



- Zum vertikalen Tragverhalten von Spundwänden
- Technischer Jahresbericht 2009, Teil I, des AK „Ufereinfassungen“
- Hochwasserschutz im Land Bremen
- Erdbebenertüchtigung von Gebäuden durch schwimmende Lagerung
- Erläuterungen zur DIN 1052:2008-12, Teil 5 (2): Aussteifungen von Holztragwerken
- Softwaregestützte Kostenermittlung für die Instandsetzung

Softwaregestützte Kostenermittlung für die Gebäudeinstandsetzung

In diesem Beitrag werden Möglichkeiten der softwaregestützten Kostenermittlung für die Instandsetzung vorgestellt, die in den vergangenen Jahren im Rahmen mehrerer Instandsetzungsprojekte entwickelt wurden und für unterschiedlichste Gebäudetypen anwendbar sind. Schwerpunkte sind die zügige und präzise Schadenserfassung und -bewertung als Schlüsselfaktoren für die Ermittlung der zu erwartenden Baukosten. Am konkreten Beispiel werden die Vorteile der softwaregestützten Schadenserfassung und -bewertung beschrieben, und es wird der Bezug zur Praxis hergestellt.

Computer aided cost calculation for building repair. *This paper shows ways of software aided cost calculation for rehabilitation of buildings, which have been developed in recent years in several repair projects and which are applicable for various building types. The advantages of automated damage assessment and evaluation are described at an example of a parking garage and are related to the practice.*

1 Einführung

In diesem Beitrag werden Möglichkeiten der softwaregestützten Kostenermittlung für die Instandsetzung vorgestellt, die in den vergangenen Jahren im Rahmen mehrerer Instandsetzungsprojekte entwickelt wurden und für unterschiedlichste Gebäudetypen anwendbar sind. Schwerpunkte sind die zügige und präzise Schadenserfassung und -bewertung als Schlüsselfaktoren für die Ermittlung der zu erwartenden Baukosten.

Am konkreten Beispiel werden die Vorteile der softwaregestützten Schadenserfassung und -bewertung beschrieben, und es wird der Bezug zur Praxis hergestellt.

Anhand des Sanierungsobjekts „Parkhaus Badeallee“ werden – ausgehend von einer allgemeinen Beschreibung der Notwendigkeit für dessen Instandsetzung – die Standardprozesse der Schadenaufnahme und -bewertung beschrieben und deren Unterstützungsmöglichkeiten durch EDV aufgezeigt. Die Auswirkungen der durch die Software abgebildeten Prozesse auf den Lebenszyklus des Ge-

bäudes werden betrachtet. Die gezeigten Prinzipien gelten für Belange der Instandsetzungsplanung (Objektplanung, Tragwerksplanung, Haustechnikplanung) ebenso wie für Belange der Gebäudeunterhaltung und des Gebäudebetriebs (Facility-Management) sowie der Ausführung von Instandsetzungsarbeiten durch Bauunternehmen.

2 Phasen der Instandsetzungsplanung

Als Anlässe für die Beurteilung des Zustands eines Gebäudes kommen entweder turnusmäßige Routineuntersuchungen ohne konkreten Schadensanlass oder sichtbar gewordene akute Schäden in Betracht. Die Abwicklung der Gebäudebeurteilung und der Instandsetzungsplanung lässt sich in folgende Phasen einteilen:

- Phase 0: Schadensgutachten (Schadensaufnahme, Grobinstandsetzungskonzept und Kostenschätzung)
- Phase 1: Instandsetzungsvorbereitung (Vorkläarungen, Instandsetzungskonzept, Statische Genehmigungsplanung, Ausschreibung der Leistungen, Bauantrag)

- Phase 2: Bauabwicklung (Angebotsauswertung, Bauüberwachung, Abrechnung).

Die folgenden Betrachtungen beschränken sich auf die Vertiefung der einzelnen Teilschritte zur Phase 0.

Der Schlüssel zum Erfolg liegt beim Projektmanagement als umfassendem, funktionsübergreifendem Ansatz zur Veränderung bestehender Strukturen im Sinne einer Geschäftsprozessoptimierung mit dem Ziel einer beschleunigten Leistung. Durch die konsequente Verkürzung der Projektdurchlaufzeiten auf interner (Planungs-) und externer (Ausführungs-) Ebene verbessert sich die Position des Bauherrn gegenüber Konkurrenten mit vergleichbarem Immobilienbestand. Planer und Bauunternehmer optimieren mit kurzen Planungs- und Ausführungszeiten ihre interne Kostensituation. Das Projektmanagement stützt sich auf analytische Informationen in Hinsicht auf Technik, Kosten und Termine und verfolgt das Projekt im Sinne eines voll integrierten Berichtswesens und der Erfassung von Störungen. Die Schadenserfassung und -analyse für die Instandsetzungsvorbereitung ist Teil des Projektmanagements.

