



51.3397° N 12.3731° E
LEIPZIG
GERMANY

MISSION BRIEF

DAS KUNDENMAGAZIN DER POINT OF RESOLUTION **SONDERAUSGABE · SEPTEMBER 2026**

SYSTEMANALYSE · KRITISCHE INFRASTRUKTUR

VERFÜGBARKEITSVERWEIGERUNG UND ZUSTANDSLAGE IM LANDVERKEHRSNETZ

Schiene · Straße · Kapazität · Rückfallebenen · Informationsintegrität · Recovery · Decision
Authority

FUNCTION

CRITICAL TRANSPORT

CAPACITY

USABLE REDUNDANCY

RECOVERY

T1 · T2 · T3

EXPOSURE

OPEN-SOURCE

OPERATIONAL. TECHNICAL. SECURE.

pointofresolution.com

EXECUTIVE ASSESSMENT

Landverkehr als gekoppelte Transportfunktion.

Das deutsche Landverkehrsnetz ist kein einzelnes technisches System, sondern eine gekoppelte Transportfunktion. Fahrweg, Leit- und Sicherungstechnik, Energie, Kommunikation, Fahrzeuge, Personal, Umschlag, Kapazität und Entscheidungshoheit müssen gleichzeitig ausreichend verfügbar sein. Der Mission Brief bewertet deshalb nicht isoliert Strecke, Brücke, Stellwerk oder IT-System, sondern die Fähigkeit des Gesamtsystems, Transportleistung unter Beeinträchtigung aufrechtzuerhalten und innerhalb eines relevanten Zeitraums wiederherzustellen.

Die Analyse stützt sich auf öffentliche Primär- und Fachquellen: DB InfraGO, DB Energie, Bundesnetzagentur, Bundeswehr und Bundestag, die wissenschaftliche Auslastungsanalyse von Grütmacher/Kang/Marx sowie dokumentierte Stör- und Ereignisfälle. Die Quellen zeigen kein einheitliches Defizitbild. Im Gegenteil: Die Modernisierung der Bahn ist aus Resilienssicht grundsätzlich der richtige Weg. Die Herausforderung liegt in der Gleichzeitigkeit von hoher Auslastung, umfangreicher Transformation, technischer Heterogenität, begrenzter Umleitungsreserve und steigenden digitalen Abhängigkeiten.

LEITTHESE

Ein hochleistungsfähiges Netz ist nicht automatisch ein hochresilientes Netz. Entscheidend ist, welche Transportfunktion unter realem Betriebszustand, Störung und Rückfall noch verfügbar bleibt - und wie lange ihre Wiederherstellung dauert.

VERSION

Version 1.0 · 23. September 2026. Inhaltlich finalisiert nach dem POR Functional Resilience Model.

PUBLIKATIONSPRINZIP

Analytische Tiefe und publizistische Tiefe sind nicht identisch. Die interne Recherche berücksichtigt auch konkrete Infrastrukturbeziehungen. Objektspezifische Prioritäten, operative Schwachstellen, militärisch relevante Routen und daraus ableitbare Zielinformationen werden in öffentlichen Publikationen nicht dargestellt.

KERNAUSSAGEN

Acht Befunde, ein Systembild.

-
- | | |
|--|--|
| <p>01 Objektverfügbarkeit und Funktionsverfügbarkeit sind nicht identisch. Eine Strecke kann physisch nutzbar sein, während Energie, Kommunikation, Betriebsführung oder Umschlag die Transportfunktion begrenzen.</p> | <p>02 Redundanz ist nur dann Resilienz, wenn sie unter realen Bedingungen ausreichende Kapazität besitzt. Temporär überlastete Umleiter belegen, dass geografische Alternativen nicht automatisch freie Betriebsreserve darstellen.</p> |
| <p>03 Rückfallebenen müssen nach ihrer verbleibenden Transportleistung bewertet werden. Dies gilt für Diesel- und Dual-Mode-Traktion ebenso wie für Stellwerksersatzverfahren oder alternative Kommunikation.</p> | <p>04 Informationsintegrität ist ebenso kritisch wie Informationsverfügbarkeit. Eine plausible, aber falsche sicherheitsrelevante Information kann Verifikationsbedarf und weitreichende betriebliche Restriktionen erzeugen.</p> |
| <p>05 Recovery ist keine einzelne Reparaturzeit. Entscheidend sind Minimum Viable Function, degradierter Betrieb, operationelle Wiederherstellung und volle Wiederherstellung.</p> | <p>06 Öffentliche Infrastrukturinformationen sind überwiegend legitim und notwendig. Sicherheitsrelevanz kann jedoch durch Aggregation entstehen, wenn Topologie, Zustand, Kapazität, Bauzustand, Schnittstellen und Ereignisinformationen miteinander korreliert werden.</p> |
| <p>07 Modernisierung und Digitalisierung reduzieren bestehende Verwundbarkeiten, verändern aber zugleich Abhängigkeiten. Entscheidend sind kontrollierte Migration, Rückfallebenen und die Beherrschung gemeinsamer digitaler Abhängigkeiten.</p> | <p>08 Technische Resilienz bleibt unvollständig, wenn Entscheidungsautorität, Eskalationswege und Priorisierung knapper Kapazität nicht vorab geklärt und geübt sind.</p> |
-

IN DIESER AUSGABE

Inhalt

01	01 · POR Functional Resilience Model	5
02	02 · Systemzustand: hohe Leistung, geringe Reserve	7
03	03 · Resilienz während der Transformation	8
04	04 · Technischer Zustand und Obsoleszenz	9
05	05 · Energie, Traktion und Rückfallebenen	10
06	06 · Kommunikation und betriebliche Rückfallfähigkeit	11
07	07 · Information Integrity & Operational Trust	13
08	08 · Digitale Verfügbarkeitsverweigerung	14
09	09 · Open-Source Infrastructure Exposure	15
10	10 · Schnittstellen und Serviceinfrastruktur	17
11	11 · Straße: Recovery und Substitutionsgrenzen	18
12	12 · Dual Use und Military Mobility	19
13	13 · Governance & Decision Authority	20
14	14 · Recovery Capacity	21
15	15 · Kaskaden und kommunale Durchhaltefähigkeit	22
16	16 · Acht Handlungsfelder	23
17	17 · Zwölf Fragen zur Selbstprüfung	24
18	18 · Belegstand und Confidence	25
19	19 · From Analysis to Mission	26
20	20 · Quellenbasis	27
MR	MISSION REQUEST	28

ZUR METHODIK

Der Mission Brief ordnet Systemzustand, Funktionsfähigkeit, Redundanz, Information, Recovery und Decision Authority in einem gemeinsamen Functional Resilience Model. Die öffentliche Fassung zeigt die Systemlogik; objektspezifische operative Ableitungen bleiben außerhalb der Publikation.

01 · POR Functional Resilience Model

Der Ausgangspunkt der Analyse ist nicht die Anlage, sondern die kritische Funktion. Für den Landverkehr lautet die zentrale Frage: Welche Transportleistung muss erhalten bleiben, in welchem Umfang, für welchen Zeitraum und unter welchen Sicherheitsbedingungen? Erst danach werden die Anlagen, Prozesse und Ressourcen betrachtet, die diese Funktion tragen.

