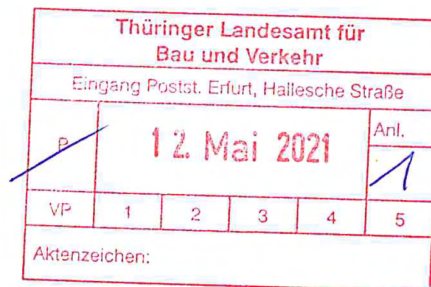




Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft  
Postfach 90 03 62 · 99106 Erfurt

Landesamt für Bau und Verkehr  
Postfach 80 03 53  
99029 Erfurt

nachrichtlich:  
Bundesministerium für Verkehr und  
digitale Infrastruktur, StB 24  
Postfach 20 01 00  
53170 Bonn



Ihr/e Ansprechpartner/-in  
Susann Albert

Durchwahl  
Telefon +49 (361) 57-4111446  
Telefax +49 (361) 57-4111499

susann.albert@  
tml.thueringen.de

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom  
12. März 2021

Unser Zeichen  
(bitte bei Antwort angeben)  
44-3611/119-4-  
42619/2021

Erfurt, 06. Mai 2021

## Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 05/2021

### Einführung der „Richtlinien für die strategische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken (RPE-ING)“

-Aktenzeichen: StB 24/7192.70/46/3318461 vom 29. Januar 2021

In der Anlage erhalten Sie das ARS Nr. 05/2021 zur Kenntnis und weiteren Verwendung. Ich führe das ARS hiermit für den Bereich der Bundes- und Landesstraßen ein und bitte um Anwendung bei allen entsprechenden Maßnahmen.

Entsprechend den Ausführungen des BMVI im ARS ist eine Auswertung der Erfahrungen bei der Anwendung der RPE-ING zu einem späteren Zeitpunkt geplant. Daher sind die Erfahrungen bei der Anwendung der RPE-ING zu erfassen und dem BMVI bei Bedarf, spätestens **bis zum 30.12.2023** zu übersenden und nachrichtlich Referat 44 zur Kenntnis zu geben. Sollten aufgrund der praktischen Erfahrung im Umgang mit dem ARS Modifizierungen erforderlich sein, so bitte ich um entsprechende schriftliche Mitteilung.

Ich bitte Sie, die Landkreise und kreisfreien Städte über dieses ARS zu informieren und um Information der Gemeinden zu bitten.

Mit freundlichen Grüßen  
im Auftrag

gez. Ingo Mlejnek

(ohne Unterschrift, da elektronisch gezeichnet)

Anlage: ARS 05/2021 inklusive RPE-ING, Stand 2020/12

Informationen zum Umgang mit Ihren Daten im Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft und zu Ihren Rechten nach der EU-Datenschutz Grundverordnung finden Sie im Internet auf der Seite [www.ds-tml.thueringen.de](http://www.ds-tml.thueringen.de). Auf Wunsch wird Ihnen eine Papierfassung übersandt.

Thüringer Ministerium für  
Infrastruktur und Landwirtschaft  
Telefon +49 (361) 57-4111000  
Telefax +49 (361) 57-4111099  
poststelle@tml.thueringen.de  
www.tml.info

**Dienstgebäude 1**  
Abt. „Zentralabteilung“  
Abt. „Städte- und Wohnungsbau,  
Staatlicher Hochbau“  
Abt. „Verkehr und Straßenbau,  
Bodenmanagement und  
Geoinformation“  
Werner-Seelenbinder-Straße 8  
99096 Erfurt

**Dienstgebäude 2**  
Abt. „Strategische  
Landesentwicklung, Demografie  
und Forsten“  
Max-Reger-Straße 4-8  
99096 Erfurt

**Dienstgebäude 3**  
Abt. „Landwirtschaft und  
ländlicher Raum“  
Beethovenstraße 3  
99096 Erfurt



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur • Postfach 20 01 00, 53170 Bonn

Oberste Straßenbaubehörden  
der Länder

Die Autobahn GmbH des Bundes

**ausschließlich per E-Mail**

nachrichtlich per E-Mail:  
Fernstraßen-Bundesamt

Bundesanstalt für Straßenwesen

DEGES Deutsche Einheit  
Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Bundesrechnungshof

Gerhard Rühmkorf  
Leiter der Unterabteilung StB 2

HAUSANSCHRIFT  
Robert-Schuman-Platz 1  
53175 Bonn

POSTANSCHRIFT  
Postfach 20 01 00  
53170 Bonn

TEL +49 (0)228 99-300-5240  
FAX +49 (0)228 99-300-1458

ual-stb2@bmvi.bund.de  
www.bmvi.de

**Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 05/2021**  
**Sachgebiet 05: Brücken- und Ingenieurbau**  
**05.8: Erhaltung**

**(Dieses ARS wird im Verkehrsblatt veröffentlicht)**

**Betreff: Einführung der „Richtlinien für die strategische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken (RPE-ING)“**

Aktenzeichen: StB 24/7192.70/46/3318461

Datum: Bonn, 29.01.2021

Seite 1 von 3

## I. Allgemeines

Die vorliegenden Richtlinien für die strategische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken (RPE-ING) wurden von einer Unterarbeitsgruppe des Koordinierungsausschusses Erhaltung (KoA-Erhaltung) erarbeitet. Die Stellungnahmen aus der Länderabfrage vom März 2019 wurden eingearbeitet und die Richtlinien durch den KoA-Erhaltung im Anschluss verabschiedet. Die RPE-ING systematisiert und vereinheitlicht die strategische Erhaltungsplanung von Ingenieurbauwerken nach DIN 1076. Sie dient da-





Seite 2 von 3

mit der Erhaltung der Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit des Gesamtbestandes der Ingenieurbauwerke unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sowie der Leistungsfähigkeit der Straße.

Hiermit gebe ich die RPE-ING, Stand 2020/12, mit der Bitte um Einführung bekannt. Ich bitte, die RPE-ING für die Erhaltungsplanung von Ingenieurbauwerken an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes zu beachten.

Ich bitte um Übersendung einer Kopie Ihres Einführungslasses.

Im Interesse einer einheitlichen Regelung empfehle ich, die RPE-ING auch für die in Ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Straßen einzuführen und anzuwenden.

## II. Erläuterungen

Die RPE-ING befasst sich mit den folgenden verwaltungstechnischen Aufgaben der Bauwerkserhaltung:

- Analyse des Zustands der zu erhaltenden Ingenieurbauwerke und dessen voraussichtliche Entwicklung im Bewertungszeitraum,
- Erarbeitung von Erhaltungsstrategien,
- Aufstellung von mittelfristigen Bedarfsprogrammen und jährlichen Programmplanungen zur Umsetzung auf Ausführungsebene,
- Berücksichtigung gleichzeitig laufender Planungen, z. B. Aus- und Umbau, Maßnahmen der Straßenerhaltung,
- Berücksichtigung der Belange der koordinierten Baubetriebsplanung.

Die netzweite Erhaltungsplanung soll unter Beachtung von Verkehrssicherheit und wirtschaftlichen Aspekten zu möglichst langen uneingeschränkten Nutzungszeiten zwischen den baulichen Maßnahmen und dadurch insgesamt zu geringeren Verkehrsbehinderungen führen. Insbesondere für Strecken mit höherem Verkehrsaufkommen kann daher eine andere Erhaltungsstrategie erforderlich sein als für verkehrlich weniger stark belastete Strecken.

Die RPE-ING definiert eine Bandbreite möglicher Erhaltungsstrategien von präventiven bis zu reaktiven Ansätzen, deren Anwendung sich am Verkehrsaufkommen orientiert.





Seite 3 von 3

Die Regelungen der RPE-ING gelten in erster Linie für die strategische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken der Bundesfernstraßen. Sie können sinngemäß auch auf den Bestand der Ingenieurbauwerke anderer Baulasträger angewendet werden.

Die fachlichen Hintergründe der RPE-ING sind in einem Untersuchungsbericht zur RPE-ING enthalten, der als Sekundärliteratur auf der BAST-Homepage einsehbar ist.

Die RPE-ING ist ein strategisches Instrument und dient nicht zur konkreten Planung von einzelnen Erhaltungsmaßnahmen an einem konkreten Bauwerk. Zur Unterstützung der Planung konkreter Erhaltungsmaßnahmen inkl. der Prüfung und Abgrenzung zu Ersatzneubauten wurde der Leitfaden zur Prüfung von Instandsetzungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken (LPI-ING) als Sekundärliteratur erarbeitet, dessen Anwendung ich empfehle.

Maßnahmen der betrieblichen und baulichen Unterhaltung sowie Sofortmaßnahmen werden in der RPE-ING nicht behandelt.

Die RPE-ING stehen künftig auf den Internetseiten der BAST ([www.bast.de](http://www.bast.de)) unter dem Pfad „Brücken- und Ingenieurbau/Publikationen/Brücken- und Ingenieurbau - Regelwerke/Erhaltung - RI-ERH-ING“ und der Untersuchungsbericht zur RPE-ING sowie der LPI-ING unter dem Pfad „Brücken- und Ingenieurbau/Publikationen/Brücken- und Ingenieurbau - Regelwerke/Sonstiges“ zum kostenlosen Download bereit.

