

**Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung**

**Richtlinien
für die Erhaltung
von Ingenieurbauten**

RI-ERH-ING

**Leitfaden
Objektbezogene Schadensanalyse**

OSA

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Grundlagen.....	5
2.1	Regelwerke	5
2.2	Begriffserläuterungen.....	5
3	Die objektbezogene Schadensanalyse	7
3.1	Stellung im Bauwerks-Management-System	7
3.2	Ablauf der objektbezogenen Schadensanalyse	8
4	Einordnung von Schäden und Schadensbildern.....	11
4.1	Abgrenzung	11
4.2	Auswertung von Schadensdaten	12
4.3	Untersuchungsmethoden.....	13
5	Schadensbewertung.....	15
5.1	Verfahrensablauf	15
5.2	Textliche Bewertung des Schadens.....	17
5.3	Stufen der technischen Dringlichkeit.....	17
5.4	Bauwerksdaten	18
6	Bundesweit einheitlicher Aufbau eines Gutachtens.....	18
7	Literatur	21

Anhang:

Deckblatt "Objektbezogene Schadensanalyse"

1 Einleitung

Zur bundesweiten Vereinheitlichung von Planungsverfahren und zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Rahmen der Erhaltung der Bauwerke des Bundesfernstraßennetzes realisiert das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen in Zusammenarbeit mit den Ländern ein umfassendes, aus Teilmodulen bestehendes Bauwerks-Management-System (BMS) für Bundes- und Länderverwaltungen. Wesentliche Grundlage einer effektiven Erhaltungsplanung sind die Ergebnisse der regelmäßigen Bauwerksprüfungen nach DIN 1076, die alle 6 Jahre als Hauptprüfungen und 3 Jahre danach als Einfache Prüfungen durchgeführt werden. Dadurch sollen größere Schäden und Mängel rechtzeitig erkannt werden, um den Baulastträger in die Lage zu versetzen, Erhaltungsmaßnahmen einzuleiten, bevor ein größerer Schaden eintritt oder die Verkehrssicherheit beeinträchtigt ist.

Der Bauwerkszustand wird durch eine Zustandsnote repräsentiert, die durch ein automatisiertes Verfahren unter Einbeziehung aller nach den Aspekten Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit bewerteten Einzelschäden ermittelt wird. Dieses Vorgehen muss in einigen Fällen erweitert werden. Bei komplexen, schwerwiegenden oder unklaren Schadensbildern können über die Bauwerksprüfung hinausgehende detaillierte objektbezogene Schadensanalysen erforderlich werden, um einerseits zu einer genaueren Beurteilung von Schadensausmaß und -ursache sowie zu einer sicheren Schadensbewertung zu gelangen und andererseits geeignete Erhaltungsmaßnahmen festlegen zu können.

Über die Durchführung entscheiden die für das Bundesfernstraßennetz zuständigen Auftragsverwaltungen der Länder. Für eine Anwendung der objektbezogenen Schadensanalyse im Rahmen des BMS ist ein einheitliches Vorgehen erforderlich, um die Kompatibilität zu den übrigen BMS-Modulen sicher zu stellen.

Der vorliegenden Leitfaden, dessen Grundlagen in [1] erarbeitet wurden, beschreibt die generelle Vorgehensweise und verweist auf Verfahren und deren Anwendungsgrenzen. Aufgrund der besonderen Bedeutung zerstörungsfreier und zerstörungssarmer Prüfverfahren im Rahmen der objektbezogenen Schadensanalyse wurde in [2] ein nach Zielgrößen gegliederter Verfahrenskatalog zusammen gestellt.

2 Grundlagen

2.1 Regelwerke

- DIN 1076, Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen, Überwachung und Prüfung, Ausgabe November 1999 ¹
- RI-EBW-PRÜF, Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076, Ausgabe 2004 ²
- ASB-ING, Anweisung Straßeninformationsbank, Teilsystem Bauwerksdaten, Ausgabe 2004 ², in Verbindung mit dem Programmsystem SIB-BAUWERKE ³
- ZTV-ING, Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für den Brücken- und Ingenieurbau, Ausgabe 2003 ⁴

2.2 Begriffserläuterungen

Bauwerks-Management System (BMS)	Instrumentarium mit technischen und operativen Funktionen, das Empfehlungen für die Erreichung definierter Ziele eines effizienten Betriebs, die Auswahl optimaler Erhaltungsmaßnahmen sowie Dringlichkeitsreihungen und Erhaltungsprogramme auf Netzebene für Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen liefert.
Erhaltung	Maßnahmen der Erneuerung, Instandsetzung und Unterhaltung zur Wiederherstellung der Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit eines Bauwerks bzw. einzelner Bauwerksteile.
Instandsetzung	Bauliche Maßnahmen größeren Umfangs, die der Wiederherstellung des planmäßigen Zustandes eines Bauwerks oder seiner Bauteile dienen.
Unterhaltung	Bauliche und betriebliche Maßnahmen zur Sicherung der Substanz, Funktion und Verkehrssicherheit ohne nennenswerte Wiederanhebung des Gebrauchswertes.

1.1.1

¹ Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

² Bezugsquelle: www.sib-bauwerke.de

³ Bezugsquelle: Ingenieurbüro Wendebaum-Peter-Mosbach, Grubenstraße 95 B, 66540 Neunkirchen

⁴ Bezugsquelle: Verkehrsblatt Verlag Borgmann GmbH & Co. KG, Hohe Straße 39, 44139 Dortmund

Objektbezogene Schadensanalyse (OSA)	Verfahren zur Erfassung, Auswertung und Bewertung von Schäden, die zusätzliche Untersuchungen erfordern, sowie für Empfehlungen von Maßnahmen einschließlich Kostenschätzungen.
Gutachten	Stellungnahme aus Expertensicht zu einem Schaden, seinen Ursachen, seiner Bewertung und seiner Behebung
Zusätzliche Untersuchung	Untersuchung, die über den Rahmen einer Bauwerksprüfung nach DIN 1076 hinausgeht.
Bauteil	Elemente eines Bauwerks nach ASB-ING.
Bauteilgruppe	Strukturierung von Bauteilen in 13 verschiedene, nach ASB-ING definierte Kategorien zur Schadensbewertung.
Schadensausmaß	Schwere des Schadens entsprechend der Bewertung nach RI-EBW-PRÜF
Schadensgrad	allgemeine Angabe der Schadensausbreitung nach ASB-ING
Schadensumfang	Anzahl und/oder Größe des Schadensbereichs
Schadensbilder	Zusammenfassung von Einzelschäden, die an einem Bauteil oder Bauwerk gemeinsam auftreten und sich gegenseitig beeinflussen können.
Technische Dringlichkeit	Zeitliches Maß zur Durchführung von Maßnahmen aus technischer Sicht gemäß RI-EBW-PRÜF ohne Berücksichtigung von Aspekten der Wirtschaftlichkeit
Standicherheit	Die Standicherheit kennzeichnet das Niveau eines Bauwerks bzw. einzelner Bauteile, die planmäßige (bei Nutzungseinschränkungen entsprechend reduziert) Beanspruchung aufnehmen können. (siehe auch RI-EBW-PRÜF)
Verkehrssicherheit	Die Verkehrssicherheit ist ein Maß für die Bauwerksausbildung nach anerkannten Regeln der Technik zum jeweiligen Prüfzeitpunkt, welche die Anforderungen an Sicherheit und Ordnung hinsichtlich der gefahrlosen und bestimmungsgemäßen Nutzung des Bauwerkes beinhaltet. (siehe auch RI-EBW-PRÜF)
Dauerhaftigkeit	Die Dauerhaftigkeit kennzeichnet die Widerstandsfähigkeit des Bauwerks bzw. einzelner Bauwerksteile gegenüber Einwirkungen, um eine möglichst lange Nutzungsdauer unter Aufrechterhaltung der Standicherheit und Verkehrssicherheit bei planmäßiger Nutzung und planmäßiger Bauwerkserhaltung zu erreichen. (siehe auch RI-EBW-PRÜF)

