



Foto: Max Lautenschläger

## Informativanfrage

# Geoinformationssysteme (GIS)

Informativanfrage  
25FEA82168

---

Deutsche Bahn AG | FE.EA 54

---

**Geoinformationssysteme (GIS)**  
**25FEA82168**

---

Stand 23.07.2025

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hintergrund dieser Informativanfrage</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Rahmenbedingungen</b>	<b>3</b>
2.1	Grundsatz	3
2.2	Abgabekriterien	3
2.3	Urheberrechte und Datenschutzrechte	4
2.4	Vertraulichkeit der Unterlagen	4
<b>3</b>	<b>Gegenstand der Informativanfrage</b>	<b>4</b>
3.1	Mögliche Lösungsszenarien	6
<b>4</b>	<b>Ablauf der Informativanfrage</b>	<b>9</b>
4.1	Ansprechpartner	9
4.2	Fragen zur Informativanfrage	9
4.3	Fristen und erwartetes Ergebnis	9
4.4	Bereitschaft für Vorstellung der Lösungen	9
4.5	Rechtlicher Hinweis	10
<b>5</b>	<b>Rahmenbedingungen der geplanten Lösung(en)</b>	<b>10</b>
5.1	Fachschale GND (Gleisnetzdaten)	10
5.2	Fachschale IVL	15
5.3	Fachschale STREDA/VISU	20
5.4	Fachschale LIRA	24
5.5	Datenmigration	32
5.6	Mengengerüste	32
5.7	Annahmen und Anforderungen an die Lösung und einzureichende Informationen	33
<b>6</b>	<b>Glossar</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Anlagen</b>	<b>39</b>

# 1 Hintergrund dieser Informativanfrage

Die DB InfraGO AG ist in der Vorbereitung eines Vergabeverfahrens im Hinblick auf Geoinformationssysteme (GIS). Neben den Leistungsinhalten sollen im Rahmen dieser Informativanfrage auch technische und vertragliche Aspekte bei den sich daran beteiligenden interessierten Unternehmen (Marktteilnehmer) abgefragt werden.

Zur Ermittlung der marktüblichen Parameter bei der Beschaffung dieser Systeme möchte die DB InfraGO AG das Marktumfeld beleuchten und von den Marktteilnehmern in diesem Leistungsgebiet erfahren, wie sie diese Themenkomplexe einschätzen.

Zudem sollen die Lösungen, bei Bedarf, auf ihren technischen Stand und Kompatibilität untersucht und getestet werden (Testung). Dafür ist die Anlage 4\_Einverständniserklärung\_Pilot-PoC vom Marktteilnehmer auszufüllen und zurückzusenden.

Die gewonnenen Erkenntnisse möchte die DB InfraGO AG bei der Ausgestaltung zukünftiger Vergabeverfahren und als Grundlage für die weiteren Planungsschritte nutzen.

## 2 Rahmenbedingungen

---

### 2.1 Grundsatz

Bitte beachten Sie, dass Ihre Informationen lediglich im Rahmen einer unverbindlichen Informativanfrage eingeholt werden sollen.

Die Marktteilnehmer, die sich durch diese Informativanfrage angesprochen fühlen, sind gehalten, keine rechtsverbindlichen Angebote auf die Anfrage abzugeben. So sind alle zur Verfügung gestellten Preise, Kosten o.ä. unverbindlich und dienen lediglich dazu, eine Marktübersicht zu erhalten.

Insbesondere stellt diese Informativanfrage kein Vergabeverfahren und auch keine Vorwegnahme eines Vergabeverfahrens dar. Ein Rechtsanspruch auf die Durchführung einer Vergabe, eine Vergabeentscheidung oder einen Vertragsschluss kann dabei weder von Seitens eines Marktteilnehmers noch seitens des anfragenden DB-Unternehmens abgeleitet werden. Aus dieser Informativanfrage können Sie keinerlei Ansprüche gegen uns geltend machen.

In einer künftigen Vergabe zur Beschaffung der in dieser Informativanfrage abgefragten Leistungsgegenstände erwachsen Ihnen aus der Teilnahme an dieser Informativanfrage keinerlei Vor- bzw. Nachteile.

---

### 2.2 Abgabekriterien

Sie werden gebeten, Informationen zu den nachstehend aufgeführten Fragen bereitzustellen. Es müssen nicht alle Fragen beantwortet werden.

Sollten Sie diese Informativanfrage über das Vergabeportal der DB AG erhalten haben, nutzen Sie bitte die dortige Nachrichtenfunktionen für Ihre Antwort an uns. Anfragen, die Sie direkt per E-Mail erhalten haben, beantworten Sie bitte ebenfalls per E-Mail.

Das bevorzugte Datenformat ist PDF. Technische Spezifikationen können in englischer Sprache eingereicht werden, sofern diese nicht in deutscher Sprache vorhanden sein sollten.

Die Übermittlung von Informationen durch Sie im Rahmen dieser Informativanfrage geschieht freiwillig und unverbindlich. Mit der Abgabe Ihrer Informationsunterlagen erklären Sie Ihr Einverständnis, dem anfragenden DB-Unternehmen Ihre Unterlagen kostenfrei zur Überprüfung und Ausarbeitung der hieraus erlangten Erkenntnisse zur Vorbereitung und Durchführung von Vergabeverfahren zu überlassen. Somit können diese Informationen in einem solchen Vergabeverfahren gegenüber interessierten Marktteilnehmern zugänglich gemacht werden, soweit dies erforderlich erscheint, um eventuelle Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden.

---

## **2.3 Urheberrechte und Datenschutzrechte**

Etwaige Urheberrechte und Datenschutzrechte sind von Ihnen zu beachten. Bitte reichen Sie daher keine urheberrechtlich geschützten Informationen/Darstellungen ein, für die Ihnen keine übertragbaren Nutzungsrechte vorliegen, damit das anfragende DB-Unternehmen diese – selbstverständlich ohne Nennung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen u.ä. – für zukünftige Vergabeverfahren verwenden kann.

---

## **2.4 Vertraulichkeit der Unterlagen**

Sie sind als Marktteilnehmer verpflichtet, die Unterlagen zur Informativanfrage und alle Informationen, die Sie im Rahmen dieser erhalten, vertraulich zu behandeln und zu keinem anderen Zweck als zu dieser Informativanfrage zu verwenden.

Ausgenommen hiervon sind Informationen, die

- bereits vor Offenlegung rechtmäßig im Besitz des Teilnehmers waren;
- ohne Zutun des Teilnehmers veröffentlicht worden oder anderweitig ohne sein Verschulden allgemein bekannt geworden sind;
- dem Teilnehmer von Dritten rechtmäßig übermittelt wurden;
- aufgrund gesetzlicher Vorschriften oder auf Anordnung von Behörden oder Gerichten offen zu legen sind.

## **3 Gegenstand der Informativanfrage**

Die DB InfraGO ist ein bundeseigenes Eisenbahninfrastrukturunternehmen und ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der Deutschen Bahn AG. Die DB InfraGO AG ist gemeinwohlorientiert und für den reibungslosen Betrieb, die Instandhaltung und die Weiterentwicklung des über 33.300 km langen Schienennetzes in Deutschland zuständig. Darüber hinaus trägt die InfraGO auch Verantwortung für den Bau und den Betrieb und die Entwicklung der 5.400 Personenbahnhöfe in Deutschland.

Die DB InfraGO AG blickt auf eine komplexe IT-Landschaft, welche aus zahlreichen miteinander verbundenen Anwendungen und Datenhaltungen besteht. Zur Erneuerung und Optimierung ihrer GIS-Landschaft plant die DB InfraGO AG die Beschaffung von Standardsoftwarelösungen, wo sinnvoll möglich. Lösungen auf Basis OpenSource sind ausdrücklich zugelassen. Ziel ist die Einführung von leistungsfähigen und zukunftssicheren Softwarelösungen zur Vorhaltung, Pflege, Aktualisierung und Abgabe von Geoinformationen zur Bahninfrastruktur. Die Lösungen sollen die Mitarbeitenden entlasten und zu einer

Produktivitäts- und Performancesteigerung sowie zu Datenqualitätsverbesserungen führen. Im Ergebnis sollen alle Veränderungen der Bahninfrastruktur der im System abgebildeten Bahninfrastrukturinformationen nach der Implementierung effizient digital erfasst werden können.

DB InfraGIS ist ein IT-Projekt zur Konzeptionierung und Entwicklung einer modularen Software zur Vorhaltung, Verwaltung und Bereitstellung von Bahn-Geodaten sowie zur Herstellung von Produkten des Datenmanagements, wie Auswertungen, Visualisierungen und Lageplänen in unterschiedlichen Ausprägungen.

Als besondere Herausforderungen gelten für das Projekt InfraGIS

- die System-Integration, insbesondere gute Verknüpfungen zwischen Stamm-, Fach- und Geodaten
- die Einbindung der Systeme in Geschäftsprozesse und Workflows sowie deren Automatisierung
- adäquate Datenqualität und -aktualität
- steigender Kostendruck, dem mittels Produktivitätserhöhung und dem Einsatz effizienter und performanter Lösungen Rechnung zu tragen ist

Derzeit beinhaltet der Projektumfang für das System Bahn-Geodaten die folgenden vier Fachschalen:

**1) Gleisnetzdaten (GND)**

Geometriedaten der Gleise und Weichen, Kilometrierungslinie, Topologie (Knoten- / Kantenmodell) und Festpunktfeld.

**2) Streckendaten (STREDA) und kartographische Visualisierung (VISU)**

fachübergreifende, organisatorische Streckenmerkmale sowie deren Visualisierung.

**3) Ingenieur-Vermessungs-Lageplan (IVL)**

Ortsfeste Anlagen im Bestand (z.B. Signale, Bauwerke), Darstellung sämtlicher Bahn-Geodaten sowie zusätzlicher kartographisch erforderlicher Daten im Bestandsplan.

**4) Lichtraumdaten (LIRA)**

Dokumentation von Lichtraumengstellen auf dem Streckennetz - in Form aller festen Gegenstände, die in den Lichtraum hineinragen und ihn verringern.

Als Fachschale wird hier eine anwendungsspezifische Komponente eines Geoinformationssystems (GIS) verstanden, die eine bestimmte fachliche Sicht auf Geodaten ermöglicht und Arbeitsabläufe unterstützt. Ihre Eigenständigkeit als Modul innerhalb des GIS wird z.T. auch durch bahnspezifische Belange, wie z.B. die Abdeckung regionaler und zentraler Aufgaben geprägt. Daraus resultieren Abhängigkeiten und Überschneidungen in Architektur und Funktionalität, die in den einzelnen Beschreibungen näher erläutert werden. Die Clusterung des Systems in Fachschalen soll auch die Flexibilität für Lösungsansätze erhöhen (siehe Kapitel 3.1.).

Weitere Informationen zu den Fachschalen sind in Kapitel 5 enthalten.

Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass zukünftig weitere Objektklassen oder ganze Fachschalen in InfraGIS zu überführen sind. Daher wird bei der Beurteilung der angebotenen Lösungen auf Erweiterbarkeit von Datenhaltung und Datenmodell auch im laufenden Betrieb besonders geachtet.

Hauptkunden der InfraGIS-Datenprodukte und zugleich auch Lieferanten neuer oder aktualisierter Daten für das System sind alle Infrastrukturprojekte, die mit Neu-, Aus- und Umbau sowie der Instandhaltung der Bahninfrastruktur befasst sind.

Darüber hinaus werden aus dem System über Schnittstellen, Datawarehouses (DWH) oder ETL-Prozesse

- Daten über Viewer für einen breiten Nutzerkreis verfügbar gemacht
- Daten und (Karten-)Produkte über Self-Service-Portale bereitgestellt und
- Daten zur Analyse, Veredelung, Verschneidung für andere Systeme und spezielle interne und externe Kunden abgegeben, wobei hierfür integrierte Lösungen interessant sind, um direkte Datenabgaben über Schnittstellen zu ermöglichen.

Von hohem Interesse für das Projekt InfraGIS sind auch Lösungen zur Migration der vorhandenen Datenbestände.

Mit dieser Anfrage möchten wir verschiedene Informationen einholen und innovative Lösungen von Unternehmen kennenlernen, die an einer Zusammenarbeit mit uns interessiert sind. Wir laden Sie daher herzlich ein, sich an dieser Informativanfrage zu beteiligen. Ihre Expertise und Ihr Know-how könnten einen wertvollen Beitrag zur Umsetzung unseres Vorhabens leisten.

---

### 3.1 Mögliche Lösungsszenarien

Um auch kleineren und spezialisierten Unternehmen die Teilnahme an diesem Markterkundungsverfahren zu ermöglichen, ist die Informativanfrage in vier Fachschalen und darin in Fachfunktionscluster aufgeteilt (Abbildung 1). Die Fachfunktionscluster sind fachlich/funktional eng zusammengehörige Gruppierungen von fachlichen Funktionen und dienen dazu, schnell einen Überblick über die Inhalte der Fachschale zu erhalten.

Pro Fachfunktionscluster gibt es eine Menge von Fachfunktionen, die dann konkreter die Anforderungen bzw. Fragen bündeln. Die Fragen selbst sind im Fragenkatalog im Detail beschrieben und auf Basis des Fragenkatalogs findet die Beantwortung statt. D.h. Fachschale, Fachfunktionscluster und Fachfunktion sind Ordnungsebenen für die relevanten Fragen.

Beispiel: Die Fachschale GND benötigt Funktionalitäten in den Bereichen / Fachfunktionsclustern „Integration“, „Workflow“, „Konsistente Datenhaltung“ etc. In diesen Clustern haben wir dann i.d.R. mehrere Fragen im Fragenkatalog dazu, wie eine stets konsistente Datenhaltung der Gleisnetzdaten sichergestellt werden kann.

## Übersicht Gesamtvorhaben InfraGIS

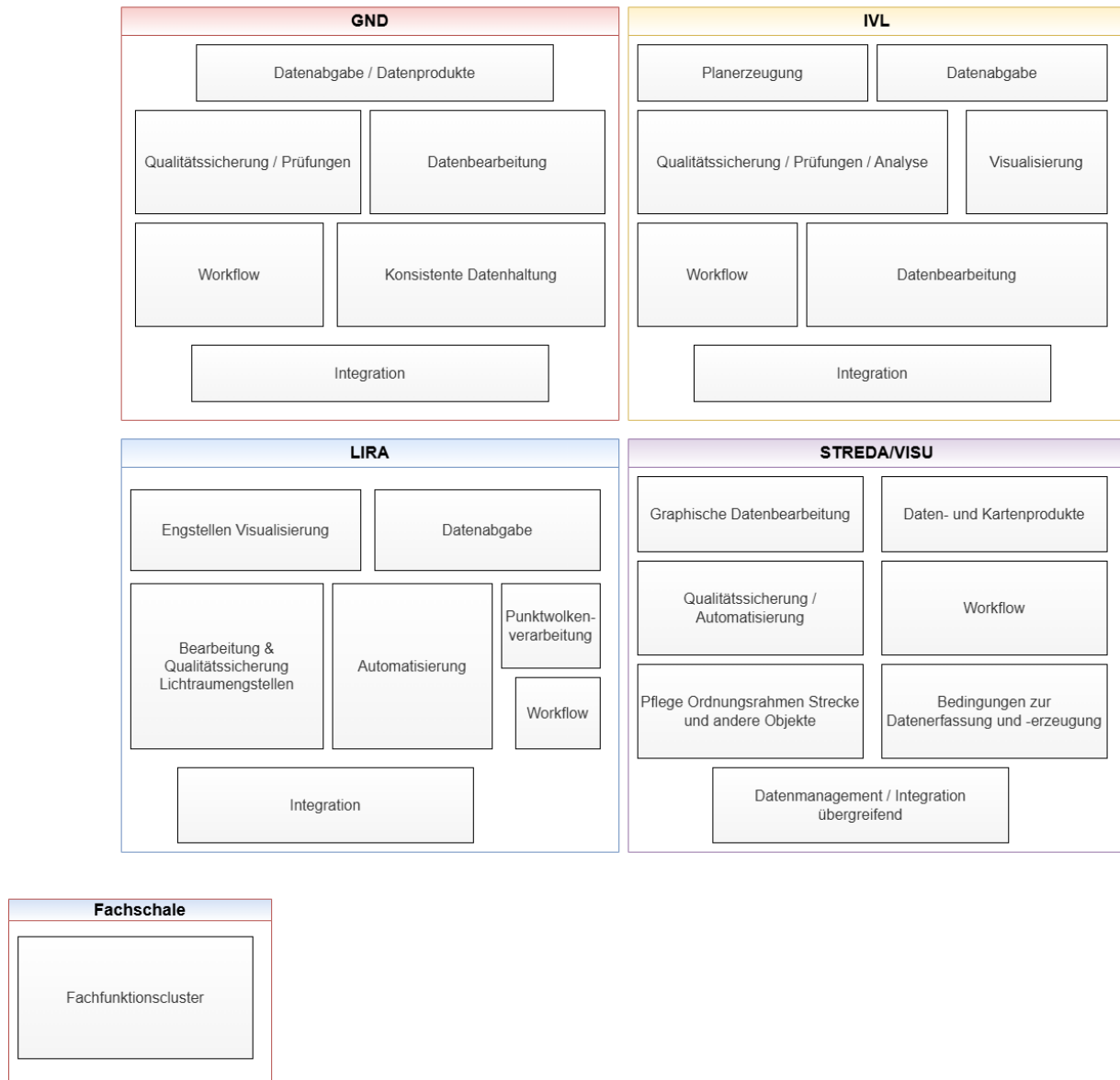


Abbildung 1: Übersicht Gesamtvorhaben InfraGIS auf Ebene Fachschale und Fachfunktionscluster