Auf die Vorbemerkungen wird verwiesen.

### III. Sonstige Regelungen

Die gesammelten Erfahrungen bei der Anwendung der RPE-ING bitte ich sorgfältig für eine spätere Auswertung zu erfassen und mir bei Bedarf, spätestens aber bis zum **30.12.2023**, mitzuteilen.

Im Auftrag  
Gerhard Rühmkorf



Beglaubigt:

*Rauh*

Angestellte



**Bundesministerium für Verkehr  
und digitale Infrastruktur**

---

---

**Richtlinien für die strategische Planung  
von Erhaltungsmaßnahmen  
an Ingenieurbauwerken**

**RPE-ING**

Inhalt	Seite
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Übersicht der Begriffssystematik der Bauwerkserhaltung.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Ziele der Erhaltung .....</b>	<b>5</b>
3.1 Grundsätzliches.....	5
3.2 Quantifizierbare Erhaltungsziele .....	5
3.2.1 Grundsätzliches.....	5
3.2.2 Zielzustandsnote .....	6
3.2.3 Traglastindex.....	6
3.3 Qualitativ zu bewertende Erhaltungsziele .....	6
3.3.1 Grundsätzliches.....	6
3.3.2 Auswirkungen auf den Nutzer.....	6
3.3.3 Verfügbarkeit des Straßennetzes und Gewährleistung von Großraum- und Schwer- transporten .....	6
3.3.4 Ausgleich der Altersstruktur des Bauwerksbestands .....	7
<b>4 Erhaltungsstrategien.....</b>	<b>7</b>
4.1 Grundsätzliches.....	7
4.2 Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung .....	7
4.3 Erhaltungsstrategie mit regelmäßigen Intervallen .....	8
4.4 Kombinierte Erhaltungsstrategien.....	8
4.5 Zeitliche Alterung der Bauwerke .....	10
4.6 Mögliche Eingriffszeiträume.....	11
4.6.1 Eingriffszeiträume bei kontrollierter Schadensentwicklung.....	11
4.6.2 Eingriffszeiträume bei regelmäßigen Intervallen .....	12
<b>5 Ablauf und Rahmenbedingungen der strategischen Erhaltungsplanung .....</b>	<b>12</b>
5.1 Grundsätzliches.....	12
5.2 Datengrundlage.....	13
5.3 Bauwerksprüfung .....	13
5.4 Schadensanalyse .....	13

5.5	Festlegung der Erhaltungsstrategie .....	13
5.6	Priorisierung.....	13
5.7	Programmbildung .....	14
5.8	Ausführung .....	14
5.9	Ergebniskontrolle .....	14
5.10	Erhaltungsbedarfsprognose .....	14
<b>6</b>	<b>Betrachtungen auf Objektebene .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Betrachtungen auf Netzebene.....</b>	<b>15</b>
7.1	Grundsätzliches .....	15
7.2	Vordringliche Netze.....	16
7.3	Festlegung der Erhaltungsstrategie .....	16
<b>Anlagen.....</b>		<b>17</b>
Anlage 1	Begriffsbestimmungen .....	17
Anlage 2	(informativ) Mindestangaben in SIB-Bauwerke für eine koordinierte Erhaltungsplanung der Ingenieurbauwerke .....	20



## 1 Allgemeines

Die „Richtlinien für die strategische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken“ (RPE-ING) systematisiert und vereinheitlicht die Erhaltungsplanung von Ingenieurbauwerken nach DIN 1076. Sie dient damit der Erhaltung der Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit des Gesamtbestandes der Ingenieurbauwerke unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sowie der Leistungsfähigkeit der Straße und seiner Bestandteile.

Die RPE-ING befasst sich mit den folgenden verwaltungstechnischen Aufgaben der Bauwerkserhaltung:

- Analyse des Zustands der zu erhaltenden Bauwerke und dessen voraussichtliche Entwicklung im Bewertungszeitraum,
- Erarbeitung von Erhaltungsstrategien,
- Aufstellung von mittelfristigen Bedarfsprogrammen und jährlichen Programmplanungen zur Umsetzung auf Ausführungsebene,
- Berücksichtigung gleichzeitig laufender Planungen, z. B. Aus- und Umbau, Maßnahmen der Straßenerhaltung,
- Berücksichtigung der Belange der koordinierten Erhaltungsplanung im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit des Netzes, um eine Vereinbarkeit von Zielen hinsichtlich der Durchführung baulicher Erhaltungsmaßnahmen von Strecke und Bauwerken mit einhergehenden Verkehrsbeeinträchtigungen und Minimierung dieser Verkehrsbeeinträchtigungen anzustreben.

Die netzweite Erhaltungsplanung soll zu möglichst langen Nutzungszeiten zwischen den baulichen Maßnahmen und dadurch zu geringeren Verkehrsbehinderungen führen.

Die Regelungen der RPE-ING gelten in erster Linie für die strategische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Brücken der Bundesfernstraßen. Für andere Ingenieurbauwerke nach DIN 1076, wie z. B. Tunnel, Schutzbauwerke und Ingenieurbauwerke anderer Baulastträger, können diese sinngemäß angewendet werden.

Die in den RPE-ING verwendeten Begriffe sind in **Anlage 1** erläutert.

## 2 Übersicht der Begriffssystematik der Bauwerkserhaltung

Erhaltung im Sinne der RPE-ING umfasst alle Maßnahmen der Instandsetzung und der Modernisierung (Verstärkung, Teilerneuerung und Ersatzneubau) an Ingenieurbauwerken (**Bild 1**).

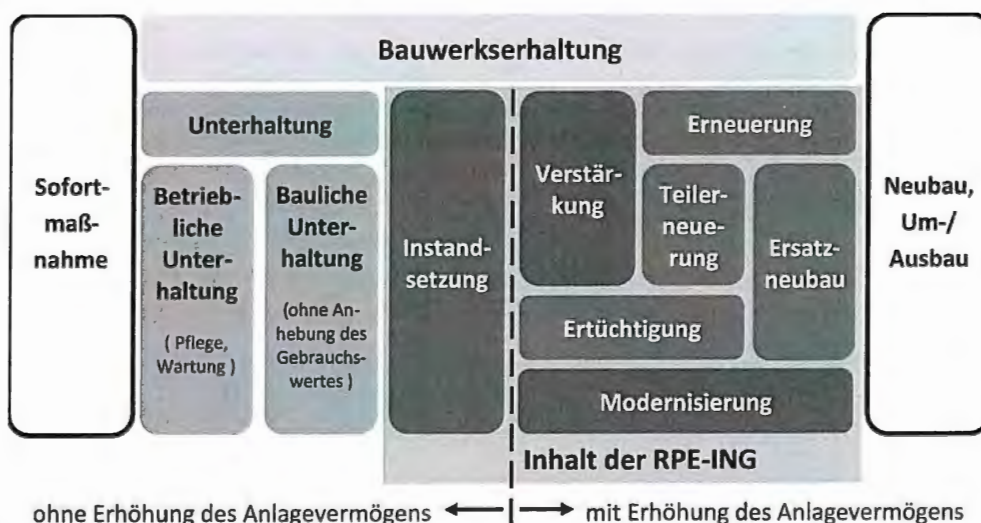


Bild 1: Übersicht der Begriffssystematik der Bauwerkserhaltung



Maßnahmen der betrieblichen und baulichen Unterhaltung sowie Sofortmaßnahmen werden in der RPE-ING nicht behandelt.

Instandsetzungen, die nicht technisch bzw. technologisch zwingend im Zusammenhang mit Modernisierungen ausgeführt werden, erhöhen nicht das Anlagevermögen und zählen daher im Rahmen der Vermögensrechnung zu den nicht aktivierungsfähigen Kosten und sind rein konsumtive Maßnahmen.

Modernisierungen führen dagegen zu einer Steigerung des Anlagevermögens und zählen daher im Rahmen der Vermögensrechnung zu den aktivierungsfähigen Kosten, welche gegebenenfalls in einer Bilanzierung ausgewiesen werden. Modernisierungsmaßnahmen sind damit investive Maßnahmen. Die regelmäßig im Rahmen der Modernisierung ebenfalls durchgeführten Instandsetzungsanteile sind ebenfalls aktivierungsfähig, soweit sie zwingend im räumlichen, technischen oder technologischen Zusammenhang mit der Hauptmaßnahme stehen.

### 3 Ziele der Erhaltung

#### 3.1 Grundsätzliches

Gemäß § 4 FStrG und gleichbedeutend den entsprechenden Straßen- und Wegegesetzen der Länder haben die „Träger der Straßenbaulast dafür einzustehen, dass ihre Bauten allen Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen“. Dabei sind die sonstigen öffentlichen Belange zu berücksichtigen.

Ausgehend von diesen Forderungen ergibt sich als grundsätzliches Erhaltungsziel, einen Bauwerkszustand sicherzustellen, der die gestellten Anforderungen an die Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit mit ausreichender Zuverlässigkeit erfüllt und somit dem regelmäßigen Verkehrsbedürfnis genügt.

Ein verkehrssicherer Zustand der Ingenieurbauwerke ist in jedem Fall sicherzustellen.

