

Die Bauwerksprüfung im Wandel der Zeit

Wolf-Dieter FRIEBEL
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn

Kurzfassung

In den Bundesfernstraßen befinden sich mit Stand vom 01.03.2015 etwa 39.500 Brückenbauwerke mit einer Gesamtbrückenfläche von über 30,6 Mio. m² und einem Anlagevermögen von rund 60 Mrd. €. 70 % der Bauwerke wurde in Spannbetonbauweise hergestellt. Das Alter der meisten Brücken im Zuge von Bundesfernstraßen beträgt rund 30–55 Jahre.

Die Erhaltung der Bundesfernstraßen ist ein vordringliches Ziel, um dem Wirtschaftsstandort Deutschland langfristig die notwendige Mobilität zu sichern. Die Ingenieurbauwerke sind hierbei die neuralgischen Punkte, weil sie zu den teureren und zu den langlebigeren Gütern einer Verkehrsinfrastruktur zählen. Regelmäßige und fachkundig durchgeführte Bauwerksprüfungen sorgen während der Nutzungszeit dafür, Schäden und Verschleißerscheinungen rechtzeitig zu erkennen und instand zu setzen, und tragen somit nicht nur zum Werterhalt, sondern auch zu einer sicheren Nutzung bei.

Grundlage für die Erhaltung von Bauwerken ist seit vielen Jahrzehnten eine regelmäßige Prüfung und Überwachung nach DIN 1076 „Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen, Überwachung und Prüfung“ in Verbindung mit der „Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076 (RI-EBW-PRÜF)“. Hier sind alle wesentlichen Prozesse geregelt, um eine realistische Einschätzung des Bauwerkzustandes durch fachkundige Ingenieure vornehmen und dokumentieren zu können. Durch die „handnahe“ Prüfung der Bauwerke kommt der Bauwerksprüfung eine entscheidende Rolle im Sicherheitsgefüge der Ingenieurbauwerke zu.

Mit der zunehmenden Belastung der Brückenbauwerke hat sich auch die Bauwerksprüfung im Laufe der Jahrzehnte verändert. War früher eine visuelle Prüfung mit Unterstützung eines Prüfhammers ausreichend, so sind für die Bauwerksprüfung und die objektspezifische Schadensanalyse heute vielfältige zerstörungsfreie und -arme Prüfverfahren im Einsatz.

Bei besonderer Schädigung der Bauwerke werden auch immer häufiger Monitoringverfahren eingesetzt, um rechtzeitig bei einem Fortschreiten der Schädigung der Bauwerke eingreifen zu können. Künftig kann auch die Instrumentierung von Bauwerken mit „intelligenten“ Systemen wie Fahrbahnübergänge eine sinnvolle Unterstützung für die Bauwerkserhaltung darstellen.



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.

Fachtagung Bauwerksdiagnose

Berlin 25.-26. Februar 2016

Die Bauwerksprüfung im Wandel der Zeit

OAR Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebe
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Referat Brücken, Tunnel und sonstige Ingenieurbauwerke

www.bmvi.de

Gliederung

- Bauwerksbestand und –zustand
- Grundlagen der Bauwerksprüfung
- Entwicklung in der Prüfung und Überwachung
- Zukünftige Möglichkeiten



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Brücken an Bundesfernstraßen

Zahlen, Daten, Fakten
zum Bestandsnetz



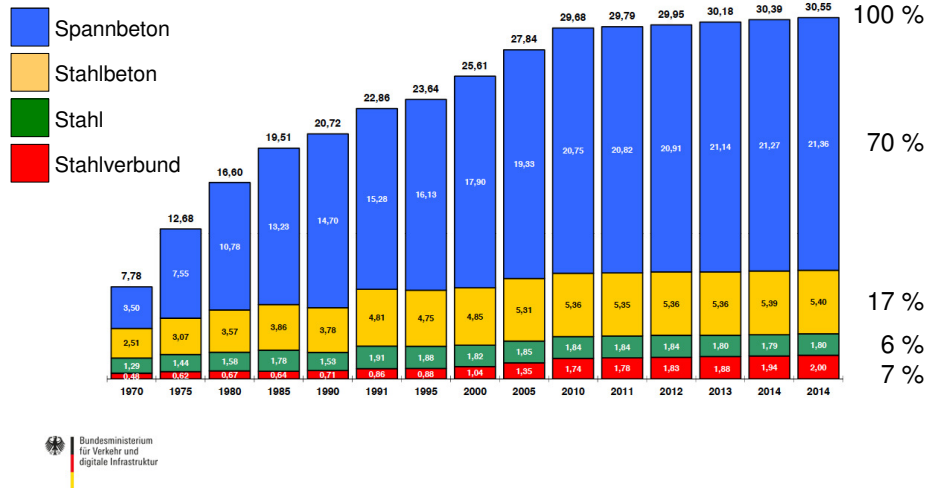
Brücken an Bundesfernstraßen

(Stand 01.03.2015)