3 Instandsetzungsmaßnahmen an Gebäuden und ihre Auswirkungen auf den Gebäude-Lebenszyklus

Die Instandsetzung beeinflusst die Nutzungsperiode eines Gebäudes als Teil des Lebenszyklus. Der Lebenszyklus eines Gebäudes als eine sich wiederholende Abfolge von Phasen in der Entstehung, Nutzung und Verwertung gliedert sich in folgende Abschnitte [1]:

1. Neubau
 - Leerstand bis Nutzungsbeginn
 - Nutzung
2. Modernisierung/Instandsetzung
 - Nutzung
3. Umbau, Erweiterung
 - Nutzung
 - Leerstand bis zum Abbruch
4. Abbruch und Beseitigung

Die Dauer des Lebenszyklus eines Gebäudes hängt ab von

- der wirtschaftlichen Nutzungsdauer des Gebäudes und
- der technischen Lebensdauer seiner Bauteile.

Diese beiden Determinanten sind miteinander verknüpft, da die technische Lebensdauer der Bauteile, vor allem die des Tragwerks, wesentliche Voraussetzung für die wirtschaftliche Nutzungsdauer eines Gebäudes ist.

Überlegungen zur wirtschaftlichen Nutzungsdauer eines Gebäudes und zur technischen Lebensdauer von Bauteilen haben bei der Beurteilung von Instandhaltungsmaßnahmen erhebliches Gewicht. Denn Art und Umfang der geplanten Maßnahmen sind an der technischen Lebensdauer aller Bauteile auszurichten und durch die wirtschaftliche Nutzungsdauer begrenzt. Entsprechendes gilt für eine Sanierung als Beseitigung eines Instandhaltungsrückstaus [1].

Im (selten erzielten) Idealfall entspricht die wirtschaftliche Nutzungsdauer des Gebäudes der technischen Lebensdauer der Bauteile oder einem Vielfachen davon. In der Praxis ist hingegen eine ständige Instandhaltung erforderlich, um die vor Ende der wirtschaftlichen Lebensdauer des Gebäudes ablaufenden technischen Lebensdauern der Bauteile auszugleichen. Bei Betrachtung der kumulierten Darstellung der Kosten- und Erlösentwicklung eines Gebäudes stellt die Instandhaltung einen Teil der turnusmäßig anfallenden Kosten während der Nutzungsperiode dar (Bild 1).

Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen sind dann effektiv, wenn die Schäden systematisch erfasst und fachgerecht und dauerhaft behoben werden [3], [4]. Um derartige Bauvorhaben außerdem wirtschaftlich abwickeln zu können, bedarf es des Rückgriffs auf eine möglichst breite Datenbasis aus bereits bearbeiteten Objekten. Denn auf diese Weise können kostengünstige Verfahren sicher ermittelt und die Effizienz der Maßnahme gesteigert werden.

4 Standardprozesse der Schadensaufnahme und -bewertung

Auf Grundlage der typischen Schäden und ihrer Analyse sind regel-

mäßig Konzepte zu entwickeln, um Gebäude wirtschaftlich und nachhaltig instandzusetzen. Gebäude gleichen Typs und Alters weisen meist ähnliche Schadensbilder auf, die häufig auf die gleichen Ausführungs- und Unterhaltungsmängel zurückzuführen sind.

Im Folgenden werden beispielhaft in Massivbauweise Parkhauskonstruktionen betrachtet. Diese weisen häufig Abplatzungen der Betonüberdeckung der Bewehrung mit deutlichen Rostfahnen auf der Bauteiloberfläche auf. Daneben wird der Wassertransport innerhalb der Bauteile oft durch beschädigte oder fehlende Beschichtungen sowie durch Risse in tragenden Bauteilen begünstigt. Mit dem Wasser können schädigende Stoffe, insbesondere Chloride aus Auftausalzen, zugeführt werden. Durch den Zutritt gelöster Chloride kommt es zu Lochfraß an der Bewehrung bis hin zur völligen Zerstörung des tragenden Bewehrungsstahl-Querschnitts.

Im Rahmen einer visuellen Prüfung der gesamten Tragstruktur werden Beschädigungen, Risse, Durchfeuchtungen, fehlende oder abgenutzte Beschichtungen, Fugenschädigungen, Betonabplatzungen und Rostfahnen durch Eintragungen in Bestandszeichnungen sowie tabellarisch erfasst. Unter Berücksichtigung erkennbarer Betonierfehler werden durch Klangprüfung und durch Prüfung der Druckfestigkeit des Betons die Orte für vertiefte Untersuchungen festgelegt. Rissbreiten werden durch Anlegen von Rissbreitenmaßstäben ermittelt [5].

Die tatsächlich vorhandenen Betonüberdeckungen der Bewehrung werden zerstörungsfrei durch magnetische Verfahren, durch Wirbelstrommethoden oder Mikrowellentechnik ermittelt [6].

Zusätzliche zerstörende Prüfungen ermöglichen weiteren Aufschluss über den Tragwerkszustand. Beispielsweise werden Karbonatisierungstiefen und Chloridgehalte von Bauteilen ermittelt. Auch die Haltbarkeit von Beschichtungen untereinander bzw. auf ihrem Untergrund wird geprüft [7].

