

Digitalisierte Brückenzustandserfassung

Gezielte Erhaltungsstrategie von Brückenbauwerken
zur Stärkung der Infrastruktur Deutschlands



Innovative Ansätze für eine zuverlässige Brückeninfrastruktur

Alternde Infrastruktur als Sicherheitsrisiko

Deutschlands Verkehrs- und insbesondere die Brückeninfrastruktur stehen aufgrund ihres Alters und steigender Beanspruchung vor erheblichen Herausforderungen. Rund 130.000 Brücken sind derzeit Teil der Verkehrsinfrastruktur in Deutschland.



Ein Großteil der Brücken wurde zwischen den 1960er und 1980er Jahren gebaut und genügt häufig nicht mehr den heutigen Anforderungen an Belastbarkeit und Sicherheit. Insbesondere der überproportionale Anstieg des Schwerlastverkehrs führt zu erhöhten Verschleißerscheinungen. Extrembeispiele, wie der Einsturz der Carolabrücke in Dresden im September 2024, verdeutlichen die Dringlichkeit des Problems.

Diese Defizite haben erhebliche wirtschaftliche, logistische und sicherheitsrelevante Konsequenzen. Besonders im Krisenfall, etwa bei Naturkatastrophen oder sicherheitspolitischen Herausforderungen, müssen Einsatzkräfte und Verteidigungsorgane jederzeit auf eine zuverlässige Infrastruktur zugreifen können. Gleichzeitig wächst der Handlungsdruck durch den weiter zunehmenden Verkehr und begrenzte finanzielle Mittel.

Digitale Lösungen zur Sicherung und Optimierung der Infrastruktur

Digitale Technologien bieten erhebliche Potenziale für eine effiziente und zukunftssichere Verwaltung der Infrastruktur. Mittels moderner Brückenzustandserfassung mit Drohnen, Laserscannern, Sensorik und KI-gestützten Technologien lassen sich bestehende Strukturen präzise und zeitsparend analysieren. Diese Verfahren ermöglichen eine kontinuierliche und vorausschauende Zustandserfassung, sodass Risiken frühzeitig erkannt und notwendige Maßnahmen rechtzeitig geplant und umgesetzt werden können. Automatisierte Systeme unterstützen dabei die Auswertung der erhobenen Daten und ermöglichen priorisierte, datenbasierte Entscheidungsprozesse. Digitale Datenplattformen und innovative Visualisierungstools schaffen Transparenz und bieten Einblicke in die gesamte Brückeninfrastruktur.



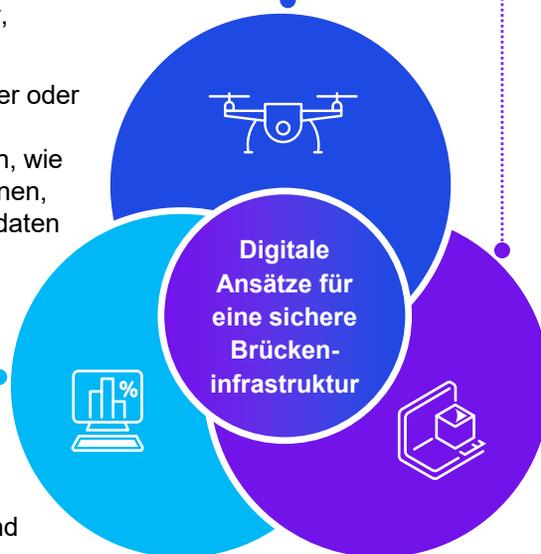
Digitale Möglichkeiten für eine leistungsfähige Brückeninfrastruktur

Digitale Brückenzustandserfassung

- Digitalisierung vorliegender, analoger Zustandsdaten
- Erfassung nicht vorhandener oder veralteter Daten durch den Einsatz neuer Technologien, wie Bildaufnahmen durch Drohnen, Laserscanner und Echtzeitdaten durch an den Bauwerken angebrachte Sensoren

Automatisierte Datenauswertung und Entscheidungshilfen

- Automatisierte Analysen und Bewertungen der digitalen Brückenzustandsdaten sowie zusätzlicher Informationen
- Unterstützende digitale Tools zur Entscheidungsfindung und Priorisierung von Bau- und Erhaltungsmaßnahmen an Brückenbauwerken



Datenaufbereitung und Visualisierung

- Automatisierte Bildanalyse zur Identifizierung von Schäden und Mängeln
- Darstellung der Brücken in 3D-Modellen
- Konsolidierung aller Daten der Brücke, u. a. in Form eines digitalen Brückenzwillings

Quelle: KPMG in Deutschland, 2025

Passgenaue digitale Lösungen für die Instandhaltung der Brückeninfrastruktur

Bewertungsschema zur Priorisierung der Brückenbauwerke



Schritt 1:

Übergeordnete Verkehrsnetzanalyse

- Untersuchung des Verkehrsnetzes der Modellkommune und Identifizierung der drei bis vier **wichtigsten, überregionalen Verkehrsachsen**



Schritt 2:

Identifizierung der Brückenbauwerke

- Bestimmung aller **Brückenbauwerke** auf den identifizierten Hauptverkehrsachsen
- Konsolidierung relevanter Daten zu den Brückenbauwerken, insbesondere der Zustandsnote der letzten Brückenüberprüfung



Schritt 3:

Priorisierung der Brückenbauwerke

- Die identifizierten Brücken werden anhand ihres baulichen Zustands (Note 1 = sehr gut bis 4 = ungenügend) sowie weiterer gewichteter Kriterien bewertet. Diese Kriterien umfassen:
 - verkehrliche Bedeutung,
 - Redundanz und Umfahrungsmöglichkeiten,
 - funktionale Bedeutung für bestimmte Nutzergruppen (z. B. für die Bundeswehr).
- Je höher die Bewertung ausfällt, desto dringlicher sind Erhaltungsmaßnahmen. Die Brücken werden entsprechend gruppiert, um Maßnahmen stufenweise und priorisiert umzusetzen.

