

ORR Dr.-Ing. Peter Haardt, BAST

Straßenbrücken in Deutschland - Bestand, Erhaltung, Bauwerksprüfung

Straßennetze beeinflussen maßgeblich die Entwicklungen von Volkswirtschaften. Sie leisten einen wichtigen Beitrag für die Schaffung von Wohlstand. Einen wesentlichen Anteil haben hierbei auch die Brücken- und Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen.

Brückenbauwerke treten im Bundesfernstraßennetz in sehr unterschiedlichen Formen auf. Die Spannweite reicht von kleineren Einfeldbauwerken bis hin zu großen Talbrücken und zu weitgespannten Fluss- oder Kanalquerungen. Ca. 35.000 Bauwerke mit einer Fläche von 25 km² sind derzeit im Netz enthalten. Ihr Wiederbeschaffungswert beträgt ca. 70 Mrd. DM.

Die Belastung der Brücken erfolgt in erster Linie durch den Verkehr. Die Verkehrsbelastung hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Eine weitere Steigerung wird für die Zukunft prognostiziert. Dies betrifft sowohl die Verkehrsstärke als auch die Achslasten und die Gesamtgewichte. Das Problem wird verschärft durch die enorme Zunahme der Schwertransporte und auch durch unzulässige Überladungen.

Ein plötzliches Versagen der Konstruktionen ist aufgrund der Gutmütigkeit der Werkstoffe und Systeme nicht zu erwarten. Darüber hinaus wurden die Bauwerke bereits in der Vergangenheit für hohe Lasten bemessen. Dagegen stellt die Ermüdung von hochbelasteten Bauteilen, ein werkstoffmechanisches Phänomen bei hoher Dauerbelastung, ein in Zukunft wachsendes Problem sowohl für Stahl- als auch für Spannbetonbauwerke dar. Ein Beispiel für einen Ermüdungsriß ist in Bild 3 zu sehen.

Neben dem Verkehr werden die Brücken durch die Umgebungsbedingungen beansprucht. Wesentli-

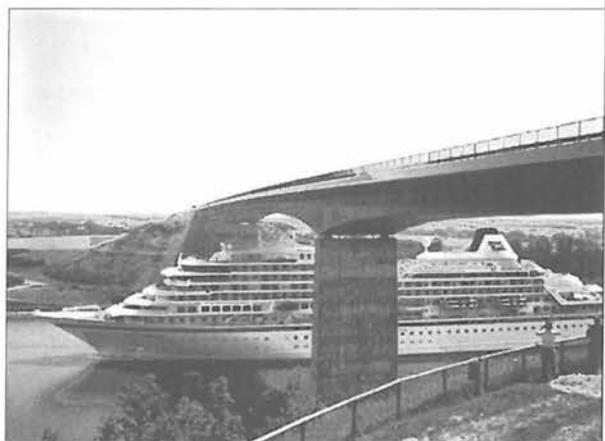
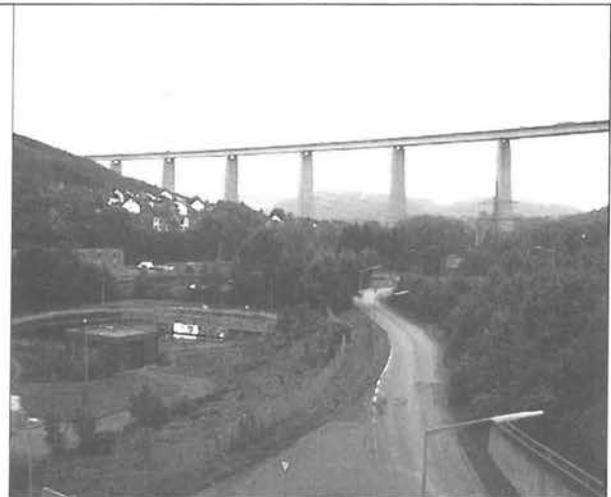
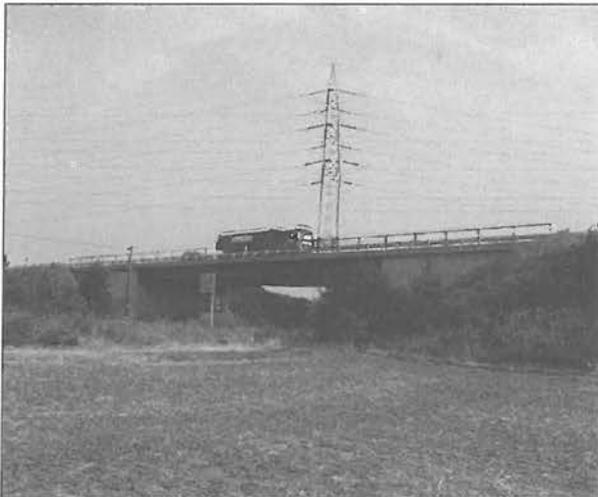