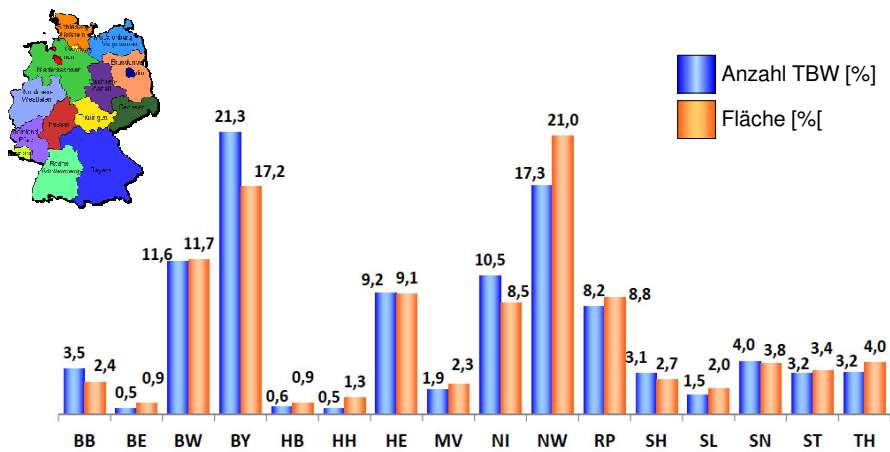


Anzahl:	39.512 Brücken
Teilbauwerke:	51.372
Gesamtlänge:	2.125 km
Gesamtfläche:	30,6 Mio.m ²
Anlagevermögen:	≈ 60 Mrd.€
(Stand 01.03.2015)	

Brücken an Bundesfernstraßen (Brückenfläche [Mio. m²] und Bauweisen, 01.03.2015)



Brücken an Bundesfernstraßen (Stand 01.03.2015)



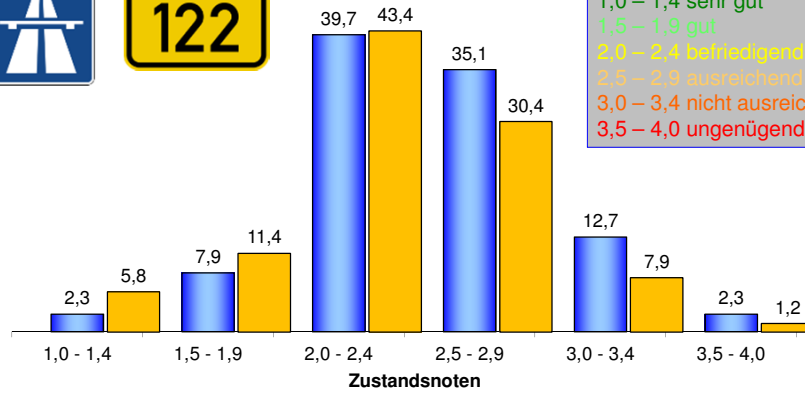
Brücken an Bundesfernstraßen

(Zustandsnote nach Brückenfläche [%], 01.03.2015)



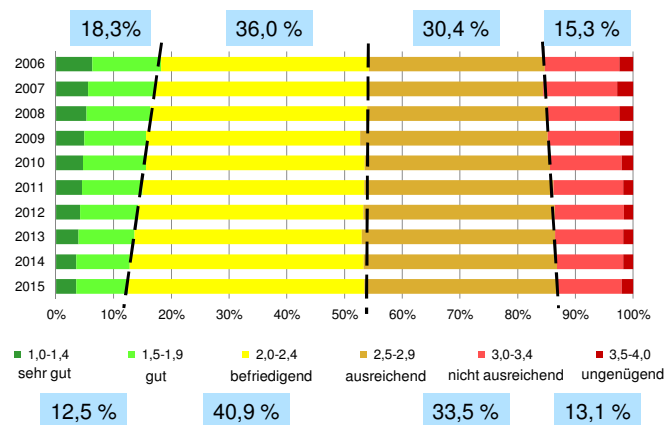
122

Notenskala
 1,0 – 1,4 sehr gut
 1,5 – 1,9 gut
 2,0 – 2,4 befriedigend
 2,5 – 2,9 ausreichend
 3,0 – 3,4 nicht ausreichend
 3,5 – 4,0 ungenügend