3 Die objektbezogene Schadensanalyse

3.1 Stellung im Bauwerks-Management-System

Das Bauwerks-Management-System der Bundes- und Länderverwaltung zur Planung und Steuerung von Erhaltungsmaßnahmen hat eine modulare Struktur und beinhaltet sieben Themengruppen (Abb. 3-1). Neben der Bereitstellung netzbezogener Grunddaten und netzweiter Zustandsdaten liefert das Modul "Objektbezogene Schadensanalysen" weitere wichtige Eingangsgrößen für die Aufstellung von Erhaltungsmaßnahmen. Wenn objektbezogen die Informationen aus den Grunddaten bzw. Bauwerksprüfungen nicht ausreichend sind, müssen diese durch zusätzliche Untersuchungen, gegebenenfalls durch Hinzuziehung von Expertenwissen, bereitgestellt werden. Darüber hinaus sind auch Aktivitäten wie Ergänzung der Bauteil- und Schadenskataloge sowie von Schädigungsmodellen und objektbezogenen Kostenermittlungen Bestandteile dieses Moduls.

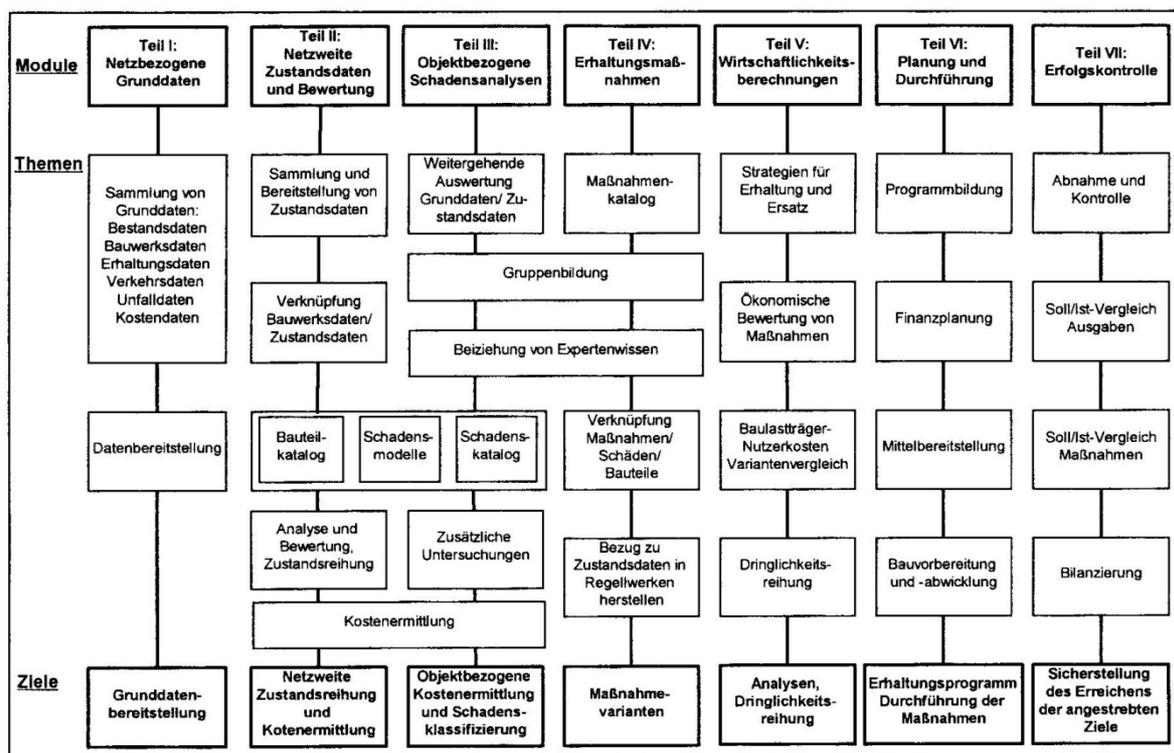


Abbildung 3-1: Module des Managementsystems der Bauwerkserhaltung [4]

3.2 Ablauf der objektbezogenen Schadensanalyse

Definitionsgemäß wird eine objektbezogene Schadensanalyse bei einem Schaden durchgeführt, der zusätzliche, über die Bauwerksprüfung nach DIN 1076 hinaus gehende Untersuchungen erfordert. Die genaue Abgrenzung der Schäden ist in Kapitel 4 beschrieben.

Der Ablauf der objektbezogenen Schadensanalyse gliedert sich in Ermittlung und Festlegung von Zielgrößen, die Auswahl geeigneter Untersuchungsmethoden und deren Durchführung sowie die Auswertung der Untersuchungsergebnisse mit dem Ziel der Bereitstellung erforderlicher Informationen für die Aktualisierung der Bauwerksdaten und für die Unterstützung der Erhaltungs- und Ausführungsplanung (Abb. 3-2).

Aus den in der Datenbank "SIB-Bauwerke" historisiert abgespeicherten Daten zu Prüfungen und durchgeführten Maßnahmen lässt sich der Zustandsverlauf eines Bauteils bzw. eines Bauwerks bestimmen. Weitere für die Untersuchungen benötigte Informationen gemäß ASB-ING, wie allgemeine Bauwerksdaten, Konstruktionsdaten oder Konstruktionsdetails und Baustoffe können ebenfalls der Datenbank entnommen werden. Zusätzliche Erläuterungen können gegebenenfalls durch den Bauwerksprüfingenieur erfolgen.

Der vorgefundene Schaden bzw. das Schadensbild liefert unter Berücksichtigung objektbezogener Bauwerksdaten die zu untersuchende Zielgröße (z.B. Zustand der Bewehrung). Zur Unterstützung der Wahl geeigneter Untersuchungsmethoden für die jeweilige Zielgröße (z.B. die Radarmethode für die Ortung von Spanngliedern) steht ein entsprechender Verfahrenskatalog [2,3] zur Verfügung. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt in Abhängigkeit der vorliegenden Zielgrößen unter Verwendung zweckmäßiger Verfahren.