Bild 1: Brückenbauwerke im Zuge von Bundesfernstraßen

chen Einfluss hat dabei der Schadensmechanismus "Korrosion von Stahl". Im Stahlbeton wird der Stahl durch die hohe Alkalität des umgebenden Betons vor Korrosion geschützt. Geht dieser Schutz durch das Eindringen von Schadstoffen verloren und liegen Feuchtigkeit und Sauerstoff in ausreichendem Maße vor, tritt Korrosion des Bewehrungsstahles ein. Der umgebende Beton platzt ab, der Schaden wird sichtbar. Um Schäden dieser

Art frühzeitig zu vermeiden, sind Bauwerksprüfungen und rechtzeitig Erhaltungsmaßnahmen durchzuführen.

In Bild 5 ist die Altersstruktur der Brückenbauwerke in den alten und neuen Bundesländern dargestellt. Auf der Ordinate ist die Brückenfläche aufgetragen. Der Bauwerksbestand ist durch Brücken gekennzeichnet, die in den 60er und 70er Jahren errichtet wurden. Damals waren viele unserer heutigen Kenntnisse auf dem Gebiet der Dauerhaftigkeit noch nicht in den Regelwerken verankert. Der Finanzbedarf für Erhaltungsmaßnahmen ist bereits enorm und wird in Zukunft weiter ansteigen (Bild 6).

Für die Erhaltung der Bauwerke des Bundesfernstraßennetzes sind in erster Linie die Straßenbauverwaltungen der Länder verantwortlich. Sie führen das operative Geschäft der Bauwerkserhaltung durch. Das Bundesministerium für Verkehr-, Bau und Wohnungswesen stellt Geldmittel zur Verfügung und führt Controllingmaßnahmen durch. Die Bundesanstalt für Straßenwesen unterstützt das



Bild 2: Verkehrssituation auf deutschen Autobahnen



Bild 3: Ermüdungsriss in einer Schweißnaht



Bild 4: Chloridkorrosion an der Unterseite einer Fahrbahnplatte

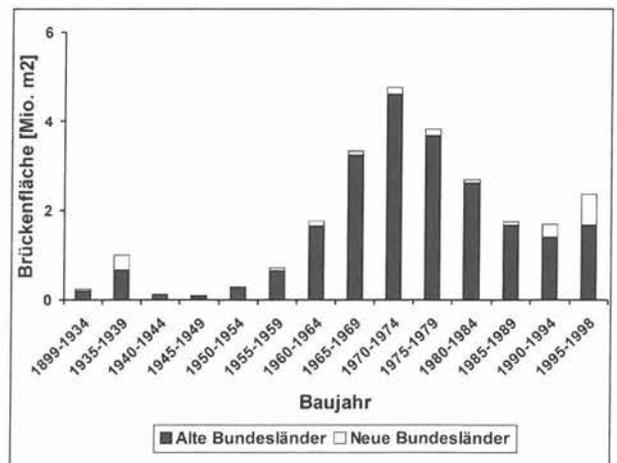


Bild 5: Altersstruktur der Brückenbauwerke des Bundesfernstraßennetzes

BMVBW. Die Ausgaben für Erhaltung sind enorm. Bundesweit werden ca. 600 Mio. DM/Jahr dafür ausgegeben. In Bild 6 ist eine Prognose des Finanzbedarfs für Bauwerke in westdeutschen Bundesländern dargestellt. Die tatsächlichen Ausgaben sind hingegen, wie die untere Linie zeigt, deutlich geringer und seit 1992 sogar fallend. Ein Hauptgrund dafür ist, dass der Erhaltung der Bauwerke in der Vergangenheit nur geringe Bedeutung beigemessen wurde.