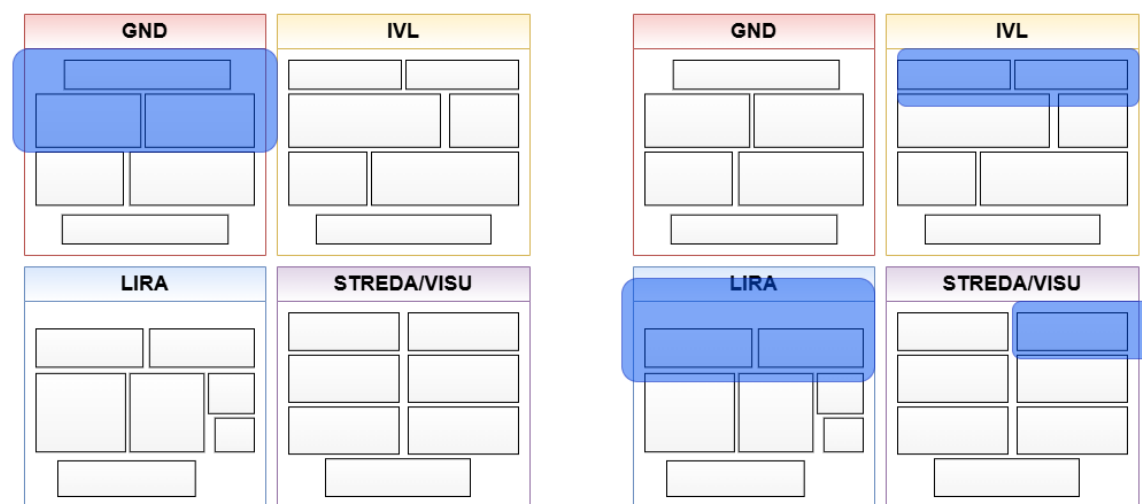
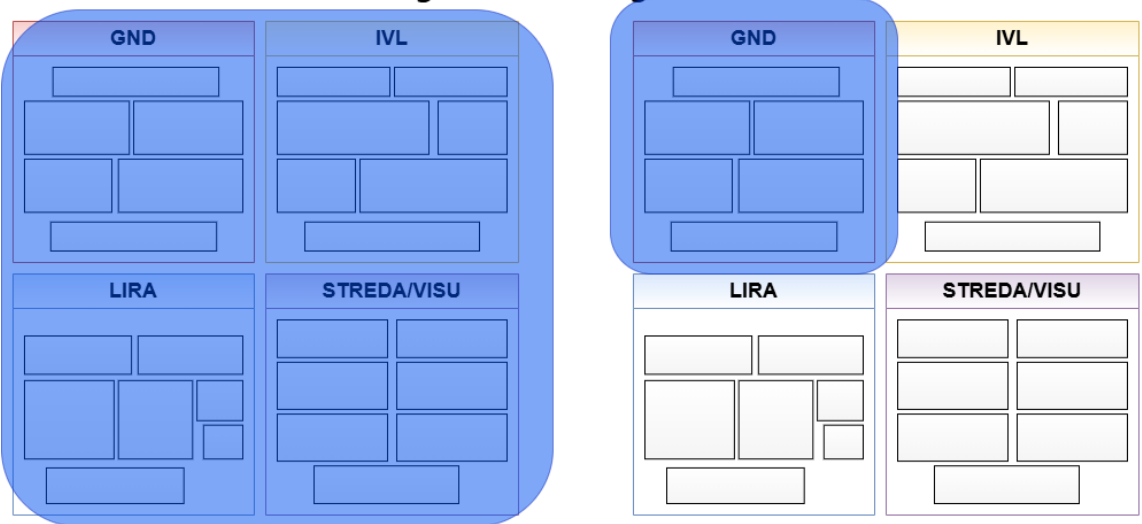
### Beispiel zum möglichen Bewerbungsumfang auf die Markanfrage

Je nach Umfang/Abdeckungsgrad Ihrer Lösung können Sie sich im Rahmen dieser Markanfrage auf verschiedene Umfänge bewerben. Kleinste Einheit ist hierbei ein Fachfunktionscluster. Aus Gründen der damit einhergehenden steigenden Komplexität soll jedoch eine zu kleinteilige Lösung mit vielen einzelnen Fachfunktionscluster-Lösungen als Zielarchitektur vermeiden werden. In Abbildung 2 ist eine Auswahl von Lösungsszenarien dargestellt, auf was sich beworben werden kann.

Man kann sich entweder auf alle Fachschalen bewerben (Szenario 1) oder nur auf 1-3 Fachschalen (Szenario 2) - beispielsweise, wenn man ausschließlich Lichtraum-Expertise hat. Zusätzlich ist es möglich nur eine Teilmenge der Fachfunktionscluster einer Fachschale (Szenario 3) abzudecken. Hier könnte z.B. Expertise bei der Erstellung von Streckenbasierten Kartenprodukten vorhanden sein. Szenario 4 zeigt eine Lösung, die querschnittliche Funktionalitäten bietet, wie eine gute Fähigkeit zur Sicherung von Datenqualität oder eine umfassende Workflowkomponente.

Wir wollen uns nicht jetzt schon auf eine Ziel-Bebauung oder Lösung festlegen, sondern in Erfahrung bringen, welche Möglichkeiten vorliegen. Wir gehen derzeit vollständig lösungsoffen in diese Markterkundung.

## Mögliche Lösungsszenarien



Szenario 3: Teile einer Fachschale

Szenario 4: Teile mehrerer Fachschalen



Abbildung 2: Ein Ausschnitt möglicher Lösungsszenarien



## 4 Ablauf der Informativanfrage

---

### 4.1 Ansprechpartner

Die Informativanfrage wird über die e-Vergabeplattform der Deutsche Bahn AG durchgeführt (<http://www.deutschebahn.com/bieterportal>). Sämtliche Kommunikation ist entweder über die Nachrichtenfunktionen der e-Vergabeplattform oder alternativ, per Mail an den im folgenden Ansprechpartner zu richten.

Deutsche Bahn AG  
FE.EA 54  
Fachroddin Khajeh  
Wilhelm-Leuschner-Straße 78  
60329 Frankfurt am Main

Tel.: 069-265-15664  
E-Mail: [fachroddin.khajeh@deutschebahn.com](mailto:fachroddin.khajeh@deutschebahn.com)

Bei technischen oder methodischen Fragen zur e-Vergabeplattform wenden Sie sich bitte an die kostenlose Bieterhotline (0800/265 8638), die Mo - Fr in der Zeit von 8 bis 16 Uhr zur Verfügung steht.

---

### 4.2 Fragen zur Informativanfrage

Fragen zur Informativanfrage stellen Sie bitte direkt im Bieterportal (<http://www.deutschebahn.com/bieterportal>).

---

### 4.3 Fristen und erwartetes Ergebnis

Bitte laden Sie bis zum 02.09.2025 um 10:00 Uhr Ihre Unterlagen sowie ein unverbindliches Angebot auf der e-Vergabeplattform der Deutsche Bahn AG (<http://www.deutschebahn.com/bieterportal>) hoch. Füllen Sie bitte dazu die beigefügte Anlage 1 (Anforderungs- und Fragenkatalog) gemäß der Beschreibung im Tabellenblatt „Hinweise“ aus und fügen Sie die ggf. in der Anlage zusätzlich angeforderten Informationen bzw. Dokumente bei.

---

### 4.4 Bereitschaft für Vorstellung der Lösungen

Um uns ein umfassendes Bild der eingegangenen Informationen zu machen und den Funktionsumfang der jeweiligen Systeme besser beurteilen zu können, würden wir uns gerne ausgewählte Lösungen im praktischen Einsatz anschauen.

Im Rahmen einer Live-Demonstration möchten wir Sie bitten, uns den Ablauf der in Kapitel 5 beschriebenen Prozesse anhand Ihrer Lösung vorzustellen. Bitte gehen Sie dabei auf folgende Leitfragen ein:

- Wie unterstützt Ihre Lösung unsere Prozesse?
- Welche Standardfunktionen decken die genannten Prozessschritte ab?
- Haben Sie Optimierungsvorschläge basierend auf Ihrer Erfahrung mit ähnlichen Anwendungsfällen?

Nach der ersten Auswertung der eingegangenen Fragebögen werden wir uns mit den jeweiligen Unternehmen in Verbindung setzen, um Termine für die Produktdemonstrationen zu vereinbaren. In diesen Terminen sollen neben der Demonstration der Lösung auch offene Fragen zu den eingereichten Antworten im Fragenkatalog geklärt werden.

Gegebenenfalls würden wir uns auch über die Möglichkeit freuen, Produkttests in kleinerem Umfang durchzuführen, sofern dies erforderlich erscheint. Bitte beachten Sie, dass die Entscheidung über etwaige Produkttests derzeit noch aussteht – sie stellen lediglich eine mögliche Option zur vertieften Bewertung dar.

Bitte beachten Sie, dass im Rahmen dieser Informationsanfrage keine Vergütung für Ihre Aufwände erfolgt. Produkt-, Leistungs- und Preisinformationen sowie die Vorstellung Ihrer Lösung und mögliche Produkttests sind daher kostenfrei durchzuführen.

---

## 4.5 Rechtlicher Hinweis

Die Erhebung dieser Informationen geschieht freiwillig und unverbindlich, ein Rechtsanspruch kann dabei weder von Seiten der Anbieter noch seitens der DB-Konzerntochter vertreten durch die Deutsche Bahn AG abgeleitet werden. Es können auch Lösungen vorgeschlagen werden, die nicht alle aus Sicht der DB erforderlichen Anforderungen erfüllen.

Insbesondere stellt diese Markterkundung keine Vorwegnahme eines Vergabeverfahrens dar. Die Unternehmen, die sich durch diese Anfrage angesprochen fühlen, sind gehalten, keine rechtsverbindlichen Angebote auf die Anfrage abzugeben (die Vorlage von Preislisten beziehungsweise die Abgabe von Kostenvoranschlägen sind ausdrücklich unverbindlich und dienen lediglich der Verschaffung einer Marktübersicht).

Den entsprechenden rechtlichen Hinweis bezüglich Ihrer Schutzrechte entnehmen Sie bitte der Verzichtserklärung (Anlage 2). Diese Verzichtserklärung (Anlage 2) hat der Marktteilnehmer **unterschrieben** abzugeben.

## 5 Rahmenbedingungen der geplanten Lösung(en)

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Aspekte der einzelnen Fachschalen beschrieben sowie die High-Level Systemkontexte der heutigen Lösung dargestellt.

Innerhalb der einzelnen Kapitel werden die Fachschalen zunächst mit einer allgemeinen Beschreibung vorgestellt. Hierauf folgen die jeweiligen Kern-Anwendungsfälle, die auf den derzeitigen fachlichen Aufgaben und aktuellen Prozessen basieren. Es ist möglich und auch explizit gewollt, Prozesse und auch Richtlinien an neue effiziente Lösungen anzupassen.

Die High-Level Systemkontexte zeigen die wichtigsten Umsysteme und Datenflüsse der einzelnen Fachschalen. Auch die wichtigsten Fachschalen-Abhängigkeiten sind dargestellt, auch wenn heute alle Fachschalen in einem System vorliegen. Die Darstellung soll hierbei explizit kein Wunsch für eine Zielarchitektur darstellen. Es dient der einfachen, abstrakten Darstellung des Ist-Zustands.

---

### 5.1 Fachschale GND (Gleisnetzdaten)

Das Ziel der Fachschale GND ist es, die Qualität und digitale Verfügbarkeit von Gleisnetzdaten zu gewährleisten. Die Fachschale GND sorgt dafür, dass aus den Gleisnetzdaten automatisch nutzerspezifische Informationen und Produkte abgeleitet werden können. Dies geschieht durch hochgradig automatisierte Prüf-, Aktualisierungs- und Bereitstellungsprozesse über den gesamten Lebenszyklus der Gleis- und Weichenanlagen hinweg.

Geisnetzdaten werden im Rahmen von Baumaßnahmen (Erneuerung von Gleisanlagen, Bestandsnachtrassierungen, etc.) durch einen Trassierer erstellt und im Rahmen der gleisgeometrischen Prüfung zur baulichen Ausführung freigegeben und stehen im Anschluss



für Instandhaltungsmaßnahmen und weiterführende Projekte über den Lebenszyklus der Anlagen zur Verfügung.

Das Merkmal der gleisgeometrischen Freigabe durch speziell autorisierte gleisgeometrische Prüfer wird dabei im Rahmen des Prüfprozesses als Qualitätsmerkmal für alle Folgeanwendungen an jedem Element gespeichert.

Da es sich bei den Gleisnetzdaten um georeferenzierte Daten handelt, können diese einfach mit den entsprechenden Merkmalen visualisiert und je nach Verwendungszweck ausgewählt werden (z.B. Planung oder Bestand, hochgenau für Bauzwecke oder geringere Genauigkeit für grafische Darstellungen).

### **Gleisnetzdaten im Trassierungsprozess**

Das Ergebnis der Trassierung, die in spezieller Trassierungssoftware durchgeführt wird, sind geänderte oder neue Gleisnetzdaten. Sie werden als Datei durch den Trassierer in das Gleisnetzdaten haltende System importiert und als Planungsstand behandelt. Die IT prüft automatisch, ob die Daten in den Anschlussbereichen passen, und behandelt geänderte Gleisnetzdaten als ungeprüft im Sinne des Merkmals der gleisgeometrischen Freigabe, bis in einem Workflow die gleisgeometrische Prüfung durch speziell autorisierte Personen erfolgt und an den Daten signiert ist.

### **Abnahme und Dokumentation nach Umbau**

Die geprüften und zum Bau freigegebenen Gleisnetzdaten im Planungsstand dienen dem Soll-Ist-Abgleich in der Abnahmevermessung

Im Fall der Einhaltung der vorgegebenen Toleranzen und einer entsprechenden Bestätigung sollen die Gleisnetzdaten aus dem "Planungsstand" in den "Bestand" wechseln. Sie liegen im System bereits mit den erforderlichen Prüf- und Qualitätsmerkmalen vor, sodass der Statuswechsel durch Mausklick möglich sein soll.

Aus den so für einen bestimmten Gültigkeitszeitpunkt im System vorgehaltenen Gleisnetzdaten mit Prüfmerkmal und zusätzlichen Objekten können jederzeit bei Bedarf durch unterschiedliche Nutzer definierte grafische Produkte wie der bei der DB InfraGO standardisierte schematische Trassenplan lvmg (Abbildung 5) erstellt und somit eine separate Prüfung und Vorhaltung solcher "statischer" Pläne ersetzt werden.

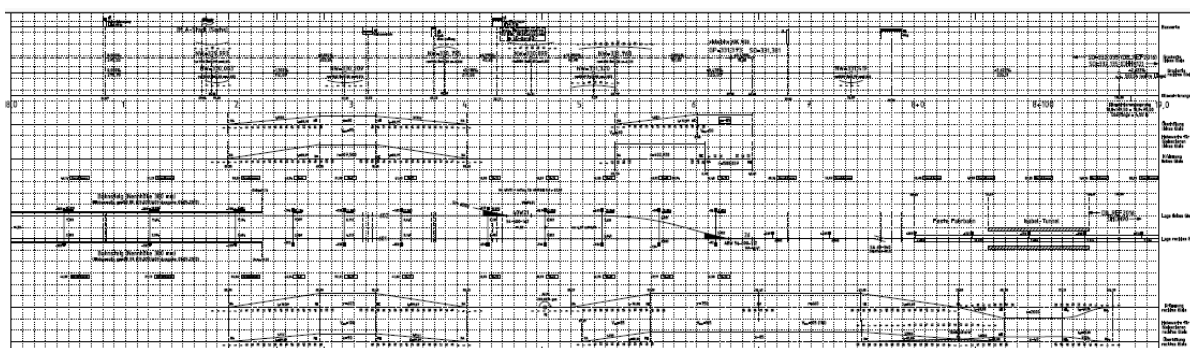


Abbildung 5: Bsp. eines Trassenplans lvmg

### **5.1.1 Kernanwendungsfall GND 1: Vorhalten von Gleisnetzdaten und Festpunkten**

Die Fachschale GND hält Daten zu Gleis- und Weichenanlagen vor. Die Daten werden über den gesamten Lifecycle der Anlagen vorgehalten und liegen mit zeitlichen Gültigkeiten vor: dem aktuellen Bestand und den zukünftig geplanten Ständen der

Anlagen. Aus den Gleisnetzdaten werden automatisiert nutzerspezifische Informationen und Produkte (z.B. schematischer Trassenplan) abgeleitet und Nutzern, wie zum Beispiel Bau- und Instandhaltungsbeteiligten, zur Verfügung gestellt. Durch die Rolle des gleisgeometrischen Prüfers (zuständig für die Baufreigabe der Gleisnetzdaten) wird ein spezielles Prüfmerkmal erstellt (siehe Abschnitt 5.1.2). Nur geprüfte Daten gehen vom Planungszustand in den Bestand über und Elemente mit Prüfmerkmal dürfen im System keine Veränderungen der Geometrie erfahren, ohne dass das Prüfmerkmal verfällt. Hierdurch wird die Nutzbarkeit für Folgeprozesse, Datenaufbereitung/Produkterstellung sichergestellt.