#### 3.2 Quantifizierbare Erhaltungsziele

##### 3.2.1 Grundsätzliches

Die Bauwerkserhaltung soll sich vorrangig an messbaren Größen orientieren. Folgende Größen stehen zur Verfügung:

- Zustandsnote und/oder Substanzkennzahl gemäß RI-EBW-PRÜF,
- Traglastindex.

Darüber hinaus kann der Modernitätsgrad berücksichtigt werden.<sup>1</sup>

**Hinweis:** Die Zustandsnote und die Substanzkennzahl dienen der Bewertung des Bauwerkszustandes, wobei bei der Zustandsnote neben der Standsicherheit und der Dauerhaftigkeit auch die Verkehrssicherheit mit berücksichtigt wird. Bei großen Bauwerksbeständen (Bundesbestand) ist in der Summe der Unterschied zwischen Zustandsnote und Substanzkennzahl vernachlässigbar. Bei kleinen Bauwerksbeständen oder auf Bauwerksebene kann der Unterschied deutlich größer ausfallen. Auf Bauwerksebene ist die Substanzkennzahl maßgeblich.

Da in Bezug auf den Bundesbestand der Unterschied zwischen Zustandsnote und Substanzkennzahl sehr gering ist, werden nachfolgend die Grenzwerte auf die Zustandsnote bezogen, können sinngemäß aber auch auf die Substanzkennzahl angewendet werden.

Zur Berücksichtigung von Nutzerfolgekosten liegt derzeit kein anwendbares Instrumentarium vor. Aus diesem Grund können nachfolgend die Auswirkungen auf die Nutzer, die gemäß dem Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen, den Ausführungshinweise zum

---

<sup>1</sup> Untersuchungsbericht zur strategischen Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken, Bonn 2020

„Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“ und AVERAA „Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen einer Arbeitsstelle“ bestimmt werden können, nur im Rahmen einer qualitativen Bewertung berücksichtigt werden.

### 3.2.2 Zielzustandsnote

Ziel der Erhaltungsplanung ist es, die in der Häufigkeitsverteilung der Zustandsnoten des gesamten Bauwerksbestandes im Prognosezeitraum (Zeitraum für den die Erhaltungs- und Bedarfsprognose erstellt wird) zu erreichende mittlere Zustandsnote im Bereich von 2,0 - 2,4 zu halten.

Darüber hinaus gilt als übergeordnetes Erhaltungsziel für Ingenieurbauwerke der Bundesfernstraßen, dass die Zustandsnotenbereiche 3,0 bis 3,4 und 3,5 bis 4,0 in Summe möglichst unter 10 % des Gesamtbestandes bezogen auf die Brückenfläche liegen, wobei für den Zustandsnotenbereich 3,5 bis 4,0 konkret ein Wert von unter 1,0 % anzustreben ist.

Für andere öffentliche Straßen ist der jeweilige maximale Prozentsatz von Zustandsnoten größer 3,0 durch den zuständigen Baulastträger in Abhängigkeit von der Netzbedeutung und der Leistungsfähigkeit festzulegen.

Ungeachtet der vorgenannten Zielvorgaben für den Gesamtbauwerksbestand, erfordern Schäden mit der Schadensbewertung  $S \geq 3$  oder  $V \geq 3$  an Einzelbauwerken Erhaltungsmaßnahmen bzw. verkehrsorganisatorische Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der Verkehrsteilnehmer.

### 3.2.3 Traglastindex

Der Traglastindex gemäß ARS 09/2020 bewertet in einem Soll-Ist-Vergleich die strukturellen Eigenschaften einer Brücke.

Ziel der Erhaltungsplanung ist ein möglichst kleiner Traglastindex. Bauwerke mit einem hohen Traglastindex sollten somit bevorzugt in der Erhaltungsplanung berücksichtigt werden.

## 3.3 Qualitativ zu bewertende Erhaltungsziele

### 3.3.1 Grundsätzliches

Im Rahmen der qualitativen Bewertung von Erhaltungszielen sind im Wesentlichen folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Auswirkungen auf den Nutzer (Minimierung von Verkehrseinschränkungen durch z. B. Korridorbetrachtungen),
- Netzsicherheit (Durchlässigkeit des Netzes für den Individual- und Güterverkehr),
- Durchlässigkeit des Netzes für erlaubnis- und genehmigungspflichtige Großraum- und Schwertransporte,
- Ausgleich der Altersstruktur des Bauwerksbestandes.

### 3.3.2 Auswirkungen auf den Nutzer

Ziel eines planmäßigen Erhaltungsmanagements ist es, durch die vorausschauende Planung von Erhaltungsmaßnahmen einen Bauwerkszustand zu erreichen, bei dem gravierende Folgen für den Nutzer, wie z. B. Verkehrseinschränkungen durch Teilsperren für Schwerverkehr oder Vollsperrungen, auf ein Minimum reduziert werden oder gar nicht erst eintreten.

### 3.3.3 Verfügbarkeit des Straßennetzes und Gewährleistung von Großraum- und Schwertransporten

Zur Reduzierung der verkehrlichen Auswirkungen von Erhaltungsmaßnahmen an Ingenieurbauwerken sollen Baumaßnahmen in ausgewiesenen Streckenzügen vorzugsweise zusammengefasst (Korridorbetrachtung) und soweit möglich mit Streckenbaumaßnahmen kombiniert wer-

den. Hierdurch wird nicht nur die Effektivität der Bauumsetzung, z. B. durch eine gemeinsame Verkehrsführung während der Baumaßnahmen, gesteigert, sondern auch vermieden, dass es in einem Streckenzug über einen längeren Zeitraum zu immer wiederkehrenden, punktuellen Behinderungen kommt.

Hierzu bedarf neben einer geeigneten Baudisposition ebenfalls administrativer Vorgaben zur Einrichtung bzw. Benennung vorrangiger Netze, z. B. Brückenmodernisierungsnetz (gemäß dem Bericht des BMVI zum „Stand der Modernisierung von Brücken der Bundesfernstraßen“; 02.12.2020). Mit dem Brückenmodernisierungsnetz, welches auch die Anforderungen aus dem europäischen TEN-T (TEN-V) Kernnetzes [VERORDNUNG (EU) Nr. 1315/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Dezember 2013 über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes und zur Aufhebung des Beschlusses Nr. 661/2010/EU] erfasst, wurde für den Autobahnbereich vom BMVI die Korridorbetrachtung umgesetzt, womit die Strecken inkl. der Bauwerke benannt werden, die vordringlich abzuarbeiten sind.

Neben der Netzdurchlässigkeit für den Individualverkehr und den genehmigungsfreien Schwerverkehr ist auch die Durchlässigkeit für erlaubnis- und genehmigungspflichtige Großraum- und Schwertransporte bedeutsam und zu gewährleisten.

### **3.3.4 Ausgleich der Altersstruktur des Bauwerksbestands**

Die Altersstruktur eines Bauwerksbestands ist von ausschlaggebender Bedeutung für den perspektivischen Erhaltungsbedarf.

Bauwerke, die im gleichen Zeitraum errichtet wurden, weisen in vielen Fällen auch ein ähnliches Alterungsverhalten auf. Darüber hinaus können sie mit vergleichbaren bautechnischen Defiziten behaftet sein und sind im Rahmen ihrer Nutzung ähnlichen Beanspruchungen ausgesetzt. In der Folge entsteht bei diesen Bauwerksgruppen häufig im gleichen Nutzungszeitraum ein erhöhter Instandsetzungs- oder Modernisierungsbedarf. Dies kann zu erheblichen Spitzenbelastungen des Erhaltungsetats, verstärktem Personalbedarf und wegen vermehrter Bautätigkeit zu unzumutbaren Verkehrsbehinderungen führen.

Ziel einer strategischen Erhaltungsplanung sollte es daher sein, starke Häufungen von Erhaltungsmaßnahmen in einzelnen Jahren zu vermeiden und den Erhaltungsbedarf, Personaleinsatz und Mittelabfluss auf einem leistbaren, kontinuierlichen Niveau zu verstetigen. Dies kann erreicht werden, indem Bauwerke durch geeignete Modernisierungsmaßnahmen an die gestiegenen Anforderungen angepasst werden und somit deren Nutzungsdauer verlängert wird. Ebenso können ältere Bauwerke z. B. eines prioritären Netzes, deren Zustandsnote den Wert von 3,0 erreichen oder deren theoretische Nutzungsdauer zu mindestens 85 % erreicht ist, in die Ersatzneubauplanung aufgenommen werden, sofern die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Da es sich bei diesen Bauwerken in der Regel auch um solche mit einem hohen Traglastindex handelt, bewirkt dieses Vorgehen auch eine Reduzierung des Traglastindex und dient damit einer generellen Verbesserung des Bauwerkzustands.

## **4 Erhaltungsstrategien**

### **4.1 Grundsätzliches**

Es wird zwischen der Ausfallstrategie, die in der Regel im Bereich der Bundesfernstraßen nicht angewendet wird, der Erhaltungsstrategie mit regelmäßigen Intervallen und der Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung oder Kombinationen davon unterschieden.