Wesentliche Probleme im Erhaltungsgeschäft sind also die zunehmende Verkehrsbelastung, die Altersstruktur der Bauwerke, aber auch begrenzte oder nicht eingesetzte Geldmittel und fehlende Steuerungsmechanismen des Bundes. Eine Verbesserung der Situation wird durch die Entwick-

lung eines Bauwerks-Management-Systems (BMS) angestrebt. Dieses System wird derzeit federführend durch die BASt entwickelt [1]. Die Großstruktur wird durch das Flussdiagramm in Bild 7 dargestellt.

Ein BMS besteht aus Regelwerken und Verfahren, Datenbank- und Programmsystemen zur Unterstützung und Vereinheitlichung der Erhaltungsplanung und Durchführung. Wesentliche Module werden für die Straßenbauverwaltungen der Länder konzipiert und schaffen die Grundlage für wirkungsvolle Steuerungsmechanismen des Bundes. Es basiert auf einer umfassenden Datenhaltung, die bereits weitgehend entwickelt wurde. In diesem Zusammenhang sind folgende Entwicklungen der letzten Jahre aufzuführen, bei denen die BASt maßgeblich beteiligt war:

- ASB, Anweisung Straßeninformationsbank, Teilsystem Bauwerksdaten [2], die den Umfang und die Struktur der Daten beschreibt,
- Programmsystem SIB-Bauwerke [3] zur Erfassung, Speicherung und Auswertung von Bauwerksdaten,
- RI-EBW-PRÜF, Richtlinie zu einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076 [4].

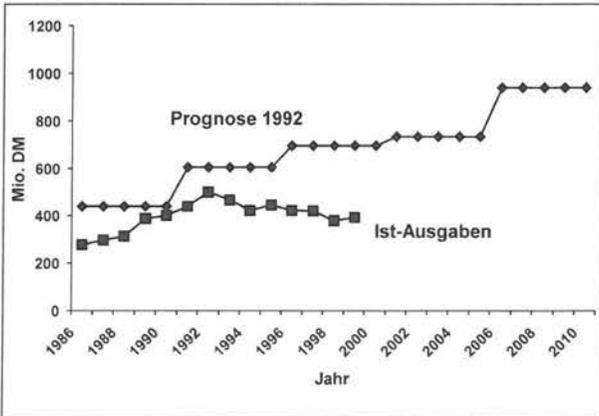


Bild 6: Prognose des Finanzbedarfs für Erhaltung und tatsächliche Ausgaben

Brücken und andere Ingenieurbauwerke des Bundesfernstraßennetzes werden in regelmäßigen Ab-