Die Gleisnetzdaten werden in verschiedenen Formen vorgehalten (s.a. Glossar):

- In einem 7-Linien-Modell (Abbildung 3)
- In einer Topologie (Knoten- und Kantenmodell, Abbildung 4)

Zusätzlich zu den Gleisnetzdaten werden Festpunktdaten inklusive einer Punktskizze im System vorgehalten. Die Punktskizzen befinden sich in einem Dokument (z.B. PDF), sind mit den Daten verknüpft und können direkt aus dem aktuellen System aufgerufen werden.

### **5.1.2 Kernanwendungsfall GND 2: Aktualisierungsprozess / Workflow Anschlussprüfung**

Der Aktualisierungsprozess wird durch die Planung einer Bau- oder Instandhaltungsmaßnahme angestoßen. Hierfür erhält die Fachschale GND Plandaten, welche geprüft und als zukünftiger Planstand in das Datenmodell überführt werden. Über einen Workflow mit verschiedenen Rollen werden hierfür Daten über mehrere Schritte durch automatisierte Prüfroutinen geprüft. Die automatischen Prüfungen umfassen sowohl Konsistenzprüfungen als auch mathematische Prüfungen zur Fachlichkeit nach gültigem Regelwerk. Der Gleisgeometrische Prüfer benötigt für die Prüfung eine visuelle Aufbereitung der Daten zur manuellen gleisgeometrischen Prüfung, tabellarisch sowie als lagerichtige grafische Darstellung. Ergänzende Dokumente können dem Vorgang angefügt werden (z.B. Trassierungsentwurf). Der Prüfungsprozess wird mit der gleisgeometrischen Prüfung abgeschlossen.

Im Workflow wird eine Anschlussprüfung durchgeführt, um den regelwerkskonformen Anschluss an den Hauptdatenbestand sicherzustellen. Die so geprüften Daten werden im System als Plandaten übernommen. Im Workflow erhalten die Daten durch die Rolle des gleisgeometrischen Prüfers ein Prüfmerkmal, welches unverändert im Datensystem vorgehalten wird (siehe Abschnitt 5.1.1). Nach der Fertigstellung der Bau- oder Instandhaltungsmaßnahme werden durch die Entscheidung einer berechtigten Person im Workflow die so bereits geprüften Plandaten durch wenige Klicks in den Bestand überführt. Es ist zu beachten, dass für einen Bereich mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Planstände sowie Vorgänge existieren können.

Festpunkte werden zusammen mit einer Punktskizze in den Hauptdatenbestand übernommen.

Geometrieelemente werden bei Bedarf auch manuell (z.B. aus Orthophotos) mit geringeren Genauigkeitsanforderungen datenmodellkonform erzeugt und editiert.

### **5.1.3 Kernanwendungsfall GND 3: Datenabgabe**

Personen, die bspw. für ein Bauprojekt den aktuell gültigen Soll-Datenstand oder den neuesten Planungsstand der Gleisnetzdaten im räumlichen Bereich ihres Projekts benötigen, fragen über einen definierten Weg die Gleisnetzdaten für diesen räumlichen Bereich an. Diese Daten werden ihnen zur Verfügung gestellt bzw. sie können von

berechtigten Nutzern selbst heruntergeladen werden. Daten können in mehreren Koordinatensystemen vorliegen und müssen auch so abgegeben werden können.

Aus den Gleisnetzdaten werden automatisiert nutzerspezifische Informationen und Produkte (z.B. schematischer Trassenplan) abgeleitet und Nutzern, wie zum Beispiel Bau- und Instandhaltungsbeteiligten, zur Verfügung gestellt. Die Bereitstellung der Daten inklusive der automatisierten Produkte erfolgt über eine Vorgangsverwaltung (bestehendes oder neues System). Für bestimmte Nutzergruppen und Verwendungszwecke wird ein eigenständiger protokollierter Download durch intuitiv bedienbare Auswahlfunktionen gewährt.

Die abgegebenen Daten enthalten ebenfalls ein Genauigkeitsmerkmal sowie eine Prüfkennzeichnung als Qualitätsmerkmale, anhand derer die Nutzenden erkennen können, ob die Daten für ihren Anwendungsfall geeignet sind.

Die Datenabgabe ist eingebettet in einen Workflow, der garantiert, dass alle Informationen zu dem Bauvorhaben/-vorgang in einer Vorgangsverwaltung festgehalten werden und der Datenbestand konsistent gehalten wird.

#### 5.1.4 High-Level Systemkontext GND

Die Fachschale Gleisnetzdaten erhält ihre Daten im Wesentlichen aus meist DB-externer Trassierungssoftware. Dort werden auch die Bestandspläne generiert. Neben diesen Daten fließen weitere Daten ein, wie die Festpunktfelder oder auch Technische Plätze aus SAP. Eine wiederkehrende Qualitätssicherung wird derzeit in diversen zusätzlichen Tools, darunter FME, durchgeführt. Über eine Vorgangsverwaltung werden Datenbestellungen und -aktualisierungen aufgenommen. Die Gleisnetzdaten selbst sind die Grundlage für alle anderen Fachschalen und für eine Vielzahl von weiteren Datennutzern. Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 6 dargestellt.

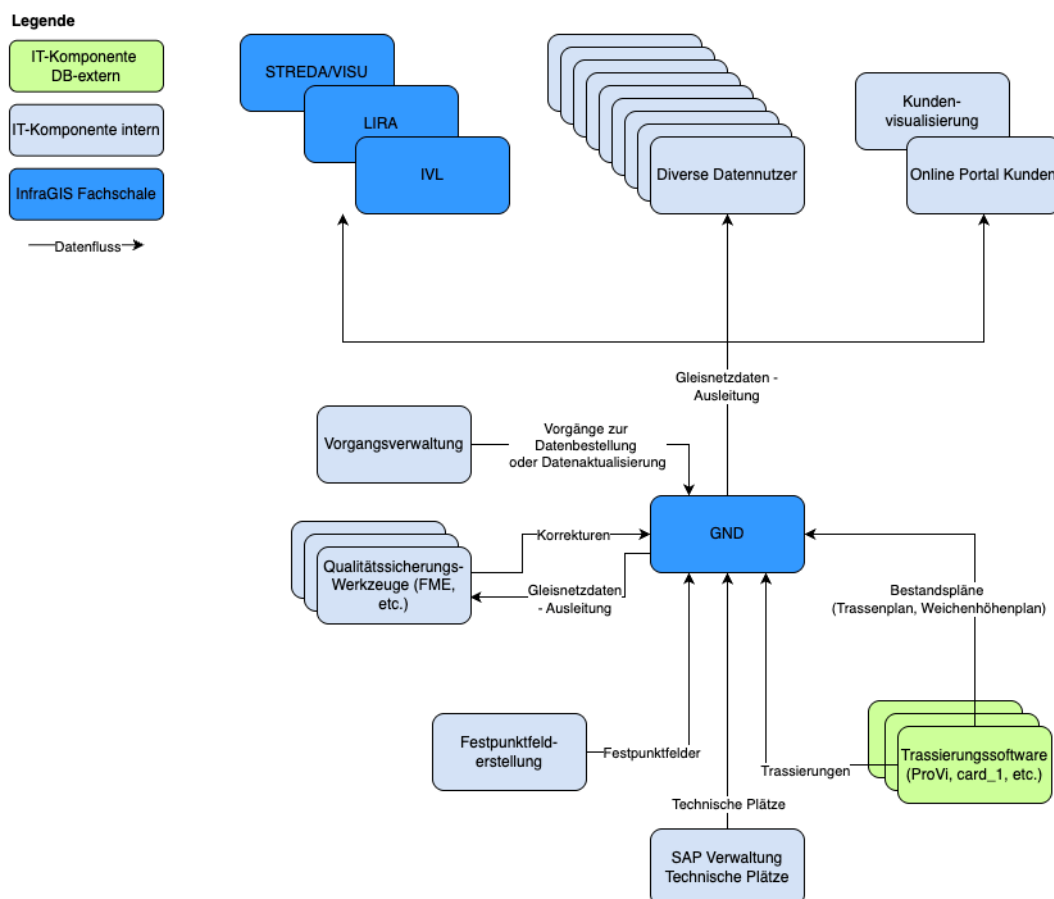


Abbildung 6: High-Level Systemkontext GND

### 5.1.5 Fachfunktionskarte GND

Die Fachfunktionslandkarte in Abbildung 7 bietet einen Überblick über die verschiedenen Funktionalitäten, die die Fachschale GND benötigt. Die Fachfunktionslandkarte visualisiert, welche Module/Fachfunktionen sich innerhalb desselben Fachfunktionsclusters, z.B. „Datenbearbeitung“ befinden. Die Landkarte zeigt, welche Bereiche eng kooperieren müssen und welche ggf. unabhängig voneinander operieren können.

Zu ausgewählten Fachfunktionen finden Sie weiterführende Fragen im Anforderungskatalog.

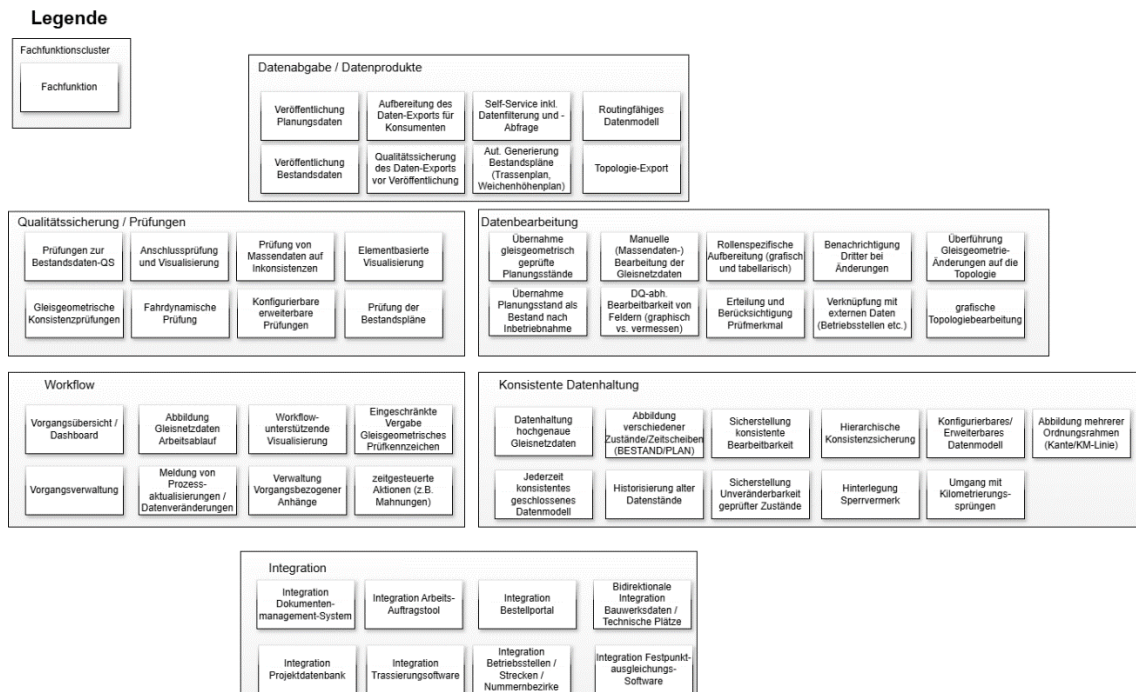


Abbildung 7: Fachfunktionslandkarte GND

## 5.2 Fachschale IVL

Die Kernaufgaben der Fachschale IVL sind die Bearbeitung, Verwaltung und Visualisierung eines konsolidierten und aktuellen regionalen Geodatenbestands. Die Fachschale IVL ist eine zentrale Komponente für Planungs-, Bau und Dokumentationsprozesse. Hinzu kommt die Bereitstellung von Daten und Produkten für bauliche und technische Anlagen der DB InfraGO AG sowie die Vorhaltung von Bestandsnachweisen zur Erfüllung rechtlicher Verpflichtungen.

Die Zielsetzung ist das Sicherstellen der Verfügbarkeit regionaler raum- und streckenbezogener Daten der Infrastruktur, um eine Planungssicherheit und somit wirtschaftliche Instandhaltung und Instandsetzung zu gewährleisten.



## Bahn-Geodaten im Projektverlauf

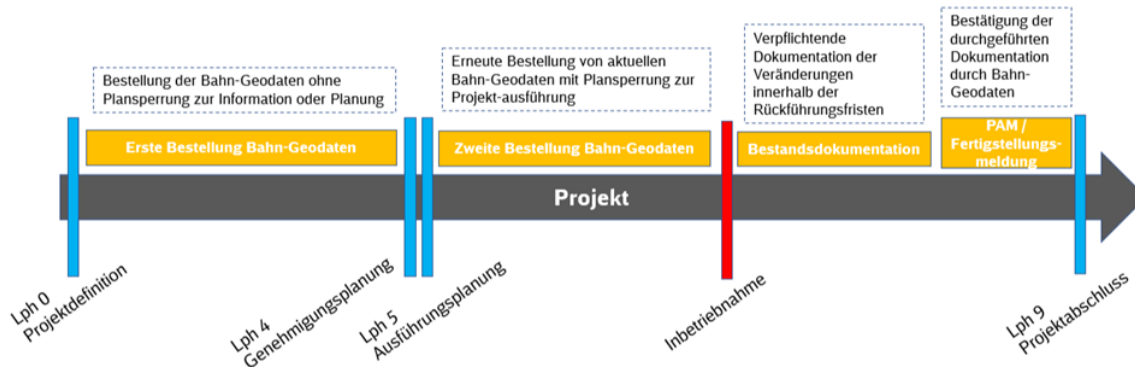


Abbildung 8: Bahn-Geodaten im Bauprojektverlauf

IVL-Pläne werden als maßstabsgerechte Lagepläne mit normgerechter Symbolik und Linientypen gemäß einer Richtlinie dargestellt und als Informationsplan geführt.

Sie sind die Grundlage für viele Bestandspläne. Bestandspläne mit Kartendarstellung werden mit CAD-Software von externen Unternehmen erzeugt. Die IVL-Pläne werden externen Unternehmen als DWG, Geopackage, Shape-File oder GeoTiff zur Verfügung gestellt (siehe Anwendungsfall Datenabgabe).

Zur IVL-Darstellung gehören Objektklassen mit thematischen Sachdaten z.B. Technische Anlagen, Topografie, Gleisachsen/Weichen, Grenzen, Leitungen. An dieser Stelle werden geometrische Objekte mit Sachinformationen verknüpft. Es gibt die Möglichkeit zur Anzeige, Bearbeitung und Abfrage von Attributdaten. Wenn Daten geändert werden, erfolgt eine Historisierung.

Die Sachinformationen werden durch standardisierte Austauschformate (z.B. DXF/DWG für Planer, PDF für Bauanträge, NAS, GPKG, WMS usw. für sonstige) weitergegeben. Es werden georeferenzierte Exporte für GIS-Systeme oder in Zukunft für BIM-Anwendungen erstellt.

Die IVL-Pläne orientieren sich immer an Nummernbezirken. Die Orientierung zu bestimmten Objektklassen (z.B. zur Gleisgeometrie) ist wichtig für weitere Prozesse (z.B. GND-Punkte, IPID-Auskunft, Suchfunktionen in weiteren GeoViewern).

Die GIS-Aktualisierung (IVL, GND, Lichtraum) gehört zu den Leistungsphasen in Abbildung 8 und Abbildung 9. Die Datenabgaben sind Unterstützungsprozesse im unteren Teil der Abbildung. Die Datenbereitstellung ermöglicht die Planung der Maßnahmen.

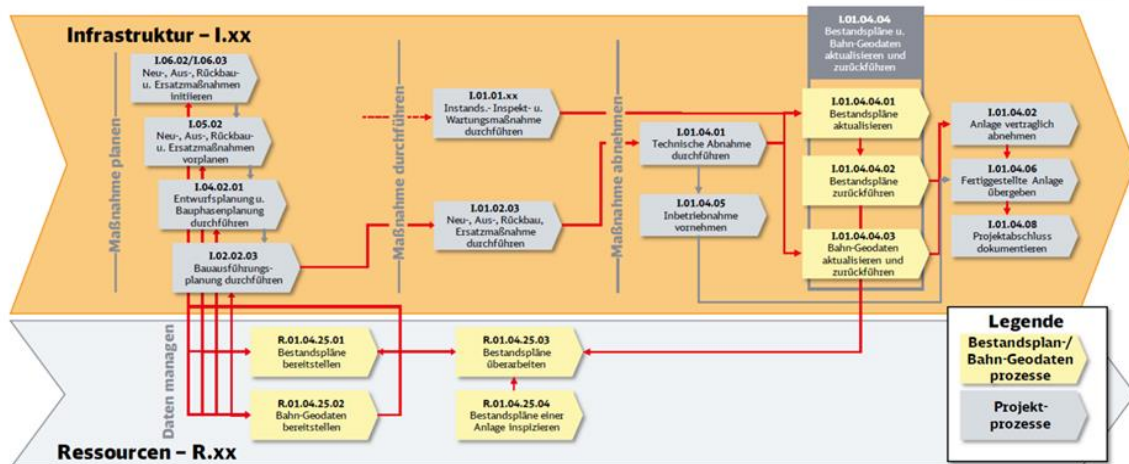


Abbildung 9: Prozesslandkarte Bauprojekte und Bahngeodaten



### **5.2.1 Kern-Anwendungsfall IVL 1: Dokumentation bzw. Rückführung der Umbaumaßnahmen (inkl. Neubau)**

Eine Rückführung und Dokumentation von Baumaßnahmen wird durch die Beendigung einer Baumaßnahme angestoßen.