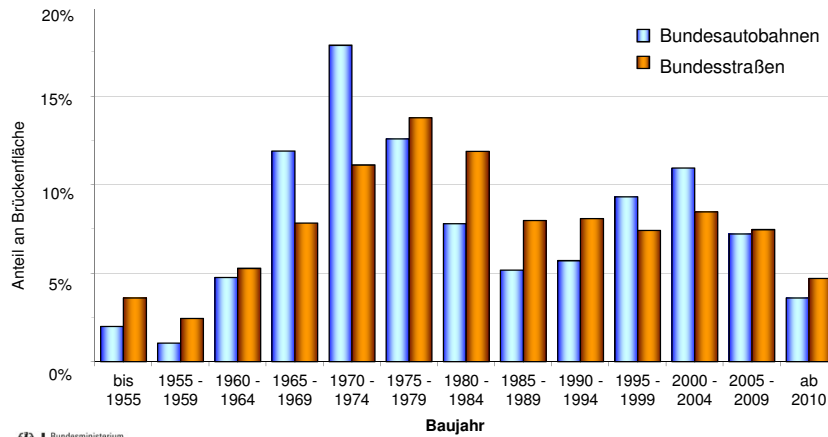


Brücken an Bundesfernstraßen

(Zustandsentwicklung nach Brückenfläche [%], 01.03.2015)

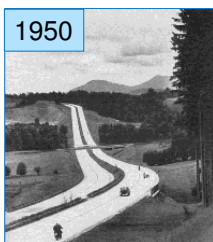


Brücken an Bundesfernstraßen (Altersstruktur nach Brückenfläche [%], 01.03.2015)



Problemstellung (1) – Einwirkungen auf Brücken

Steigende Verkehrsbelastung

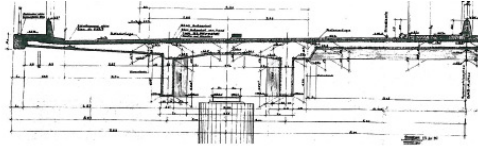


Verkehrslastmodell nach Eurocode
(Brückenneuau)

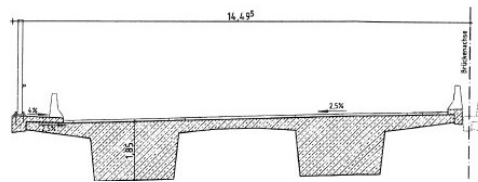
Problemstellung (2) - Brückentragfähigkeit

Seinerzeitiges Entwurfs- und Ausführungskonzept

Seinerzeitiger Querschnitt



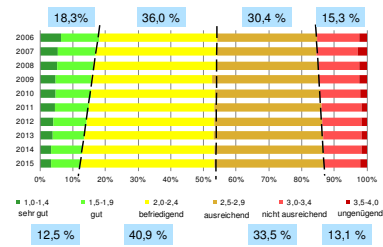
Heutiger Querschnitt



Folgen einer steigenden Bauwerksauslastung

... für Bauwerkssubstanz

Verschleiß, Alterung, Materialermüdung



Zustandsbewertung der Brücken



Betonbrücke



Stahl-/Verbundbrücke



Mauerwerksbrücken

Bauwerksprüfung

DIN 1076 „Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen, Überwachung und Prüfung“

- § 5.1 Sachkundiger Ingenieur
- § 5.2 „Handnahe“ Prüfung
- § 6 Bauwerksüberwachung

- Juristische Verantwortung der Verwaltung

DK 624-2.002	Deutsche Normen	August 1930
Richtlinien für die Überwachung und Prüfung eiserner Straßenbrücken	DIN	1076