### **4.2 Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung**

Die Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung erfordert eine regelmäßige Zustandserfassung und -bewertung gemäß DIN 1076 und RI-EBW-PRÜF, um das Maß der Schädigung von Bauwerken oder Bauteilen bestimmen und ggf. erforderliche Erhaltungsmaß-

nahmen rechtzeitig ergreifen zu können. Dementsprechend erfordert diese Form der Erhaltungsstrategie einen hohen Organisations- und Planungsaufwand. Diese Strategie eignet sich besonders für komplexe Systeme mit hohen Sicherheitsanforderungen, deren Maximalnutzungsdauer nicht hinreichend genau vorausbestimmt werden kann. Dies macht die Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung zum Regelfall der Bauwerkserhaltung.

Die Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung kann in den folgenden drei Ausprägungen eingesetzt werden:

- präventiv:  
Bei der präventiven Erhaltungsstrategie wird die Bauwerkssubstanz während der gesamten Nutzungsdauer durch relativ kleine, kurzperiodische Erhaltungsmaßnahmen auf einem guten Niveau gehalten;
- reaktiv:  
Bei der reaktiven Erhaltungsstrategie werden die erforderlichen Arbeiten über längere Zeiträume zu größeren Instandsetzungsmaßnahmen gebündelt;
- mit kontrollierter Alterung:  
Bei der Strategie der gezielten Alterung wird nur dann eingegriffen, wenn die Gewährleistung von Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit des Bauwerks dies erfordern.

### 4.3 Erhaltungsstrategie mit regelmäßigen Intervallen

Bei der Erhaltungsstrategie mit regelmäßigen Intervallen werden Erhaltungsmaßnahmen nach im Voraus bestimmten Intervallen durchgeführt. Die Erhaltungsintervalle sind abhängig von den dauerhaftigkeitsrelevanten Einwirkungen sowie von den prognostizierten Bauteilwiderständen.

Die Erhaltungsstrategie mit regelmäßigen Intervallen zeichnet sich durch eine einfache Planbarkeit der Erhaltungsmaßnahmen aus. So ist es auf hochbelasteten Korridoren aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll, Erhaltungsmaßnahmen an Bauwerken oder an bestimmten Bauteilen in regelmäßigen Intervallen bauwerksübergreifend auszuführen, um die Anzahl der Eingriffe in den Verkehr zu minimieren und planbarer zu machen. Im Idealfall lassen sich diese Intervalle mit regelmäßigen Erhaltungsmaßnahmen der Strecke synchronisieren.

Als Orientierung für verkehrlich hochbelastete Strecken gelten die oberen Drittel der Verkehrsstärken entsprechend der Regelquerschnitte für Autobahnen der Entwurfsklasse 1 (EKA 1) nach Bild 4 der Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA 2008).

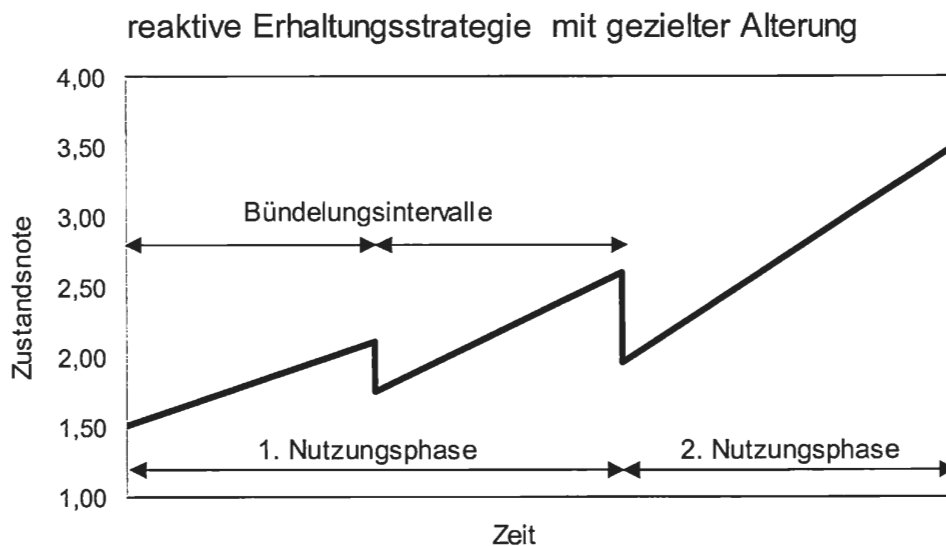
Da Brücken kein einheitliches Schädigungsverhalten aufzeigen, bedarf es auch bei der Erhaltungsstrategie mit regelmäßigen Intervallen einer kontrollierten Schadensentwicklung und einer regelmäßigen Zustandserfassung nach DIN 1076.

### 4.4 Kombinierte Erhaltungsstrategien

Für die Erhaltungspraxis im konstruktiven Ingenieurbau ist die Anwendung der vorgestellten Erhaltungsstrategien in jeweils reiner Form in der Regel weniger gut geeignet oder nicht zielführend. Stattdessen ist es sinnvoll, die dargestellten Erhaltungsstrategien in Abhängigkeit von den Randbedingungen zweckmäßig miteinander zu kombinieren.

Innerhalb der Nutzungsdauer durchläuft ein Bauwerk einen Schädigungsprozess, der sich in Abhängigkeit vom Brückenalter in zwei Phasen einteilen lässt (siehe **Bild 2**):

- 1. Nutzungsphase: Das Bauwerk ist in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht erhaltungswürdig,
- 2. Nutzungsphase: Das Bauwerk ist in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht nicht mehr erhaltungswürdig.



**Bild 2:** Präventive Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung und anschließender kontrollierter Alterung (schematische Darstellung der Nutzungsphasen und Bündelungsintervalle)

Die Kriterien der technisch-wirtschaftlichen Erhaltungswürdigkeit sind in der RI-WI-BRÜ geregelt.

### Erhaltungsstrategie für die erste Nutzungsphase

Für die erste Nutzungsphase bieten sich in Abhängigkeit von den Randbedingungen eine präventiv oder eine reaktiv ausgerichtete Erhaltungsstrategie an. Die erste Nutzungsphase umfasst in etwa einen Zeitraum zwischen 50 % bis 70 % der theoretischen Nutzungsdauer eines Bauwerks nach seiner Erstellung. Die theoretische Nutzungsdauer ist in der ABBV geregelt.

Zur Vermeidung von Folgeschäden ist es in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll, auftretende Schäden mit einer Schadensbewertung  $S < 3$  oder  $V < 3$  möglichst über lange Zeiträume aufzusummieren und dann im Rahmen umfassender Instandsetzungs-/Modernisierungsmaßnahmen zu beseitigen (Bündelung von Maßnahmen).

Die reaktive Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung bietet sich insbesondere für schwachbelastete Netze als Standardstrategie zur Optimierung der Bauwerkserhaltung aus wirtschaftlichen Erwägungen an.

Darüber hinaus kann es auf hochbelasteten Korridoren volkswirtschaftlich sinnvoll sein, Erhaltungsmaßnahmen an bestimmten Bauteilen oder Bauteilgruppen in regelmäßigen Intervallen bauwerksübergreifend auszuführen, um die Anzahl der ggf. unplanmäßigen Eingriffe in den Verkehr zu minimieren.

### Erhaltungsstrategie für die zweite Nutzungsphase

Sobald ein Bauwerk in die zweite Nutzungsphase eintritt, d. h. nicht mehr erhaltungswürdig ist, bietet sich ein Wechsel auf die Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Alterung an, um die Grenznutzungsdauer des Bauwerks weitgehend auszuschöpfen. Die zweite Nutzungsphase setzt nach Abschluss der ersten Nutzungsphase ein und umfasst die verbleibende Nutzungszeit von ca. 30 % bis 50 % der theoretischen Nutzungsdauer nach ABBV bis zum Rückbau des Bauwerks.

In der zweiten Nutzungsphase werden bei Bedarf nur noch kleine Eingriffe zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit vorgenommen („kontrollierter Nichts-Tun-Fall“). Die praktische Restnutzungsdauer des alten Bauwerks wird zur planerischen Vorbereitung des in absehbarer Zeit anstehenden Ersatzneubaus genutzt.

**Hinweis:** Wird ein Bauwerksbestand mit einer reaktiven Erhaltungsstrategie und anschließender kontrollierter Alterung bewirtschaftet, so stellen Bauwerke, die sich in der zweiten Nutzungsphase befinden keinen Erhaltungsrückstand dar, weil sie im Sinne dieser Richtlinie nicht mehr als erhaltungswürdig gelten.



## Übergang zwischen erster und zweiter Nutzungsphase

Der Übergang von der ersten in die zweite Nutzungsphase erfolgt aus wirtschaftlichen Erwägungen und in Abhängigkeit von der Bauart und Verkehrsbelastung in der Regel bei ca. 50 % bis 70 % der theoretischen Nutzungsdauer nach ABBV.

Für erhaltungswürdige Bauwerke erfolgt zu diesem Zeitpunkt in der Regel eine Modernisierung, hierbei sind netzweite Strategien zu beachten.

### Erhaltungsstrategie für besondere Bauwerke

Für besonders exponierte Bauwerke mit großer verkehrlicher Bedeutung bzw. für Bauwerke, die unter Denkmalschutz stehen, sind in der Regel gesonderte Erhaltungsstrategien erforderlich.

## 4.5 Zeitliche Alterung der Bauwerke

Um eine Erhaltungsplanung für Ingenieurbauwerke vornehmen zu können, ist die Kenntnis der wahrscheinlichen, künftigen Zustandsänderungen der Bauwerke erforderlich.

