dokument verwendet werden.

Begriff / Abkürzung	Beschreibung
alita	Anruflinientaxi. Es handelt sich hierbei um einen Service, bei dem zu nachfrageschwachen Zeiten Taxis als Ersatz für reguläre Busse oder Straßenbahnen fahren.
Content Management System (CMS)	Das rückwärtige Verwaltungssystem inklusive Administrationsoberfläche und Editoren-Ansichten, über welches Redaktionsmitarbeitende die Inhalte, Menüstrukturen und globalen Komponenten der Plattform eigenständig pflegen und verwalten können.
CSAT	Customer Satisfaction Score. Eine Kennzahl zur Messung der Kundenzufriedenheit. Sie gibt in Prozent an, wie viele der befragten Personen einen Dienst oder eine Leistung positiv bewerten.
Design Tokens	zentrale, systemunabhängige Design-Variablen (z. B. für Farbwerte, Abstände oder Schriftgrößen) zur einheitlichen Steuerung im Design-System
Error-States	Die visuelle und funktionale Darstellung eines Oberflächenelements (z. B. eines Formularfelds), wenn eine fehlerhafte Eingabe vorliegt.
FGI-Tool	Fahrgastinformations-Tool der DVB zum Erstellen und Planen von Meldungen für geplanten Linienänderungen, Ad-hoc Störungen und Großraummeldungen. Das Tool ist Teil des MIKT-Gesamtprojekts.
GEO	Optimierung von Webinhalten für KI-Suchmaschinen und Large Language Models (LLMs). Die technische und semantische Strukturierung der Daten stellt sicher, dass KI-Bots die Inhalte der Plattform optimal auslesen, verstehen und in KI-generierten Antworten korrekt wiedergeben können.
Headless-Architektur	Ein Software-Architekturansatz, bei dem das Backend und das Frontend technisch voneinander entkoppelt sind und über APIs kommunizieren.
Loading-States	Die visuelle Überbrückungshilfe, während das System im Hintergrund Daten nachlädt.
NPS	Net Promoter Score. Eine Kennzahl zur Messung der Weiterempfehlungsbereitschaft. Sie errechnet sich aus der Differenz zwischen den prozentualen Anteilen von Förderern und Kritikern.
SEO	Technische und strukturelle Maßnahmen für die Suchmaschinenoptimierung, damit die redaktionellen Inhalte von Suchmaschinen optimal erfasst und gut gefunden werden können.
Skeleton-Screens	Platzhaltergrafiken
Teaser-Element	Ein visuelles Oberflächenelement, das als Kurzvorschau dient und per Klick/Touch direkt auf einen tiefergehenden Inhalt verlinkt.
UI	User Interface. Die visuelle und interaktive Schnittstelle zwischen Mensch und System, welche alle grafischen Bedienelemente wie Layouts, Buttons, Formularfelder, Farben und Typografie umfasst.
UX	User Experience. Das Gesamterlebnis und die Wahrnehmung einer Person vor, während und nach der Nutzung der Plattform, einschließlich der intuitiven Bedienbarkeit, der Nutzungsführung und der effizienten Aufgabenerfüllung.

WCAG	Internationalen Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (mindestens Version 2.2, Level AA)
------	---