4.1 Schadenserfassung mit Datenbanksystemen

Um für Instandsetzungs- und Sanierungsvorhaben auf eine möglichst breite Datenbasis aus bereits bearbei-

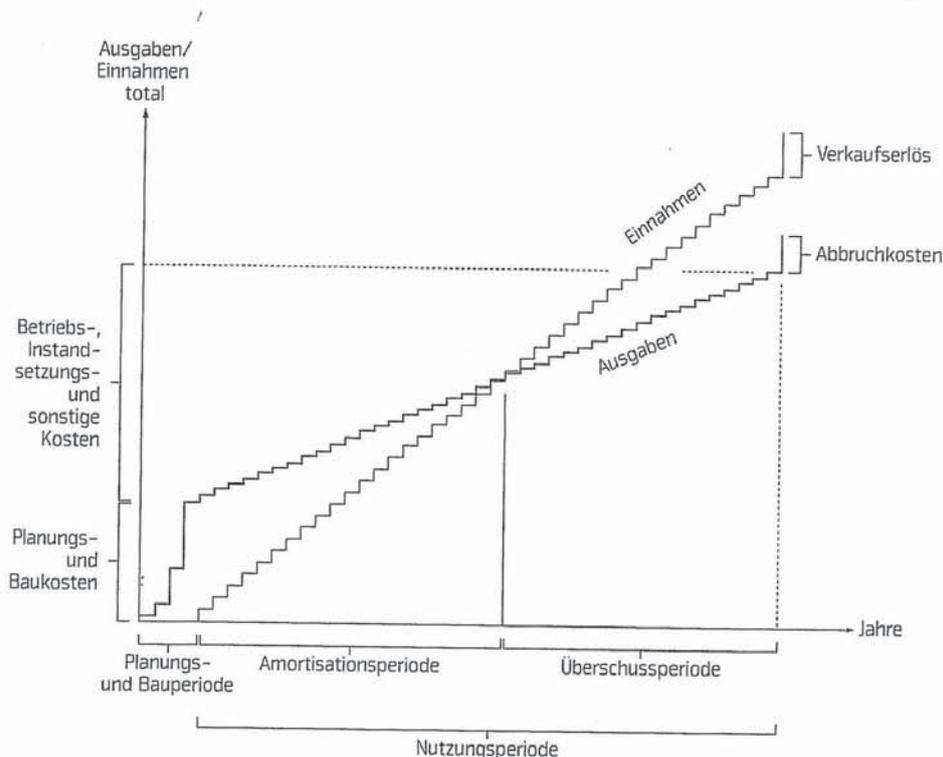


Bild 1. Kumulierte Darstellung der Kosten- und Erlösentwicklung eines Gebäudes, nach [2]

Fig. 1. Cumulative representation of the cost and revenue development of a building

teten Objekten zurückgreifen zu können, bietet sich eine strukturierte Datenhaltung mit Hilfe eines relationalen Datenbanksystems an. Das im Weiteren betrachtete Beispielprojekt „Parkhaus Badeallee“ wurde mit dem Datenbanksystem „SDB“ (Schadens-DatenBank) bearbeitet. Es ist als interne Eigenentwicklung auf Anwender ausgerichtet, die typische Instandsetzungs- und Sanierungsaufgaben für Hochbau-Objekte bearbeiten und damit zuständig sind für

- die Kostenplanung und -überwachung und in diesem Rahmen für
- die Bereitstellung strukturierter betriebswirtschaftlich relevanter Daten für Mietpreiskalkulationen und ähnliche Anwendungen
- die Koordination und Durchführung der Ausschreibungen, Vergaben und Abrechnungen
- die Festlegung und Überwachung von Ausführungs- und Fertigstellungsterminen für die Bau- und Lieferfirmen sowie
- die Verfolgung und ggf. Korrektur der Kostenentwicklung in Abhängigkeit vom Baufortschritt.

4.2 Funktionen des Datenbanksystems

Das System SDB wurde so ausgelegt, dass Mitarbeiter des Teams sowie der Projektleiter und die Unternehmensleitung alle notwendigen Informationen zum betreffenden Projekt abrufen und sich auf diese Weise auf einen Blick umfassend informieren können. Besonders wichtig war die Kopplung der ingenieurmäßig orientierten Schadenserfassung mit der betriebswirtschaftlichen Baukostensicht. Dadurch können Daten bereitgestellt werden, die der Bauherr zielgerichtet für eine Vielzahl von Aufgaben der Bauplanung, -abwicklung und -finanzierung einsetzen kann. So wurde das Datenbanksystem SDB derart gestaltet, dass Kostenaufgliederungen nach Schadensarten und nach Schwere der angetroffenen Bauschäden automatisiert erstellt, Übersichten der Kostenartensummen als Basis für die Beurteilung von Ausführungsalternativen bereitgestellt und Kostenveränderungen anhand aggregierter Kostenstellensummen verursachergerecht erfasst werden können.

Im Rahmen der Schadensaufnahme („Vorplanung“ im Sinne der Leistungsphase 2 §§ 15, 64, 73, HOAI

[8]) werden Kosten zunächst auf Grundlage von eigenen Erfahrungswerten vergangener Projekte bzw. auf Basis von Literaturangaben geschätzt. Während der anschließenden Phase der Entwurfsplanung (Leistungsphase 3 §§ 15, 64, 73 HOAI) werden diese Schätzkosten zur Kostenberech-

nung weiterentwickelt. Nach der Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen wird im Rahmen der Leistungsphase 7 §§ 15, 64, 73 HOAI ein Kostenanschlag erstellt, bis schließlich anhand der Abrechnungsergebnisse die tatsächlichen Kosten in Leistungsphase 8 §§ 15, 64, 73 HOAI festge-