Als Ergebnis der objektbezogenen Schadensanalyse ist ein Vorschlag einer erneuten Schadensbewertung nach den Kriterien Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit gemäß RI-EBW-PRÜF anzugeben, in dem ggf. Informationen vereinfachter Verhaltensmodelle des BMS [5] einfließen. Die Auswahl geeigneter Maßnahmevarianten mit Kostenermittlungen zur Instandsetzung erfolgt auf der Basis geltender Normen, der zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen (ZTV-ING) und weiterer technischer Regelwerke. Die Maßnahmen sind Bestandteil eines Maßnahmenkataloges, der vom BMS-Baustein „Katalog Erhaltungsmaßnahmen“ [6]

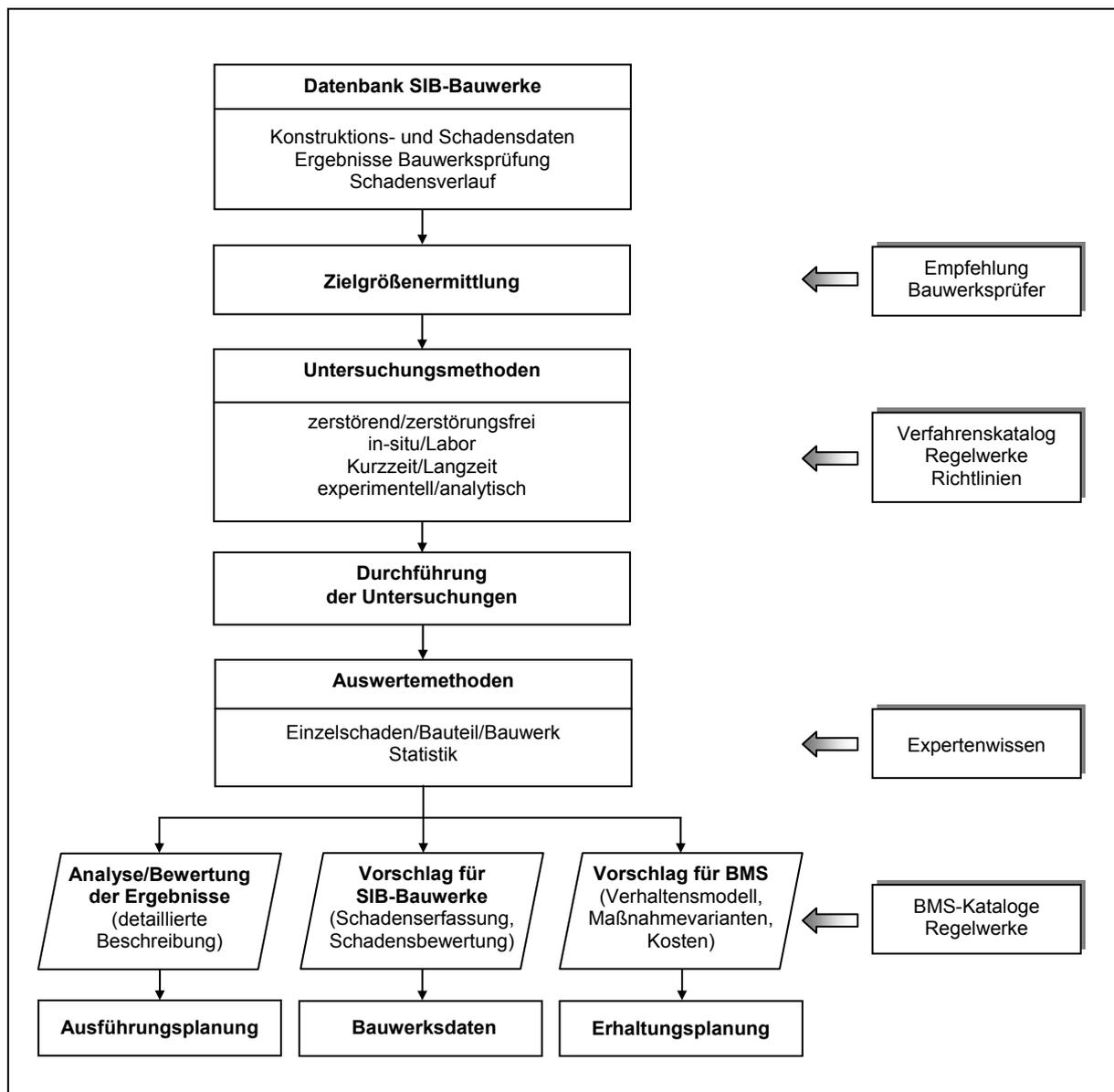


Abbildung 3-2: Ablauf der objektbezogenen Schadensanalyse mit Anbindung an die Netzebene

bereit gestellt wird und in der ASB-ING sowie im Programmsystem SIB-Bauwerke abgebildet ist. Mit [10] wird ein Verfahren zur Kostenermittlung angeboten. Die detaillierte Beschreibung der Untersuchungsergebnisse dient der Unterstützung der Vorbereitung und Durchführung der Ausführungsplanung von Erhaltungsmaßnahmen.

Zusammenfassend zeigt die Abbildung 3-3 die Stellung der objektbezogenen Schadensanalyse innerhalb des BMS, in dem die für den weiteren Ablauf der BMS-Verfahren benötigten Informationen zu Schadens- und Zustandsbewertung, Maßnahmenvarianten- und kosten sowie Schadens- und Zustandsentwicklung gegebenenfalls über zusätzliche Untersuchungen bereit zu stellen sind.

Die Ermittlung von Maßnahmevarianten, ihren Kosten und Auswirkungen auf das Verhalten der Bauteile und des gesamten Bauwerks dient im Rahmen des BMS als Grundlage für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen auf Objektebene. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden auf Netzebene optimiert und in Form von Erhaltungsprogrammen zusammen gefasst. Die Ausschreibung und Vergabe sowie die Durchführung der Erhaltungsmaßnahmen erfolgt in der Regel unter Berücksichtigung dieser Analysen auf Netzebene.