Nach der Beendigung einer Baumaßnahme übermitteln die Bauprojekte messtechnisch erhobene Geodaten (DWGs, Shape-Dateien oder andere Vektordaten), welche entweder durch Ingenieurbüros oder interne Fachabteilungen aufbereitet werden und im Anschluss der Fachschale IVL zur Verfügung stehen.

Die baulichen Änderungen beinhalten verschiedene Infrastrukturobjekte (außer Gleise und Weichen, diese werden von der Fachschale GND geprüft) wie bspw. Signale, Bahnübergänge, Bahnsteige, Brücken, Tunnel, Masten, Leitungen, Gebäude etc. in unmittelbarer Nähe der Gleise und auch nur innerhalb der Nummernbezirke.

Ein IVL-Mitarbeiter/in überprüft die erhaltenen Daten mithilfe von Luftbildern und vergleicht die Sachdaten der Infrastrukturobjekte mit den Daten im SAP-System. Bei einer erfolgreichen Prüfung werden die neuen Daten in den Hauptdatenbestand übernommen bzw. vorhandene Daten werden aktualisiert.

Wenn es Änderungen bei den Gleisnetzdaten gegeben hat, werden die von der Fachschale GND geprüften Gleisnetzdaten ebenfalls in den Hauptdatenbestand übernommen. Nach der Übernahme der Gleisnetzdaten müssen alle IVL-Objekte neu kilometriert werden.

Nach Neuerfassung oder einer geografischen Änderung von IVL-Objekten müssen diese neu kilometriert werden.

Die Bestandsdaten (Vektordaten als Shape, Geopackage oder DWG) und Lagepläne stehen dem gesamten Bahnkonzern und Dritten (Planungsbüros, Ingenieurbüros, Baulastträger, kommunale Versorger, Entscheidungsträgern auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene, Rettungsstelle und Katastrophenschutz, Aufsichtsbehörden und Bund) zur Verfügung und unterstützen bei der Abwicklung ihrer Aufgaben, Entscheidungsfindung und dem Planungsprozess von neuen Baumaßnahmen.

Am Ende des Prozesses muss der IVL-Plan automatisch erstellt werden (Siehe Anwendungsfall für IVL-Plan plotten).

### **5.2.2 Kern-Anwendungsfall IVL 2: Datenabgabe / Datenbereitstellung für die Planung**

Die Datenabgabe beginnt damit, dass ein Nutzer einen Bestellprozess auslöst. Die Bereitstellung kann durch den Versand von E-Mail, Ablage in Netzlaufwerken, Cloud-Speicher, SharePoint, Servern usw. erfolgen oder wird in anderen Systemen integriert. Die Datenabgaben werden für Planungszwecke für die Instandhaltung, zum Aktualisieren des Datenbestandes sowie als Information für interne und externe Bearbeiter (Planungsbüros, Ingenieurbüros, Baulastträger, kommunale Versorger, Entscheidungsträgern auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene, Rettungsstelle und Katastrophenschutz, Aufsichtsbehörden und Bund) benötigt. Es wird besonderer Wert auf leistungsfähige und flexible Exportfunktionen gelegt. Diese sind ein wesentlicher Bestandteil und sollten gewährleisten, dass Daten aus dem System effizient für interne und externe Zwecke weiterverarbeitet, geteilt und archiviert werden können. Ziel ist es, grafische und tabellarische Auswertungen in verschiedenen Formaten (z.B. TIFF, GeoTIFF, PDF, DWG, DXF usw.) automatisiert oder manuell exportieren zu können, um Dokumentationen und Analysen zu unterstützen. Es muss die Sicherheit und Compliance gewährleistet werden. Hier wird eine rechte- und rollenbasierte Exportberechtigung benötigt. Die Exportvorgänge sollen dokumentiert werden.

### **5.2.3 Kern-Anwendungsfall IVL 3: Datenqualitätsverbesserung**

Der Datenbestand ist aus verschiedenen Gründen nicht aktuell (Baumaßnahmen wurden nicht dokumentiert, alte Objekte aus dem Altbestand...) oder fehlerhaft, da die Daten nicht gem. Richtlinie und Erfassungskatalog erfasst wurden.

Die Fachschale IVL analysiert diese Fehler und koordiniert deren Bereinigung in den Bestandsdaten, um jederzeit qualitätsgeprüfte Daten für schnellere und bessere Entscheidungen für Bau- und Instandhaltungsplanung zu haben.

Typische Fehler sind z.B., dass Objekte mit der falschen Geometrie erfasst wurden (Verwaltungsgrenze als Punkt) oder Sachdaten falsch erfasst wurden (Formsteinkanal wird geändert zu Betonkanal), aber es wurden auch viele Objekte außerhalb unseres Eigentums erfasst, die nicht mehr benötigt werden, da sie nicht aktualisiert werden können (einzelne Bäume, Prellböcke ohne Gleis, usw.).

Dabei werden unsere Bestandsdaten genutzt und (künftig) mit Daten anderer interner Systeme verarbeitet. Weiterhin werden Daten aus Messfahrten des Konzerns und Open-Data verwendet, um die Datenqualität in allen Ausprägungen zu erhöhen (Aktualität, Genauigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz und Gültigkeit).

### **5.2.4 Kern-Anwendungsfall IVL 4: Datenanalyse / Datenauswertungen**

Die Fachschale IVL führt beratende Tätigkeiten für Bau- und IH-Maßnahmen, Qualitätsthemen, Planung von anderen Maßnahmen, Lokalisierung von Schadmeldungen und Visualisierung anlagenbezogener Auswertungen durch. Im Rahmen dieser Tätigkeit werden Datenanalysen durchgeführt und den Kunden zur Verfügung gestellt.

Wichtige Grundfunktionen für die Datenanalyse sind z.B. Aggregationen, Gruppierungen nach Kategorien, Zeitreihenanalysen, Vergleiche von Kennzahlen, Verschneiden und Puffern. Darüber hinaus werden Korrelationen, Abhängigkeiten von Variablen (z.B. Objektklassen) und Segmentierungen für Kundengruppen ausgewertet und visualisiert.

Mögliche Daten werden durch Anbindungen an Datawarehouses, InfraMaps (Bahn-interne Anwendung), FME, QGIS usw. für die Analyse verwendbar gemacht. Die Ergebnisse werden in der Form von Raster- und Vektordateien, Kennzahlen, Qualitätsmessungen und Statistiken zur Verfügung gestellt.

### **5.2.5 Kern-Anwendungsfall IVL 5: IVL-Plan plotten**

Die Fachschale IVL stellt Visualisierungen und Karten für Anlagen innerhalb eines oder mehrerer Nummernbezirke oder ausgewählter Bereiche her. Diese grafische Darstellung dient als Planungs- oder Entscheidungsgrundlage für interne und externe Mitarbeiter.

Aktuell werden Karten in verschiedenen Maßstäben erstellt. Die Karten sind mit eigenen Plot-Vorlagen versehen (z.B. Legenden, Stempeln, Rahmen und bahninterner Symbolisierung). Es können mehrere Pläne hintereinander, nebeneinander und übereinander (oder durch einen Zaun bzw. Markierung) ausgewählt und geplottet werden.

Neben dem Vorhalten von IVL-Plots ist auch die Ausgabe von Spezialplänen (Trassenpläne, Weichenhöhenpläne) Bestandteil der Fachschale IVL. Die Bereitstellung der IVL-Plots ist durch den Versand von E-Mail, Ablage in Netzlaufwerken, Cloud-Speicher, SharePoint, Servern usw. möglich oder wird in anderen Systemen integriert.

### **5.2.6 High-Level Systemkontext IVL**

Die Fachschale IVL benötigt zur Verortung ihrer Objekte die Gleisnetzdaten und Strecken. Dazu werden einige weitere Datenquellen wie Kataster (ALKIS) sowie die

Technischen Plätze aus SAP benötigt. Eine wiederkehrende Qualitätssicherung wird derzeit in diversen zusätzlichen Tools, darunter FME, durchgeführt. Eine Vorgangsverwaltung lässt Datenbestellungen und -aktualisierungen eingehen. Derzeit wird mit einigen spezifischen Tools die IVL-Plan-Erzeugung durchgeführt, bevor dieser IVL-Plan sowie einige Datenexporte dann an verschiedene Abnehmer gehen. Die IVL-Bauwerkslinien werden von GND benötigt. Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 10 dargestellt.

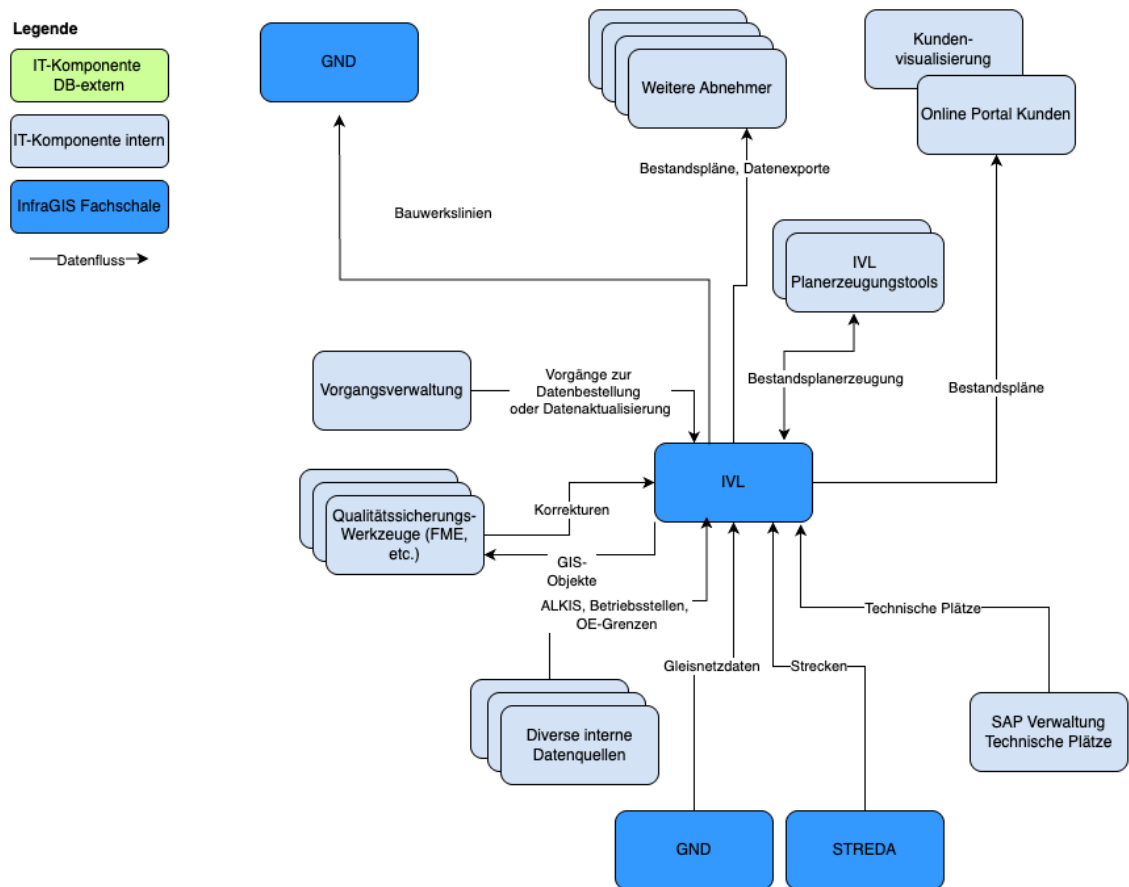


Abbildung 10: High-Level Systemkontext IVL

### 5.2.7 Fachfunktionslandkarte IVL

Die Fachfunktionslandkarte in Abbildung 11 bietet einen Überblick über die verschiedenen Funktionalitäten, die die Fachschale IVL benötigt. Die Fachfunktionslandkarte visualisiert, welche Module/Fachfunktionen sich innerhalb desselben Fachfunktionsclusters, z.B. „Datenbearbeitung“ befinden. Die Landkarte zeigt, welche Bereiche eng kooperieren müssen und welche ggf. unabhängig voneinander operieren können.

Zu ausgewählten Fachfunktionen finden Sie weiterführende Fragen im Anforderungskatalog.

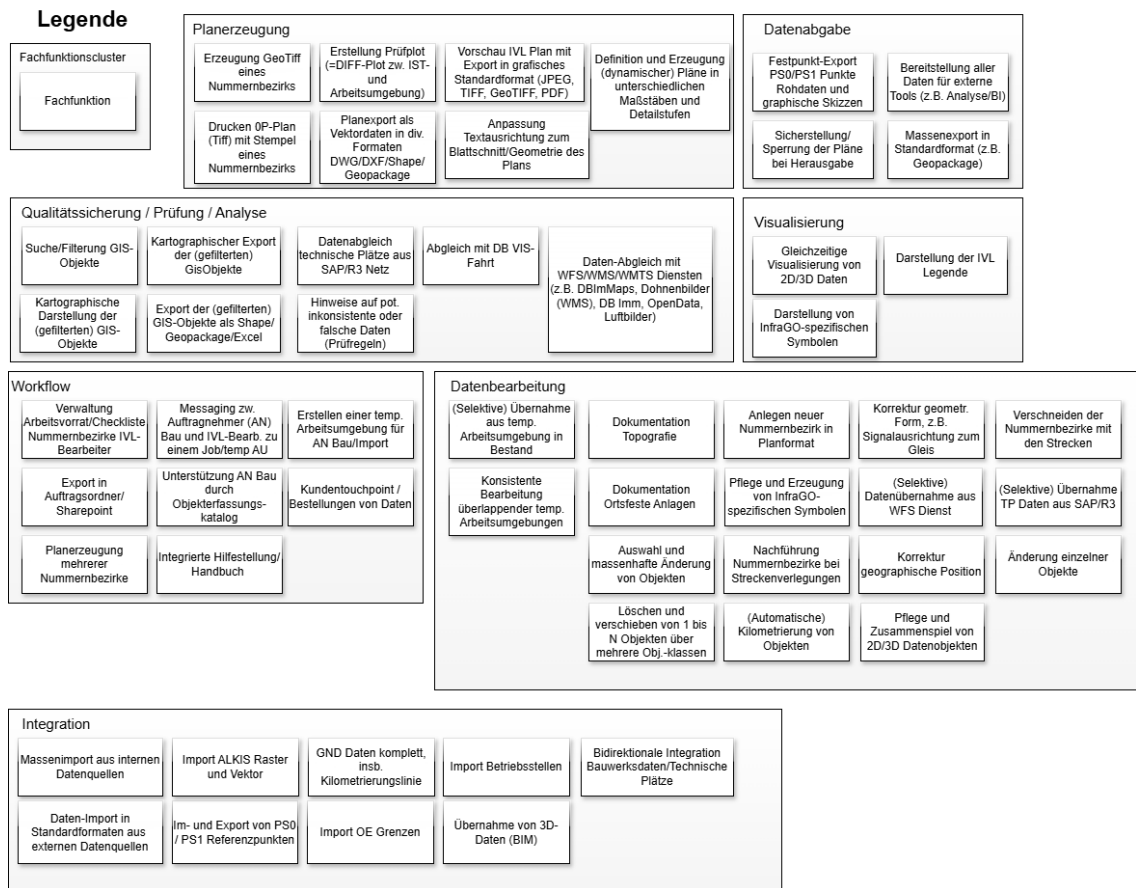


Abbildung 11: Fachfunktionslandkarte IVL

### 5.3 Fachschale STREDA/VISU

Die **DB-Streckendaten (STREDA)** bilden die Grundlage für einen einheitlichen und organisationsunabhängigen Ordnungsrahmen Strecke zur Darstellung und eindeutigen Beschreibung des Streckennetzes. Sie gelten im gesamten Lebenszyklus einer Strecke, also sowohl für Bau, Instandhaltung als auch für den Bahnbetrieb und für nicht mehr aktive Bahnstrecken. Sie beinhalten allgemeingültige, fachübergreifende Daten zu den Strecken. Anhand einer Streckennummer, des dazugehörigen Streckenkilometers (s. Glossar „Kilometrierung“) und des Richtungskennzeichens können verschiedene Streckenmerkmale (z.B. Streckenzustand), Grenzen, Betriebsstellen, politische Verwaltungen, Organisationseinheiten usw. einer Strecke eindeutig zugeordnet werden. Die Daten liegen sowohl als aktuelle Bestandsdaten als auch tagesgenau für geplante zukünftige Zustände vor. Die Streckendaten sind Teil der Geodaten, also der räumlichen Informationen zum Fahrweg der DB InfraGO AG.

Die Daten/Informationen der Fachschale STREDA werden von allen Fachschalen als Basis genutzt.

In der Fachschale **VISU – Visualisierung** werden die Infrastrukturdaten der DB InfraGO für die analoge oder digitale Darstellung aktualisiert, aufbereitet, schematisiert, generalisiert und in Form von Kartenprodukten veröffentlicht.