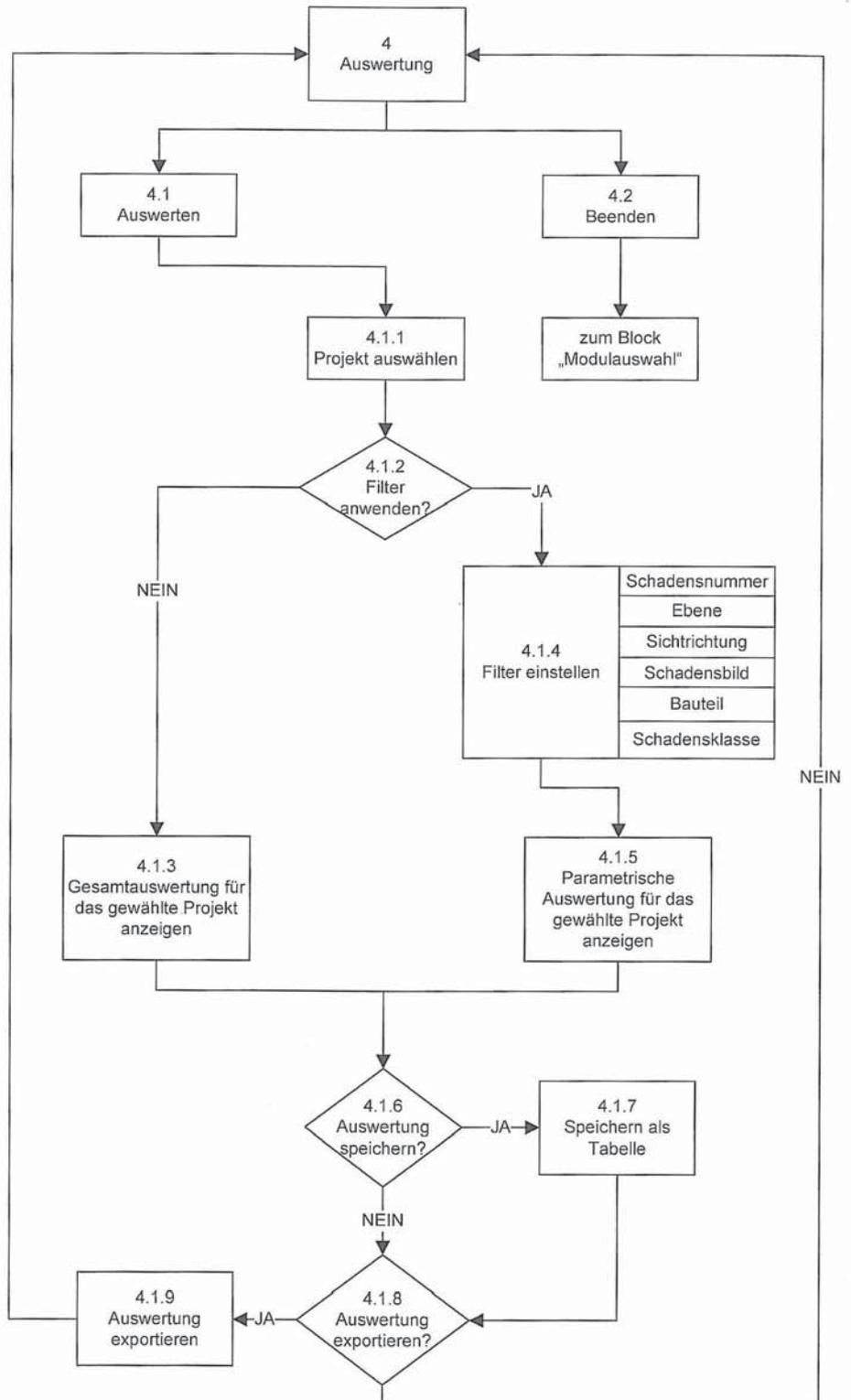


Bild 2. (Soll-)Ablaufplan „Schadensaufnahme + Kostenplanung“, Modul Auswertung

Fig. 2. (Design-) flow chart “damage surveying + cost calculation”, module: evaluation