GRUNDSATZ

ANLAGENZUSTAND → PROZESSFÄHIGKEIT → FUNKTIONSFÄHIGKEIT → TRANSPORTLEISTUNG

Acht Bewertungsdimensionen

Dimension	Kernfrage
1 · Critical Function	Welche Transportleistung muss tatsächlich erhalten bleiben?
2 · Capacity & Load	Welche Leistung ist verfügbar - und welche Reserve bleibt unter realem Betriebszustand?
3 · Usable Redundancy	Welche Alternative kann die Funktion tatsächlich übernehmen?
4 · Technical Condition	In welchem Zustand befinden sich die funktionstragenden Anlagen und Technologien?
5 · Operational Dependencies	Welche Energie-, Kommunikations-, Personal-, IT/OT- und Schnittstellenabhängigkeiten bestehen?
6 · Information & Exposure	Welche Information wird für Betrieb und Entscheidung benötigt - und welche Systeminformationen sind öffentlich rekonstruierbar?
7 · Recovery Capacity	Wie schnell kann die erforderliche Funktion technisch und organisatorisch wiederhergestellt werden?
8 · Decision Authority	Wer darf unter welcher Evidenz Teilbetrieb, Priorisierung und Wiederaufnahme entscheiden?

Funktionszustände

Zustand	Bedeutung
FULL FUNCTION	Erforderliche Leistung und Sicherheitsbedingungen vollständig verfügbar.
DEGRADED FUNCTION	Betrieb möglich, aber mit reduzierter Kapazität, Geschwindigkeit, Flexibilität oder Redundanz.
MINIMUM VIABLE FUNCTION	Nur die für kritische Transportaufgaben notwendige Mindestfunktion bleibt erhalten.
LOSS OF FUNCTION	Die erforderliche Transportfunktion kann nicht mehr erbracht werden.

Recovery-Zeitachse

Recovery wird im Modell nicht als eine einzige Zeitangabe behandelt. Die für Resilienz relevante Frage lautet nicht nur, wann technisch wieder gefahren werden kann, sondern welche Leistungsfähigkeit zu welchem Zeitpunkt wieder erreicht wird.

Zeitpunkt	Bedeutung
T0 · Functional Loss	Beginn der Funktionsbeeinträchtigung.

T1 · Minimum Viable Function	Erste belastbare Mindestfunktion steht zur Verfügung.
T2 · Operational Recovery	Stabiler degradierter bzw. weitgehend regulärer Betrieb ist möglich.
T3 · Full Recovery	Ursprüngliche Kapazität, Redundanz und Betriebsfähigkeit sind wiederhergestellt.
Decision Latency	Zeit zwischen ausreichender Evidenz und einer wirksamen autorisierten Entscheidung.

Confidence statt Scheingenauigkeit

Das Modell erzeugt bewusst keinen Gesamtscore. Jede Aussage wird mit Beleglage, Confidence und Entscheidungsrelevanz geführt. Damit bleiben dokumentierte Zustände, analytische Ableitungen und nicht bewertete Eintrittswahrscheinlichkeiten getrennt.

02 · Systemzustand: hohe Leistung, geringe Reserve

Auslastung ist auch Lastkonzentration

Die tägliche Lasttonnage ist bei der Deutschen Bahn eine zentrale Kenngröße zur Bestimmung der Gleisauslastung. Grützmacher, Kang und Marx analysieren reale Auslastungsdaten und zeigen, dass wirtschaftlichere Netznutzung, der Rückbau wenig frequentierter Abschnitte und die Umverteilung von Zugverkehren zu einer signifikanten Erhöhung der Auslastung der verbleibenden Trassen geführt haben. Aus den Daten werden Lasttonnen, Realgewicht und Achsüberfahrten auf Infrastrukturbauteile abgeleitet.

Für die Resilienzbewertung bedeutet das: Konzentration wirkt doppelt. Sie reduziert betriebliche Ausweichmöglichkeiten und erhöht zugleich die Beanspruchung der verbleibenden Infrastruktur. Kapazitätsreserve und Substanzreserve dürfen deshalb nicht getrennt betrachtet werden.

QUELLE · Grützmacher, F.; Kang, C.; Marx, S. (2026): Analyse der Auslastung der Bahninfrastruktur. Bautechnik, Heft 7/2026, S. 558-566. DOI 10.1002/bate.70133.

Geografische Redundanz ist keine Kapazitätsreserve

DB InfraGO erklärt seit 2022 Schienenwegabschnitte im Umfeld von Generalsanierungen temporär für überlastet. Für Lehrte-Berlin beschreibt InfraGO ausdrücklich, dass die Umleitungsstrecken den prognostizierten Verkehrszuwachs nicht vollständig aufnehmen können. TÜLS-Nutzungsvorgaben begrenzen deshalb die Zahl von Kapazitäten je Verkehrsart und steuern zusätzliche Verkehre.

BEFUND

Eine Umleiterstrecke kann auf der Karte existieren und dennoch keine ausreichende funktionale Redundanz darstellen.

QUELLE · DB InfraGO: Überlastete Schienenwege; Information zur temporären Überlastung 2026/2027; INB-Anlagen zu TÜLS.

Betriebszustand vor dem Ereignis

Resilienz muss vom tatsächlichen Ausgangszustand des Netzes ausgehen. Ein ungeplantes Ereignis trifft nicht auf einen idealisierten Sollzustand, sondern auf laufenden Verkehr, Baustellen, Langsamfahrstellen, Kapazitätsengpässe und bestehende Betriebsstörungen. Die entscheidende Größe ist deshalb die im konkreten Zeitpunkt noch vorhandene Reserve - nicht die theoretische Netzstruktur.

03 · Resilienz während der Transformation

Die Modernisierung des Schienennetzes ist aus Resilienz­sicht grundsätzlich der richtige Weg. DB InfraGO erneuert Gleise, Weichen, Stellwerke, Oberleitungen, Bahnhöfe und digitale Systeme in einer Größenordnung, die über Jahre gleichzeitig mit dem laufenden Betrieb bewältigt werden muss. Die Herausforderung liegt daher weniger in der strategischen Richtung als in der Gleichzeitigkeit: Das Netz muss modernisiert werden, während es seine Transportfunktion weiter erfüllt.

Modernisierung ist nicht gleich vollständige Digitalisierung

Die Leit- und Sicherungstechnik wird schrittweise migriert. Bestandsstellwerke, neue ESTW, DSTW, ETCS und neue Bedienarchitekturen existieren über längere Zeit parallel. Diese technische Heterogenität erzeugt Instandhaltungs- und Ausbildungsaufwand, verhindert aber zugleich einen einzigen abrupten Technologiesprung über das gesamte Netz.

POR-EINORDNUNG

Die entscheidende Resilienzfrage lautet nicht alt versus digital. Sie lautet: Welche Abhängigkeiten werden durch die Modernisierung reduziert, welche neuen gemeinsamen Abhängigkeiten entstehen - und welche Rückfallebenen bleiben während der Migration verfügbar?

Transition Resilience

Geplante Sperrungen und Umleitungen verändern den Funktionsraum des Netzes zeitweise. Umleitungsstrecken können während Generalsanierungen selbst temporär überlastet sein. Ein zusätzliches ungeplantes Ereignis trifft dadurch je nach Zeitpunkt auf unterschiedliche Ausgangsbedingungen.

EXPOSURE WINDOW

Zeitraum, in dem Bauzustände, Sperrungen oder temporäre Überlastung einen Teil der normalen Kapazitäts- und Redundanzreserve bereits binden. Der Begriff beschreibt keinen Angriffspfad, sondern einen veränderten Systemzustand.