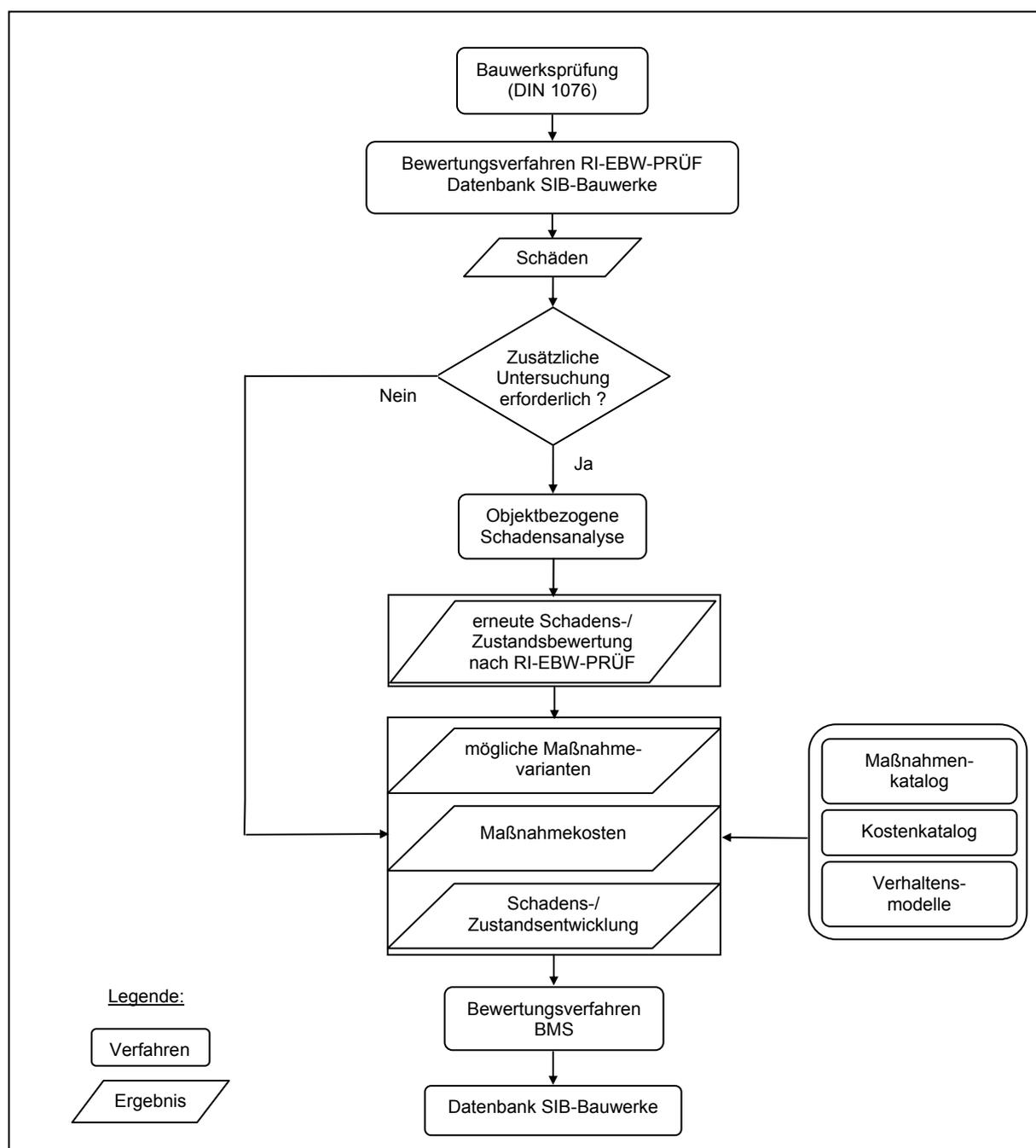


Abbildung 3-3: Objektbezogene Schadensanalyse im BMS [7]

4 Einordnung von Schäden und Schadensbildern

4.1 Abgrenzung

Die Schadenskriterien für die Entscheidung zur Durchführung einer objektbezogenen Schadensanalyse können sein:

- Schäden, deren Ursachen unbekannt oder mit den Methoden der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 nicht ausreichend erfassbar sind, z.B.:
 - Rissbilder oder Durchbiegungen des Überbaus, die nicht direkt geklärt werden können.
 - Rissbildungen, die durch Korrosion, durch fehlende Bewehrung oder durch Treiberscheinungen verursacht worden sind.
- Vermutete Schäden, z.B.:
 - Korrosion der Querspannglieder im Überbau, die erst nach Beseitigung des Fahrbahnbelags festgestellt würden.
- Schäden größeren oder nicht ausreichend bekannten Ausmaßes z.B.:
 - starke Durchfeuchtungen, bei denen nicht bekannt ist, ob z.B. die (Spann-) Bewehrung bereits korrodiert ist.
- Schäden, deren Umfang nicht ausreichend bekannt ist, z.B.:
 - Abplatzungen, Chloridbelastungen, Karbonatisierungsgrad, feuchte Stellen, Bewehrungskorrosion.
- Schädigungsverläufe, die nicht den Erfahrungswerten der Schädigungsmodelle entsprechen, z.B.:
 - die Chloridbelastung nimmt über die Jahre unerwartet stark zu und weicht von den Prognosen der Schädigungsmodelle ab.

Wenn auch bei der Frage, ob im Einzelfall eine objektbezogene Schadensanalyse durchgeführt werden soll, nicht immer die Höhe der Schadensbewertung oder der Zustandsnote ausschlaggebend sein muss, ist jedoch immer ein besonderes Augenmerk auf die Beeinträchtigung von Dauerhaftigkeit (D) oder Standsicherheit (S) zu legen, denn eventuell vermutete Schäden können durch eine zusätzliche Untersuchung entdeckt werden.

Eine zusammenhängende Betrachtung aller erkennbaren Schäden kann zur Annahme weiterer "versteckter" Schäden führen, die Anlass für zusätzliche Untersuchungen sind. Deshalb sollten generell alle Schadenssymptome und bereits ermittelte Schäden bei der Suche nach der Schadensursache herangezogen werden. Ein Einzelschaden allein lässt nicht immer zweifelsfrei den Schluss auf die Schadensursache zu. Zur Beurteilung der Notwendigkeit zusätzlicher Untersuchungen ist auch die zeitliche Entwicklung der Schäden zu berücksichtigen.

Die vorgenannten Kriterien und Zusammenhänge sind in Form eines Flussdiagramms in der Abbildung 4-1 dargestellt.