Im Rahmen dieser Richtlinie wird von zwei möglichen Grundfunktionen der Bauwerksalterung ausgegangen:

### 1. Die lineare Alterung

Bei der linearen Alterung wird eine gleichmäßige Verschlechterung der Zustandsnote im Verlauf der theoretischen Nutzungsdauer unterstellt.

### 2. Die „S-Shape-Funktion“

Bei der S-Shape Alterung wird davon ausgegangen, dass die Alterung zunächst degressiv und ab einem bestimmten Alter progressiv verläuft, siehe BAST-Heft B 111.

Berücksichtigt man bei der Entwicklung des baulichen Zustands von Brückenbauwerken, dass bauliche Maßnahmen im Zuge der Bauwerkserhaltung durchgeführt werden, ergibt sich über die Nutzungsdauer ein geänderter Zeitverlauf. <sup>1 (Seite 5)</sup>

Um die „Alterungsfunktion“ auf Bauwerke mit unterschiedlichen theoretischen Nutzungsdauern nach der „Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung“ (ABBV) anwenden zu können, empfiehlt es sich, die theoretische Nutzungsdauer in einen auf den Wert „1“ normierten Bezugswert, die normative Nutzungsdauer (NND), umzuformen (siehe **Bild 3**).

Diese Alterungsfunktionen können gemäß dem BAST-Heft B 111 sowohl auf die Zustandsnote als auch auf die Substanzkennzahl bezogen werden. Derzeit liegen nur für die Zustandsnoten statistische Untersuchungen vor. Anhand der vorliegenden Erfahrungen ist davon auszugehen, dass sich für den zeitlichen Verlauf der Substanzkennzahlen ähnliche Verläufe wie bei den Zustandsnoten ergeben.

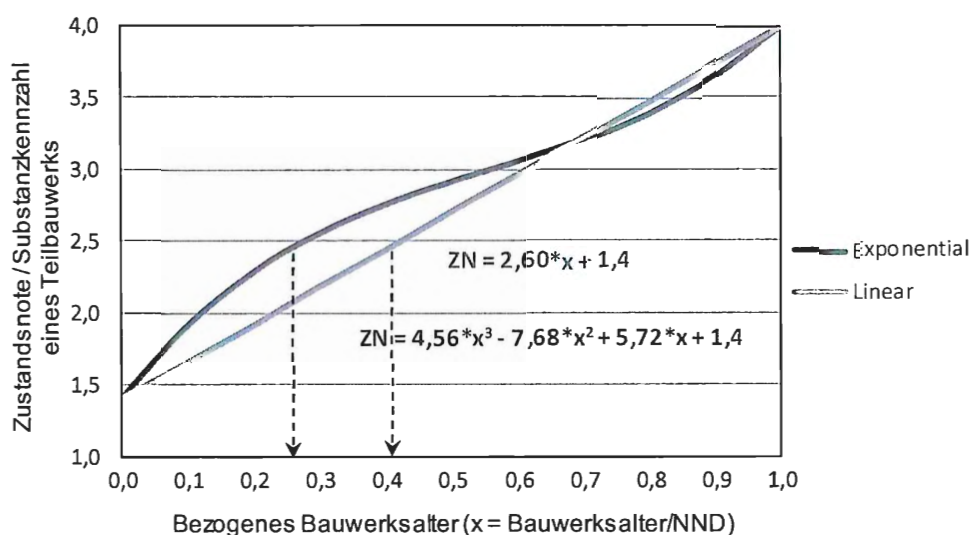


Bild 3: Zustandsverlaufsfunctionen eines ungestörten Alterungsverlaufs in Abhängigkeit von der normativen Nutzungsdauer (NND)

Ein möglicher Ansatz zur Beschreibung der zuvor erläuterten Zustandsnotenverläufe ist in **Bild 3** dargestellt. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass zum Beginn der Nutzungsdauer (Fertigstellung Bauwerk = Mittelwert der Zustandsnoten aus 1. und 2. Hauptprüfung) eine mittlere Zustandsnote von 1,4 erreicht wird.

## 4.6 Mögliche Eingriffszeiträume

### 4.6.1 Eingriffszeiträume bei kontrollierter Schadensentwicklung

Bei der Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung werden die auftretenden Einzelschäden über einen bestimmten Zeitraum gesammelt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Bauwerkszuverlässigkeit bewertet, um im Rahmen einer Instandsetzungs-/Modernisierungsmaßnahme insgesamt beseitigt zu werden. Solange aus den Einzelschäden keine gravierenden Folgeschäden oder Verkehrsgefährdungen entstehen, ist diese Erhaltungsstrategie theoretisch umso wirtschaftlicher, je länger die Bündelungsintervalle gewählt werden. Gravierende Folgeschäden sind gemäß Zustandsbewertung nach RI-EBW-PRÜF immer dann zu erwarten, wenn die Auswirkung eines Einzelschadens auf die Dauerhaftigkeit mit  $D \geq 3$  bewertet wird.

Entsprechend dem festgelegten Bewertungsschlüssel ergibt sich aus der Einzelschadensbewertung  $D = 3$  in der Regel eine Zustandsnote bzw. Substanzkennzahl des Gesamtbauwerks im Bereich von  $\geq 2,5$ .

Vereinfacht folgt daraus, dass Schäden an einem erhaltungswürdigen Bauwerk im Allgemeinen beseitigt werden sollten, bevor eine Zustandsnote für das Bauwerk von 2,5 deutlich überschritten wird. Unter dieser Voraussetzung und unter Beachtung der Zustandsnotenentwicklung gemäß **Bild 3** ergeben sich für die erste Nutzungsphase (50 - 70 % der theoretischen Nutzungsdauer nach ABBV) nachfolgende sinnvolle Eingriffszeiträume:

- A) ca. 20 - 30 Jahre nach Erstellung (grundhafte Instandsetzung) und ca. 45 - 55 Jahre nach Erstellung (Modernisierung),
- oder
- B) ca. 30 - 50 Jahre nach Erstellung eine Modernisierung.

Grundsätzlich sollte vor der kontrollierten Alterung am Einzelbauwerk eine Zustandsnote von 2,9 nicht überschritten werden.

#### 4.6.2 Eingriffszeiträume bei regelmäßigen Intervallen

Für diese Erhaltungsstrategie sind entsprechende Erhaltungsintervalle für bestimmte Bauteile oder Bauteilgruppen, z. B. für Kappen, Fahrbahnübergänge, Beläge und Abdichtungen, zu ermitteln bzw. anhand der Erfahrungen festzulegen. Auf der Grundlage dieser Instandsetzungsintervalle sind die notwendigen Erhaltungszeitpunkte zu definieren.

## 5 Ablauf und Rahmenbedingungen der strategischen Erhaltungsplanung

### 5.1 Grundsätzliches

Die strategische Erhaltungsplanung ist ein fortlaufender Prozess, der im Allgemeinen in mehreren Stufen erfolgt und in regelmäßigen Abständen fortgeschrieben werden muss.

Grundlage jeder Erhaltungsplanung sind die gemäß ASB-ING in SIB-Bauwerke vorhandenen Bauwerksdaten, insbesondere zum aktuellen Bauwerkszustand. Im Rahmen der Erhaltungsplanung sind neben den Daten zum Bauwerkszustand auch der Traglastindex, das Bauwerksalter und die damit verbundenen seinerzeitigen Entwurfskriterien, die ggf. nicht mehr den aktuellen Stand wiedergeben, sowie die Lage im Netz und die damit verbundene Verkehrsbelastung zu berücksichtigen.

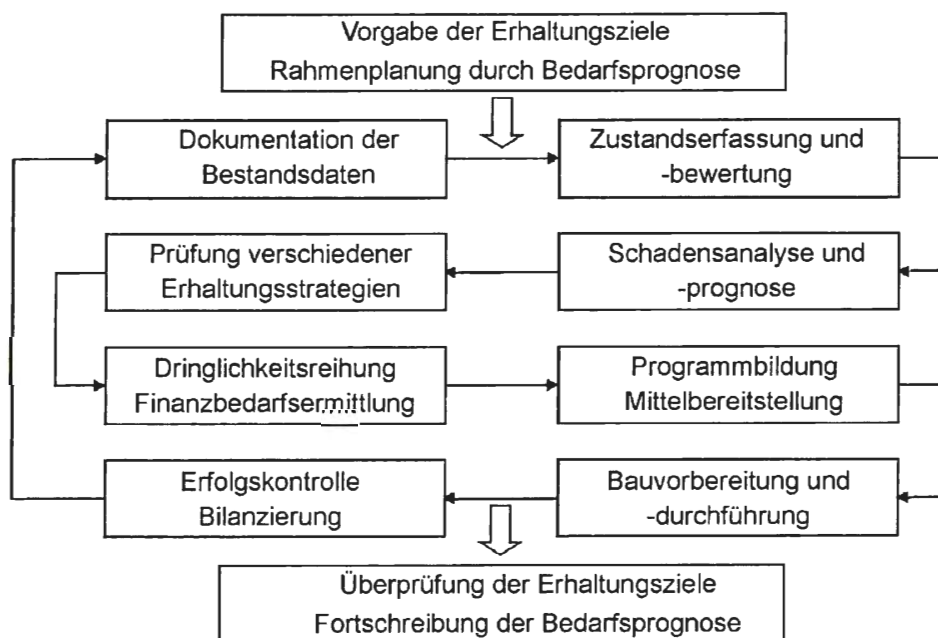


Bild 4: Ablaufdiagramm der systematischen Erhaltung [BASt-Heft B 43]