Hochleistungsinstandhaltung als positive Gegenbewegung

DB InfraGO verbindet die Erneuerung mit einer Hochleistungsinstandhaltung aus Prävention, digitaler Zustandsüberwachung und schneller Entstörung. Dazu gehören unter anderem lokale Ersatzteilverhaltung und erhöhte personelle Bereitschaft auf hochbelasteten Abschnitten. Das unterstützt den Übergang von reaktiver Reparatur zu geplanter Recovery Capacity.

QUELLE · DB InfraGO / DB Geschäftsbericht 2025: Transformation in ein Hochleistungsnetz; Bilanz 2025; Zustandsbericht 2025.

04 · Technischer Zustand und Obsoleszenz

Stellwerke als konzentrierte Funktionsknoten

Der InfraGO-Zustandsbericht 2025 weist Stellwerke erneut als Anlagenklasse mit der schlechtesten Zustandsnote aus. Die mittlere Zustandsnote liegt bei 4,02; 2.026 Stellwerke befinden sich im zustandsbasierten Erneuerungsbedarf. Der Bericht erklärt die Situation unter anderem mit dem hohen Bestand an Altstellwerken.

QUELLE · DB InfraGO-Zustandsbericht 2025, Leit- und Sicherungstechnik.

Obsoleszenz verändert Recovery

DB InfraGO definiert Obsoleszenz als herstellerseitige Abkündigung von Materialien oder Technologien, sodass Ersatzteile bei Ausfall nicht oder nur eingeschränkt verfügbar sind. Die gezielte Technikablösung sowie Rückführung und Aufarbeitung von Altmaterial haben die Lage bei Stellwerken verbessert. Damit wird sichtbar: Die technische Lebensdauer einer Anlage und die logistische Lebensdauer ihres Ersatzteilökosystems sind nicht identisch.

RECOVERY-FRAGE

Ist ein Ausfall mit vorhandenen Teilen reparierbar - oder wird aus einer Entstörung eine Ersatz-, Umbau- oder Neubaufaufgabe?

Gerwisch: Recovery als Stufenkurve

Nach dem Brand des Stellwerks Gerwisch am 23. September 2025 war die Leit- und Sicherungstechnik irreparabel beschädigt. Ab 6. November 2025 konnte die Strecke über ein Ersatzverfahren mit bis zu drei Zügen pro Stunde und Richtung befahren werden. Nach technischer Kopplung der benachbarten Stellwerke Biederitz und Möser stieg die Kapazität ab 1. März 2026 auf bis zu sechs Züge pro Stunde und Richtung. Für die volle Streckenkapazität wird ein neues ESTW errichtet.

LEHRE AUS GERWISCH

Rückfallbetrieb ist möglich - aber Rückfallbetrieb ist nicht Normalbetrieb. Minimum Viable Function, degradiertes Betrieb und Full Recovery sind unterschiedliche Zustände.

QUELLE · Deutsche Bahn: Rückbau des Stellwerks Gerwisch startet; Stellwerke Biederitz und Möser technisch gekoppelt; Meilenstein neues Stellwerk Gerwisch.

05 · Energie, Traktion und Rückfallebenen

Energie als Funktionsvoraussetzung

Das 16,7-Hz-Bahnstromnetz der DB Energie umfasst ein bundesweites 110-kV-Netz, Umformer und Umrichter sowie Unterwerke, in denen auf 15 kV transformiert und in die Oberleitung eingespeist wird. Damit ist Energie keine externe Randbedingung, sondern Teil der Transportfunktion.

QUELLE · DB Energie: 16,7-Hz-Bahnstromnetz.

Alternative Traktion: Verfügbarkeit statt Existenz

Alte Dieselstreckenlokomotiven und wachsende Dual-Mode-Flotten stellen technische Rückfallebenen dar. Die entscheidende Frage ist jedoch nicht, ob Fahrzeuge irgendwo vorhanden sind, sondern wie schnell sie am benötigten Ort betriebsbereit sind, ob qualifiziertes Personal und Kraftstoff verfügbar sind und welche Zuglast beziehungsweise Verkehrsleistung sie tatsächlich übernehmen können.

DB Cargo erwartet bis Ende 2027 insgesamt 146 Dual-Mode-Lokomotiven. Die DB beschreibt sie vor allem als Effizienzbaustein im Einzelwagenverkehr und als Ersatz älterer Diesel-Rangierlokomotiven. Sie sind deshalb nicht automatisch ein flächendeckender Ersatz für elektrische Hauptstreckentraction.

QUELLE · Deutsche Bahn Zwischenbericht 2026: DB Cargo - Dual-Mode-Lokomotiven.

Technical fallback ≠ Capacity fallback

Eine technische Rückfallebene ist erst dann eine betriebliche Rückfallebene, wenn sie die erforderliche Transportfunktion in ausreichender Kapazität übernehmen kann. Bei Ersatztraktion können geringere Leistung, zusätzliche Lokwechsel, veränderte Fahrzeiten oder Mehrfachtraktion die Trassenbelegung erhöhen und dadurch die Korridorkapazität weiter reduzieren.

PRÜFFRAGE

Wie viel der erforderlichen Transportleistung kann innerhalb von 2, 6, 12 oder 24 Stunden durch tatsächlich verfügbare alternative Traktion übernommen werden?

06 · Kommunikation und betriebliche Rückfallfähigkeit

GSM-R als kritische Betriebsfunktion

Der Ausfall des digitalen Zugfunks GSM-R in der Nacht vom 23. auf den 24. Juni 2026 führte nach Angaben der Bundesregierung zu einer vorübergehenden bundesweiten Einstellung des Zugverkehrs; 2.586 Züge waren betroffen. DB InfraGO beschreibt GSM-R als Kommunikationsstandard zwischen Lokpersonal, Stellwerken und Leitstellen sowie als wichtige Grundlage für Systeme wie ETCS.

Der Fall ist deshalb ein besonders klarer Realbeleg: Fahrweg und Fahrzeuge können technisch vorhanden sein, während der Verlust einer Kommunikationsfunktion die Transportfunktion trotzdem großflächig beeinträchtigt.

QUELLE · Deutscher Bundestag, hib 715/2026; Deutsche Bahn Newsblog, 24.–26.06.2026.

ZWEITER REALBELEG · 06.05.2025

Nicht der erste Kommunikationsausfall

Bereits am 6. Mai 2025 war es zu einer bundesweiten Störung des BOS-Digitalfunks gekommen — des Netzes, über das Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienste kommunizieren —, ausgelöst durch ein Netzwerkproblem, ohne Stromausfall und ohne physischen Angriff. Damit hat der Verkehrs- und Sicherheitssektor innerhalb von vierzehn Monaten zwei flächige Totalausfälle seiner Führungskommunikation erlebt, beide durch einen einzelnen technischen Vorgang. Der GSM-R-Behelf bestätigt die Kopplung zusätzlich: Das Personal wich behelfsweise auf öffentliche Mobiltelefone aus — also auf genau das Netz, das bei einem Stromausfall als Erstes fehlt.

QUELLE · Bundestags-Drucksache 21/4937 (Störung BOS-Digitalfunk 06.05.2025).

Redundanz ist nicht gleich wirksame Rückfallebene

DB InfraGO beschreibt GSM-R als redundant aufgebaut. Der Vorfall vom Juni 2026 zeigt jedoch, dass die vorhandene Redundanz einen erheblichen betrieblichen Effekt nicht verhindert hat. Aus öffentlich zugänglichen Informationen lässt sich nicht belastbar rekonstruieren, welche Redundanzmechanismen in welchem Umfang wirksam wurden, welche nicht und wie der Wiederanlauf technisch tatsächlich erfolgte. Für die Resilienzanalyse ist deshalb nicht allein entscheidend, ob eine redundante Architektur vorgesehen ist. Entscheidend ist, welche Funktion sie unter realen Fehlerbedingungen tatsächlich erhält, wie schnell sie wirksam wird und welche Restkapazität währenddessen verfügbar bleibt.