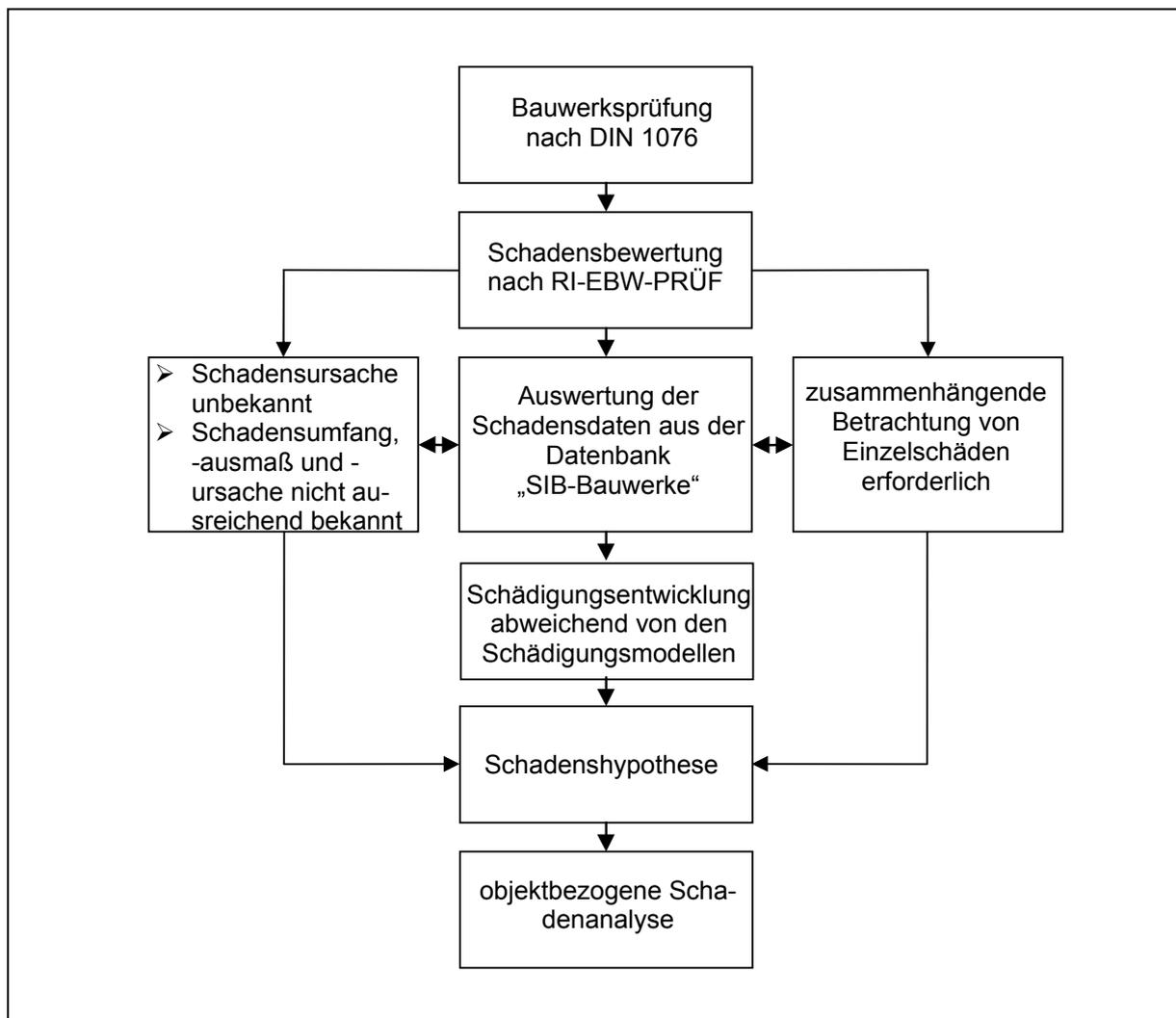


Abbildung 4-1: Kriterien für die Entscheidung zur Durchführung einer objektbezogenen Schadensanalyse

4.2 Auswertung von Schadensdaten

Als Grundlage der objektbezogenen Schadensanalyse dient eine Auswertung der Schadensdaten hinsichtlich der Schädigungsentwicklung in Formularform (Abb. 4-2)

aus dem DV – Programm SIB-Bauwerke. Alle Informationen aus den Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076, bereits durchgeführter Untersuchungen sowie bisheriger Erhaltungsmaßnahmen werden dem Gutachter darin zur Verfügung gestellt. So kann z. B. auch festgestellt werden, ob ein instandgesetzter Schaden nach mehreren Jahren wieder eintritt oder ob schon mehrere Jahre vor der Instandsetzung geringe Schäden vorhanden waren.

Beschreibung des Schadens	S				V				D				Schadensumfang [Größe; Anzahl]	Bemerkungen
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Bauteil: Überbau, Fahrbahnplatte														
Hohlstellen/ Fehlstellen										7/93		5/99		
Abplatzungen	7/93 5/99										7/93 5/99		5/99 = 3 m ²	5/99 = Bewehrung korrodiert
Aussinterungen														
Ausblühungen														
Rostfahnen										7/93				
Chloridbelastung														Abdichtung 1994 instandgesetzt

Abbildung 4-2: Formular des Schadenskataloges mit fiktivem Beispiel

Zu jedem Schaden sind die Einzelschadensbewertungen von 1 bis 4 für Standsicherheit (S), Verkehrssicherheit (V) und Dauerhaftigkeit (D) sowie der Zeitpunkt der Bauwerksprüfung, bei der dieser Schaden festgestellt wurde, angegeben. Zusätzlich ist der Schadensumfang dokumentiert. In der Spalte Bemerkungen sind weitere Angaben erfasst, z.B. Zeitpunkt und Art durchgeführter Erhaltungsmaßnahmen. Aus der Summe der vorgenannten Informationen kann das gesamte Schadensbild des Bauwerks bzw. einzelner Bauteile sowie deren Schädigungsentwicklung abgeleitet werden.

4.3 Untersuchungsmethoden

Im Rahmen der objektbezogenen Schadensanalyse sind vor allem zerstörungsfreie und zerstörungsarme Prüfmethode (ZfP) von Bedeutung. Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung hat ein ZfPBau-Kompodium [3] erarbeitet, das einen Überblick über die derzeit möglichen Untersuchungsmethoden liefert und eine gezielte Auswahl geeigneter Verfahren ermöglicht. In [2] ist darauf aufbauend eine Verknüpfung zwischen den bei der Bauwerksprüfung festgestellten Schäden und mögli-

chen Untersuchungsmethoden entwickelt worden. Dieser Katalog liegt als CD-ROM vor und ermöglicht eine Auswertung von Informationen aus SIB-Bauwerke.

Für einige Verfahren, wie z.B.

- Durchstrahlungsprüfung von Stahl- und Spannbeton,
- Bewehrungsnachweis und Überdeckungsmessung bei Stahl- und Spannbeton,
- Elektrochemische Potentialmessungen zur Ermittlung der Bewehrungskorrosion,
- Ultraschallverfahren,
- Thermografische Untersuchungen,
- Sichtprüfung und Endoskopie,
- Automatisierte Dauerüberwachung im Ingenieurbau

hat die Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (DGZfP)⁵ Merkblätter zur Unterstützung bei der praktischen Anwendung und zur Qualitätssicherung aufgestellt.

Zu den Untersuchungsmethoden gehören auch die rechnerischen Verfahren (statische Berechnungen, Standsicherheitsnachweise, FEM-Berechnungen) zur Ermittlung der Tragfähigkeit von Bauteilen und Bauwerken. Die Anforderungen an Inhalt, Umfang und Form sind in [8] festgelegt und für Nachrechnungen sinngemäß anzuwenden. Für Nachrechnungen älterer Spannbetonüberbauten im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit der Spannbewehrung sind die in [11] angegebenen Verfahren anzuwenden.

Die Durchführung experimenteller Methoden zur Bestimmung der Tragfähigkeit bei Brücken wird für den Geschäftsbereich des BMVBW in [9] geregelt und ist im allgemeinen auf Einzelfälle beschränkt. Grundsätzlich sind jedoch experimentelle Verfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit immer in eine rechnerische Gesamtbetrachtung des Tragverhaltens des Bauwerkes einzubetten. Weiterhin können bei besonderen Gefährdungspotentialen ergänzend auch Monitoring-Verfahren zum Einsatz kommen, die sich zur Langzeitüberwachung der durch die Bauwerksprüfung festgestellten kritischen Tragwerkszustände an bestehenden Bauwerken eignen.

5 Schadensbewertung

5.1 Verfahrensablauf

Der Bauwerksprüfingenieur muss bei der Erfassung eines Schadens im Rahmen der Bauwerkshauptprüfung diesen einzeln nach Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit gemäß RI-EBW-PRÜF, Ausgabe 1998 bewerten, auch wenn er eine weitere Untersuchung im Zuge einer objektbezogenen Schadensanalyse für erforderlich hält.

Die Schadensbewertung erfordert Sachkenntnis und Ingenieurverstand. Unterstützung erhält der Prüfer durch den umfangreichen Schadenskatalog der RI-EBW-PRÜF mit ca. 450 Einzelbeispielen in Verbindung mit den empfohlenen Bewertungen. Abweichungen von angegebenen Schadensbewertungen sind in Einzelfällen möglich.