Der Mehrwert einer digitalen und resilienten Infrastruktur

Digitale Lösungen können die Verwaltung der Brückeninfrastruktur optimieren und damit die Sicherheit für Nutzer:innen des Verkehrsnetzes im Alltag und in Krisensituationen gewährleisten.



Gesteigerte Effizienz

- Durch den Einsatz digitaler Technologien können Prozesse automatisiert und optimiert werden, was die schnellere Erfassung und Bearbeitung von Daten und gezieltere Bau- und Erhaltungsmaßnahmen ermöglicht.
- Zudem können durch die präzise Planung von Instandhaltungsmaßnahmen finanzielle Ressourcen zielgerichtet verwendet und Kosten gespart werden.



Verbesserte Datengrundlage

- Der Aufbau einer umfassenden digitalen Infrastrukturverwaltung führt zu einer erheblichen Verbesserung der Datengrundlage.
- Digitale Systeme ermöglichen eine zentrale und transparente Speicherung, Verwaltung und Verfügbarkeit von Brückendaten.
- Digitalisierte Daten können effizient mit automatisierten Anwendungen bedarfsgerecht, u. a. in 3D-Modellen, visualisiert werden.



Erhöhte Zuverlässigkeit

- Automatisierte Datenanalysen und digitale Tools erlauben eine fundierte und effiziente Entscheidungsfindung, insbesondere in komplexen Situationen.
- Die kontinuierliche Aktualisierung und Überwachung der Zustandsdaten verbessert die Zuverlässigkeit und Resilienz der kritischen Infrastruktur, was nicht nur im Alltag, sondern insbesondere in Krisen- und Notfallsituationen von entscheidender Bedeutung ist.

Der Weg zur digitalen Brückeninfrastrukturverwaltung

Die Einführung digitaler Systeme und Tools zur Brückenzustandserfassung, Wartungsplanung und Entscheidungsunterstützung bringt entscheidende Vorteile insbesondere in Bezug auf Sicherheit, Effizienzsteigerung und nachhaltige Ressourcennutzung.

Mögliche Schritte zu einer effektiven Brückeninfrastrukturverwaltung:

- Digitale Erfassung aller Bauwerke der Brückeninfrastruktur und Priorisierung der Brücken nach Zustand und Verkehrsbedeutung
- Technische Erfassung des Zustands der Brückenbauwerke mithilfe moderner Sensorik, Drohnen und KI-Analysen
- Digitalisierung vorhandener Strukturen und Prozesse
- Einführung zentraler digitaler Datenplattformen zur ganzheitlichen Verwaltung der Brückeninfrastruktur
- Implementierung automatisierter Analysetools und Visualisierungsmöglichkeiten für optimierte Entscheidungsfindung
- Nachhaltige Priorisierung und Durchführung von Bau- und Erhaltungsmaßnahmen
- Übergreifendes Projektportfoliomanagement von Bauprojekten

Einige oder alle der hier beschriebenen Leistungen sind möglicherweise für KPMG-Prüfungsmandanten und deren verbundene Unternehmen unzulässig.

Kontakt

KPMG AG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



Carsten Möbius
Partner
Public Sector Consulting
T +171 8167112
cmoebius@kpmg.com



Daniel Klotz
Manager
Public Sector Consulting
T +151 72753274
dklotz@kpmg.com



Karina Wimmer
Managerin
Public Sector Consulting
T +151 58719494
karinawimmer@kpmg.com

www.kpmg.de

www.kpmg.de/socialmedia



Die enthaltenen Informationen sind allgemeiner Natur und nicht auf die spezielle Situation einer Einzelperson oder einer juristischen Person ausgerichtet. Obwohl wir uns bemühen, zuverlässige und aktuelle Informationen zu liefern, können wir nicht garantieren, dass diese Informationen so zutreffend sind wie zum Zeitpunkt ihres Eingangs oder dass sie auch in Zukunft so zutreffend sein werden. Niemand sollte aufgrund dieser Informationen handeln ohne geeigneten fachlichen Rat und ohne gründliche Analyse der betreffenden Situation.

© 2025 KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, eine Aktiengesellschaft nach deutschem Recht und ein Mitglied der globalen KPMG-Organisation unabhängiger Mitgliedsfirmen, die KPMG International Limited, einer Private English Company Limited by Guarantee, angeschlossen sind. Alle Rechte vorbehalten. Der Name KPMG und das Logo sind Marken, die die unabhängigen Mitgliedsfirmen der globalen KPMG-Organisation unter Lizenz verwenden.