POR-BEFUND

Redundanz ist zunächst eine Architekturentscheidung. Zur belastbaren Rückfallebene wird sie erst, wenn ihre Wirksamkeit unter realen Störbedingungen nachgewiesen ist.

Stellwerk und örtliche Rückfallebene

Bahnregelwerke kennen örtliche beziehungsweise manuelle Verfahren für gestörte Weichen und Sicherungseinrichtungen. Das bedeutet jedoch nicht, dass ein ausgefallenes Stellwerk durch Handbedienung in voller Kapazität ersetzt werden kann. Die relevante Frage lautet, welche sichere Betriebsleistung unter besonderen Betriebsverfahren tatsächlich verbleibt.

GRUNDSATZ

Eine einzelne manuell bedienbare Komponente beweist keine skalierbare Rückfallkapazität des Gesamtsystems.

07 · Information Integrity & Operational Trust

Nicht nur der Verlust von Information ist kritisch. Ebenso relevant ist der begründete Zweifel an ihrer Integrität. Ein Verkehrssystem kann technisch funktionsfähig sein und dennoch betrieblich eingeschränkt werden, wenn sicherheitsrelevante Anzeigen, Meldungen oder Zustandsinformationen nicht mehr als belastbare Entscheidungsgrundlage gelten.

Vier Informationszustände

Informationszustand	Mögliche betriebliche Folge
Keine Information	Betrieb nur nach definierten Rückfallverfahren oder Unterbrechung.
Verzögerte / unvollständige Information	Zusätzliche Verifikation, reduzierte Betriebsleistung.
Widersprüchliche Information	Vertrauen sinkt; unabhängige Bestätigung wird erforderlich.
Plausible, aber falsche Information	Besonders kritisch, weil der Fehler zunächst nicht als Fehler erkannt werden muss.

Near Miss als systemische Unsicherheit

Eine einzelne falsche sicherheitsrelevante Information, die nur durch eine andere Sicherungsebene oder einen menschlichen Eingriff nicht zu einem Unfall führt, kann eine wesentlich größere Folgefrage erzeugen: War der Fehler lokal - oder kann dieselbe Ursache weitere Anzeigen, Komponenten oder Systembereiche betreffen? Solange diese Reichweite nicht verifiziert ist, kann ein lokales Informationsereignis über seinen Entstehungsort hinaus betriebliche Restriktionen auslösen.

WIRKUNGSKETTE

INTEGRITY EVENT → LOSS OF CONFIDENCE → SCOPE QUESTION → VERIFICATION REQUIREMENT →
OPERATIONAL RESTRICTION → RESTORATION OF TRUST

ETCS: höhere Leistungsfähigkeit, höhere Bedeutung verbleibender Reserve

ETCS wird von DB InfraGO und Bundesregierung als Baustein zur effizienteren Nutzung vorhandener Infrastruktur sowie zur Steigerung von Leistungsfähigkeit, Stabilität und Sicherheit betrachtet. Die relevante Resilienzfrage lautet nicht, ob ETCS störanfälliger ist. Sie lautet: Welche betriebliche Wirkung hat eine Störung auf einem Korridor, dessen mögliche höhere Kapazität tatsächlich genutzt wird?

Je dichter eine Strecke betrieben wird, desto weniger zeitliche und betriebliche Reserve steht zur Verfügung, um eine Einschränkung lokal zu absorbieren. Nach Behebung der technischen Ursache muss zudem der aufgelaufene Verkehr erneut in einen hoch ausgelasteten Fahrplan integriert werden.

POR-ARBEITSMODELL · CAPACITY-RESILIENCE PARADOX

Kapazitätssteigerung erhöht die Leistungsfähigkeit. Wird zusätzliche Kapazität vollständig genutzt, kann die verbleibende operative Reserve sinken. Resilienz hängt deshalb nicht nur von maximaler Kapazität, sondern von der unter Störung verbleibenden Transportleistung ab.

QUELLE · Deutscher Bundestag, hib 499/2026: ETCS/ERTMS als Baustein für Leistungsfähigkeit, Stabilität und Sicherheit.

08 · Digitale Verfügbarkeitsverweigerung

Im Februar 2026 wurde die Deutsche Bahn Ziel eines massiven DDoS-Angriffs. Über zwei Tage waren DB Navigator und bahn.de wiederholt in Auskunft und Buchung eingeschränkt; Kundendaten waren nach Angaben des BSI nicht betroffen. Der Vorfall betraf nicht den eigentlichen Zugbetrieb, zeigt aber eine dritte Form der Verfügbarkeitsverweigerung: Eine digitale Funktion kann technisch vorhanden und grundsätzlich intakt sein, für den Nutzer aber zeitweise nicht verfügbar bleiben.

QUELLE · rbb24, 18.02.2026: Cyberangriff auf die Deutsche Bahn - Buchungssysteme gestört.

Eine Wirkung, mehrere Wege

Mechanismus	Primäre Wirkung
Physische Beschädigung	Funktion geht durch technischen Schaden verloren oder wird eingeschränkt.
Verifikationsbedingte Einschränkung	Betrieb wird wegen unaufgelöster Unsicherheit reduziert oder zurückgehalten.
Digitale Verfügbarkeitsverweigerung	Digitale Funktion bleibt technisch existent, ist aber nicht ausreichend erreichbar/nutzbar.
Informationsintegritätsverlust	Funktion wird eingeschränkt, weil der Entscheidungsgrundlage nicht hinreichend vertraut werden kann.

Die Mechanismen unterscheiden sich technisch. Auf Systemebene können sie jedoch dieselbe Zielgröße betreffen: die Verfügbarkeit einer kritischen Funktion. Deshalb ist die Ursache wichtig für die Behandlung des Ereignisses, aber nicht der einzige Ausgangspunkt der Resilienzanalyse.

09 · Open-Source Infrastructure Exposure

Das deutsche Landverkehrssystem erzeugt aus regulatorischen, betrieblichen, technischen und wirtschaftlichen Gründen eine umfangreiche öffentliche Informationslage. Infrastrukturregister, Brückendaten, Zustandsberichte, Bauprogramme, Überlastungserklärungen, Fahrplaninformationen, Genehmigungsunterlagen, Betreiberberichte und Marktinformationen erfüllen jeweils legitime Zwecke. Für sich betrachtet beschreiben sie meist nur Ausschnitte. Ihre sicherheitsrelevante Bedeutung verändert sich dort, wo Informationen verschiedener Ebenen miteinander korreliert und funktional eingeordnet werden.

Aus einer Streckenkarte lässt sich zunächst ablesen, wo Infrastruktur verläuft. Ein Zustandsbericht beschreibt technische Anlagenklassen und Erneuerungsbedarf. ÜLS- und TÜLS-Unterlagen zeigen betriebliche Kapazitätsrestriktionen. Bauprogramme verändern diese Ausgangslage zeitlich. Brücken- und Infrastrukturinformationen können technische Eigenschaften und Modernisierungsstände sichtbar machen; Markt- und Betreiberinformationen ergänzen Schnittstellen, Umschlag und externe Abhängigkeiten. Die eigentliche Systemaussage entsteht erst aus der Verbindung dieser Ebenen.