Hält der Bauwerksprüfingenieur bei der Durchführung der Bauwerksprüfung bei einem Schaden eine weitere Untersuchung für erforderlich, kann er diese als Empfehlung in seinem Prüfbericht vorsehen. Hierzu enthält der Maßnahmenkatalog in SIB-Bauwerke entsprechende Angaben.

Die Bewertung des Einzelschadens und die daraus automatisch vom Programm ermittelte Zustandsnote ist das Ergebnis der nach DIN 1076 durchgeführten Bauwerksprüfung. Eine Bewertung der Einzelschäden ist in jedem Fall vorzunehmen, auch wenn als Ergebnis der vorgeschlagenen objektbezogenen Schadensanalyse eine andere Bewertung möglich erscheint. Ohne Bewertung aller Einzelschäden kann die Bauwerksprüfung nicht abgeschlossen werden.

Der abgeschlossene Prüfbericht (Verwaltungsakt), der nicht mehr verändert werden kann, ist Teil der Bauwerksdaten und historisiert in der Datenbank abgelegt.

Neben dem abgeschlossenen Prüfbericht wird automatisch in den Bauwerksdaten parallel der Zustandsbericht erstellt, der solange identisch mit dem Prüfbericht ist, wie an den Schäden oder den empfohlenen Maßnahmen des Prüfberichtes keine Veränderungen vorgenommen werden.

Das Ergebnis der objektbezogenen Schadensanalyse ist ein Gutachten mit einer textlichen Bewertung nach den Erfordernissen der Erhaltungsplanung und einem Vorschlag für eine erneute Schadensbewertung nach RI-EBW-PRÜF, die die automatische Aktualisierung der Zustandsnote aus der ursprünglichen Bauwerksprüfung zur Folge hat.

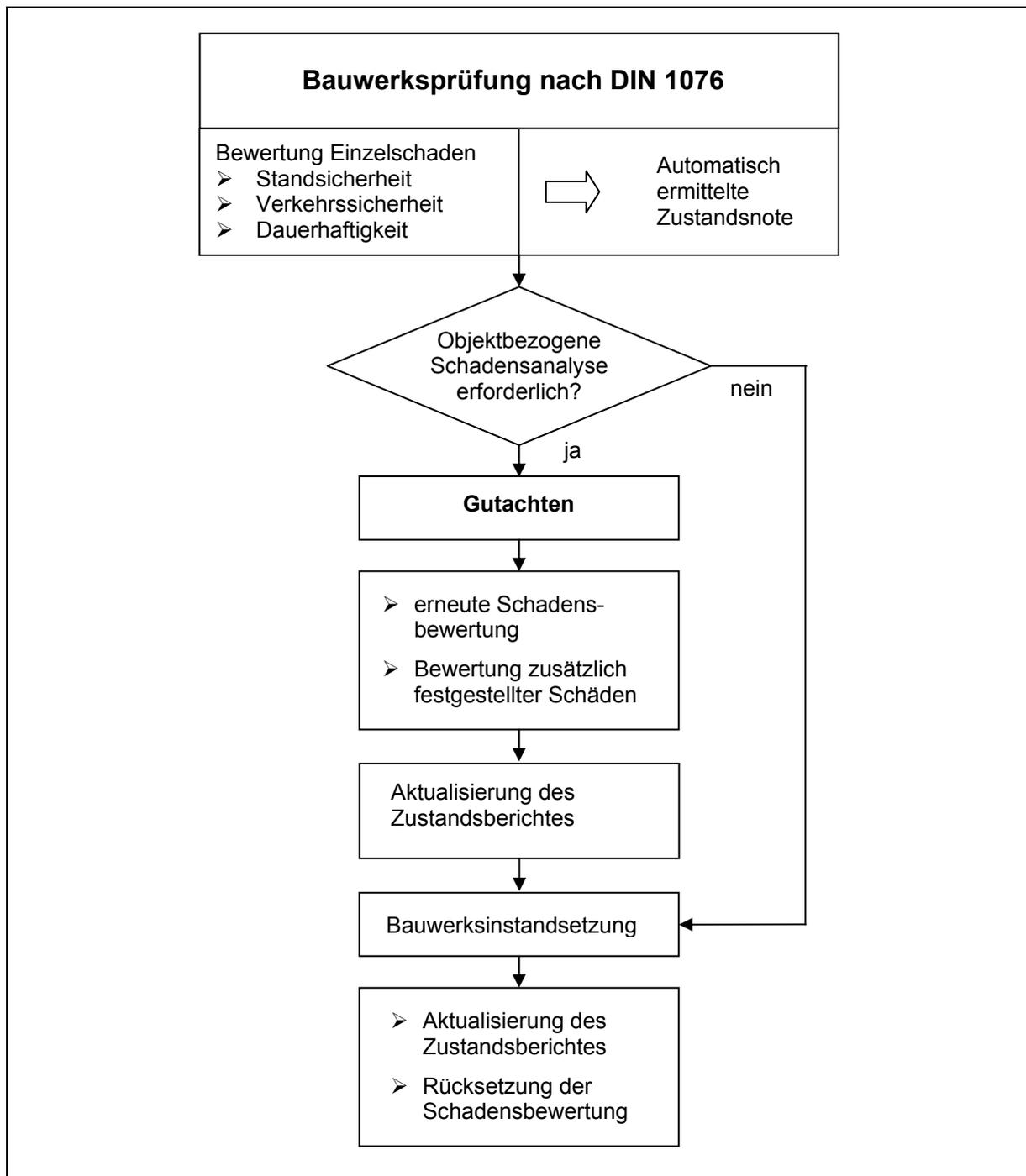


Abb. 5-1: Schadens- und Zustandsbewertung mit/ohne objektbezogene Schadensanalyse

Das Gutachten schlägt neben den erforderlichen Maßnahmen entweder eine Bestätigung oder eine Neubewertung des jeweils untersuchten Einzelschadens vor. Die Neubewertung wird im Zustandsbericht in SIB-Bauwerke vorgenommen.

Zusätzlich festgestellte Schäden werden im Zustandsbericht erfasst und nach den Kriterien Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit gemäß RI-EBW-PRÜF beurteilt.

Aufgrund der Änderung der Schadensbewertung bzw. Erfassung zusätzlicher Schäden wird im Zustandsbericht die Zustandsnote automatisch aktualisiert.

Der Zustandsbericht ist jetzt in der Regel nicht mehr mit dem ursprünglichen Prüfbericht identisch, sondern gibt den aktuell dokumentierten Bauwerkszustand wieder.