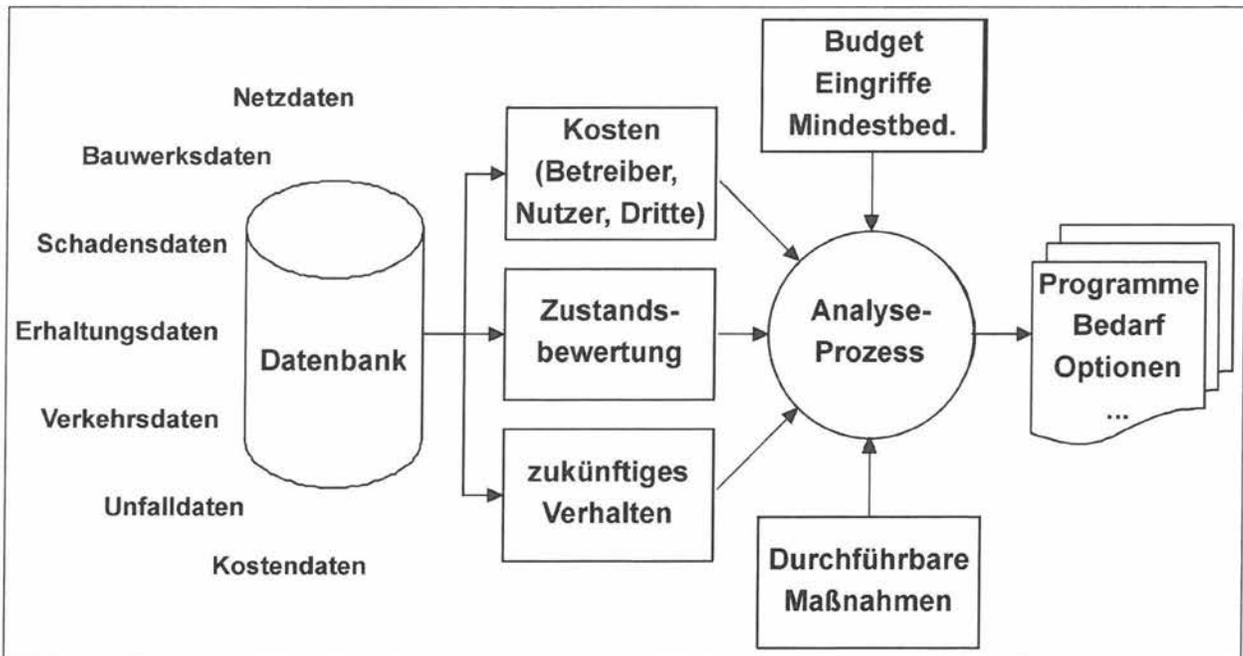


Bild 7: Grobstruktur des Bauwerks-Management-Systems

ständen nach DIN 1076 untersucht [5]. Jedes sechste Jahr werden die Bauwerke einer Hauptprüfung unterzogen. Grundsätzlich wird dabei geprüft, ob die Tragfähigkeit und die Verkehrssicherheit weiterhin gegeben sind. Drei Jahre nach einer Hauptprüfung erfolgt die einfache Prüfung, in der die Ergebnisse der vorhergehenden Hauptprüfung berücksichtigt werden. Sonderprüfungen werden bei Bedarf durchgeführt, z. B. nach extremem Hochwasser oder nach Unfällen.

Die Prüfungen werden durch speziell ausgebildete Prüfingenieure durchgeführt. Dabei ist ein hoher Qualitätsstandard gegeben. Neben den Prüfungen erfolgen Bauwerksüberwachungen in kurzen Zeitabständen. Werden Schäden festgestellt, durch die die Standsicherheit der Bauwerke oder ihre Verkehrssicherheit nicht mehr gegeben ist, werden unverzüglich Maßnahmen eingeleitet.



Bild 8: Georadar



Bild 9: Potenzialfeldverfahren

Die aktuelle Entwicklung geht hin zur Unterstützung der Bauwerksprüfung durch Verfahren der Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP). Bild 8 zeigt als Beispiel die Anwendung des Geo-Radar-Verfahrens auf der Fahrbahnplatte einer Spannbetonbrücke zur Ortung von Anomalien im Übergangsbereich zwischen Belag und Beton. Ebenso flächig möglich ist die Untersuchung von Brückenüberbauten mit dem Potenzialfeldverfahren. Hiermit können korrodierte Bereiche an Bewehrungsstählen aufgefunden werden (Bild 9).

Die BAST ist maßgeblich beteiligt bei der Weiterentwicklung der Verfahren der ZfP sowie bei der Überprüfung der Anwendbarkeit zur Untersuchung von Brücken und Ingenieurbauwerken. In Zukunft ist ein verbreiteter Einsatz dieser Verfahren abzusehen [6].

Literatur

- [1] HAARDT, P.: Konzeption eines Managementsystems zur Erhaltung von Brücken- und Ingenieurbauwerken, Berichte der BAST, Heft B25, Bergisch Gladbach, 1999
- [2] ASB; Anweisung Straßeninformationsbank, Teilsystem Bauwerksdaten, BMVBW, Abteilung Straßenbau, Verkehrsblatt-Verlag 1998
- [3] Programmsystem SIB-Bauwerke – DV-Programm zur Erfassung, Speicherung und Auswertung von Bauwerksdaten nach ASB, Teilsystem Bauwerksdaten, Ausgabe 1998, Ingenieurbüro WPM, im Auftrag der BAST, 1999
- [4] Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076, Ausgabe 1998, BMVBW, Abteilung Straßenbau, Verkehrsblatt-Verlag 1998
- [5] DIN 1076 – Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen; Überwachung und Prüfung, Ausgabe November 1999
- [6] KRIEGER, J., RATH, E., KRAUSE, H.-J.: Anwendung zerstörungsfreier Prüfverfahren bei Betonbrücken, Messungen an der Talbrücke Michelsrombach, Schlussbericht zum Forschungsvorhaben, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach 2000