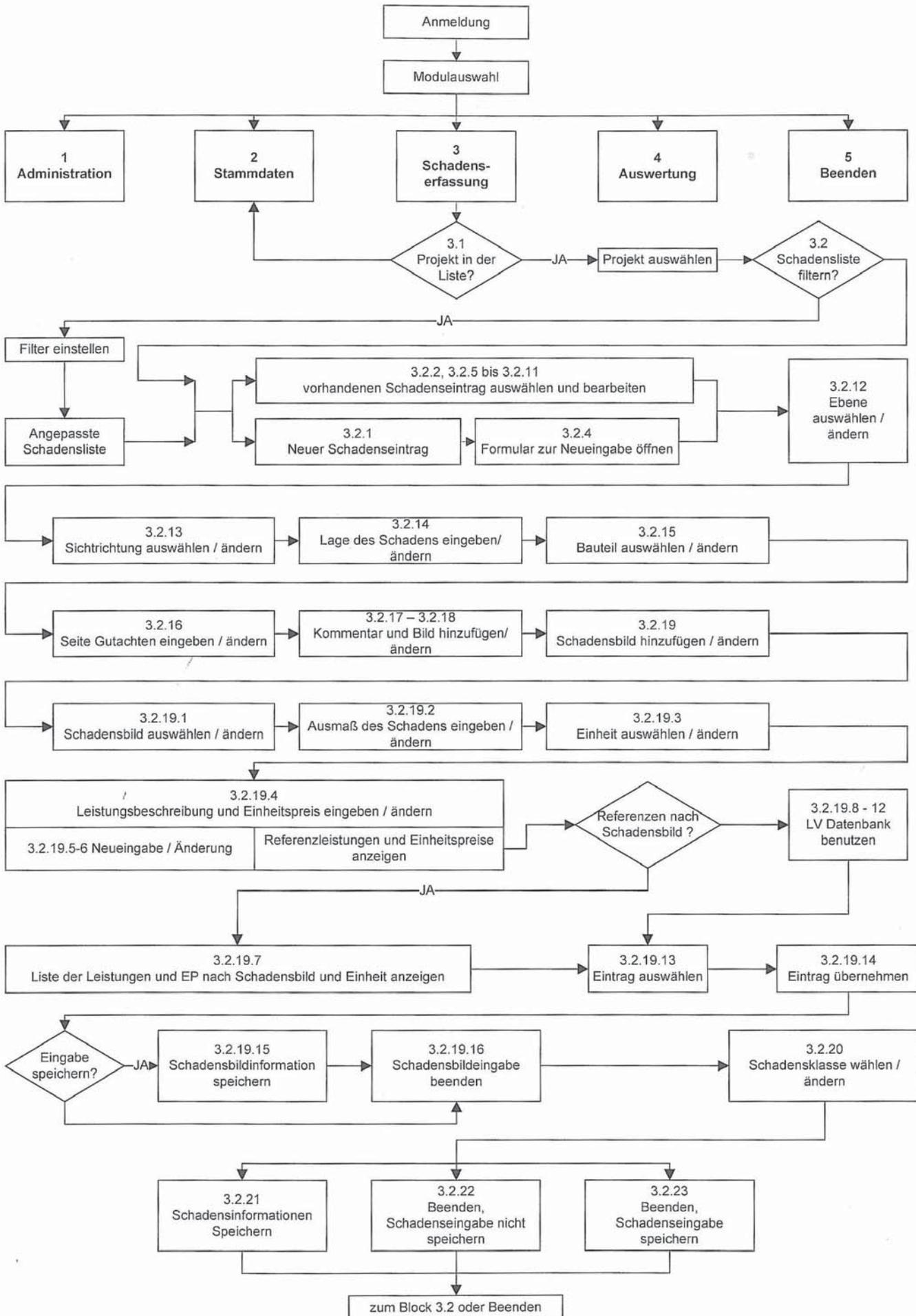


Bild 3. (Soll-)Ablaufplan „Schadensaufnahme + Kostenplanung“, Modul Schadenserfassung
 Fig. 3. (Design-) flow chart “damage surveying + cost calculation”, module: damage assessment

stellt und dokumentiert werden können. Parallel dazu werden die Kosten ständig überwacht und ggf. Maßnahmen zur Gegensteuerung veranlasst.

Die hier näher betrachteten Prozesse Schadensaufnahme und Kostenschätzung stellen sich folgendermaßen dar:

- Auf Grundlage der am Bauwerk angetroffenen Schäden bzw. der notwendigen Instandhaltungen und der funktionalen Anforderungen des Bauherrn an das Bauwerk wird ein **Konzept** erstellt, das grobe Angaben zur angestrebten Instandsetzung enthält.
- Auf dieser Basis wird ein **Projektstrukturplan** erstellt, in dem das Bauwerk (= Projekt) in Baukörper/-teile (= Teilprojekte) untergliedert und diese wiederum in Ebenen aufgeteilt werden. Für jede Ebene werden Haupt-Instandsetzungspakete (z. B. „Chloridsanierung“ bzw. „Beschichtungserneuerung“) festgelegt und in Leistungspakete (bzw. Arbeitspakete, z. B. „Wände“) unterteilt.
- Mit den Ergebnissen der Schadensaufnahme werden erste Massen ermittelt und mit Baukosten bewertet. Dazu werden Erfahrungswerte vergangener Bauvorhaben verwendet, die – nach Gesichtspunkten der DIN 277 [9] geordnet – hinterlegt sind. Um Auswertungen in betriebswirtschaftlicher Hinsicht zu ermöglichen, werden alle auf diese Weise definierten Gebäudeelemente (= Kostengruppen) Baukörpern/-teilen zugeordnet. Ergebnis ist eine alternativ nach Gebäudeelementen oder Baukörpern/-teilen geordnete **Kosten-**

schätzung bis zur ersten Ebene der Kostengliederung der DIN 276 [10], die dem Bauherrn vorgelegt wird. Die Kostenschätzung bildet eine wichtige Grundlage für die Entscheidung des Bauherrn, das Projekt in der bisher geplanten Form zu verwirklichen, es zu modifizieren oder von einer Ausführung abzusehen.