5.2 Textliche Bewertung des Schadens

Bei der textlichen Bewertung von Schäden, die mit Skizzen o.ä. ergänzt werden sollte, muss immer angegeben sein:

- Vorgeschichte des Bauwerks (Baujahr, bisherige Schäden, durchgeführte Maßnahmen, besondere Ereignisse etc.)
- Bisherige Nutzung
- Genauer Schadensort mit Auflistung der betroffenen Bauteile gemäß ASB-ING
- Angabe, ob nur das Bauteil, eine Bauteilgruppe oder das gesamte Bauwerk betroffen ist
- Schadensgrad mit Angabe des genauen Schadensumfangs
- Schadensursache
- Schadensentwicklung unter Berücksichtigung der Verhaltensmodelle des BMS
- Technische Dringlichkeit der Instandsetzung nach RI-EBW-PRÜF
- Vorschläge von Maßnahmevarianten und geschätzten Kosten
- Randbedingungen
- Konsequenzen bei Nichtinstandsetzung (z.B. Gewichtsbeschränkung, Sperrung etc.)

5.3 Stufen der technischen Dringlichkeit

Die technische Dringlichkeit zur Behebung von Einzelschäden ergibt sich aus deren Bewertung nach RI-EBW-PRÜF:

1 = Nur laufende Unterhaltung erforderlich

2 = Instandsetzung mittelfristig erforderlich

3 = Instandsetzung kurzfristig erforderlich, evtl. Warnhinweis notwendig

4 = Instandsetzung umgehend erforderlich, evtl. sofortiger Warnhinweis notwendig

5.4 Bauwerksdaten

Durch eine objektbezogene Schadensanalyse bzw. aus den durchgeführten Maßnahmen als Ergebnis des Gutachtens können sich Bestandsdaten ändern, die in den Bauwerksdaten gemäß ASB-ING zu dokumentieren sind, z.B.:

- Änderung der Brückenklasse
- Änderung der Tragfähigkeit (Gewichtsbeschränkung)
- Verstärkung des Tragwerkes durch externe Vorspannung
- Erneuerung der Abdichtung und des Belages
- Erneuerung von Lagern, Fahrbahnübergangskonstruktionen, Geländern
- Beton- und/oder Risseinstandsetzung

6 Bundesweit einheitlicher Aufbau eines Gutachtens

Der in Abschnitt 3.2 beschriebene Ablauf der objektbezogenen Schadensanalyse gibt bereits die wesentliche Struktur des Gutachtens vor. Im einzelnen ist eine Gliederung in die Abschnitte Grundlagedaten, Ausgangssituation, Untersuchungen, Bewertung, Maßnahmevarianten und Kosten sowie Zusammenfassung vorzunehmen (siehe Abbildung 6-1). Mit diesen Vorgaben soll einerseits erreicht werden, dass alle für das BMS benötigten Informationen durch das Gutachten bereitgestellt werden. Andererseits wird durch die einheitliche Struktur das Auffinden gleichartiger Informationen gefördert und die Übersichtlichkeit der Gutachten verbessert.

In Anlehnung an das Bauwerksbuch nach DIN 1076 ist für ein Gutachten im Rahmen der objektbezogenen Schadensanalyse ein einheitliches **Deckblatt** vorgesehen, auf dem die wesentlichen Kenndaten des Auftrages dokumentiert sind (siehe Anlage). Gegebenenfalls folgt danach ein Deckblatt des Auftragnehmers.

Den Ausführungen des Gutachtens ist das **Inhaltsverzeichnis** voranzustellen.

Der Abschnitt **1. Veranlassung** umfasst eine Beschreibung der Gründe für die Notwendigkeit sowie das Anliegen und die Zielstellung der beabsichtigten Untersuchungen.

In **2. Grundlagen** sind im Unterabschnitt **2.1 Unterlagen** alle verwendeten Dokumente aufzuführen; z.B. Bauwerksbuch mit Prüfberichten, Bautagebuch, statische Berechnungen, bereits vorhandene Gutachten, technische Regelwerke (Normen,

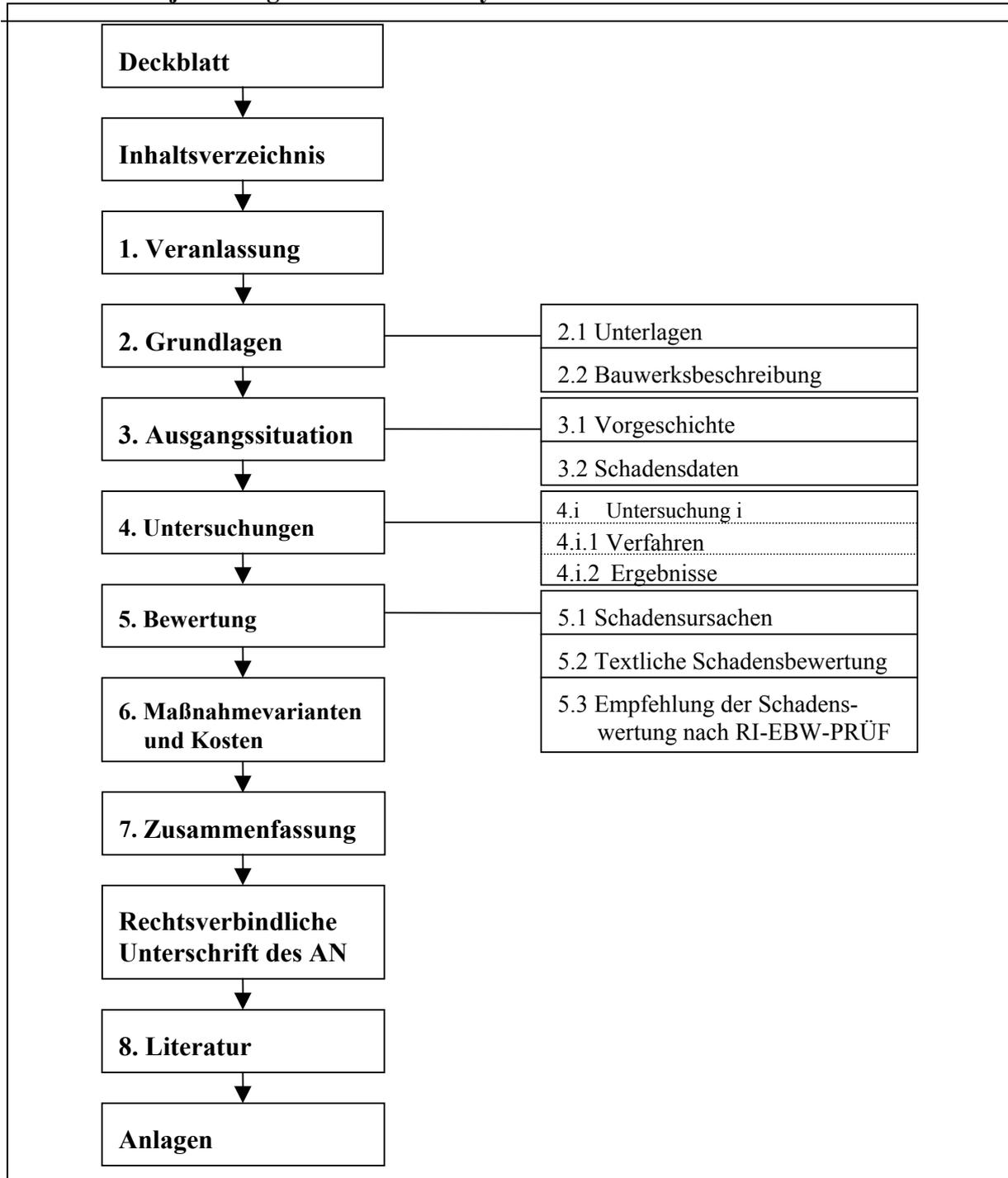


Abbildung 6-1: Gliederung eines Gutachtens im Rahmen der objektbezogenen Schadensanalyse

Richtlinien, Zulassungen etc.). Der zweite Unterabschnitt beinhaltet **eine Bauwerksbeschreibung** mit Angaben zu Bauwerksgeometrie, Bauwerksart, Hauptbaustoffen, Konstruktionsweise, statische Systeme in Längs- und Querrichtung, konstruktive Besonderheiten, Nutzungsart sowie Ortsangaben.