KORRELATION

TOPOLOGIE + ZUSTAND + KAPAZITÄT + TRANSFORMATION + ABHÄNGIGKEITEN + RECOVERY-INFORMATIONEN ergeben ein wesentlich tieferes Systembild als jede Informationsklasse für sich.

Vom offenen Datum zur funktionalen Aussage

Für POINT OF RESOLUTION ist deshalb nicht entscheidend, ob eine Information öffentlich zugänglich ist. Entscheidend ist, welche zusätzliche Aussage durch ihre Kombination möglich wird. So kann auf abstrakter Ebene erkennbar werden, welche Funktionen stark von bestimmten technischen Systemklassen abhängen, wo geografische Alternativen keine betriebliche Reserve darstellen, welche Anlagen mit Obsoleszenz oder hohem Erneuerungsbedarf verbunden sind, wann Bauzustände die verfügbare Redundanz verändern und welche Schnittstellen außerhalb des Hauptnetzes für die vollständige Transportfunktion erforderlich bleiben.

Informationsklasse	Öffentlich sichtbarer Ausschnitt	Erst durch Korrelation ableitbar
Topologie	Strecken, Betriebsstellen, Serviceeinrichtungen, Umschlagstandorte.	Funktionale Verbindungen, Abhängigkeiten und theoretische Alternativen.
Technische Eigenschaften	Baujahr, Bauform, Streckenparameter, Elektrifizierung, Systemgenerationen.	Technische Abhängigkeiten, Kompatibilitäten und mögliche Recovery-Bedingungen.
Zustand	Zustandskategorien, Erneuerungsbedarf, Modernisierungsstatus, Obsoleszenz.	Welche Funktionsbausteine zusätzliche Recovery- oder Instandhaltungsrisiken tragen.
Kapazität	ÜLS/TÜLS, Nutzungsbedingungen, temporäre Kapazitätsrestriktionen.	Ob eine geografische Alternative tatsächlich als betriebliche Redundanz nutzbar ist.
Transformation	Generalsanierungen, Bauzustände, Modernisierung, zukünftige Fahrplanperioden.	Wann sich Reserve, Betriebsform und funktionale Exposition zeitlich verändern.
Schnittstellen	Terminals, Werksbahnen, Wartung, Rangierung, Umschlag und Anschlussprozesse.	Wo die Transportfunktion außerhalb der Hauptstrecke von weiteren Akteuren abhängt.
Ereignisse & Recovery	Störungen, Ersatzverfahren, Reparaturverläufe, Wiederinbetriebnahmen.	Welche Rückfallebenen real funktionieren und welche Wiederherstellungszeiten auftreten.

Sicherheitsrelevant ist die Beziehung zwischen Datenpunkten

Eine technische Bauwerksinformation wird nicht allein dadurch sicherheitsrelevant, dass sie eine Bauart nennt. Ihre Aussagekraft kann steigen, wenn gleichzeitig Informationen über Zustand, Verkehrsbelastung, verfügbare Ausweichmöglichkeiten und Wiederherstellungsverläufe bekannt sind. Ebenso beschreibt eine ÜLS- oder TÜLS-Veröffentlichung zunächst Kapazitätsmanagement. Erst zusammen mit Netzstruktur, Bauzustand und Betriebsdaten kann sichtbar werden, dass eine geografisch vorhandene Alternative in einem bestimmten Zeitraum keine vollständige funktionale Redundanz darstellt.

DEFINITION

Open-Source Infrastructure Exposure bezeichnet den Umfang, in dem sich aus öffentlich verfügbaren, rechtmäßig veröffentlichten und ursprünglich voneinander unabhängigen Informationen belastbare Aussagen über Struktur, Zustand, Kapazität, Abhängigkeiten, Transformation und Wiederherstellbarkeit einer Infrastruktur ableiten lassen. Sicherheitsrelevanz entsteht dabei häufig nicht durch die einzelne Information, sondern durch ihre Aggregation und funktionale Einordnung.

Statische und dynamische Exposure

Statische Exposure beschreibt langfristig sichtbare Systemeigenschaften: Netztopologie, Bauformen, Anlagenklassen, technische Architekturen und grundsätzliche Schnittstellen. Dynamische Exposure beschreibt dagegen den aktuellen oder zukünftigen Systemzustand: Bauzustände, Generalsanierungen, temporäre Überlastungen, Modernisierungen, Störungen und dokumentierte Wiederherstellungsverläufe.

Diese Unterscheidung ist für Resilienz wesentlich. Eine Verbindung kann zu einem Zeitpunkt eine belastbare Rückfallebene darstellen und während einer anderen Bau- oder Betriebssituation dieselbe Funktion nicht übernehmen. Weil Resilienz zeitabhängig ist, ist auch die öffentliche Informationsoberfläche eines Systems zeitabhängig.

Defensive Exposure Review

01 · PUBLIC INFORMATION INVENTORY

welche Informationen über die Infrastruktur werden selbst oder durch Dritte veröffentlicht?

03 · FUNCTIONAL EXPOSURE

werden daraus Rückschlüsse auf kritische Funktionen, Abhängigkeiten, Kapazitätsgrenzen oder Recovery-Bedingungen möglich?

05 · EXPOSURE MANAGEMENT

welche Informationen müssen unverändert öffentlich bleiben, wo ist Abstraktion oder engere interne Führung möglich?

02 · CORRELATION REVIEW

welche zusätzlichen Aussagen entstehen erst durch die Kombination voneinander unabhängiger Quellen?

04 · NECESSITY REVIEW

welche Detailtiefe ist regulatorisch, betrieblich oder kommunikativ tatsächlich erforderlich?

06 · CONTINUOUS REVIEW

wie verändert sich die Exposition durch neue Veröffentlichungen, Bauzustände und externe Datenquellen?

QUELLE · DB InfraGO: Infrastrukturregister / ISR, Brückenportal, Zustandsberichte, ÜLS/TÜLS und Projektinformationen; Bundesnetzagentur: Infrastrukturdaten zu Serviceeinrichtungen, Werksbahnen und Umschlag; öffentliche Betreiber- und Ereignisberichte.

PUBLIKATIONSGRENZE

Analytische Tiefe und publizistische Tiefe sind nicht identisch. POINT OF RESOLUTION berücksichtigt in der Analyse auch konkrete technische und funktionale Zusammenhänge. Objektspezifische Ableitungen, aus denen sich operative Schwachstellen, Prioritäten oder Zielinformationen gewinnen ließen, werden in öffentlichen Publikationen nicht dargestellt. Veröffentlichungsgegenstand ist die Systemeigenschaft - nicht das operative Lagebild.

10 · Schnittstellen und Serviceinfrastruktur

Die Transportfunktion endet nicht am Rand des DB-InfraGO-Streckennetzes. Übergabe, Rangierung, Serviceeinrichtungen, Werksbahnen, Be- und Entladung, kombinierter Verkehr und industrielle Anschlussprozesse sind Teil der funktionalen Transportkette.

Fragmentiertes, aber gekoppeltes System

Die Bundesnetzagentur veröffentlicht umfangreiche Markt- und Infrastrukturdaten zu Serviceeinrichtungen, Werksbahnen und Umschlagstandorten. 2025 erreichten nichtbundeseigene Eisenbahnverkehrsunternehmen im Schienengüterverkehr einen Marktanteil von 67 Prozent der Verkehrsleistung. Das bedeutet nicht, dass diese Leistungen auf privaten Netzen erbracht werden; es zeigt vielmehr, dass die Transportfunktion organisatorisch auf viele Akteure verteilt ist.