Hieraus wurden für ein unterstützendes EDV-System folgende Anforderungen abgeleitet:

- Aufteilung des Bauwerks (= Projekt) in „Zonen“ (= Teilprojekte); Definition der Zonen durch die Bestandteile „Abschnitt“ (optional, z. B. „Baukörper 1“) und „Ebene“ (z. B. „Erdgeschoss“)
- Festlegung auszuführender „Gebäudeelemente“ (= Kostengruppen bzw. Hauptarbeitspakete, z. B. „Baukonstruktionen“) für jede Zone unter Verwendung der Vorgaben der DIN 276, erste Gliederungsebene (z. B. 300 = „Bauwerk – Baukonstruktionen“)
- Aufteilung der Gebäudeelemente in Leistungspakete (= Arbeitspakete, z. B. „Wände“).
- getrennte Erfassung der ermittelten Gebäudevolumina, -flächen bzw. -massen auf jeder Stufe der Kostenplanung und Speicherung im System
- Aggregation der (Zwischen-)Ergebnisse der Kostenplanung und -überwachung auf jeder Stufe zu Gesamtübersichten, Darstellung am Bildschirm und bei Bedarf strukturierter Ausdruck.

In den Bildern 2 und 3 ist eine Übersicht dieser Anforderungen in

Form eines Soll-Ablaufplans zusammengefasst. Die Darstellung beschränkt sich auf die Eingabestruktur für Schäden sowie einfache Auswertungen. Auf die Darstellung der administrativen Module sowie der Abläufe für das Editieren und Duplizieren von Daten wird verzichtet.

5 Softwaregestützte Schadensaufnahme beim Musterobjekt „Parkhaus Badallee“ in Bad Kreuznach

Als Musterobjekt wird eine typische Parkgarage mit einem im Wesentlichen rechteckigen Grundriss von etwa 75 m Länge und etwa 35 m Breite betrachtet (Bild 4). Das Parkhaus hat acht Parkebenen. Die Decks sind jeweils um eine halbe Geschossebene höhenversetzt. Das oberste Deck ist frei bewittert. Abgesehen von einem Tiefgeschoss liegen alle Parkebenen oberhalb der Geländeoberkante und besitzen offene Fassaden.

Das Tragwerk des Gebäudes wurde in Stahlverbundbauweise mit aussteifenden Stahlbetonwandscheiben errichtet. Die Parkdecks haben Stahlbetonfertigteildecken, die auf weitgespannten Stahlträgern abgesetzt sind, die durch Stahlstützen gehalten werden. Die Verbindungsrampen der beiden frei bewitterten oberen Parkdecks sind durch Stahldächer geschützt.

Nach langjähriger Nutzung zeigten sich für Parkhäuser typische Korrosionsschäden an den Stahlbeton- und Stahlbauteilen (Bild 5) sowie Beschädigungen der Beschichtung und



Bild 4. Außenansicht der Südfassade des Parkhauses Badallee in Bad Kreuznach
Fig. 4. View of southern façade of the parking garage "Badallee" Bad Kreuznach



Bild 5. Korrosionsschäden an den Stahlbauteilen
Fig. 5. Damages due to corrosion of steel members



Bild 6. Beschädigte Beschichtung und Rissbildung in der Bodenplatte

Fig. 6. Damaged coating and cracks at the ground floor slab

Bild 7. Schadhafte Abdichtungen

Fig. 7. Damaged sealant

Rissbildungen in der Bodenplatte (Bild 6). Abdichtungen und Fugenkonstruktionen waren schadhafte (Bild 7).

Neben der Untersuchung des baulichen Zustands und möglicher Schäden wurden einzelne bauliche Konstruktionen des Parkhauses, vor allem Fassade und Dächer, umgeplant. Die Begutachtung (Phase 0) wurde in folgenden Teilschritten durchgeführt:

- Baustoffuntersuchungen zur Chloridbelastung und Karbonatisierung von Betonbauteilen
- Bauteiluntersuchungen zur Korrosion, zum Abrostungsgrad und Zustand der Schutzbeschichtung tragender Stahlbauteile
- Bauteiluntersuchungen zum Korrosionsgrad der Verzinkung der Stahlbauteile
- Detailuntersuchungen zur Aufhängung der Fassadenplatten
- Detailuntersuchungen an den Rissen in der Bodenplatte der unteren Ebenen
- Entwurf zur Überarbeitung der Titanzinkbauteile
- Entwurf zur Überarbeitung der leichten Dächer an den Zugängen zu den Aufzügen, an den obersten Rampen und an der Ausfahrt
- Entwurf von Schlagregenschutzmaßnahmen für die berechneten Aufzugtüren
- Entwurf einer verbesserten Flächenentwässerung mit Gefälle, sowohl für Randentwässerung als auch für Bodenabläufe in den Flächen
- Entwurf einer ansprechenderen Fassadenlösung im Ausfachungsbereich

- Kostenschätzung zu allen betrachteten Maßnahmen
- Planung der stufenweisen Mängelbehebung („Prioritätenliste“)
- Entwicklung eines Instandhaltungsplans.

Im Folgenden wird der Ablauf der Schadenserfassung und -auswertung mit Hilfe des vorgestellten Datenbanksystems für das Objekt „Parkhaus Badeallee“ beispielhaft erläutert. Dies geschieht unter Rückgriff auf das in den Bildern 2 und 3 dargestellte Ablaufschema. Die in Klammern () angegebenen Nummern fin-

den ihre Entsprechung im Ablaufschema.