Alle Kartenprodukte weisen unterschiedliche Generalisierungsstufen und Inhalte auf, was sie für unterschiedliche Anwendungen qualifiziert. Es werden sowohl stark generalisierte deutschlandweite Eisenbahnübersichtskarten als auch lagerichtige, detaillierte Zuwegekarten u.a. für Einsatz- und Notfallkräfte angeboten. Basierend auf diesen Standardkarten werden auf Kundenwunsch weitere Sonderkarten mit ausgewählten Inhalten

erstellt. Für die Erstellung der Kartenwerke liegt das Hauptaugenmerk auf der Erfassung von Geometrien der Bahninfrastruktur und Hintergrundelementen (z.B. Autobahnen, Gewässer) sowie deren grafischer Konfigurationen durch Farbgebung und komplexer Symbolik. Es werden über einen Layoutprozess PDFs (und GeoPDFs) der Kartenmodelle erstellt, die sowohl in gedruckter Form als auch digital vertrieben werden. Zudem werden diese Infrastrukturdaten auch als Datenprodukte aufbereitet und angeboten - dies erfolgt entweder als Einzel- oder regelmäßige Schnittstellendaten in gängigen Datenformaten (OGC-Geopackage, Shapefile, etc.). Ein weiteres Merkmal der Fachschale ist, dass die Infrastrukturdaten für Webanwendungen wie Viewern zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus werden deutschlandweit Notfallleitstellen mit bahn- und sicherheitsrelevanten Daten versorgt.

### **5.3.1 Kern-Anwendungsfall STREDA 1: Ordnungsrahmen Strecke vorhalten**

Der Prozess wird durch eine Änderung an einer Strecke ausgelöst (z.B. Ausbau). Ein Infrastrukturplaner meldet die Änderung an die Fachschale STREDA. Er übermittelt Korrekturen wie KM-Streckenende (und dadurch bedingte Änderungen wie Name und Kurzname der Strecke), das geplante Enddatum der Bauarbeiten und trassierungsbezogene Unterlagen (z. B. Kartenausschnitte, Trassierungspläne), um den räumlichen und inhaltlichen Umfang der Maßnahme zu konkretisieren. Ein zuständiger STREDA-Mitarbeiter prüft daraufhin, welche Änderungen an der Strecke und ihren Merkmalen erforderlich sind. Im Zuge dessen wird eine neue Kilometerangabe erfasst. Zudem werden abhängige Merkmale und Objektbezüge auf ihre Konsistenz und Gültigkeit überprüft und bei Bedarf aktualisiert. Dies erfolgt je nach Merkmalstyp automatisch. Nach der Prüfung und Eingabe aller Änderungen erfolgt die Dokumentation und die Benachrichtigung an die betroffene Region.

### **5.3.2 Kern-Anwendungsfall STREDA 2: Streckenmerkmale aktualisieren**

Im Rahmen einer infrastrukturellen Maßnahme wird ein Streckenabschnitt beispielsweise durch die Nachrüstung einer Oberleitung umgerüstet. Diese Änderung wird durch den zuständigen Infrastrukturplaner an die Fachschale STREDA gemeldet. Die Übermittlung umfasst die Art der Umrüstung als neues Streckenmerkmal, den betroffenen Streckenabschnitt inklusive Anfangs- und End-Kilometrierung, das Gültigkeitsdatum der Änderung sowie optional eine fachliche Begründung. Nach vollständigem Eingang der Angaben beginnt der zuständige STREDA-Mitarbeiter mit der fachlichen Prüfung. Diese erfolgt unter anderem durch einen visuellen Abgleich der übermittelten Informationen. Neben dem eigentlichen Streckenabschnitt werden dabei auch angrenzende Abschnitte hinsichtlich Konsistenz, Kilometrierung und Gültigkeit einbezogen, um eine widerspruchsfreie Datenlage sicherzustellen. Außerdem werden automatisch bzw. halbautomatisch Abschnitte von anderen Merkmalstypen aktualisiert, z.B. wird ein Streckenabschnitt nach dem Eintrag einer Verpachtung im Streckenzustand auf „nicht in DB-Betrieb“ gesetzt. Nach erfolgreicher Prüfung und Übernahme der Änderungen in das System erfolgt eine Benachrichtigung an den meldenden Infrastrukturplaner über die erfolgte Verarbeitung.

### **5.3.3 Kern-Anwendungsfall STREDA 3: Import von Daten, um den Datenbestand zu aktualisieren**

Die Fachschale importiert regelmäßig Daten (z.B. Betriebsstellen) zur Aktualisierung des Datenbestandes. Die Daten (hier Betriebsstelleninformationen) werden mithilfe einer Schnittstelle importiert; dabei erfolgen notwendige Anpassungen wie die Aktualisierung von Betriebsstellennamen, Betriebsstellentypen (z. B. Bahnhof, Abzweigstelle, Haltepunkt), der fachlichen Gültigkeit sowie von Angaben zur Betriebsführung. Der gesamte Importvorgang wird in einem Fachlog dokumentiert, das sowohl über durchgeführte Änderungen als auch über etwaige Fehler oder Warnungen während des Imports informiert. Die importierten Daten werden regionsweise auf fachliche Konsistenz, Richtigkeit und ihre Verknüpfung zu Strecken kontrolliert – beispielsweise,

ob eine Lage und Zuständigkeit vorhanden sind. Etwaige Unstimmigkeiten oder Fehler werden an die zuständigen Regionen zur weiteren Bearbeitung weitergeleitet. Im Nachgang erfolgen mehrere vertiefende Prüfungen über den gesamten Datenbestand. Zum Beispiel wird geprüft, ob alle Betriebsstellen, die gemäß Regelwerk eine Lage auf der Strecke benötigen, auch über eine entsprechende Lageangabe verfügen.

#### **5.3.4 Kern-Anwendungsfall VISU 1: Streckenmerkmal-Änderungen führen zu Kartenaktualisierung (Änderung zu Vorlage)**

Eine Bau- oder Instandhaltungsmaßnahme meldet eine mögliche Änderung von Streckenmerkmalen an die Fachschale STREDA. Es wird durch den Redakteur bei VISU geprüft, ob die Änderung des Streckenmerkmals zu grafischen Anpassungen in Karteninhalten führt. Diese Änderungen werden durch VISU-Mitarbeiter durchgeführt. Mögliche Änderungen bestehen zum Beispiel daraus, dass Objekte neu digitalisiert, entfernt oder meistens verschoben werden. Zudem werden Objektpositionen geprüft, deren Lokation auf Lineare Referenzierungsabfragen (LRS) beruhen, und gegebenenfalls konkurrierende Objekte neu positioniert. Selten kommt es dazu, dass komplett neue Objektklassen hinzugefügt oder auch entfernt werden.

#### **5.3.5 Kern-Anwendungsfall VISU 2: Veröffentlichung einer Karte (Standardkarte)**

Der Datenstand eines der Kartenmodelle im aktuellen System wurde einer Aktualisierung unterzogen und muss nun neu geplottet werden. Eine Änderung des Datenbestands hat eine Auswirkung auf die Darstellung einer der Standardkarten. Es wird geprüft, welche Änderungen am Layout der Karte vorgenommen werden müssen. Dazu gehört, dass alle Objekte mit entsprechenden Abfragen aus dem Geo-System in die Karte geladen werden. Dann erfolgt die Festlegung der grafischen Darstellung der enthaltenen Elemente (Farbpalette, Symbolisierung) und entsprechende Konfiguration. Standardkarten können aus drei unterschiedlichen Kartenkonfigurationen bestehen: Hauptkarte, Ausschnittbereich und Graukarte (d.h. Darstellung der Hauptkarte in Ausschnittbereichen), welche für die Layout-Erstellung benötigt werden. Zudem werden weitere Layoutelemente eingebaut (Titel, Logo, Legende, QR-Code, etc.) und das Layout abgespeichert. Nach der Erstellung der Karte wird diese einer intensiven Sichtprüfung unterzogen. Nach erfolgreicher Prüfung wird die Karte als PDF für einen möglichen Druck exportiert oder digital angeboten.

#### **5.3.6 Kern-Anwendungsfall VISU 3: Erstellung und Veröffentlichung einer Karte (Sonderkarte)**

Ein Kunde fordert eine Sonderkarte mit kundenspezifischen Darstellungen an.

Nach einer Anforderungsaufnahme und Bewertung der Machbarkeit beginnt die Erstellung der Karte. Hierfür werden die notwendigen Kartenmodell geladen und mögliche kundenspezifische Geoobjekte eingebettet, meist per LRS (z.B. als Excel-Liste). Die Karte wird entsprechend der Kundenwünsche mit einem Layout versehen, qualitätsgeprüft und in das gewünschte Datenformat exportiert.

#### **5.3.7 Kern-Anwendungsfall VISU 4: Geodatenprodukt erstellen**

Ein Nutzer möchte Geodaten erhalten und bestellt diese bei der Fachschale VISU. Datenabgaben können entweder einmalig oder periodisch via FME, direkten Datenexport, oder über ein separates Onlineportal mit einem Datenbereitstellungsservice geliefert werden. Es erfolgt eine Qualitätssicherung der Daten und ggf. die Nachbearbeitung, sowie die Protokollierung des Prozesses.

#### **5.3.8 High-Level Systemkontext STREDA/VISU**

Die Fachschale STREDA benötigt die Gleisnetzdaten - sobald vorhanden. Dazu fließen weitere Datenquellen wie die erlaubten Geschwindigkeiten ein. Eine wiederkehrende Qualitätssicherung wird derzeit in diversen zusätzlichen Tools, darunter FME, durchgeführt. Eine Vorgangsverwaltung lässt Datenbestellungen und -aktualisierungen eingehen. Neben den Streckendaten sind eine Vielzahl streckenbasierter Kartenprodukte das Ergebnis der Fachschale. Diese werden über einige Tools zur Kartenprodukterzeugung erstellt. Die Daten und Kartenprodukte gehen dann an zahlreiche interne und externe Datennutzer. Die anderen Fachschalen benötigen die Streckendaten u.a., um ihre Objekte entlang des Ordnungsrahmens Strecke zu verorten.

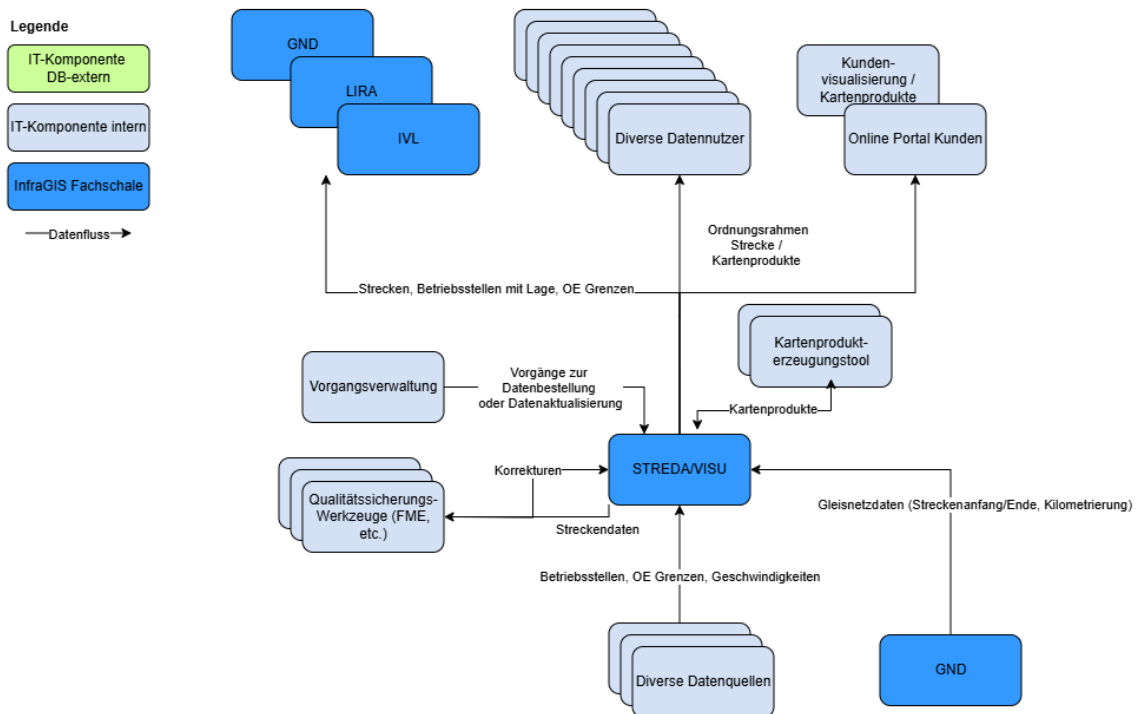


Abbildung 12: High-Level Systemkontext STREDA/VISU

### 5.3.9 Fachfunktionslandkarte STREDA/VISU

Die Fachfunktionslandkarte in Abbildung 13 bietet einen Überblick über die verschiedenen Funktionalitäten, die die Fachschale STREDA/VISU benötigt. Die Fachfunktionslandkarte visualisiert, welche Module/Fachfunktionen sich innerhalb desselben Fachfunktionsclusters, z.B. „Datenbearbeitung“ befinden. Die Landkarte zeigt, welche Bereiche eng kooperieren müssen und welche ggf. unabhängig voneinander operieren können.

Zu ausgewählten Fachfunktionen finden Sie weiterführende Fragen im Anforderungskatalog.

## Fachfunktionslandkarte STREDA / VISU

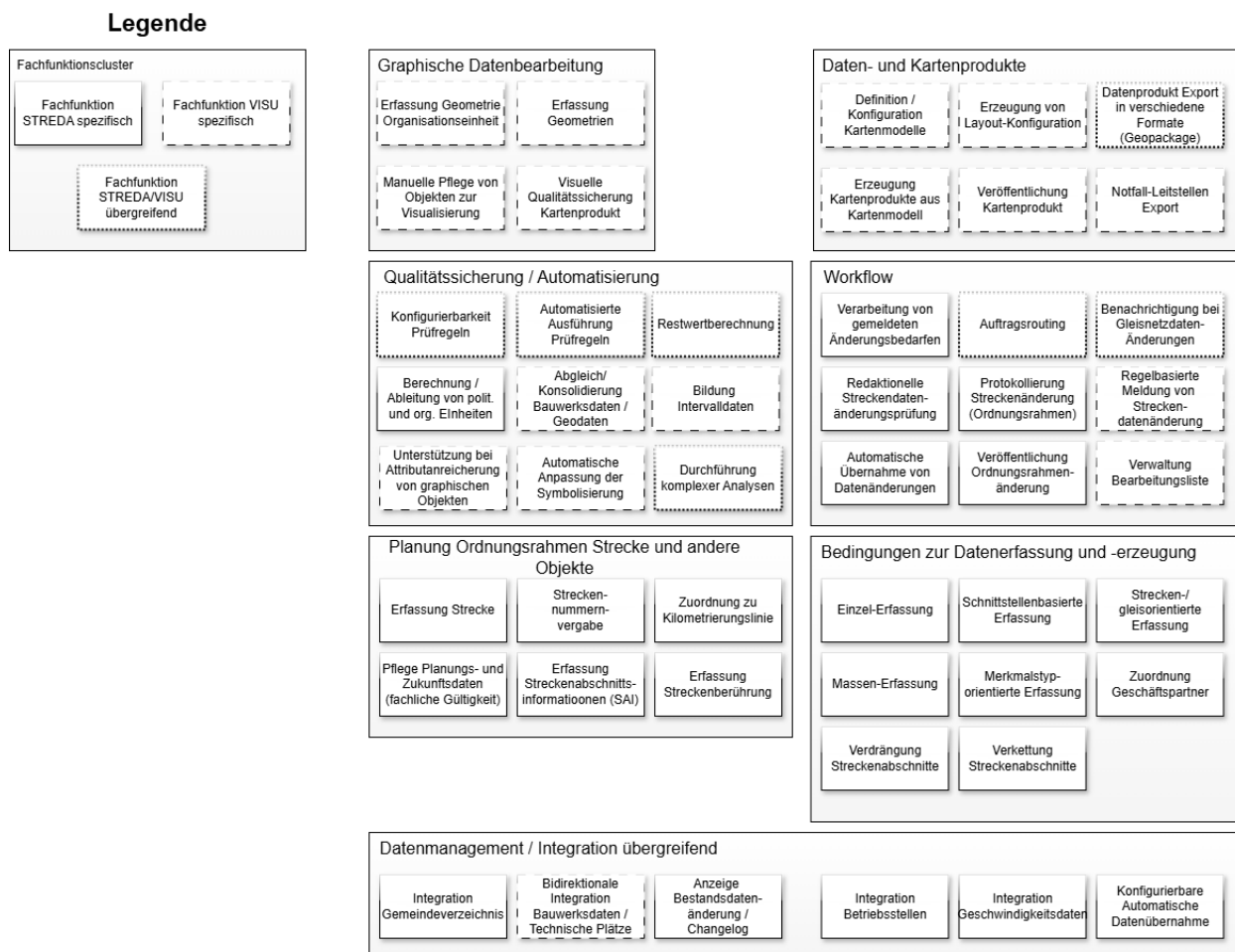


Abbildung 13: Fachfunktionslandkarte STREDA/VISU

### 5.4 Fachschale LIRA

Der Lichtraum bei der Eisenbahn ist der freizuhaltende Raum um das Gleis, den Züge gefahrlos durchfahren können, ohne mit festen Objekten wie Bahnsteigkanten, Signalen, Brücken oder Masten zu kollidieren. Die Grenzlinie umschließt gemäß Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung den Raum, den ein Fahrzeug unter Berücksichtigung der horizontalen und vertikalen Bewegungen sowie der Gleislagetoleranzen und des Mindestabstands von der Oberleitung benötigt. Eine Grenzlinienverletzung liegt vor, wenn ein fester Gegenstand in die absolute Grenzlinie (kleine Grenzlinie) hineinragt. In dem Fall liegt eine G2-Verletzung (s. Abschnitt 5.4.1) vor. Eine Lichtraumengstelle sind alle festen Gegenstände, die in den Lichtraum hineinragen und diesen Raum verringern.