Ausgabe 1930

DK 624-6	Deutsche Normen	Aug. 1933
Richtlinien für die Überwachung und Prüfung massiver Straßenbrücken	DIN	1077

Ausgabe 1933

DK 624/2 : 351.76 - 625.745.1	Deutsche Normen	Dezember 1959
Straßen- und Wegbrücken Richtlinien für die Überwachung und Prüfung	DIN	1076

zugleich Ersatz für DIN 1077

DK 624-19 : 625.745 - 051.4 - 625.1	Deutsche Normen	März 1984
Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen Überwachung und Prüfung	DIN	1076

Engineering structures in connection with roads, observation and inspection
Bâlements du génie civil pour les axes et les chemins, surveillance et contrôle
Ersatz für Ausgabe 12.59

ICS 93.010	Deutsche Normen	November 1999
Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen Überwachung und Prüfung	DIN	1076

Engineering structures in connection with roads, inspection and test
Bâlements du génie civil pour les axes et les chemins, surveillance et contrôle
Ersatz für Ausgabe 83-03

Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung

Richtlinien
für die Erhaltung
von Ingenieurbauten
RI-ERH-ING

Richtlinie zur einheitlichen Erfassung,
Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung
von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen
nach DIN 1076

RI-EBW-PRÜF



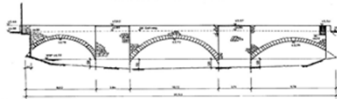
Ruhrgrabenbrücke Kettwig

Ruhrgrabenbrücke Kettwig

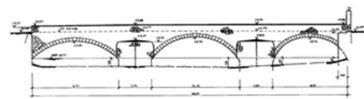
Querschnitt A-A



Ansicht von Westen

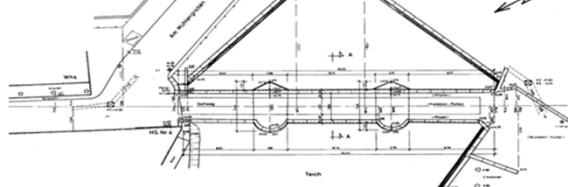


Ansicht von Osten



Das gesamte Bauwerk
besteht aus Bruchsteinmauerwerk

Draufsicht



Lageplan



Ein Beispiel für die Bauwerksprüfung im 19. Jahrhundert ist bei der Ruhrmühlengrabenbrücke Kettwig zu finden. Am 27. Dezember 1888 erging „An Herrn Bürgermeister Göring, Wohlgeboren, Kettwig a. d. Ruhr“ folgendes Schreiben: *„Euer Wohlgeboren beehre ich mich anzuzeigen, daß ich Sonnabend, den 29ten d. Mts. Nachmittags 2 Uhr 40 M. in Kettwig zur Besichtigung der Ruhrbrücke eintreffen und mich vom Bahnhof geradewegs dorthin begeben werde. Ich bitte, veranlassen zu wollen, daß zu dieser Zeit ein schwer beladener Wagen die Brücke passiert und mir ein Schlosser mit einem Hammer versehen, sowie das Amtsblatt des Jahres 1888 zur Verfügung gestellt wird. Meine Rückreise nach Essen muß erfolgen 3 Uhr 37 M. von dort. Der Königliche Kreisbauinspektor Spillner“*

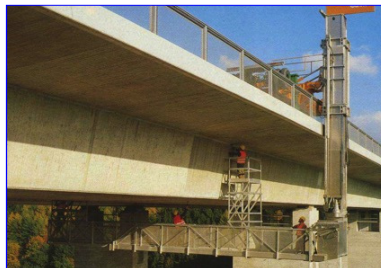
Erhaltung der Ingenieurbauwerke im Netz der Bundesfernstraßen