Nach der Auswahl des Moduls „Schadenserfassung“ (3) wird aus dem Drop-Down-Menü „Projekte“ das Projekt „2008-482 Parkhaus Badeallee“ gewählt (3.1). Sofern kein Filter für die Bearbeitungsanzeige aktiviert wurde, werden alle bisher eingetragenen Schäden des gewählten Projekts in der Übersichtstabelle angezeigt (Bild 8). Durch die unter der Tabelle angeordnete Schaltfläche „Neuer Schaden“ kann der Eintrag eines neuen Schadens initiiert werden (3.2 und 3.2.1).

Projekte	Schaden Nr.	Ebene	Sichtrichtung	Bauteil	Klasse	Lage	Seite GUTA
2008-482 Parkhaus	1	Ebene 1	nach oben	Decke	2	Farbverfärbung	5
	2	Ebene 1	nach oben	Decke	2	Auflager an Stütze	7
	3	Ebene 1	nach oben	Decke	3	NW Einfall rechts	8
	4	Ebene 1	nach oben	Decke	3	SW Ausgang	8
	6	Ebene 1	nach oben	Stütze	3	Randstützen Kopf (Knoten 10)	10
	7	Ebene 1	nach oben	Stütze	3	Randstützen Fuß (Knoten 11)	11
	14	Ebene 2	nach oben	Geländer	1	Laufgang SO	15
	18	Ebene U	Fassade Südost	Wand außen	2	C/1	
	19	Ebene U	Fassade Südwest	Wand außen	2	Fußpunkt B2/1	
	20	Ebene U	nach unten	Boden, allgemein	2	B2/1	
	21	Ebene U	nach unten	Boden, allgemein	2	C. B/1. 17	
	22	Ebene U	Fassade Nordwest	Stütze	2	Stützenfuß B/8	
	23	Ebene U	nach unten	Boden, allgemein	2	C. B2/13	
	25	Ebene U	Fassade West	Wand außen	2	Ecke B1/15	
	26	Ebene U	nach unten	Rampe	2	A2. B1/1. 2, A2. B1/1E. 1	
	28	Ebene U	nach unten	Stütze	3	Stützenfuß C/5 bis C/9	

Schadensbild	Schadensklasse	Menge	EP	Arbeitskommentar
Abplatzung	2	0,6 m	0,00 €	
Bewehrungskorrosion (flächig)	2	0,06 m ²	0,00 €	

Resteinsparung Schaden	0,00 €	Filter aus	
Resteinsparung Projekt	21.806,56 €	2008-482 Parkhaus	

Bild 8. Übersichtsfenster zum Projekt mit Auflistung aller Schäden

Fig. 8. Window of the project with listing the damages

Es öffnet sich der Dialog für einen neuen Schadenseintrag (3.2.4) (siehe Bild 9). An den neuen Schadenseintrag wird automatisch eine laufende Nummer vergeben.

Nacheinander werden die Gebäudeebene (3.2.12), die Sichtrichtung (3.2.13), die Lage des Schadens (3.2.14) und die Bauteilart eingegeben (3.2.15). Ergänzend kann eine digitale Fotografie des Schadens (3.2.18), die zugehörige Seitenzahl des Gutachtens (3.2.16) und ein Kommentar (3.2.17) hinzugefügt werden.

Die Definition des Schadensbildes erfolgt in einem gesonderten Eingabefenster (Bild 10) per Übernahme aus einem Drop-Down-Menü (3.2.19.1), welches alle im Stammdatenmodul definierten Schadensbilder anbietet. Mögliche Schadensbilder sind z. B. „Ausblühungen“, „Abdichtung beschädigt“, „Beschichtung beschädigt“, „Betonstahlkorrosion“ etc. Anschließend sind das Ausmaß des Schadens (3.2.19.2) sowie die entsprechende Abrechnungseinheit einzugeben (3.2.19.3). Die Leistungsbeschreibungstexte und die dazugehörigen Einheitspreise können frei definiert oder als Referenzpositionen aus den in der Datenbank bereits erfassten Projekten für das jeweilige Schadensbild übernommen sowie gegebenenfalls bearbeitet werden (3.2.19.4 bis 3.2.19.14).

Abschließend erfolgt die Zuordnung zu einer Schadensklasse (Bild 9). Die Bandbreite möglicher Schadensklassen wird vom Benutzer definiert. Sie dient der Einteilung der Schäden nach Prioritäten für ihre Behebung. Beim betrachteten Beispielobjekt wurde von Schadensklasse 1 (optischer Mangel ohne Relevanz für die Standsicherheit, beispielsweise harmlose Verfärbungen von Farbbeschichtungen) bis Schadensklasse 4 (akute Einsturzgefahr, beispielsweise Lochfraß an Bewehrungsstäben mit relevanter Reduzierung des tragenden Querschnitts) variiert. Das Programm schlägt für jeden Schadenseintrag selbsttätig eine Schadensklasse vor. Der Vorschlag basiert auf den Schadensklassen, welche den Schadensbildern im Stammdatenmodul zentral zugeordnet wurden.