Folgende Schritte sind abzuarbeiten:

1. Der Bauwerkszustand wird im Rahmen der Bauwerksprüfung festgestellt. Im Zusammenhang mit der Bauwerksprüfung (während der Prüfung oder im Rahmen der Auswertung der Prüfung) erfolgt die Festlegung von Maßnahmen zur Beseitigung der festgestellten Schäden (Maßnahmenempfehlungen). Hierbei sind auch Festlegungen zum zeitlichen Rahmen der Beseitigung der Schäden und der hiermit verbundenen voraussichtlichen Kosten erforderlich. Im Rahmen der Maßnahmenempfehlungen kann eine Empfehlung zur Zusammenfassung geeigneter Maßnahmen sinnvoll sein.
2. Auf Grundlage der vorgenannten Randbedingungen wird eine Priorisierung der bauwerksbezogenen erforderlichen Maßnahmen sowie der Bauwerke untereinander durchgeführt.
3. Im Anschluss an die Maßnahmenpriorisierung erfolgt die Planung und Ausführung der zuvor festgelegten Maßnahmen. Die bauliche Umsetzung der Maßnahmen sollte zur Schadens-

beseitigung und zu einer Verbesserung des Bauwerkszustandes führen. Eine anschließende Neubewertung des Bauwerkes wird in SIB-Bauwerke eingetragen und in einem aktuellen Zustandsbericht dokumentiert. Der sich ergebende neue Bauwerkszustand dient ebenfalls der Ergebniskontrolle im Abgleich mit den eingangs definierten Anforderungen.

## 5.2 Datengrundlage

Die Datengrundlage des Bauwerksbestands stellt das Datenmodell nach ASB-ING dar und ist bei Erfordernis durch die objektbezogenen Maßnahmenempfehlungen (z. B. im Ergebnis einer objektbezogenen Schadensanalyse (OSA) bzw. einer Nachrechnung (gemäß Nachrechnungsrichtlinie) zu ergänzen.

Der Umfang der für die Erhaltungs- und Bedarfsprognose verwendeten Daten richtet sich nach der dem jeweiligen Prognoseverfahren zugrundeliegenden Methodik.

## 5.3 Bauwerksprüfung

DIN 1076 regelt die wesentlichen Grundlagen der Bauwerksprüfung. Diese Regelungen werden durch die RI-EBW-PRÜF konkretisiert. Neben der genauen Festlegung der zu prüfenden Bauwerke werden die Häufigkeit, die Prüfintensität sowie die Qualifikation der mit der Prüfung zu beauftragende Ingenieure festgelegt. Durch die regelmäßige Bauwerksprüfung wird der Zustand eines Bauwerks bzw. Bauteils erfasst und fortgeschrieben.

Ein am Bauwerk bzw. Bauteil festgestellter Schaden wird hinsichtlich des Einflusses auf die Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit bewertet und in SIB-Bauwerke erfasst. Unter Berücksichtigung der Schadenshäufigkeit je Bauteilgruppe für jedes Teilbauwerk ergeben sich eine Substanzkennzahl und eine Zustandsnote für das Bauwerk bzw. Bauteil.

## 5.4 Schadensanalyse

Neben der Zustandserfassung sind gemäß RI-EBW-PRÜF im Rahmen der Bauwerksprüfung und deren Auswertung, Empfehlungen zur Schadensbeseitigung als „Maßnahmenempfehlungen“ zu erfassen. Diese können im Rahmen der weiteren Schadensbewertung konkretisiert werden. Die Maßnahmenempfehlungen werden in SIB-Bauwerke über bundeseinheitliche Maßnahmendefinitionen mit Kosten, Dringlichkeiten und ggf. mit Fristen, wenn die Ausführungszeiten bereits bekannt sind (Maßnahmenfixierung), aufgenommen.

Bei komplexen, schwerwiegenden oder unklaren Schadensbildern können über die Bauwerksprüfung hinausgehend detaillierte objektbezogene Schadensanalysen erforderlich werden. Ziel ist eine genauere Beurteilung des Schadensausmaßes und der Schadensursache. Damit wird eine sichere Schadensbewertung möglich, auf deren Grundlage geeignete Erhaltungsmaßnahmen festgelegt werden können. Diese vertieften Schadensanalysen erfolgen auf Grundlage des Leitfadens „Objektbezogene Schadensanalyse“ (OSA).

## 5.5 Festlegung der Erhaltungsstrategie

Die für das einzelne Bauwerk, aber auch für einen größeren Bauwerksbestand zu verwendende Erhaltungsstrategie ist von einer Reihe von Kenngrößen abhängig. Wesentliche Kenngrößen sind das Bauwerkalter, der Bauwerkszustand, der Traglastindex sowie die Lage im Straßennetz (siehe hierzu auch Abschnitt 7).

Die anzuwendende Erhaltungsstrategie, kann durch äußere administrative Vorgaben, z. B. Korridore oder prioritäre Netze, beeinflusst werden und ist durch den jeweiligen Baulastträger festzulegen.

## 5.6 Priorisierung

Im Anschluss an die zuvor beschriebenen Prozesse „Bauwerksprüfung, Schadensanalyse und Festlegung von Maßnahmenempfehlungen“ erfolgt für definierte Zuständigkeitsbereiche eine jahres- und bauwerksscharfe Priorisierung der in einem definierten Zeitraum, erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen. Die fixierten Maßnahmen werden in der Priorisierung berücksichtigt. Die Prio-



risierung bzw. Dringlichkeitsreihung können über bauwerksbezogene und streckenbezogene Daten erfolgen und können darüber hinaus durch äußere administrative Vorgaben, z. B. Korridore oder prioritäre Netze, beeinflusst werden.

Im Ergebnis kann eine Prioritätenliste erzeugt werden. Diese dient als Grundlage für die Aufstellung eines Erhaltungsprogramms. Gleichzeitig stellt die Prioritätenliste den erforderlichen Erhaltungsbedarf für den betrachteten Zeitraum dar. Unter Berücksichtigung der hinterlegten Maßnahmenkosten kann der erforderliche Haushaltsmittelbedarf abgeschätzt werden.

## 5.7 Programmbildung

Die Programmbildung erfolgt auf Grundlage der Prioritätenliste und der für die jeweiligen Haushaltsjahre zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel.

Grundlage für das mittelfristige Erhaltungsprogramm im Bundesfernstraßenbereich setzt das Regelwerk des Bundes, z. B. zur Aufstellung der Erhaltungsprogramme bzw. zur Meldung der Ist-Ausgaben für Erhaltungsmaßnahmen. Das für den Bereich der Bundesfernstraßen aufzustellende Erhaltungsprogramm für die Ingenieurbauwerke ist mit dem Erhaltungsprogramm für die Strecken im Sinne einer koordinierten Erhaltungsplanung mit dem BMVI abzustimmen.

## 5.8 Ausführung

Das mittelfristige Erhaltungsprogramm bildet die Grundlage für das Bauprogramm im Bereich der Bundesfernstraßen.

Die Maßnahmen sind entsprechend den geltenden einschlägigen Regelwerken zu planen, auszuschreiben und auszuführen.

## 5.9 Ergebniskontrolle

Nach Abschluss der Erhaltungsmaßnahme sind die Zustandsdaten des Bauwerks, in der Regel auf der Grundlage einer Bauwerksprüfung, sowie eine Kurzbeschreibung der durchgeführten Maßnahmen in SIB-Bauwerke einzupflegen. Die durchgeführten Maßnahmen sind mit den tatsächlich angefallenen Kosten in den Bauwerksdaten zu erfassen.

Eine Ergebniskontrolle der eingesetzten Haushaltsmittel ergibt sich aus der jährlichen Analyse der Zustandsnoten der Bauteilgruppen und der Bauwerke.

## 5.10 Erhaltungsbedarfsprognose

Neben der eigentlichen objektscharfen Erhaltungsplanung ist zur Ermittlung und Planung erforderlicher Ressourcen (Personal, Haushaltsmittel) sowie der angestrebten Koordinierung mit Erhaltungsmaßnahmen der Strecke eine vorausschauende, längerfristige Erhaltungsplanung erforderlich. Hinsichtlich der Abschätzung der aufzubringenden Haushaltsmittel für die Erhaltung von Bauwerken und Strecke wird dies mit der Erhaltungsbedarfsprognose erreicht. Hierfür sind Kenntnisse u. a. über die durchschnittliche prognostizierte zeitliche Entwicklung der Zustandsnoten und der Kosten in Form von Kostenfunktionen erforderlich.