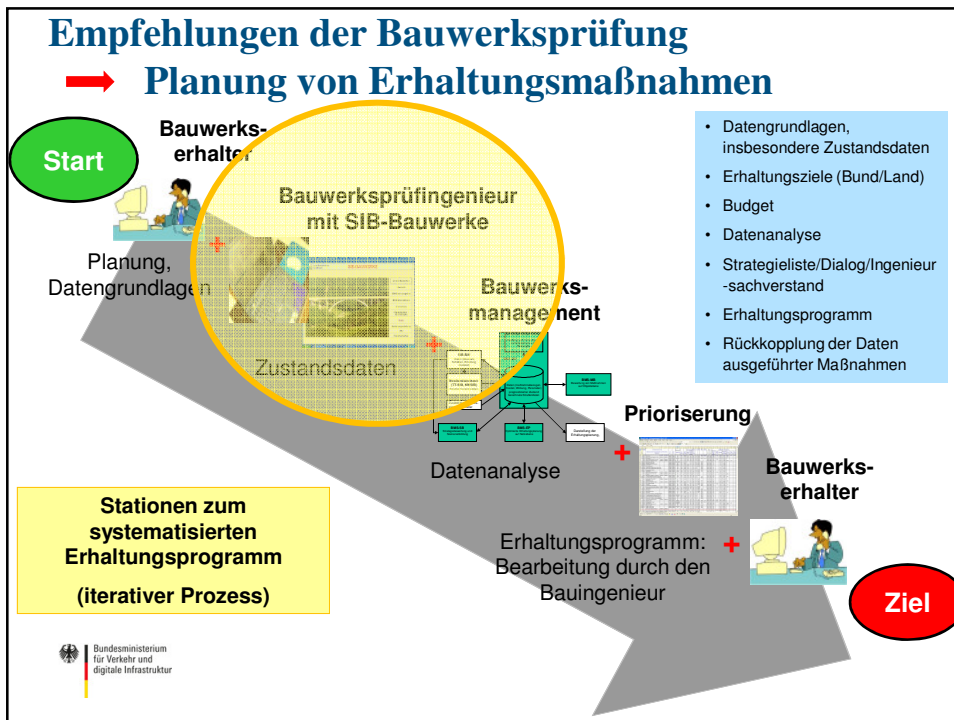
Bauwerksmanagement

Zustandsbewertung der Bauwerke

- Straßenbauverwaltungen der Länder
 - Bauwerksprüfung nach DIN 1076 / RI-EBW-PRÜF
- Schadensbewertungen gemäß
 - Standsicherheit, Dauerhaftigkeit, Verkehrssicherheit

Erhaltungsplanung auf Basis der Zustandsbewertung und Empfehlungen des Bauwerkprüfers
Des Nachrechnungsergebnisses und des BMS





Neuerungen der RI-EBW-PRÜF

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Richtlinien für die Erhaltung von Ingenieurbauwerken
RI-ERH-ING

Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076
RI-EBW-PRÜF



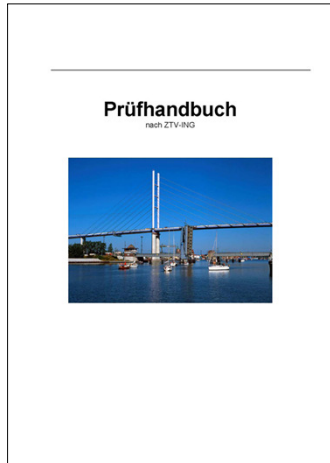



Prüfhandbuch

nach DIN 1076



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur



Prüfhandbuch nach ZTV-ING

Gliederung

Deckblatt
 Kenn- und Lagdaten sowie Seitenansicht analog zum Prüfbericht gem. R-EBW-Prot (SB-Bauwerke)

1.0 Bestanddaten, Bauwerkskizze
 1.1 Übersichtstabelle aus SB-Bauwerke
 1.2 Bauwerkskizze, Details

2.0 Prüfung aufgrund spezifischer Besonderheiten
 2.1 Prüfverfahren, Prüfmittel, Zugangsloch, Prüfmessung
 2.2 Erläuterung, Berechnungen, Prüfprotokoll
 2.3 Dokumentation der durchgeführten Prüfungen/ Objektbezogenen Schadenmeldungen
 2.4 Auswertung der Ergebnisse und Schadenbewertung nach R-EBW-Prot, Maßnahmenempfehlung

Anlagen
 Anlage 1 Prüfmatrix
 weitere Anlagen

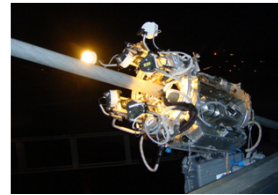
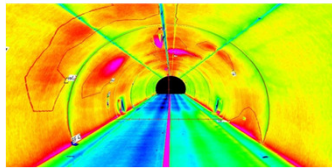
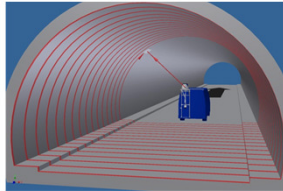
2