QUELLE · Bundesnetzagentur: Marktuntersuchung Eisenbahnen / Sonderausgabe Sommer 2026; Infrastrukturdaten.

Interface Risk

Ein Zug kann den Hauptlauf vollständig bewältigt haben und die eigentliche Transportfunktion trotzdem nicht erfüllen, wenn Übergabe, Rangierung, Terminal, Gleisanschluss, Entladung oder Weitertransport nicht verfügbar sind. Resilienz muss deshalb an den Schnittstellen ebenso geprüft werden wie auf der Hauptstrecke.

FUNKTIONSKETTE

STRECKE → ÜBERGABE → RANGIERUNG → TERMINAL / GLEISANSCHLUSS → UMSCHLAG → WEITERTRANSPORT / INDUSTRIEPROZESS

11 · Straße: Recovery und Substitutionsgrenzen

Rahmede als realer Recovery-Maßstab

Die Talbrücke Rahmede wurde in den 1960er Jahren mit einer Verkehrsprognose von 25.000 Fahrzeugen täglich geplant; die tatsächliche Belastung war auf rund 64.000 Fahrzeuge pro Tag gestiegen, darunter etwa 13.000 Lkw. Nach der Vollsperrung am 2. Dezember 2021 blieb die Verbindung bis zur Teilfreigabe am 22. Dezember 2025 gesperrt — vier Jahre bis zur ersten Mindestfunktion (T1); die vollständige Fertigstellung ist für Ende 2026 vorgesehen (T3). Bei der Wiedereröffnung bezeichnete der Bundeskanzler acht bis zehn Jahre oder mehr als normalen Zeitraum für vergleichbare Bauvorhaben.

T1 · MINIMUM VIABLE FUNCTION

22. Dezember 2025 · Teilfreigabe

T3 · FULL RECOVERY

Ende 2026 · vollständige Fertigstellung vorgesehen

Rahmede ist deshalb kein Beleg für Sabotage, sondern für die Zeitdimension konzentrierter Infrastruktur: Selbst bei eindeutiger Schadenslage, hoher Priorität und beschleunigter Umsetzung kann Recovery in Jahren gemessen werden — und die Spanne zwischen T1 und T3 ist selbst ein eigener Planungswert.

QUELLE · Autobahn GmbH: A45 Ersatzneubau Talbrücke Rahmede; Bundesregierung: Talbrücke Rahmede wieder freigegeben.

Straße ist nicht automatisch Rückfallebene der Schiene

Straße und Schiene substituieren sich nur begrenzt. Gütermengen, Fahrzeugbestand, Fahrpersonal, Umschlagkapazitäten, zulässige Achslasten, Durchfahrtshöhen, Brückentragfähigkeit und Energieversorgung setzen technische und logistische Grenzen. Die relevante Frage lautet deshalb nicht, ob ein anderer Verkehrsträger existiert, sondern welche Transportfunktion er unter realen Bedingungen tatsächlich übernehmen kann.

12 · Dual Use und Military Mobility

Die Bundesregierung bezeichnet die für Verlegungen relevante Schieneninfrastruktur aus europäischer Perspektive als Dual Use. Der Operationsplan Deutschland beschreibt Deutschland als Drehscheibe für Host Nation Support; im Krisen- und Bündnisfall müssen bis zu 800.000 alliierte Soldatinnen und Soldaten und 200.000 Fahrzeuge innerhalb von sechs Monaten durch Deutschland verlegt und versorgt werden. Transport und Umschlag auf Straße, Schiene, See- und Flughäfen sowie Betankung und Instandhaltung sind ausdrücklich Teil dieser Aufgabe.

QUELLE · Bundeswehr: Operationsplan Deutschland; Host Nation Support; Deutscher Bundestag, Drucksache 20/12304 (CEF-Dual-Use-Projekte, Schwerpunkt Schieneninfrastruktur) sowie Drucksachen 21/6676 und 21/7976 (Militärverkehrsnetz TEN, Military Mobility).

Öffentliche Analysegrenze

Für den Mission Brief folgt daraus keine Veröffentlichung konkreter militärischer Routen, Standorte oder priorisierter Infrastrukturobjekte. Die systemische Frage genügt: Wie verändert sich die verfügbare Transportfunktion, wenn zusätzliche priorisierte Transportbedarfe auf bereits hoch ausgelastete zivile Netze treffen?

Es gibt im deutschen Netz Abschnitte, die formal existieren und für den jeweils relevanten schweren Verkehr dennoch nur eingeschränkt oder nicht befahrbar sind — etwa durch topografische oder trassierungsbedingte Zwangspunkte. Diese Abschnitte sind uns bekannt und gehen in unsere Analysen ein; wir benennen sie aus Gründen der gebotenen Zurückhaltung nicht öffentlich. Für die Aussage dieses Hefts genügt der Grundsatz: Eine auf der Karte vorhandene Ausweichroute ist kein Nachweis ihrer Nutzbarkeit.

PRÜFFRAGE

Kann das Landverkehrssystem zusätzliche priorisierte Transportbedarfe aufnehmen, ohne dass zivile kritische Dienstleistungen ihre Minimum Viable Function verlieren?

13 · Governance & Decision Authority

Technische Resilienz bleibt unvollständig, wenn unklar ist, wer unter welcher Evidenz Teilbetrieb, Wiederaufnahme, Kapazitätspriorisierung und Recovery-Entscheidungen treffen darf. Im regulären Bahnbetrieb existieren definierte Zuständigkeiten. Systemische Lagen überlagern jedoch technische, betriebliche, sicherheitsbezogene, regulatorische und staatliche Entscheidungsebenen.

Decision Authority Matrix

Entscheidungsebene	Kernfrage
Technical Authority	Welcher technische Zustand ist tatsächlich belegt?
Operational Authority	Welcher Betrieb ist unter diesem Zustand zulässig?
Safety / Security Authority	Welche zusätzlichen Restriktionen folgen aus Gefahren- oder Sicherheitslage?
Capacity Authority	Wie wird knappe Restkapazität zugewiesen?
Recovery Authority	Welche Zwischenlösung ist technisch und betrieblich akzeptabel?
Strategic Priority	Welche kritische Funktion erhält bei konkurrierendem Bedarf Vorrang?

Decision Latency

Neben Recovery Time ist die Entscheidungszeit eine eigenständige Resilienzgröße. Ein System kann technisch bereits wieder nutzbar sein und dennoch eingeschränkt bleiben, solange die erforderliche Evidenz, Freigabe oder Priorisierungsentscheidung fehlt.

KETTE

EVENT → INFORMATION → VERIFICATION → ASSESSMENT → AUTHORITY → DECISION → IMPLEMENTATION

Restoration of Trust

Bei Informationsintegritätsproblemen ist Recovery nicht nur Reparatur. Die Organisation muss nachweisen, dass die betriebliche Information wieder ausreichend vertrauenswürdig ist. Damit werden Engineering Evidence und Decision Authority unmittelbar miteinander gekoppelt.

14 · Recovery Capacity

Recovery Capacity beschreibt nicht nur die Fähigkeit, einen einzelnen Schaden zu reparieren. Sie umfasst Ersatzteile, technische Kompatibilität, Spezialpersonal, Planung, Baukapazität, Prüfung, Zulassung, Betriebsintegration und Logistik. Eine vorhandene Reparaturfähigkeit skaliert nicht automatisch auf mehrere gleichzeitige Wiederherstellungsbedarfe.