Die DB InfraGO dokumentiert alle Lichtraumengstellen auf ihrem Streckennetz, die Hineinragungen in den Raum für die Engstellendokumentation aufweisen (siehe Abbildung 14). Die Engstellendokumentation dient der Planung und Durchführung von Schienentransporten mit außergewöhnlichen Lademaßen. Für jeden außergewöhnlichen Transport (aT) wird geprüft, ob die Lichtraumengstellen auf dem geplanten Fahrweg mit den geplanten Dimensionen der Ladung passierbar sind (Befahrbarkeitsprüfung). Die Engstellendokumentation ist Bestandteil der Fachschale LIRA. Die Befahrbarkeitsprüfung erfolgt mit einem anderen System und ist nicht im Scope der Marktanfrage.



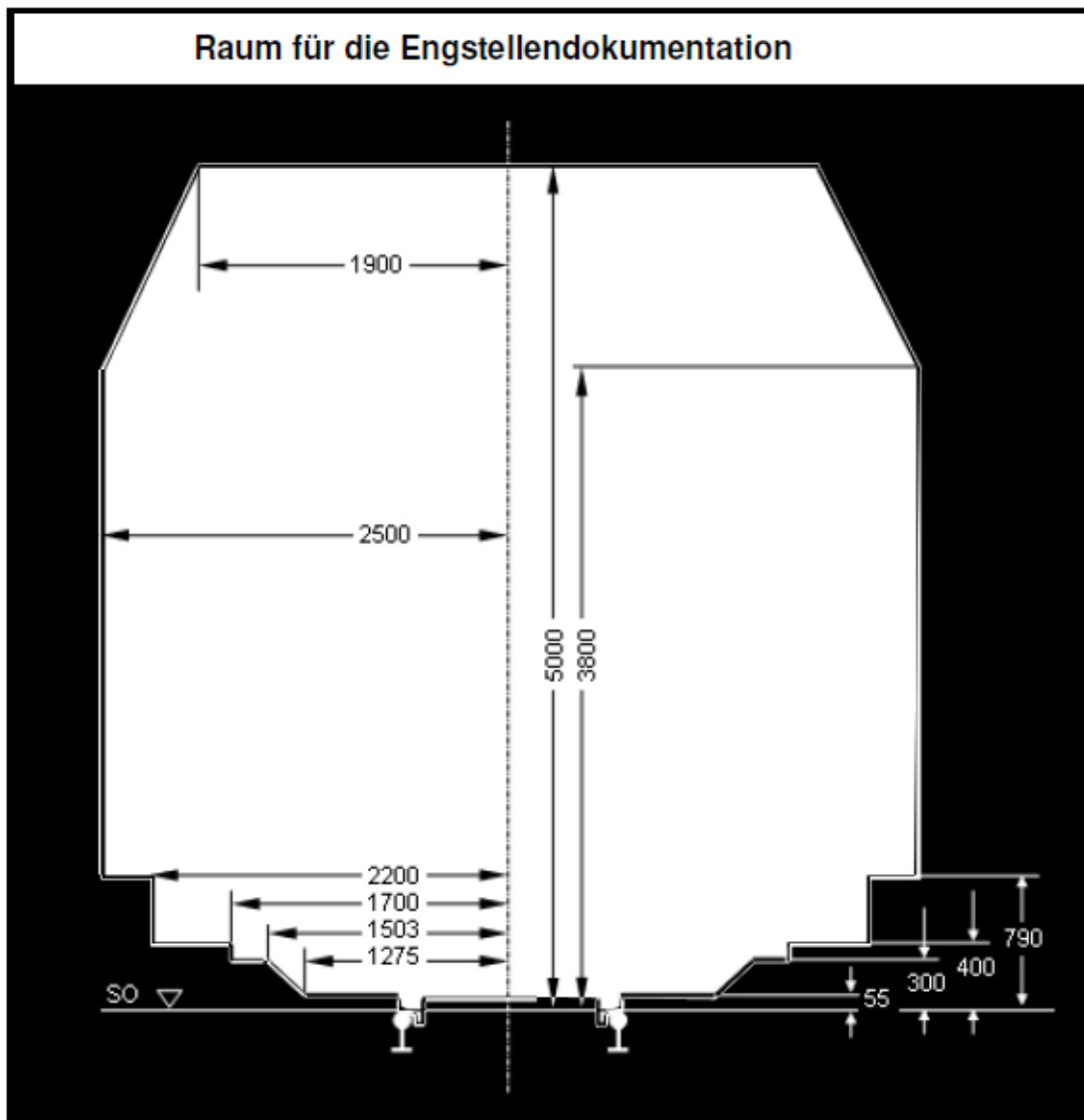


Abbildung 14: Raum für die Engstellendokumentation

Die Fachschale LIRA dient der Dokumentation von Lichtraumengstellen. Dies beinhaltet die Erfassung, Vorhaltung und Bereitstellung von Engstellendaten. Die Fachschale LIRA verfügt zudem über automatisierte Prüfroutinen zur Sicherung der Datenqualität (Plausibilität, Vollständigkeit, Konsistenz) und Funktionen zur Erstellung weiterer Komponenten der Engstellendokumentation: Minitrasse, Grenzlinienberechnung, Engstellenprofil, Nachbar-gleisbedingungen (siehe Anwendungsfall "Lichtraumengstellen dokumentieren", Abschnitt 5.4.1).

#### 5.4.1 Kern-Anwendungsfall LIRA 1: Lichtraumengstellen dokumentieren

##### Import

Die Fachschale LIRA importiert Daten von z.B. externen Ingenieurbüros in das GIS, um den Datenbestand zu aktualisieren. Die Daten enthalten Informationen zu dokumentierenden Lichtraumengstellen wie geografische Lage, Verortung im Strecken- und Knoten-Kanten-Modell, Umrisslinie und weitere Eigenschaften der Engstelle. Die Daten werden in einem standardisierten Dateiformat eingelesen. Darüber hinaus enthält der Import Vermessungsfotos (sog. Hybridbilder, s. Abbildung 16) im JPG-Format, die den jeweiligen Engstellen zugeordnet sind.

### **Qualitätssicherung**

Beim Import erfolgt eine automatisierte Qualitätssicherung und Vollständigkeitsprüfung der Daten. Hierbei liegt der Fokus auf den Pflichtfeldern, der Plausibilität der Kilometrierung und ob eine vorhandene Gleiskante, auf der die Engstelle liegt, in den Gleisnetzdaten existiert. Die Lichtraumengstellendaten können nach dem Import in der Fachschale bearbeitet werden, um Fehler zu korrigieren und Daten zu ergänzen.

### **Minitrasse**

Neben dem Import und den automatischen Prüfungen werden automatisiert aus den Gleisnetzdaten auf einer Länge von 40m vor bis 40m hinter der Lichtraumengstelle die Gleisgeometrie, die Längen der einzelnen Geometrieelemente, die Radien und Überhöhungen des betroffenen Gleises festgestellt (Minitrasse). Beispiel:  $-61/1 * 57 * -2000 * 0/0 * 10 * 0 * 0/2 * 66 * 0, +800 * 0, +60 /r = 1553/u = 31$

Diese Angaben dienen als Grundlage zur Festlegung der Beförderungsbedingungen für Lademaßüberschreitungstransporte.

### **Grenzlinienberechnung**

Nach der Minitrasse werden die Daten genutzt, um eine automatisierte Berechnung der Grenzlinienverletzung zu machen. Die Grenzlinie ist der Umriss des Lichtraums in der Ebene der Engstelle. Die Einragung eines festen Gegenstands in die absolute Grenzlinie (G2) ist sowohl eine Grenzlinienverletzung als auch eine Engstelle. Die Fachschale LIRA berechnet automatisch anhand vorgegebener Formeln für jede Engstelle, ob eine Grenzlinienverletzung vorliegt und wie weit die Einragung ist. Hierzu wird die Umrisslinie der Engstelle, die Minitrasse und verschiedene Parameter der Gleisnetzdaten benötigt.

### **Prüfprotokoll**

Nach dem Import, der Berechnung der Minitrasse und der Grenzlinienberechnung wird automatisch ein Bericht zu den einzelnen Prozessschritten für jeder einzelnen Engstelle gemacht. Hieraus soll hervorgehen, welche Schritte fehlerfrei durchgelaufen sind und bei welchen es möglicherweise Probleme gab und eine händische Nacharbeit erforderlich ist.

### **Engstellenprofil**

Das Engstellenprofil (s. Abbildung 15), was nach den vorhergehenden Schritten erstellt wird, ist eine schematische 2D-Darstellung der Engstelle und der Grenzlinie auf einer DIN A4-Seite. Die Fachschale LIRA erstellt das Engstellenprofil automatisch für jede Engstelle und speichert es als PDF-Datei.

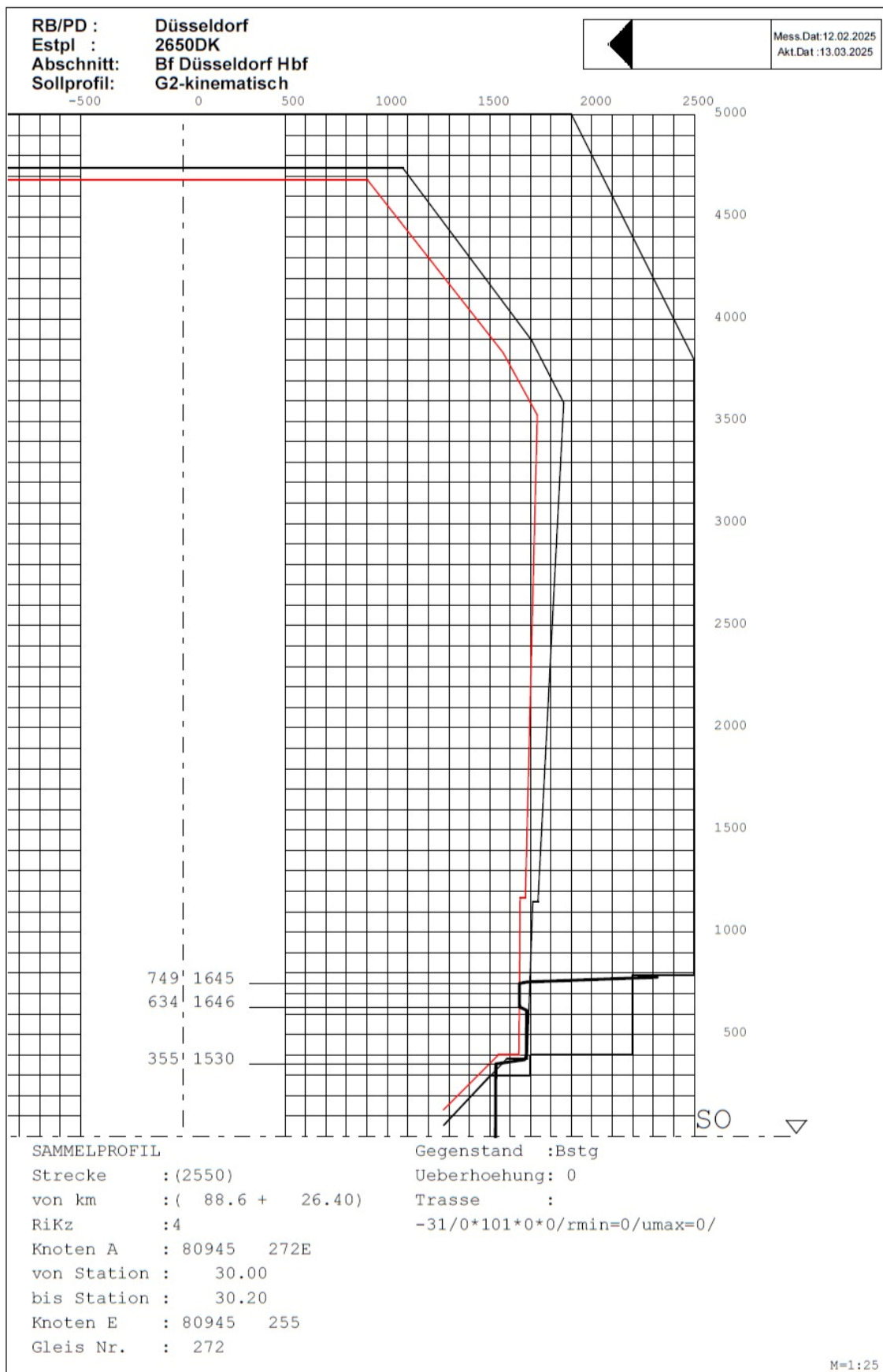


Abbildung 15: Beispiel für ein Engstellenprofil

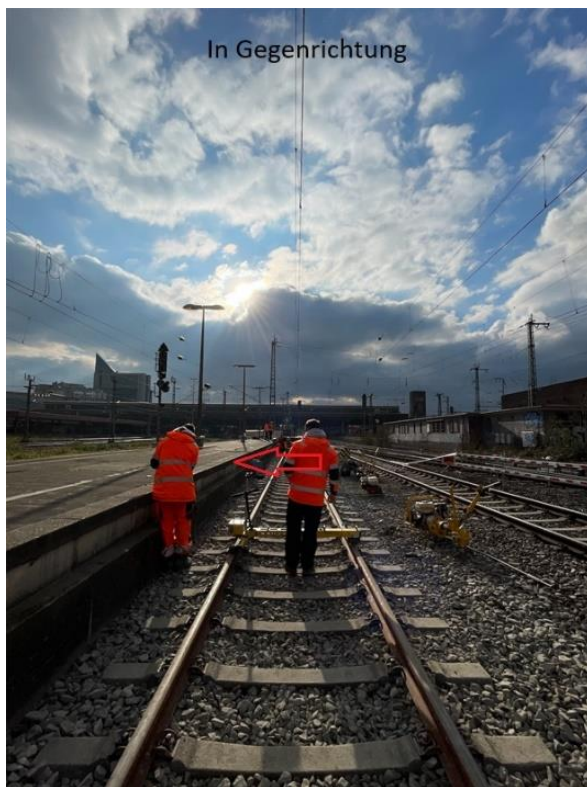


Abbildung 16: Beispiel für ein Hybridbild

#### 5.4.2 Kern-Anwendungsfall LIRA 2: Engstellendokumentation interaktiv abrufen

Der Benutzer wählt interaktiv Engstellen aus (z.B. über Markierung eines Kartenbereichs, Strecke/km, Betriebsstelle) und erhält automatisch einen Download der Engstellendokumentation.

Der Abruf der Engstellendokumentation soll für alle Mitarbeitenden der DB InfraGO möglich sein. Der Zugriff muss über eine Zugangsverwaltung steuerbar sein (Single Sign On).

Der Benutzer möchte die Engstellendokumentation für einen bestimmten Bereich abrufen. Der Benutzer kann den Auswahlbereich über verschiedene Merkmale interaktiv definieren:

- Geografische Lage: Auswahl von Engstellen auf einer Karte durch Markieren mit dem Mauszeiger oder Aufziehen eines Auswahlbereichs
- Nummernbezirk (s. Glossar): Auswahl von Engstellen durch Eingabe der Planadresse eines Nummernbezirks (Auswahlliste vorhanden)
- Streckenbezug: Auswahl von Engstellen durch Eingabe von Streckennummer, Kilometrierungsbereich, Richtungskennziffer
- Betriebsstelle: Auswahl von Engstellen durch Eingabe einer Betriebsstelle (Auswahlliste vorhanden)

Der Benutzer kann darüber hinaus den Umfang der benötigten Engstellendokumentation festlegen, indem er aus folgenden Bestandteilen auswählt:

- Sachdaten (z.B. Engstellen-ID, Streckenbezug, Gleiskantenbezug, Geo-Koordinaten, Ausrichtung, Gegenstandsbezeichnung, Auftragsnummer, Messdatum, Minitrasse)
- Hybridbilder
- Engstellenprofile

Anschließend stellt das System die Engstellendokumentation für den ausgewählten Bereich und in dem ausgewählten Umfang in Dateiform auf dem Computer des Benutzers bereit.

### 5.4.3 Kern-Anwendungsfall LIRA 3: Engstellendokumentation für die TaT bereitstellen

Die „Technischen Sachbearbeiter für außergewöhnliche Transporte“ (TaT) planen und genehmigen Schienentransporte mit Lademaßüberschreitung. Sie sind die hauptsächlichen Nutzer der Engstellendokumentation. Die TaT verwenden eine eigene Software für ihre Arbeit (Out of Scope). Die Software der TaT hat jederzeit Zugriff auf die vollständige freigegebene Engstellendokumentation inkl. Sachdaten, Hybridbilder und Engstellenprofile. Die TaT-Software ruft die benötigten Datensätze über eine Schnittstelle aus dem Datenbestand ab. Dafür ist keine Aktion des LIRA-Sachbearbeiters notwendig.