Prüfung	Prüfungsinhalt			Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
	Prüfungsbereich	Prüfungsmethode	Prüfungsmittel					
1	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
2	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
3	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
4	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
5	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
6	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
7	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
8	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
9	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
10	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
11	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
12	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
13	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
14	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
15	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
16	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
17	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
18	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
19	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
20	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
21	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
22	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
23	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
24	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
25	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
26	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
27	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
28	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
29	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen
30	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfung des Bauwerkszustands	Prüfungsmittel	Prüfungsmessung	Prüfungsdokumentation	Prüfungsergebnis	Prüfungsbemerkungen

Einsatz visueller Prüfverfahren

Laser-Scanner im Tunnel

Befahrung von Seilen

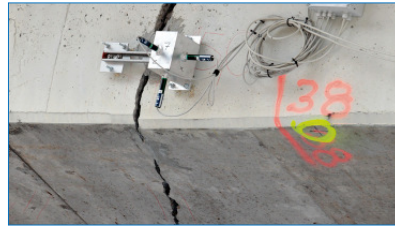


Baujahr 1899



Bauwerksmonitoring

- Systematische und wiederholte
 - Erfassung
 - Beobachtung
 - Überwachung
 - Protokollierung



Quelle: LMB Koblenz

von Messgrößen an ausgewiesenen Messstellen in zumeist zeitlich vorher definierten Zeitabständen

- **Bauwerkparameter:** Verformungen, Dehnungen, Schwingungen, Rissbreite, Korrosion etc.)
 - **Einwirkungen:** Verkehrsaufkommen, Achslasten, Temperatur, Wind
- Vergleich mit Sollwerten, Schwell- oder Warnwerten
 - Handlungsschlussfolgerungen und Eingreifzeitpunkte



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

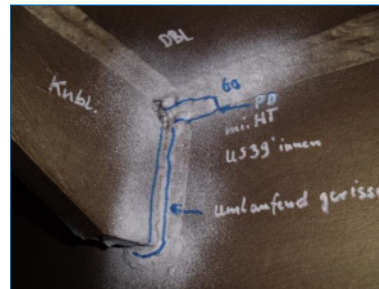
Langzeitkontrolle durch ein Monitoringsystem

am Beispiel der Rheinbrücke Leverkusen



Probleme:

- Stetig steigender Schwerverkehr übersteigt die Tragkapazität
- Unterdimensionierung der Bleche und der Schweißnähte für die heutige Belastung
- Mindere Materialgüte des Stahls
- Mangelnde Ausführungsqualität



Quelle: Straßen.NRW



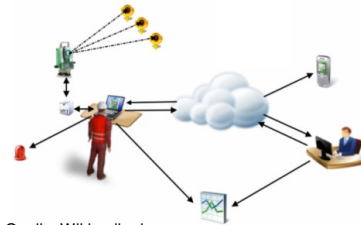
Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

„Intelligente Brücken“ und Einordnung im Erhaltungsmanagement

...von der einfachen Überwachung zur Intelligenten Brücke

Adaptives System zur kontinuierlichen Bereitstellung von Informationen und Bewertung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken, idealerweise in **Echtzeit**

- (Langzeit-) Erfassung wirklichkeitsnaher Einwirkungen, Reaktionen und Schäden
- Regelmäßige Auswertung relevanter Parameter + Abgleich mit Grenzwerten: frühzeitiges Erkennen von Veränderungen oder von Problempunkten
- **Ganzheitliche Bewertung des Zustands** während der Nutzungsdauer und Prognosen zum Bauwerksverhalten bzw. zur Schädigungsentwicklung



Quelle: Wikipedia.de

Intelligente Brücken und Einordnung im Erhaltungsmanagement

...von der einfachen Überwachung / Kontrolle zu intelligenten Brücken

Ganzheitliche Bewertung:

- Überprüfung und Kalibrierung von Modellen (Ingenieurmodelle zum Tragverhalten, Prognosemodelle zur Schädigungsentwicklung...)
- **Wirklichkeitsnahe Aussagen zum Systemverhalten und –zustand**, insbesondere zu Restnutzungsdauern (Materialermüdung)
- **ABER:** lediglich Messung einzelner Parameter
 - Ergänzung zur Bauwerksprüfung – kein Ersatz
 - Flächendeckende Instrumentierung von Bestandsbrücken langfristig nicht möglich und auch nicht sinnvoll