GRUNDSATZ

REPAIR CAPABILITY $\neq$ RECOVERY CAPACITY

Recovery-Ressourcenkette

Ressource	Prüffrage
Ersatzteile	Sind sie vorhanden, kompatibel und kurzfristig verfügbar?
Technik / Hersteller	Besteht Obsoleszenz oder Abkündigung?
Personal	Sind qualifizierte Fachkräfte gleichzeitig verfügbar?
Engineering	Ist für die Zwischen- oder Ersatzlösung Planung erforderlich?
Bau / Gerät	Sind Baukapazitäten, Sperrpausen und Spezialgerät verfügbar?
Prüfung / Abnahme	Welche Freigaben sind vor Wiederinbetriebnahme erforderlich?
Logistik	Können Material, Personal und Gerät den Einsatzort erreichen?
Skalierung	Wie verändert sich T1/T2/T3 bei mehreren parallelen Ereignissen?

Recovery-Ressourcen sind selbst von Transport abhängig

Ein systemischer Effekt entsteht dort, wo die Wiederherstellung von Infrastruktur ihrerseits auf funktionierende Verkehrswege angewiesen ist. Material, Spezialisten und Gerät müssen den Ereignisort erreichen. Dadurch kann eine großräumige Verkehrsstörung auch die eigene Recovery Capacity reduzieren.

15 · Kaskaden und kommunale Durchhaltefähigkeit

Landverkehr ist nicht nur selbst kritische Funktion, sondern Voraussetzung anderer kritischer Dienstleistungen. Energieversorgung, Lebensmittel- und Futtermittellogistik, industrielle Prozesse, Bau- und Reparaturlogistik, Rettungswesen und kommunale Versorgung können von anhaltender Verkehrseinschränkung betroffen sein.

Die entscheidende kommunale Frage lautet deshalb nicht, wie die Bahn oder Autobahn gegen einen Angriff geschützt wird. Sie lautet: Welche lokalen Funktionen verlieren nach 24, 48, 72 Stunden oder später ihre Durchhaltefähigkeit, wenn Schiene oder Straße nur noch degradiert verfügbar sind?

POR-PRINZIP

Nachgelagerte Akteure benötigen keine vollständige technische Lage des Verkehrsnetzes. Sie benötigen frühzeitig eine belastbare Dauer- und Kapazitätsannahme, um eigene Rückfallebenen auszulösen.

16 · Acht Handlungsfelder

1 · Kritische Funktion definieren

Nicht einzelne Anlagen inventarisieren, sondern die erforderliche Transportleistung, Mindestkapazität und maximal tolerierbare Unterbrechungsdauer festlegen.

2 · Reale Reserve statt Kartenredundanz bewerten

Umleitungen, Ersatztraktion und alternative Verkehrsträger nach tatsächlich verfügbarer Kapazität, nicht nach bloßer Existenz beurteilen.

3 · Rückfallebenen unter Last prüfen

Diesel-/Dual-Mode-Traktion, Stellwerkersatzverfahren, Kommunikation und manuelle Verfahren auf Skalierbarkeit und verbleibende Transportleistung testen.

4 · Information Integrity in Übungen aufnehmen

Nicht nur Totalausfall simulieren, sondern widersprüchliche oder nicht hinreichend verifizierbare Informationen und die daraus entstehende Decision Latency.

5 · Recovery Capacity erfassen

Obsoleszenz, Ersatzteile, Fachpersonal, Bau- und Prüfkapazität sowie T1/T2/T3 für kritische Funktionen dokumentieren.

6 · Transition Resilience beobachten

Bauzustände, TÜLS/ÜLS und geplante Sperrungen als zeitabhängige Veränderung der Reserve in die Lagebeurteilung integrieren.

7 · Open-Source Infrastructure Exposure regelmäßig prüfen

Eigene und externe Veröffentlichungen defensiv korrelieren, Informationslücken erkennen und unnötige Detailtiefe reduzieren, ohne notwendige Transparenz infrage zu stellen.

8 · Decision Authority und Eskalation üben

Vorab festlegen, welche Funktion unter welcher Evidenz über Teilbetrieb, Freigabe, Kapazitätspriorisierung und Recovery entscheidet.

17 · Zwölf Fragen zur Selbstprüfung

-
- 01** Welche Transportfunktion muss unter allen Umständen mindestens erhalten bleiben?
-
- 02** Welche reale Kapazitätsreserve besteht heute - unter den aktuellen Bau- und Betriebszuständen?
-
- 03** Welche Rückfallebene existiert technisch, und welche davon trägt unter Last tatsächlich?
-
- 04** Wie schnell sind Diesel- oder Dual-Mode-Ressourcen einschließlich Personal und Kraftstoff tatsächlich verfügbar?
-
- 05** Welche betriebliche Kommunikation bleibt bei Verlust externer Energieversorgung oder zentraler Kommunikationskomponenten erhalten?
-
- 06** Welche Betriebsleistung ist bei Ausfall moderner Stellwerksfunktionen über Ersatzverfahren realistisch?
-
- 07** Welche sicherheitsrelevante Information muss verifiziert werden, bevor Teilbetrieb oder Wiederaufnahme möglich ist?
-
- 08** Welche technischen Systeme besitzen Obsoleszenz- oder Ersatzteilrisiken, die T1/T2/T3 bestimmen?
-
- 09** Welche öffentliche Informationslage erlaubt Dritten Rückschlüsse auf Zustand, Kapazität, Abhängigkeiten oder Recovery?
-
- 10** Welche Schnittstellen außerhalb des Hauptnetzes bestimmen die tatsächliche Transportkette?
-
- 11** Wer entscheidet bei konkurrierenden kritischen Transportbedarfen über Restkapazität und Prioritäten?
-
- 12** Welche nachgelagerten kommunalen oder industriellen Funktionen verlieren bei 24, 48 oder 72 Stunden degradierter Transportleistung ihre Durchhaltefähigkeit?
-

18 · Belegstand und Confidence

Aussage	Belegstand	Confidence
Hohe Auslastung und Lastkonzentration des Schienennetzes	Auslastungsanalyse + Betreiber-/Marktdaten	HIGH
Temporär begrenzte Umleitungskapazität während Generalsanierungen	DB InfraGO TÜLS/INB	HIGH
Hoher Erneuerungsbedarf und Obsoleszenz bei Stellwerken	DB InfraGO Zustandsbericht 2025	HIGH
Degradierter Betrieb nach Stellwerksausfall möglich, aber kapazitätsreduziert	Gerwisch, DB Primärquellen	HIGH
GSM-R-Ausfall kann bundesweiten Verkehrseffekt erzeugen	Bundestag/DB, Juni 2026	HIGH
Zweiter Kommunikationsausfall (BOS-Digitalfunk) ohne physische Ursache	Bundestag, Mai 2025	HIGH
DDoS kann digitale Kundenschnittstellen ohne physischen Schaden stören	rbb/DB/BSI, Februar 2026	HIGH
Open-Source Exposure ermöglicht Aggregation von Struktur-/Zustands-/Kapazitätsinfos	öffentliche Betreiber-/Regulierungsquellen	HIGH
Military Mobility erzeugt zusätzliche priorisierte Transportbedarfe	Bundeswehr/Bundestag	HIGH
Informationsintegritätsverlust kann Verifikationsbedarf erzeugen	systemische Ableitung aus Safety-/Betriebslogik	MEDIUM-HIGH
Eintrittswahrscheinlichkeit einer koordinierten Kampagne	keine robuste offene Grundlage	NOT ASSESSED

METHODISCHER HINWEIS

Die Analyse beschreibt Systemrobustheit und Recovery. Sie prognostiziert keine konkrete Angriffskampagne. Aussagen über Verwundbarkeit, dokumentierte Ereignisse und mögliche Akteursabsichten werden getrennt geführt.