### 5.4.4 Kern-Anwendungsfall LIRA 4: Sofortmeldung oder Veränderungsanzeige erfassen

Alle Änderungen, die den verfügbaren lichten Raum gegenüber der derzeit erfassten Engstellen in der Lichtraumdatenbank verkleinern, müssen 3 Wochen vor dem Beginn der Infrastrukturmaßnahme als Sofortmeldung gemeldet werden. Diese Meldung erfolgt in schriftlicher Form (PDF-Vorlage) mit einer eindeutigen Beschreibung des Gegenstands und einer eindeutigen Lagebezeichnung (Strecke, Richtungskennziffer, Kilometer, Gleis, Betriebsstelle, Weichennummer), siehe Abbildung 17 und Abbildung 18. Diese Meldungen erfolgen immer ohne gemessene Koordinate und ohne eine Importdatei, da die Messung vor Ort noch nicht stattfinden kann, solange die Baumaßnahme nicht umgesetzt ist. Die Information ist zu diesem Zeitpunkt für die außergewöhnlichen Transporte aber schon relevant, damit keine weiteren Fahrten geplant werden, ohne die neuen Maße der Objekte zu berücksichtigen. Da keine Importdatei vorhanden ist, werden die Planungsdaten genommen und die daraus abgeleiteten Eintragungen händisch in ein Engstellenprofil eingetragen. Die Engstelle bekommt dann das Attribut Sofortmeldung. Eine Sofortmeldung entbindet nicht von einer richtigen Dokumentation mit einer vor Ort-Messung. Sobald diese Dokumentation vorliegt, wird das Sofortmeldungs-Engstellenprofil gelöscht und durch das tatsächlich gemessene Engstellenprofil nach Umbau ersetzt.

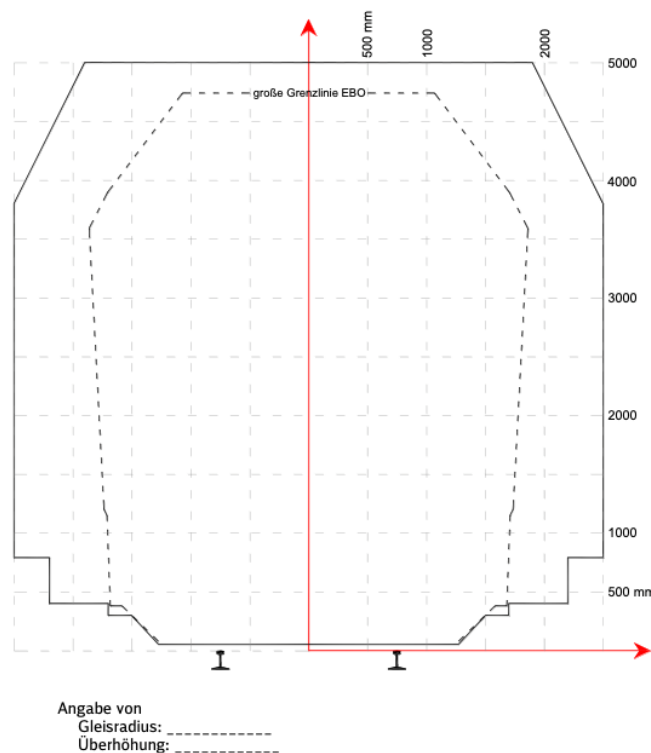


Abbildung 17: Skizze zur Sofortmeldung/Veränderungsanzeige

Eine Veränderungsanzeige muss gestellt werden, wenn Änderungen gemacht werden, die zu einer Vergrößerung des verfügbaren lichten Raums führen. Sollte zum Beispiel nach einer Umbaumaßnahme ein Signal, was in der Engstellendatenbank hinterlegt ist, weiter vom Gleismittelpunkt stehen als vorher, wird dies über die Veränderungsanzeige gemacht. Auch hierfür gibt es nur das PDF-Format als Vorlage und die Veränderungen werden händisch am Engstellenprofil vorgenommen. Auch hier werden nach der Maßnahme die Messdaten eingereicht und das alte Lichtraumprofil wird durch die neue Messung ersetzt.

- ☐ **Sofortmeldung**  
☐ **Veränderungsanzeige**  
**zur Engstellendokumentation** (bitte auswählen)

Absender			
GB		OE	
Name		E-Mail	
Bem.			

Empfänger	
Datenmanagement	
Techn. Sachbearbeiter außergew. Transporte	
Trassenkonstrukteur im Gelegenheitsverkehr	

Strecke		Betriebsstelle	
km (von-bis)		Gleis	
RiKz		Gegenstand	

Beginn der Einschränkung	Ende (bei temp. Maßnahmen)
01.10.2024	01.10.2024

Projekt	
Projektnr.	
Ansprechpartner + Telefon + E-Mail	
Beschreibung der Maßnahme/Veränderung	
(bemaßte Skizze immer erforderlich, siehe nächste Seite)	

Abbildung 18: Angaben zur Sofortmeldung/Veränderungsanzeige

#### 5.4.5 High-Level Systemkontext LIRA

Die Fachschale LIRA benötigt zur Verortung ihrer Objekte die Gleisnetzdaten und Strecken. Die vermessenen Engstellen kommen aus teils DB-externen Systemen oder den Limez-Messzügen. Eine wiederkehrende Qualitätssicherung wird derzeit in diversen zusätzlichen Tools, darunter FME, durchgeführt. Eine Vorgangsverwaltung lässt Datenaktualisierungen eingehen. Die Lichtraumengstellen haben intern mit der Kollisionsberechnung für außergewöhnliche Transporte den Hauptabnehmer. Die Engstellen gehen aber auch an weitere Systeme zur Analyse etc.

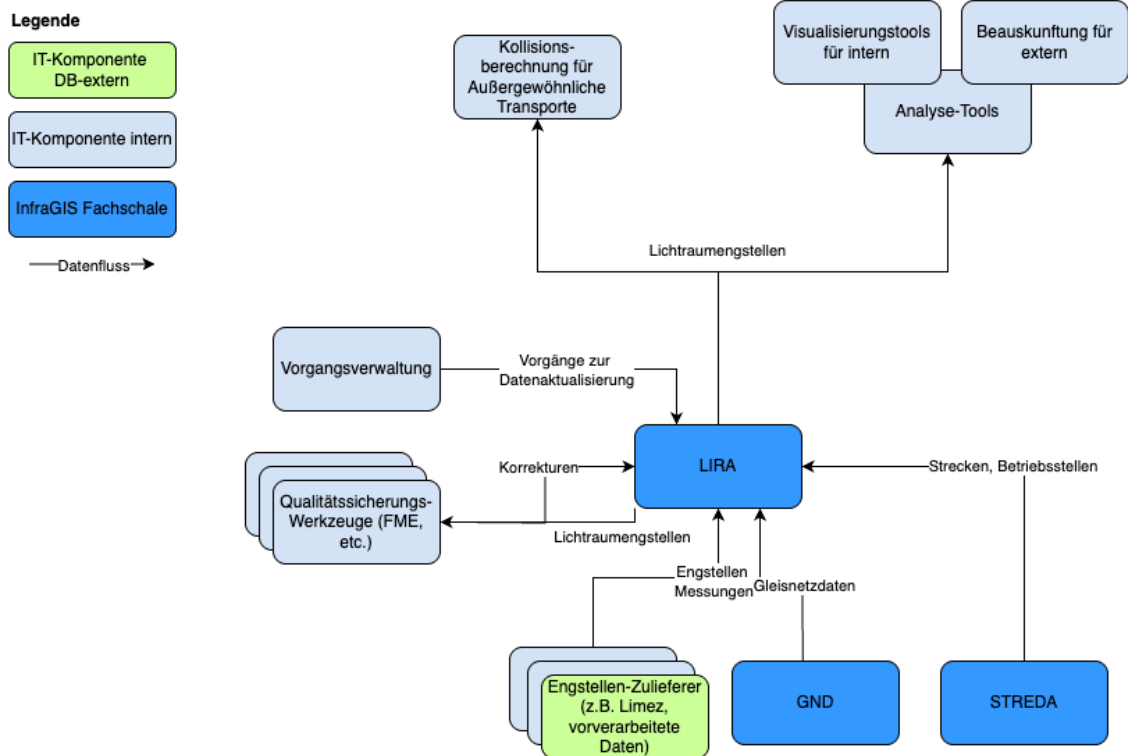


Abbildung 19: High-level Systemcontext LIRA

#### 5.4.6 Fachfunktionskarte LIRA

Die Fachfunktionslandkarte in Abbildung 20 bietet einen Überblick über die verschiedenen Funktionalitäten, die die Fachschale LIRA benötigt. Die Fachfunktionslandkarte visualisiert, welche Module/Fachfunktionen sich innerhalb desselben Fachfunktionsclusters, z.B. „Datenabgabe“ befinden. Die Landkarte zeigt, welche Bereiche eng kooperieren müssen und welche ggf. unabhängig voneinander operieren können.

Zu ausgewählten Fachfunktionen finden Sie weiterführende Fragen im Anforderungskatalog.

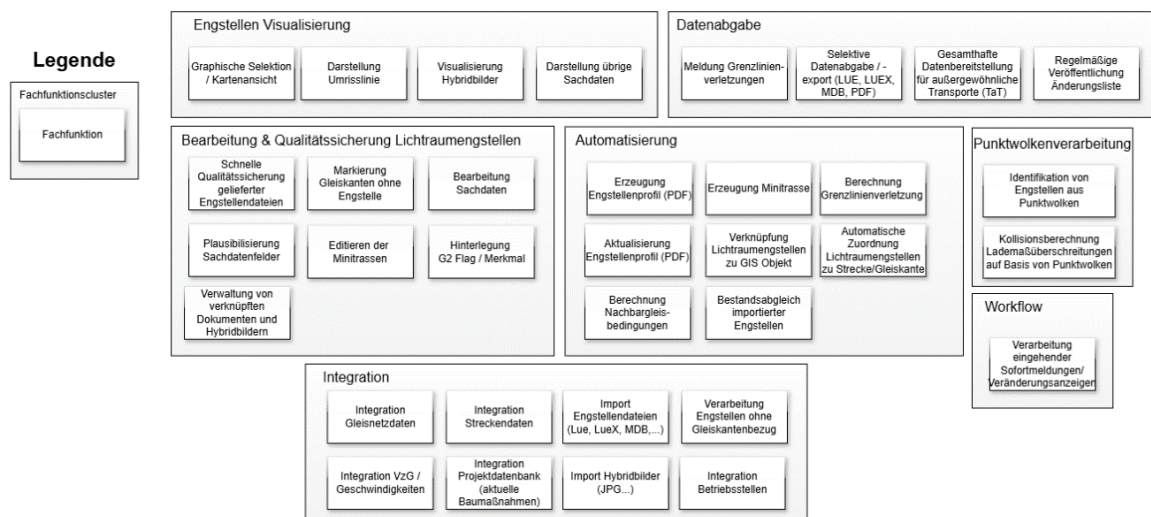


Abbildung 20: Fachfunktionslandkarte LIRA



## 5.5 Datenmigration

Wir möchten bei der Arbeit im neuen System auf unserem bisherigen Datenbestand aufsetzen. Unsere Annahme ist, dass das bisher verwendete systeminterne Datenmodell nicht durch ein Nachfolgesystem unterstützt wird, so dass eine Datenmigration nötig sein wird. Das interne Datenmodell des bisherigen Systems ist komplex, folglich ist anzunehmen, dass die Übertragung in das interne Datenmodell eines neuen Systems eine dedizierte Planung erforderlich machen wird.

## 5.6 Mengengerüste

Aus Tabelle 1 sind grobe Angaben zu fachlichen Datenmengen je Fachschale zu entnehmen. Diese Werte sind lediglich als erste Indikatoren für den Datenumfang der jeweiligen Fachschale zu verstehen, der eigentliche Migrationsumfang kann sich signifikant von den hier genannten Werten unterscheiden. Es gilt das Folgende zu beachten:

1. Die Auflistung enthält lediglich Mengendaten zu Tabellen des Bestandssystems, die Sachdaten enthalten. Die Datenbank des Bestandssystems ist deutlich größer und enthält wesentlich mehr Tabellen als die hier ausgewerteten.
2. In der Auflistung wurde jede betrachtete Datenbanktabelle als eine Objektklasse gewertet. Dies ist eine Vereinfachung, da bspw. auch Zuordnungstabellen enthalten sind. Die eigentliche Anzahl fachlicher Objektklassen kann also je nach Fachschale etwas von den angegebenen Werten abweichen.
3. Datenbankobjekte jenseits von Tabellen, bspw. Indizes, sind in der Auflistung nicht berücksichtigt.
4. Die Auflistung basiert auf Ist-Daten, d.h. es ist keine Prognose über zukünftig zu erwartende Mengenzuwächse enthalten.

Tabelle 1: grobe Abschätzung der fachlichen Mengengerüste der Fachschalen

Fachschale	Speicher- bedarf Ist [MB]	Anzahl Objekt- klassen	Anzahl der Datenobjekte	Kommentar
<b>GND</b>	12.373,1	ca. 110	39.835.494	enthält mit anderen Fachschalen geteilte Informationen
<b>IVL</b>	19.198,8	ca. 130	50.183.757	enthält mit anderen Fachschalen geteilte Informationen
<b>LIRA</b>	1.000,0	ca. 15	1.488.187 (ca. 550.000 Engstellen)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Speicherbedarf und Anzahl der Engstellen stammen aus einem anderen System</li><li>• zusätzlicher Speicherbedarf für Dateien:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Hybridbilder: ca. 60 GB</li><li>○ Engstellenprofile: ca. 45 GB</li></ul></li></ul>
<b>STREDA</b>	1.241,3	ca. 25	4.980.733	
<b>VISU</b>	4.428,5	ca. 20	7.216.591	enthält mit anderen Fachschalen geteilte Informationen

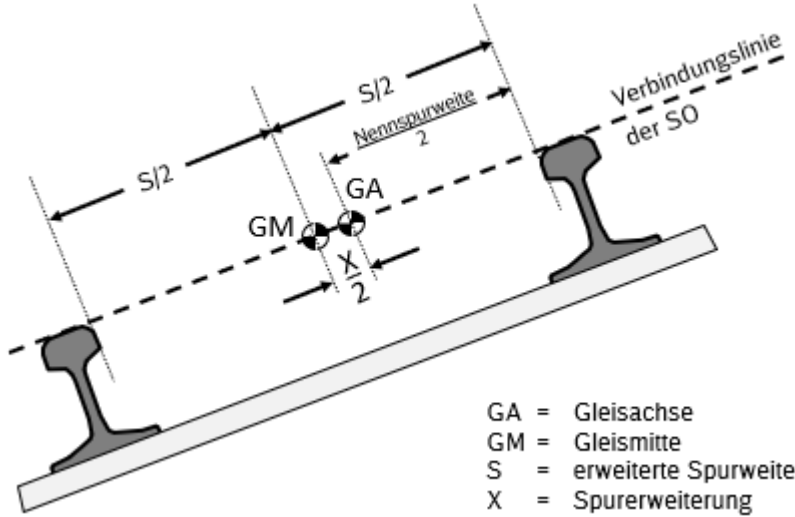


## 5.7 Annahmen und Anforderungen an die Lösung und einzureichende Informationen

Bitte reichen Sie Ihre Antworten und Informationen gemäß in der Anlage 1 (Anforderungs- und Fragenkatalog) aufgeführten Aspekte ein. Bitte beachten Sie dabei die im Tabellenblatt „Erläuterungen“ aufgeführten Hinweise zur Abgabe der Dokumente. Bitte stellen Sie dabei sicher, dass die Antworten und Informationen anhand des Dateinamens möglichst eindeutig zugeordnet werden können.