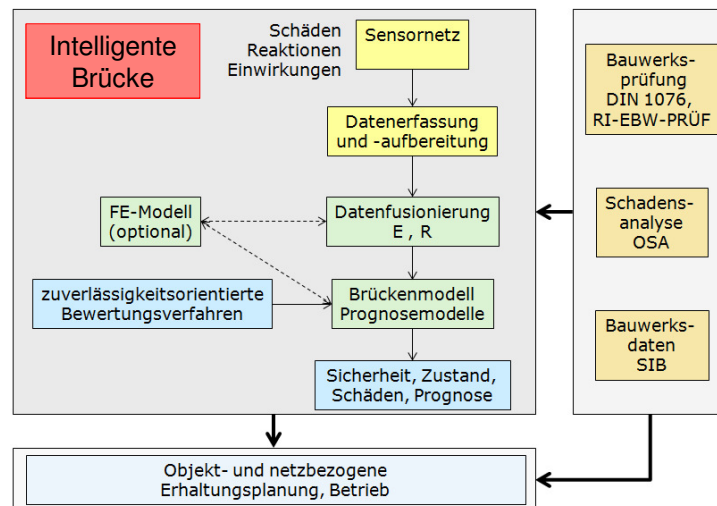


Anwendungsbereiche, Ziele und Nutzen der intelligenten Bauwerke für Betrieb und Erhalt der Infrastruktur

- **Qualitätssicherung** und **Funktionskontrolle** durch umfassende Überwachung (ganze Bauwerke oder Detailspekte, z.B. Rissweite)
- **Sicherheitsgewinn** durch frühzeitiges Erkennen von Veränderungen
- Erfassung maßgeblicher Einwirkungs- und Beanspruchungsgrößen als Eingangsparameter für weitergehende Analysen
- Überwachung von Nutzungsaufgaben möglich
- Verifizierung der Wirksamkeit von Erhaltungsmaßnahmen
- Einbeziehung technologischer Entwicklungen



Konzept und Integration



Umsetzung der Intelligenten Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn



- Testfeld auf A 9 zwischen Nürnberg und München
- Demonstrationsprojekte zur Digitalisierung der Straßenverkehrstechnik und der Infrastruktur
- Demonstration von Teilaspekten der Intelligenten Brücke:
 - Intelligente Fahrbahnübergänge und Kalottenlager
 - Informationssysteme zur Strukturüberwachung von Brücken (drahtlose Sensornetze)
 - Informationssystem für Brücken zur Ermittlung von Verkehrslasten und Analyse
- Objektbezogene Fachkonzeptionen und Planungen, Baumaßnahmen und Installationen, begleitendes Untersuchungsprogramm

Abschluss

Entwicklung der Erhaltungsausgaben

Erhaltung vor Neubau

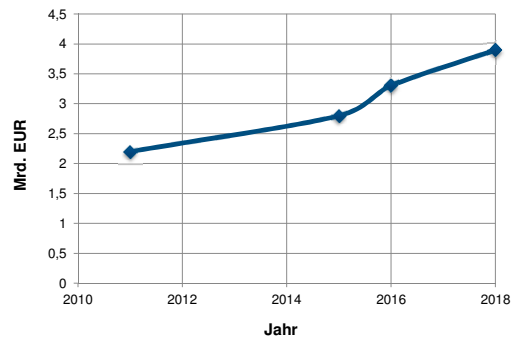
Steigende Erhaltungsaufwendungen

ca. 2,2 Mrd. EUR in 2011

ca. 2,8 Mrd. EUR in 2015

ca. 3,3 Mrd. EUR in 2016

ca. 3,9 Mrd. EUR in 2018



Dokumentation „Bauwerksprüfung nach DIN 1076“



- Inhaltliche Überarbeitung
- Ergänzung des Fotomaterials durch einen Berufsfotografen
- Aktualisierung der Kosten mit Interviews bei den Ländern
- Kostenloser Download unter www.bmvi.de



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Kontakt

Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur (BMVI)
Referat: StB 17
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Referat StB 17
OAR Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebe
Wolf.friebe@bmvi.bund.de
www.bmvi.de
Tel. +49 (0) 228 300 5175
Fax +49 (0) 228 300 807 5175