Die Kostenfunktionen sind für verschiedene Maßnahmenarten (Instandsetzung, Modernisierung) auf Basis statistischer Untersuchungen oder sonstiger geeigneter Verfahren zu erstellen. Sowohl bei Instandsetzung und Modernisierung als auch beim ersatzlosen Rückbau, sind auch die Kosten für den Abbruch und die Entsorgung von Bauwerken oder Bauwerksteilen zu berücksichtigen. Für eine vereinfachte mathematische Darstellung ist eine einheitliche Bezugsgröße notwendig. Hierfür bietet sich die Bauwerksfläche an. Ein möglicher Ansatz kann dem Leitfaden zur Prüfung einer Instandsetzung/Ertüchtigung an Ingenieurbauwerken (Abgrenzung zur Ersatzneubauplanung) entnommen werden.

Sind die grundlegenden Festlegungen anhand langfristiger Berechnungen im erforderlichen Umfang verifiziert <sup>1 (Seite 5)</sup>, können weitere Betrachtungen auch auf kürzere Zeiträume heruntergebrochen werden.



## 6 Betrachtungen auf Objektebene

In Abschnitt 5 wurde der grundsätzliche Ablauf des Erhaltungsmanagements dargestellt. Hierbei wurde bisher nicht zwischen Objekt- und Netzebene unterschieden.

Auf der Objektebene werden die für das einzelne Teilbauwerk maßgebenden Betrachtungen und/oder Untersuchungen durchgeführt. Im Einzelnen sind dies:

- Auswertung der vorhandenen Bauwerksdaten,
- Durchführung der Bauwerksprüfungen,
- Schadensanalysen und Festlegung der Maßnahmenempfehlungen,
- Festlegung der Erhaltungsstrategie in Bezug auf das betrachtete Einzelobjekt (Teilbauwerk) unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit,
- Dringlichkeitsreihung in Abhängigkeit vom Bauwerksalter, Bauwerkszustand und Traglastindex,
- Planung und Ausführung der Erhaltungsmaßnahme,
- Ergebniskontrolle durch Auswertung des Bauwerkszustandes und Überprüfung der Kostenberechnung sowie der Wirtschaftlichkeit nach der Umsetzung der Erhaltungsmaßnahme,
- Liegt der Kostenrahmen für eine Instandsetzung oder Ertüchtigung über dem Kostenrahmen eines Ersatzneubaus, ist die Instandsetzung oder Ertüchtigung aus wirtschaftlichen Gründen grundsätzlich zu verwerfen. Für Bauwerke mit Denkmalschutzstatus sind in diesem Fall gesonderte Betrachtungen erforderlich. Die Wirtschaftlichkeit einer Instandsetzung oder einer Ertüchtigung eines Bauwerkes ist grundsätzlich zu hinterfragen, wenn: a) dessen Restnutzungsdauer unter 30 % der theoretischen Nutzungsdauer oder b) der Kostenrahmen einer Instandsetzung oder Teilerneuerung ohne Verstärkung über den Grenzwerten der RI-WI-BRÜ liegt.

Sofern darüber hinaus andere Ziele, z. B. Tragfähigkeitserhöhungen, Zustandsverbesserung (Verstärkung bzw. Teilerneuerung mit Verstärkung), nicht oder nur mit großen Risiken erreichbar sind, sollten derartige Maßnahmenvarianten frühzeitig verworfen werden.

Zur Erstellung des Erhaltungsprogramms sind neben den auf das Bauwerk bezogenen Priorisierungen weitere Randbedingungen, wie z. B. die Lage im Netz oder geplante Ausbaumaßnahmen, zu betrachten.

## 7 Betrachtungen auf Netzebene

### 7.1 Grundsätzliches

Für einen effizienten Mitteleinsatz und zur Gewährleistung eines möglichst durchlässigen Straßennetzes ist es erforderlich, neben der Betrachtung auf Objektebene auch streckenbezogene Aspekte bei der Priorisierung zu berücksichtigen. Hierzu zählen die Streckenbedeutung im Gesamtnetz (Verbindungsfunktionsstufe) und die sich daraus ergebende Entwurfsklasse sowie die Verkehrsbelastung (DTV). Darüber hinaus können auch regionale Besonderheiten für eine besondere Priorität von Bedeutung sein, z. B. hoher Schwerverkehrsanteil (DTV-SV). Weiterhin kann der Ausbau einer Strecke, wenn über den Möglichkeiten der weiteren Nutzung von Bestandsstrukturen entschieden werden muss, Einfluss auf die Maßnahmenpriorisierung haben.

Werden Erhaltungsmaßnahmen in größeren Streckenlosen durchgeführt, so sind die Bauwerke ebenfalls zu berücksichtigen. In diesem Fall ist zu überprüfen, ob einerseits die bestehenden Bauwerke aus statischer Sicht die aktuellen und die über den vorgesehenen Nutzungszeitraum prognostizierten Verkehrsbelastungen sicher aufnehmen können oder bauliche Maßnahmen zur

Ertüchtigung der Bauwerke erforderlich sind. Andererseits ist die Wirtschaftlichkeit vorgesehener Erhaltungsmaßnahmen zu prüfen. Die bereitzustellenden Daten sind in einer Tabelle gemäß der RE-Erhaltung zusammenzufassen und dem Streckenentwurf beizufügen.

## **7.2 Vordringliche Netze**

Für die Erhaltungsplanung können Streckenzüge, wie z. B. Korridore oder Netzmaschen im Autobahnnetz, z. B. das Brückenmodernisierungsnetz, oder auch wichtige Verbindungen zwischen Industriestandorten und/oder Häfen, von besonderer Bedeutung sein. Im Rahmen der Priorisierung sind diese vordringlich zu berücksichtigen.

Diese besondere Priorisierung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. So können die Erhaltungsmaßnahmen in vordringlichen Netzen mit einem festen Realisierungszeitraum als gesetzte Maßnahmen in SIB-Bauwerke berücksichtigt werden. In anderen Fällen kann es sinnvoll sein, Korridore mit einer besonderen Prioritätsbewertung zu belegen.

## **7.3 Festlegung der Erhaltungsstrategie**

Die Erhaltungsstrategie ist sowohl in Abhängigkeit vom einzelnen Bauwerk als auch auf der Grundlage des Netzzusammenhangs festzulegen. Auf diese Weise werden sowohl bauliche als auch verkehrliche Anforderungen (Kritikalitäten) berücksichtigt. So ist es für hochbelastete Netze im Zuge von Bundesautobahnen in Abhängigkeit von der Streckenbedeutung sinnvoll, eine Strategie mit regelmäßigen Instandsetzungsintervallen zu verfolgen (siehe Abschnitte 4.3 und 4.6.2). Bei der Intervallbildung sind im Sinne der koordinierten Erhaltungsplanung und -abwicklung die Intervalle der Streckeninstandsetzung mit zu berücksichtigen.

Im Gegensatz dazu eignet sich für Bauwerke im Zuge von deutlich schwächer belasteten Straßen, z. B. einbahnige Bundesstraßen, in der Regel eine Erhaltungsstrategie mit kontrollierter Schadensentwicklung (siehe Abschnitte 4.2 und 4.6.1).

## Anlagen

### Anlage 1 Begriffsbestimmungen

#### **Bauliche Unterhaltung**

Unter baulicher Unterhaltung sind alle bauliche Maßnahmen kleineren Umfangs zur Sicherung der Bausubstanz, Funktion und Verkehrssicherheit, wie z. B. Nachziehen/Austausch von Verbindungsmitteln, Behebung von Schäden an Geländern und Schutzeinrichtungen (konsumtive Maßnahme ohne Anhebung des Anlagevermögens), zu verstehen.

#### **Bauwerkserhaltung**

Die Bauwerkserhaltung umfasst alle Maßnahmen der Modernisierung, Instandsetzung und Unterhaltung eines Bauwerks bzw. einzelner Bauwerksteile.

#### **Betriebliche Unterhaltung**

Die betriebliche Unterhaltung umfasst alle Pflege- und Wartungsarbeiten zur Sicherung der Bausubstanz, Funktion und Verkehrssicherheit.

#### **Bruttoanlagevermögen**

Das Bruttoanlagevermögen ist die Summe aller Anschaffungskosten bzw. Wiederbeschaffungskosten der betrachteten Grundgesamtheit der Ingenieurbauwerke. Unter den Anschaffungskosten sind die Baukosten zum Zeitpunkt der Erstellung zu verstehen, während die Wiederbeschaffungskosten die Baukosten eines Ersatzes zum Zeitpunkt der Betrachtung darstellen.

#### **Erhaltungsmanagement**

Das Erhaltungsmanagement umfasst alle Handlungen und Maßnahmen der Bestandserfassung inkl. der Bauwerksprüfung, Zustandserfassung und -bewertung sowie der Planung, der Organisation und der Abwicklung von Maßnahmen, die der Substanzerhaltung eines Bauwerkes von der Inbetriebnahme bis zum Abbruch dienen. Es ist Bestandteil des Lebenszyklusmanagements.

#### **Erneuerung**

Die Erneuerung beinhaltet bauliche Maßnahmen der Teilerneuerung oder des Ersatzneubaus.

#### **Ersatzneubau**

Ersatzneubau entspricht dem Ersetzen eines vorhandenen Bauwerks durch ein neues Bauwerk ohne kapazitive Erweiterung.