19 · From Analysis to Mission

Der Mission Brief soll die fachliche Analyse selbst als Kompetenznachweis tragen. Die POR-Capabilities werden deshalb nicht als Werbeblock vorangestellt, sondern den analytischen Lücken zugeordnet.

Analytischer Bedarf	POR Capability	Output
Unklare tatsächliche Redundanz und Kapazität	Risk Intelligence	Abhängigkeits-, Kapazitäts- und Confidence-Bild
Unvollständige technische Zustandskenntnis	Technical & Engineering Analysis	technische Verifikation, Zustands- und Recovery-Bewertung
Hohe öffentliche Informationsdichte	DARK DALOS / Exposure Assessment	Open-Source Infrastructure Exposure Review
Unklare Freigabe- und Entscheidungslogik	Risk Intelligence + Direct Action	Decision Authority / Eskalationsmodell
Ungeprüfte Rückfallebenen	Direct Action	Tabletop, Drill, Verification
Unklare Recovery Time / Recovery Capacity	Engineering + Risk Intelligence	Recovery Readiness Assessment mit T1/T2/T3

POR-ARBEITSLOGIK

BEOBACHTEN → KORRELIEREN → VERIFIZIEREN → TECHNISCH BEWERTEN → ENTSCHEIDUNGSBEDARF ABLEITEN
→ HANDLUNGSFÄHIGKEIT TESTEN

Missionsprofile

Profil	Zweck
01 · Functional Resilience Assessment	Kritische Transportfunktion, Mindestleistung, Abhängigkeiten und Funktionszustände bestimmen.
02 · Capacity & Diversion Resilience	Reale Netzreserve, TÜLS/ÜLS, Umleiter und alternative Verkehrsträger funktional bewerten.
03 · Recovery Readiness	Obsoleszenz, Ersatzteile, Personal, T1/T2/T3 und Skalierbarkeit der Wiederherstellung prüfen.
04 · Information Integrity & Decision Drill	Verifikationslogik, Operational Trust und Entscheidung unter widersprüchlicher Information üben.
05 · Open-Source Exposure Review	Öffentliche Informationsoberfläche defensiv korrelieren und Exposition bewerten.
06 · Degraded Operations Tabletop	Rückfallebenen, Minimum Viable Function, Kapazitätspriorisierung und Eskalation testen.

20 · Quellenbasis

Grützmacher, F.; Kang, C.; Marx, S. · Analyse der Auslastung der Bahninfrastruktur. Bautechnik, Heft 7/2026, S. 558–566. DOI 10.1002/bate.70133.

DB InfraGO · InfraGO-Zustandsbericht 2025; Presseinformation 07.05.2026; Transformation in ein Hochleistungsnetz; Bilanz 2025.

DB InfraGO · Überlastete und temporär überlastete Schienenwege (ÜLS/TÜLS); Infrastrukturnutzungsbedingungen und Nutzungsvorgaben 2026/2027.

Deutsche Bahn · Stellwerk Gerwisch: Rückbau, Ersatzverfahren, technische Kopplung Biederitz/Möser und Neubau ESTW, 2025/2026.

Deutscher Bundestag / Deutsche Bahn · GSM-R-Störung 23./24.06.2026; hib 715/2026 sowie DB-Newsblog zur Ursachenanalyse.

Deutscher Bundestag · Drucksache 21/4937 zur bundesweiten Störung des BOS-Digitalfunks vom 06.05.2025.

DB Energie · 16,7-Hz-Bahnstromnetz; 110-kV-Netz, Umformer/Umrichter, Unterwerke und 15-kV-Oberleitung.

Deutsche Bahn · DB Cargo Dual-Mode-Lokomotiven, Zwischenbericht 2026; Zielbestand 146 Fahrzeuge bis Ende 2027.

rbb24 · Cyberangriff auf die Deutsche Bahn: Buchungssysteme gestört, 18.02.2026.

DB InfraGO · Infrastrukturregister (ISR), interaktive Karte, Grundsätze und Infrastrukturdaten.

Bundesnetzagentur · Marktuntersuchung Eisenbahnen 2025; Sonderausgabe Sommer 2026; Infrastrukturdaten zu Umschlagseinrichtungen, Werksbahnen und Wartung.

Autobahn GmbH des Bundes · A45 Ersatzneubau Talbrücke Rahmede — Historie, Verkehrsbelastung und Projektinformationen.

Bundesregierung · Talbrücke Rahmede wieder freigegeben; Einordnung der üblichen Bauzeiten.

Bundeswehr · Operationsplan Deutschland; Host Nation Support; vereinfachte Genehmigungsverfahren für Militärkonvois (Verwaltungsvereinbarung mit der Autobahn GmbH, 30.06.2025).

Deutscher Bundestag · Drucksachen 20/12304, 21/6676 und 21/7976 zu Dual-Use-Charakter des Schienennetzes und Military Mobility; Regierungsantwort vom 08.12.2020 zu den militärischen Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur (Detailanforderungen als VS-NfD eingestuft).

POINT OF RESOLUTION · Assessment Paper 03/2026 — Sabotage und Kaskadenwirkung in der kommunalen Daseinsvorsorge; systemische Querverweise zu kritischen Funktionen, Kaskaden und Durchhaltetfähigkeit.

Rechts- und Versionshinweis

Stand der Quellen und Bewertung: 23. September 2026. Version 1.0. Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen können sich ändern. Der Mission Brief ersetzt keine Rechtsberatung. Die HTML-Fassung sollte bei Veröffentlichung als fortschreibbare Primärfassung geführt werden; das PDF erhält einen eindeutigen Versionsstand.

Publikationssicherheit

Die öffentliche Fassung beschreibt Systemzustände, funktionale Abhängigkeiten und Resilienzfragen. Konkrete militärische Routen, objektspezifische Prioritäten, Schwachstellenkarten sowie sonstige Detailinformationen, aus denen operative Ziel- oder Angriffsinformationen abgeleitet werden könnten, werden nicht veröffentlicht.



MISSION REQUEST

Welche Transportfunktion müssen Sie unter Beeinträchtigung aufrechterhalten?

POINT OF RESOLUTION verbindet technische Analyse, Risk Intelligence, Open-Source Exposure Assessment und operative Entscheidungsunterstützung. Ausgangspunkt ist nicht die theoretische Vollverfügbarkeit einer Anlage, sondern die reale Frage, welche Funktion unter Störung, Degradation und Recovery noch getragen werden muss.

DARK DALOS

Technical Reconnaissance & Exposure Assessment

RISK INTELLIGENCE

Abhängigkeiten, Kapazität, Confidence, Information Gaps und Decision Support

DIRECT ACTION

Preparedness, Tabletop, Degraded Operations, Stabilisierung und Recovery

Technical & Engineering Analysis

Zustand, Rückfallebenen, Recovery Capacity und Systemintegration

contact@pointofresolution.com · pointofresolution.com · +49 173 83 27 807

OPERATIONAL. TECHNICAL. SECURE.

Human Decision Authority · Need-to-Know · Data Minimisation · No Autonomous Decision-Making