Der Abschnitt **3. Ausgangssituation** enthält die Darstellung der **Vorgeschichte** (3.1) des Bauwerks mit aufgetretenen Besonderheiten während der bisherigen Nutzung, bereits durchgeführter Untersuchungen und Erhaltungsmaßnahmen sowie eine

Auswertung und Interpretation der dokumentierten **Schadensdaten** (3.2) einschließlich einer vorhandenen Schädigungsentwicklung (s. Kapitel 4.2).

Im Abschnitt **4. Untersuchungen** sind die verwendeten **Verfahren** (4.i.1) und die erzielten **Ergebnisse** (4.i.2) zu beschreiben. Zu den durchgeführten Untersuchungen sind jeweils die Zielgrößen, die eingesetzte Untersuchungsmethode mit Anwendungsgrenzen und Randbedingungen, der Prüfungsumfang, der Prüfungsort sowie ggf. die Probenanzahl anzugeben. Die Auswertungen der Untersuchungsergebnisse sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Gleiches gilt sinngemäß für statische Nachrechnungen und die Verwendung von FEM-Programmen.

Der Abschnitt **5. Bewertung** umfasst die Darstellung der ermittelten **Schadensursachen** (5.1), eine **Textliche Schadensbewertung** (5.2) sowie eine **Empfehlung der Schadensbewertung nach RI-EBW-PRÜF** (5.3). Hierbei hat der Gutachter jeden Einzelschaden - sowohl die bereits bekannten als die ggf. neu ermittelten - verbal zu beurteilen und einen Vorschlag für eine Bewertung nach RI-EBW-PRÜF zu unterbreiten. Die Aktualisierung der Einzelschäden und deren Bewertungen in der Bauwerksdatenbank SIB-Bauwerke wird von der zuständigen Straßenbauverwaltung nach Beurteilung der im Gutachten angegebenen Empfehlungen veranlasst.

Vorschläge für technisch sinnvolle Erhaltungsmaßnahmen mit entsprechenden Kostenschätzungen sind im Abschnitt **6. Maßnahmevarianten und Kosten** anzugeben. Dafür sind die im Rahmen der Entwicklung des BMS aufgestellten Maßnahme- und Kostenkataloge [6], [10] zu benutzen, um eine einheitliche Basis zum Vergleich verschiedener Varianten sicher zu stellen. Bei den vorgeschlagenen Maßnahmen ist auch die sogenannte Nullvariante "Nichtstun" mit deren Konsequenzen zu berücksichtigen und eine aus technischer Sicht zu bevorzugende Maßnahme zu empfehlen. Der Abschnitt **7.** nimmt eine **Zusammenfassung** aller wesentlichen Aussagen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Gutachtens vor.

Abschließend sind die Ausführungen des Gutachtens mit **einer rechtsverbindlichen Unterschrift des Auftragnehmers** zu unterzeichnen.

Im Anschluss ist unter **8.** die verwendete **Literatur** aufzuführen sowie die beigefügten **Anlagen** wie Messstellenpläne, Messprotokolle, Fotodokumentationen u.a. zu benennen.

7 Literatur

- [1] Forschungsvorhaben FE 15.321/1999/HRB im Auftrag des BMVBW:
Verfahren der objektbezogenen Schadensanalyse, Ruhr-Universität Bochum,
Schlussbericht 2001
- [2] Forschungsvorhaben FE 15.372/2002/HRB im Auftrag des BMVBW:
Erarbeitung eines RI-EBW-PRÜF-kompatiblen Verfahrenskatalogs zur An-
wendung im Rahmen der objektbezogenen Schadensanalyse bei der Erhal-
tungsplanung von Brücken- und Ingenieurbauwerken, Bundesanstalt für Ma-
terialforschung und -prüfung, Schlussbericht 2003
- [3] ZFPBau-Kompendium der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung;
http://www.bam.de/service/publikationen/zfp_kompendium/welcome.html
- [4] Haardt, P.: Konzeption eines Managementsystems zur Erhaltung von Brü-
cken- und Ingenieurbauwerken. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwe-
sen, Heft B 25, Bergisch Gladbach, 1999
- [5] Forschungsvorhaben FE 15.370/2002/HRB im Auftrag des BMVBW:
Weiterentwicklung von Verhaltensmodellen im Rahmen des Bauwerks-
Management-Systems, Universität Stuttgart, Schlussbericht 2003
- [6] Forschungsvorhaben FE 15.318/1999/HRB im Auftrag des BMVBW:
Entwicklung eines Katalogs von Erhaltungsmaßnahmen für Brücken- und
Ingenieurbauwerke, Universität Stuttgart, Schlussbericht, 2003
- [7] Krieger, J.; Kaschner, R.; Haardt, P.: Die objektbezogene Untersuchung und
Bewertung von Brücken im Rahmen des Bauwerks-Management-Systems,
Bautechnik 77 (2000), Heft 7
- [8] Bundesministerium für Verkehr: Standsicherheitsnachweise für Kunstbauten,
Anforderungen an den Inhalt, den Umfang und die Form, Forschung Stra-
ßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 504, 1987
- [9] Großmann, F.: Ergänzte und erweiterte Stellungnahme zur "Experimentellen
Tragsicherheitsbewertung von Bauwerken". BMFT-Forschungsvorhaben
EXTRA, Bundesanstalt für Straßenwesen, April 1994, eingeführt mit
BMV-Schreiben StB 25/38.55.40-01/77 Va 94 vom 20. Juli 1994

- [10] Forschungsvorhaben FE 15.371/2002/HRB im Auftrag des BMVBW:
Weiterentwicklung des Verfahrens zur Ermittlung von Baulastträgerkosten
bei der Erhaltungsplanung von Brücken- und Ingenieurbauwerken, König und
Heunisch, Beratende Ingenieure, Schlussbericht 2003
- [11] Handlungsanweisung zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit vorgespannter Be-
wehrung an älteren Spannbetonüberbauten, Ausgabe 1998 der Bundesans-
talt für Straßenwesen; eingeführt mit BMV-Schreiben StB 25/38.55.10-07/26
BASt 98 vom 25. Juni 1998

Anhang:

Deckblatt "Objektbezogene Schadensanalyse"



OBJEKTBEZOGENE SCHADENSANALYSE

ASB-Nr.: _____
Bauwerksart: _____
Straße _____
Ort: _____
Bauwerksname: _____
Bearbeitungsvermerk _____

(Aufgabenstellung des Gutachtens)

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Gutachten-Nr.: _____

Ort, Datum: _____