**Anmerkung:** Da sich im Laufe der Nutzung des Altbauwerks sowohl die Tragfähigkeitsanforderungen als auch die Nutzungsanforderungen hinsichtlich des Umweltschutzes, des Lärmschutzes, der Verkehrssicherheit und des Fahrkomforts nicht unerheblich verändert haben können, geht der Aufwand u. U. weit über das Maß einer bloßen Wiederherstellung des Ursprungbauwerks hinaus.

#### **Ertüchtigung**

Die Ertüchtigung von Bauwerken beinhaltet bauliche Maßnahmen im Umfang einer Verstärkung oder einer Teilerneuerung beziehungsweise einer Kombination aus Verstärkung und Teilerneuerung.

#### **Gebrauchswerterhöhung**

Die Gebrauchswerterhöhung ist eine Verbesserung des Komforts, der Sicherheit und/oder der Dispositionsfreiheit gegenüber dem Ursprungsentwurf.

### **Grenznutzungsdauer**

Die Grenznutzungsdauer entspricht jener Nutzungsdauer, auf die die Nutzung eines Bauteils/Bauwerks beschränkt wird, um eine bestimmte Sicherheit gegen ein Überschreiten der Maximalnutzungsdauer (siehe unten) zu erreichen.

Im Rahmen von Simulationsrechnungen hinsichtlich der Zustandsnotenentwicklung wird i. d. R. davon ausgegangen, dass die Grenznutzungsdauer gegen die theoretische Nutzungsdauer konvergiert. Durch umfangreiche Erhaltungsmaßnahmen ist es möglich, dass die Grenznutzungsdauer die theoretische Nutzungsdauer überschreiten kann. Unterbleiben Erhaltungsmaßnahmen kann dies dazu führen, dass die Grenznutzungsdauer hinter der theoretischen Nutzungsdauer zurückbleibt.

### **Instandsetzung**

Eine Instandsetzung ist die Summe baulicher Maßnahmen größeren Umfangs, die der Wiederherstellung des planmäßigen Zustandes eines Bauwerks oder seiner Bauteile dienen; eine Gebrauchswerterhöhung ist damit nicht verbunden.

### **Investive Maßnahme (aktivierungsfähige Maßnahmen)**

Investive Maßnahmen steigern den Wert des Anlagevermögens in der Vermögensrechnung.

### **Kapazitive Erweiterung**

Eine kapazitive Erweiterung beinhaltet immer eine signifikante Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Teilbauwerkes, die durch eine Bauwerksverbreiterung zur Aufnahme zusätzlicher Verkehrsstreifen gekennzeichnet ist (Fahrstreifen, Gehweg, Radweg).

Die Bauwerksflächenvergrößerung in Folge von Anpassungen von Verkehrsbreiten an geänderte Standards, z. B. Anordnung breiterer Fahrstreifen, stellt keine kapazitive Erweiterung dar.

### **Konsumtive Maßnahme (nicht aktivierungsfähige Maßnahmen)**

Konsumtive Maßnahmen sind Maßnahmen, die in der Vermögensrechnung nicht zu einer Erhöhung des Anlagevermögens führen. Sie verursachen zwar Kosten, führen aber nicht zu einer Wertsteigerung.

### **Maximalnutzungsdauer**

Maximale Nutzungsdauer in der ein spezielles, betrachtetes Bauteil / Bauwerk die gestellten Anforderungen gerade noch erfüllt (S, V, D also gerade noch keine Einzelbewertung von 4 aufweisen). Mit Erreichen der Maximalnutzungsdauer ist der Abnutzungsvorrat eines Bauteils / Bauwerks vollständig verbraucht.

### **Modernisierung**

Die Modernisierung beinhaltet alle bauliche Maßnahmen im Umfang einer Verstärkung, Teilerneuerung oder Erneuerung mit Anpassung an aktuelle technische Standards.

### **Modernitätsgrad**

Der Modernitätsgrad ist der Quotient aus Nettoanlagevermögen und Bruttoanlagevermögen.

### **Nettoanlagevermögen**

Das Nettoanlagevermögen entspricht dem Zeitwert des Bruttoanlagevermögens unter Berücksichtigung einer i. d. R. linearen Abschreibung ab dem Fertigstellungszeitpunkt.

### **Neubau**

Der Neubau ist die Errichtung eines Bauwerkes in bestehenden oder neuen Straßen, ohne dass ein Vorgängerbauwerk existierte.

### **Normative Nutzungsdauer**

Durch den Bezug der jeweiligen Nutzungsdauer auf 100 % der theoretischen Nutzungsdauer (Normierung auf den Wert 1) geht die theoretische Nutzungsdauer in die normative Nutzungsdauer (NND) über.

### **Nutzerfolgekosten**

Die Nutzerfolgekosten entsprechen jenen Kosten des Nutzers, die sich auf Grund der Baumaßnahme ergeben, z. B. Zeitverluste und erhöhte Kraftstoffkosten durch Umleitungsführung oder Verkehrsraumeinschränkung.

### **Praktische Restnutzungsdauer**

Die praktische Restnutzungsdauer entspricht jener Restnutzungsdauer, die die Zeitspanne von einem bestimmten Betrachtungszeitpunkt aus bis zum Ende der Grenznutzungsdauer (siehe oben) beschreibt.

### **Rückbau**

Der Rückbau beschreibt den ersatzlosen Abbruch eines Bauwerks oder einzelner Bauwerksteile inkl. deren Entsorgung.

### **Sofortmaßnahmen**

Sofortmaßnahmen sind unverzüglich zu ergreifende Maßnahmen aufgrund ungenügender oder nicht vorhandener Standsicherheit oder Verkehrssicherheit.

### **Teilerneuerung**

Teilerneuerungen beinhalten die Erneuerung einzelner (z. B. Überbauerneuerung) oder mehrerer Bauteilgruppen (z. B. leistungsfähigere Schutzeinrichtungen und/oder Kappen), was zu einer wesentlichen Verbesserung gegenüber dem Ursprungsentwurf führt; verbunden damit ist eine Gebrauchswerterhöhung.

### **Theoretische Nutzungsdauer**

Die theoretische Nutzungsdauer gemäß ABBV entspricht der Zeitspanne von der Fertigstellung eines Bauteils bzw. eines Bauwerks bis zu dessen voraussichtlicher Beseitigung/Abbruch und steht für eine voraussichtliche, auf statistischer Basis ermittelte Nutzungsdauer eines idealisierten Bauwerks.

### **Theoretische Restnutzungsdauer**

Die theoretische Restnutzungsdauer entspricht jener Restnutzungsdauer, die die Zeitspanne von einem bestimmten Betrachtungszeitpunkt aus bis zum Ende der theoretischen Nutzungsdauer beschreibt.

### **Um- und Ausbau (Erweiterung mit kapazitiver Erweiterung)**

Die Erweiterung ist eine bauliche Veränderung des Bauwerks unter Verwendung von Bauteilen des Vorläuferbauwerks oder die bauliche Veränderung der Tragkonstruktion zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Bauwerks hinsichtlich der geometrischen Hauptabmessungen.

### **Unterhaltung**

Kleinere bauliche oder betriebliche Maßnahmen zur Sicherung der Substanz, Funktion und Verkehrssicherheit. Diese Maßnahmenart ist nicht Gegenstand dieses Regelwerks.

### **Verstärkung**

Unter einer Verstärkung sind bauliche Maßnahmen zu verstehen, die eine Tragfähigkeitsverbesserung über die Ursprungstragfähigkeit hinaus beinhalten.

**Anmerkung:** Verstärkungen werden i. d. R. in Verbindung mit der Erneuerung oder Ergänzung von einer oder von mehreren Bauteilen oder Bauteilgruppen durchgeführt.



**Anlage 2 (informativ)**  
**Mindestangaben in SIB-Bauwerke für eine koordinierte Erhaltungsplanung der Ingenieurbauwerke**

Die nachfolgend aufgeführten Angaben gemäß ASB-ING sind in SIB-Bauwerke erforderlich, um eine koordinierte Erhaltungsplanung zu ermöglichen.

- aus der Datentabelle "Teilbauwerke"

UI/UA
Bemerkungen
Anderes Bauwerk nach DIN 1076
Teilbauwerksnummer
ID-Nummer
Bauwerksart
Stadium
Baujahr
Baulast

- aus der Datentabelle "Bauwerksverzeichnis"

Amt
Bauwerksart
Bauwerk
Bauwerksnummer
Anzahl der Teilbauwerke
Konstruktion
Baujahr (Überbau)
Stadium
Baulast Konstruktion
Bauwerkslänge
Bauwerksfläche
Tragfähigkeit
Höchstwertiger Sachverhalt Oben
Höchstwertiger Sachverhalt Unten
Liste der Schilder (StVO-Nr., Menge) Oben
Zustandsnote
Substanzkennzahl
Hauptbaustoff des Überbaus der Brücke

Lagerart
Art der Übergangskonstruktion
Fahrbahnbelag
ID-Nummer

- aus der Datentabelle "Brücken"

Minimale Überschüttungshöhe
Lichte Höhe
Lichte Weite bei Einfeldbrücken
ID-Nummer
Länge
Breite

- aus der Datentabelle "Brückennachrechnung"

Ziellastniveau
Traglastindex

- aus der Datentabelle "Bauwerkszustand Empfehlungen"

Art
Menge
Geschätzte Kosten in €
Dringlichkeit
Maßnahmenfixierung
Ausführungsjahr