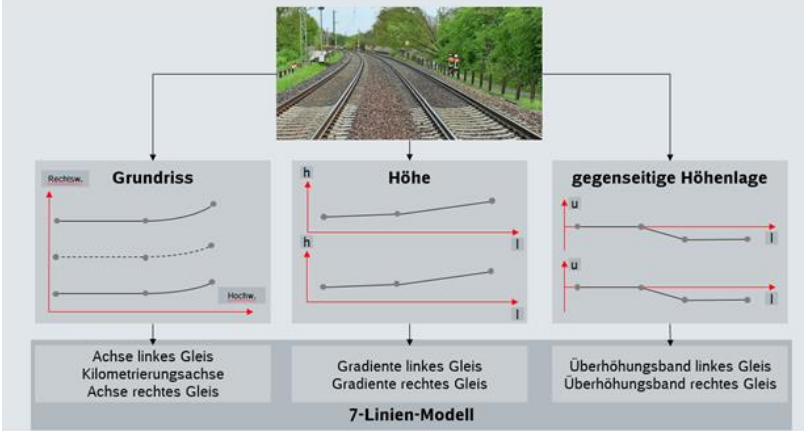
## 6 Glossar

<b>ALKIS</b>	<p>"Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem".</p> <p>ALKIS ist ein System zur Verwaltung und Darstellung von geodätischen und grundstücksbezogenen Informationen in Deutschland, das die Daten des Liegenschaftskatasters digital bereitstellt und nutzt.</p>
<b>Betriebsstelle</b>	<p>Eine Betriebsstelle ist eine Bahnanlage gemäß Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO). Sie wird einer Strecke über die Streckennummer und den km zugeordnet. Es werden verschiedene Betriebsstellenarten unterschieden (z.B. Bahnhof, Haltepunkt, Abzweigstelle).</p>
<b>DB_REF-Festpunktfeld (DB_REF)</b>	<p>1. ist das geodätische Festpunktfeld der Deutschen Bahn AG mit örtlicher Realisierung.</p> <p>2. ist einheitlich und ausschließlich das geodätische Bezugs- und Abbildungssystem für alle raumbezogenen Anwendungen der Deutschen Bahn AG. Zu den raumbezogenen Anwendungen gehören insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- geodätische Vermessungen,</li><li>- Trassierungen,</li><li>- Lichtraumvermessung und -analyse,</li><li>- Geo-Monitoring,</li><li>- Ortung und Navigation,</li><li>- Dokumentation von Ergebnissen der Gleis- und Bauvermessung,</li><li>- Planungen usw.</li></ul> <p>Zur Definition DB_REF siehe u.a. EPSG-Code 5683 (<a href="https://epsg.io/5683">https://epsg.io/5683</a>)</p> <p>Das DB_REF2016 ist das geodätische Bezugssystem aller Neuvermessungen und deren Dokumentation ab dem 01.12.2016. Geodätische Altsysteme sind Systeme ungleich dem DB_REF2003 oder dem DB_REF2016.</p>
<b>Engstellenprofil</b>	<p>Standardisiertes Dokument im PDF-Format, in dem auf einer DIN A4-Seite Informationen zu einer Lichtraumengstelle abgebildet sind. Das Engstellenprofil ist Teil der Engstellendokumentation. Bsp. siehe Abbildung 15.</p>
<b>Gleisachse</b>	<p>Sie liegt auf der Verbindungslinie der Schienenoberkanten, vom Bezugspunkt der Bezugsschiene aus um das halbe Maß der</p>

	<p>Nennspurweite zur Gleismitte hin. Die Gleisachse ist von der Gleismitte zu unterscheiden (s. Abb.)</p>  <p>GA = Gleisachse GM = Gleismitte S = erweiterte Spurweite X = Spurerweiterung</p>
<b>Gleiskante</b> <b>Gleisknoten</b>	/ siehe Knoten- und Kantenmodell.
<b>Gleislage IST</b>	Die reale, zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Örtlichkeit vorhandene Lage der IST-Trasse auf der horizontalen Abbildungsfläche.
<b>Gleislage SOLL</b>	<p>1. ist der Grundriss der SOLL-Trasse in seiner Projektion in die horizontale Abbildungsfläche.</p> <p>2. wird definiert durch Achshauptpunkte der Lage und geometrische Trassierungselemente der Lage.</p>
<b>Gleislagetoleranzen</b>	Abweichungen von der IST-Gleislage ohne Anpassungsbedarf.
<b>Gleisnetzdaten</b>	Sind die mathematische hochgenaue räumliche Modellierung der Achsen der Gleisanlagen (Gleise und Weichen) der DB InfraGO AG. Sie bestehen aus georeferenzierten dreidimensionalen Punkten, den Anfangs- und Endpunkten der Elemente, und den Elementen selbst (Geraden, Bögen, Übergangsbögen...) sowie der Topologie. Gleisnetzdaten werden im Rahmen von Maßnahmen (Erneuerung von Gleisanlagen, Bestandsnachtrassierungen etc.) durch einen Trassierer erstellt und im Rahmen der gleisgeometrischen Prüfung zur baulichen Ausführung freigegeben und stehen im Anschluss für Instandhaltungsmaßnahmen und weiterführende Projekte über den Lebenszyklus der Anlagen zur Verfügung.
<b>Hybridbild</b>	In Erfassungsrichtung aufgenommenes Foto einer Lichtraumengstelle im JPG-Format mit grafischer Markierung des Gegenstands. Bsp. siehe Abbildung 16.
<b>IPID</b>	Das "Informationsportal Infrastrukturdaten" (IPID) ist das zentrale Datenportal der DB InfraGO AG für Produkte und Anwendungen rund um Geo- und Infrastrukturthemen.

<b>ISK</b>	<p>Das Infrastrukturkataster (ISK) ist ein Abbild der Infrastruktur der DB InfraGO AG. Damit soll ein Überblick über die Qualität des Schienennetzes ermöglicht werden. Die gewonnenen Qualitätskennzahlen sind auch Grundlage des jährlichen Infrastrukturzustands- und -entwicklungsberichts (IZB), der im Rahmen der mit dem Bund abgeschlossenen Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) an das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) zu liefern ist.</p>
<b>ISR</b>	<p>Das Infrastrukturregister ist ein Auskunftssystem über die Infrastruktur der Deutschen Bahn AG.</p> <p>Inhalt der Auskunft ist die aktuelle Situation und die voraussichtliche Ausprägung künftiger Fahrplanperioden. Es steht allen zur Verfügung, die Angaben zur Eisenbahninfrastruktur benötigen und stellt die einheitliche technische und betriebliche Beschreibung der Infrastruktur sicher. Federführend für den Betrieb und die Weiterentwicklung des Infrastrukturregisters ist die DB InfraGO AG.</p> <p>Es werden die Infrastrukturen von DB InfraGO AG, DB Energie GmbH, Usedomer Bäderbahn GmbH und die DB RegioNetz Infrastruktur GmbH beauskunftet. Für den Bereich der DB InfraGO AG umfasst das Infrastrukturregister auch die notwendige Beschreibung der Infrastruktur im Rahmen der Schienennetz-Benutzungsbedingungen.</p> <p>Das ISR wird aufgrund gesetzlicher Regelungen (D, EU) aufgestellt, die auch die abzubildenden Parameter vorgeben.</p>
<b>IVHW</b>	<p>Ingenieur-Vermessung Weichenhöhenplan, werden für Bogenweichen zur Darstellung der Überhöhung als Grundlage für Prüfung und Instandhaltung benötigt.</p>
<b>IVL</b>	<p>Ingenieur-Vermessung-Lageplan. Wird auch als Fachschalenbezeichnung verwendet.</p>
<b>IVMG</b>	<p>Ingenieur-Vermessung Gleisvermarkung, dient der Überprüfung der Lage und ist Grundlage aller Instandhaltungsarbeiten.</p>
<b>Kilometrierung, Stationierung</b>	<p>Die Kilometrierung / Kilometerangabe ist der Kilometerwert des Lotfußpunktes eines Objektpunktes auf die Kilometrierungslinie bzw. Schnittpunktes einer Achse mit der Kilometrierungslinie. Die Schreibweise der Kilometerangabe setzt sich zusammen aus dem Kilometerwert mit einer Nachkommastelle für die Hektometerangabe und dem Meterwert mit Nachkommastellen. Die Zahl der Nachkommastellen richtet sich nach der Anforderung. Regulär werden zwei Nachkommastellen [cm] angegeben.</p> <p>Es wird zwischen Streckengleisen und Gleisen unterschieden, d.h. auf Streckengleisen wird anhand der Kilometrierungslinie kilometriert, auf anderen Gleisen greift die Stationierung.</p>

<b>Knoten- und Kantenmodell</b>	<p>Das topologische Modell des Gleisnetzes (Knoten- und Kantenmodell) wird aus der geometrischen Situation abstrahiert und enthält die Informationen zur theoretisch möglichen Befahrbarkeit der Gleisanlagen. Ein Gleisknoten ist ein End-, Kreuzungs- oder Verzweigungspunkt innerhalb des Gleisnetzes. Das gilt ebenfalls für den Streckenwechsel. Jedem Gleisknoten ist die vollständige Liste der Nachbarknoten bekannt, so dass eindeutige Hinweise zur Befahrbarkeit ableitbar sind. Eine Gleiskante verbindet genau zwei Gleisknoten, welche Anfangs- und Endpunkt der Gleiskante darstellen. Eine Gleiskante kann nicht über einen Gleisknoten hinweg verlaufen.</p> <p>Den Gleiskanten sind alle geometrischen Elemente der Gleislage zugeordnet. Somit können auch Aussagen zur physikalischen Längenentwicklung im Kantenverlauf und ggf. zu seitlich liegenden Anlagenobjekten gemacht werden. Im Gegensatz zum Gleisbezug ist der Kantenbezug jedoch nicht nur für Gleise innerhalb einer Betriebsstelle möglich, sondern auch in Streckengleisen. Er ermöglicht also eine strecken- und gleisunabhängige Ortsangabe / Netzbezug und damit eine variable Zuschreibung zu streckenübergreifenden Fahrwegen.</p>
<b>Lichtraum</b>	<p>Raum, der frei von Objekten aller Art zu halten ist, um den Zugbetrieb und die Oberbauinstandhaltung zu ermöglichen, wobei Sicherheitszuschläge, Instandhaltungszuschläge und Reservezuschläge nach Wahl des Infrastrukturbetreibers enthalten sind. [Quelle: DIN EN 15273].</p> <p>Der Regellichtraum ist der zu jedem Gleis gehörende, in der Anlage 1 (zur EBO) dargestellte Raum. Der Regellichtraum setzt sich zusammen aus dem von der jeweiligen Grenzlinie umschlossenen Raum und zusätzlichen Räumen für bauliche und betriebliche Zwecke. [Quelle: § 9 (1) EBO „Regellichtraum“].</p>
<b>LIMEZ</b>	Lichtraummesszug, misst die Oberleitung und verfügt über Scanner zur Erfassung des Lichtraums für die Anwendung Engstellendokumentation
<b>Mindestlichtraum (bautechnische Grenzlinie)</b>	<p>Raum, der unter Berücksichtigung von Reserven für die Instandhaltung nicht überschritten werden darf.</p> <p>Der Mindestlichtraum berücksichtigt die absolute Grenzlinie sowie alle Verschiebungen und Verschleißerscheinungen, die zwischen zwei Instandhaltungsfristen auftreten können, anhand eines zusätzlichen Zuschlags. Die Einhaltung dieses Lichtraums stellt sicher, dass der Lichtraum zwischen den verschiedenen Instandhaltungs- und Prüfmaßnahmen frei bleibt. [Quelle: DIN EN 15273]</p>
<b>Minitrasse</b>	Die Minitrasse ist eine verschriftliche Form der Gleisgeometrien. Sie beschreibt den Verlauf der Gleiskante mind. 40 m vor der Engstelle bis mind. 40 m hinter der Engstelle. Für die M. sind aktuelle Gleisnetzdaten essenziell, da sich bei Gleiserneuerungen / Weichenerneuerungen auch der Verlauf des Gleises ändern kann. In der Minitrasse werden u. A. die Form eines Gleiselements (Kurve, Gerade,

	Übergangsbögen), die Längen des jeweiligen Elements, die Radien und die Überhöhungen beschrieben. Diese Parameter sind wiederum wichtige Einflussfaktoren für die Grenzlinienberechnungen.
<b>Nummernbezirk</b>	Digitaler Flächenbereich zur Verwaltung von Bestandsdaten im GIS. Alle Strecken sind in Nummernbezirke eingeteilt.
<b>Ordnungsrahmen Strecke</b>	Im Rahmen der DB-Streckendaten (STREDA) werden allgemeingültige und fachübergreifende Informationen über die Bahn-Organisation und die politische Verwaltung sowie die Zuordnung von Streckenmerkmalen zu Strecken geführt und bereitgestellt. Dazu wird in den DB-Streckendaten ein einheitlicher, organisationsunabhängiger Ordnungsrahmen für die Abbildung von Informationen auf das Streckennetz definiert. Dieser Ordnungsrahmen ist Grundlage für die Datenhaltungen der Deutschen Bahn AG, wie z.B. hier das Geoinformationssystem.
<b>Ortsfeste Anlagen</b>	Ortsfeste Anlagen sind Bauwerke (z. B. Mauern) oder technische Einrichtungen (z. B. Maste), die an ihrer Position mit dem Aufstellort (z. B. Erdreich, Fundament) stoff- bzw. kraftschlüssig verbunden und für einen längerfristigen Verbleib an dieser Stelle ausgelegt sind.
<b>Sieben-Linien-Modell</b>	 <p>Das 7-Linien-Modell der Gleisnetzdaten setzt sich zusammen aus der Lagelinie je Gleis (also zwei Lagelinien bei zweigleisigen Strecken), der Kilometrierungslinie, der Höhenlinie je Gleis und der sogenannten Überhöhungslinie je Gleis (siehe auch „Überhöhung der Trasse“). Bei einer eingleisigen Strecke ist das Modell dementsprechend nur aus vier Linien zusammengesetzt.</p>
<b>Stationierung</b>	siehe Kilometrierung
<b>Strecke</b>	Eine Strecke ist eine maximal zweigleisige Verbindung zweier Punkte mit einer eigenen Kilometrierung. Sie wird vergeben, wenn die Verbindung dem öffentlichen Verkehr gewidmet ist bzw. werden soll und planmäßigen Zugverkehr ermöglicht bzw. dafür vorgesehen ist. Dieses gilt ebenfalls für Verbindungen, die mindestens einen Abschnitt der freien Strecke enthalten.

	<p>Auch geplante, im Bau befindliche, stillgelegte, abgebaute, verpachtete, veräußerte und nicht in Betrieb genommene Strecken sind erfasst.</p> <p>D.h. eine Strecke muss nicht unbedingt Streckengleise haben, je nach dem, in welchem Abschnitt des Lebenszyklus sie sich befindet.</p> <p>Strecken sind dadurch gekennzeichnet, dass sie über eine Streckennummer verfügen.</p>
<b>Streckengleise</b>	<p>Streckengleise sind alle Gleise einer Strecke. Sofern es zur Unterscheidung erforderlich ist, werden die Begriffe „Streckengleise“ und „Gleise“ verwendet. „Gleise“ steht dann für alle Gleise, die keine Streckengleise sind.</p>
<b>Topologie</b>	<p>Die Topologie ist Bestandteil der Gleisnetzdaten. Siehe auch Knoten- und Kantenmodell.</p>
<b>Trasse</b>	<p>Räumlicher Verlauf einer langgestreckten Anlage. [Quelle: DIN 18709]</p>
<b>Trasse IST</b>	<p>1. ist die reale, zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Örtlichkeit vorhandene Position von Gleisen und Weichen in Lage, Höhe und Überhöhung.</p> <p>2. kann durch die geodätische Vermessung repräsentativer Einzelpunkten nach Lage, Höhe und Überhöhung beschrieben werden.</p>
<b>Trasse SOLL</b>	<p>1. ist der Zielzustand von Gleisen und Weichen in Lage, Höhe und Überhöhung.</p> <p>2. wird durch geodätische und geometrische Spezifikationen definiert und hat die erforderlichen Freigaben aus den Prüf- und Genehmigungsprozessen.</p> <p>3. kann mit geodätischen Mitteln nach Lage, Höhe und Überhöhung vor Ort reproduziert werden.</p> <p>4. ist Grundlage für Planungen.</p>
<b>Trassierung</b>	<p>Entwerfen und Festlegen einer dreidimensionalen Linienführung eines Landverkehrswegs in Lage, Höhe und Querschnitt als Folge von geometrisch definierten Linienelementen für eine Trasse.</p>
<b>Trassierungselemente</b>	<p>Geometrisch-mathematisch eindeutig beschreibbares Element einer Trasse. [Quelle: DIN 18709]</p> <p>Bei der Deutschen Bahn AG erfolgt die Trassierung entsprechend der nachfolgenden Definitionen. Geometrische Trassierungselemente definieren den Trassenverlauf zwischen benachbarten Achshauptpunkten einer Achse.</p> <p>Geometrische Trassierungselemente sind</p>

	<p>1. für die Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerade</li> <li>- Kreisbogen</li> <li>- Übergangsbögen (ÜB) mit gerader Krümmungslinie</li> <li>- ÜB mit geschwungener Krümmungslinie nach Bloss</li> <li>- ÜB mit s-förmig geschwungener Krümmungslinie</li> </ul> <p>2. für die Höhe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerade</li> <li>- Ausrundungsbogen bei NW</li> </ul> <p>3. für die Überhöhung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rampe mit gerader Neigung</li> <li>- Rampe mit geschwungener Krümmungslinie nach Bloss</li> <li>- Rampe mit s-förmig geschwungener Krümmungslinie</li> </ul>
<b>Trassierungsentwurf</b>	Darstellung einer geplanten Trassierung.
<b>Überhöhung der Trasse</b>	<p>Höhenunterschied der gegenüberliegenden Schienenlaufflächen,</p> <p>1. berechnet aus dem Winkel der Lafoberfläche und einer horizontalen Bezugsebene,</p> <p>2. ausgedrückt durch die Höhe des senkrechten Schenkels eines rechtwinkligen Dreiecks mit einer Hypotenuse, deren Länge der Nennspurweite plus der Breite des Schienenkopfes, gerundet auf ganze 10 mm, entspricht. Bei einer Nennspurweite von 1435 mm beträgt die Hypotenuse 1500 mm. [Quelle: DIN EN 13848]</p>

## 7 Anlagen

Anlage 1 Anforderungs- und Fragenkatalog

Anlage 2 Verzichtserklärung

Anlage 3 Lieferantenselbstauskunft

Anlage 4 Einverständniserklärung\_Pilot-PoC

Anlage 5 Engstellendokumentation