Das Modul „Projektauswertung“ (4) ermöglicht es, die erfassten Schäden ungefiltert oder nach verschiedenen Parametern gefiltert aufzulisten

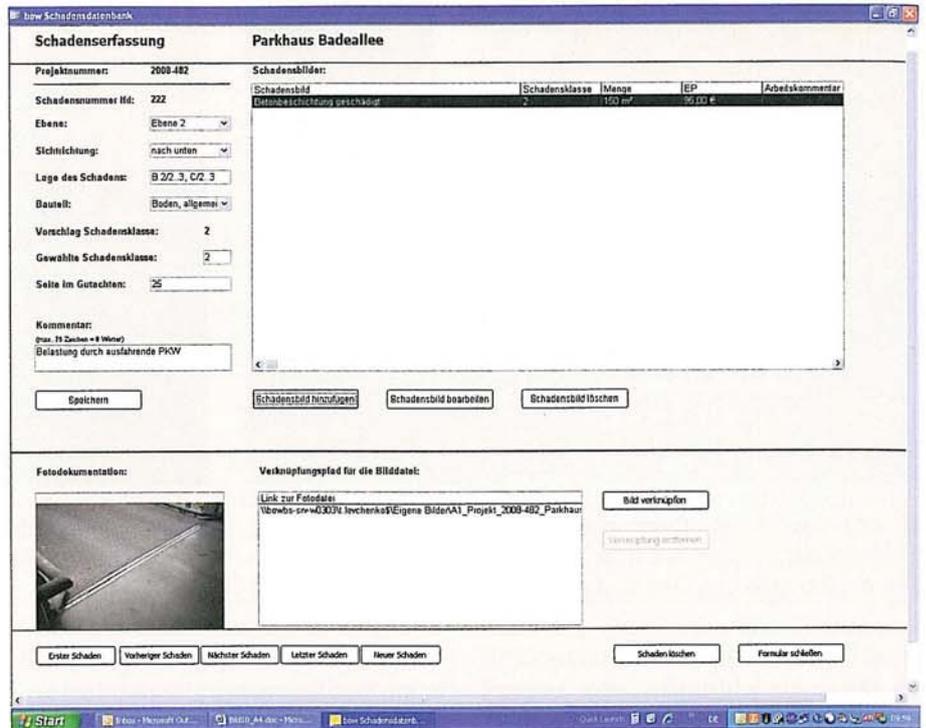


Bild 9. Eingabefenster zur Definition der einzelnen Schäden
Fig. 9. Input window to define the individual damages

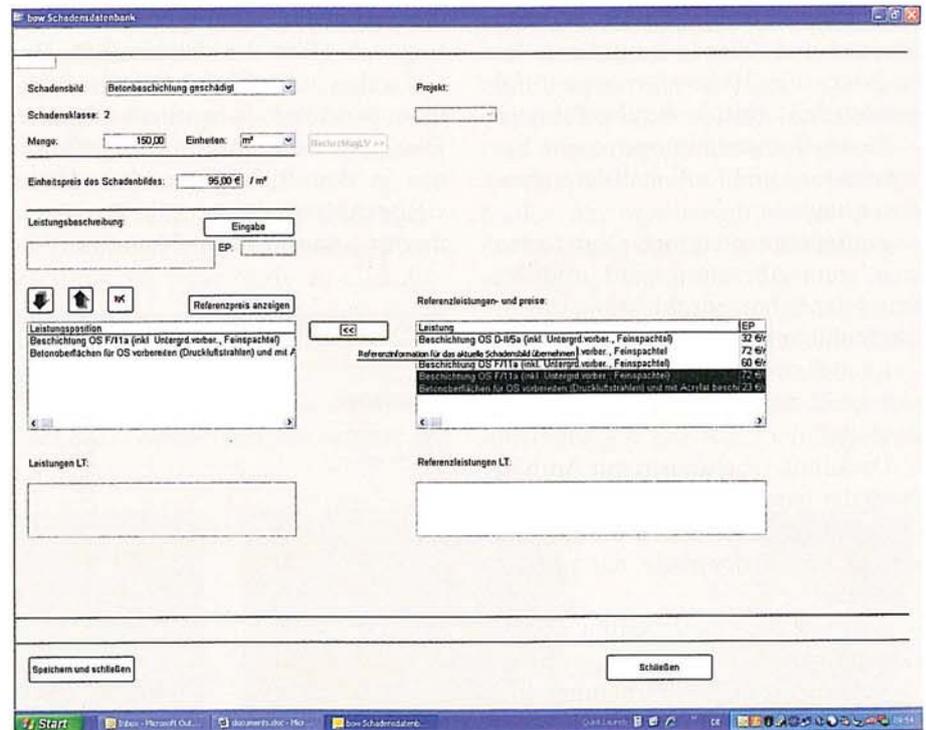


Bild 10. Definition eines Schadensbildes und Auswahl einer Muster-Leistungsbeschreibung mit Referenzpreis
Fig. 10. Definition of a damage pattern and selection of a sample specification with reference price

(4.1.4). Die auf diese Weise erzeugten Auswertungen können in Tabellenform gespeichert und in Excel exportiert werden (4.1.5 bis 4.1.7, Bild 11).

Die so gewonnenen Übersichten wurden dem Schadensgutachten zum

Objekt „Parkhaus Badeallee“ beigefügt und bildeten die Basis für die Schätzung der Instandsetzungskosten. Die ermittelten Daten dienen als Grundlage für die Ausschreibung, Vergabe und Abwicklung der Baumaßnahme.

6	Schaden Nr.	Schadensbild	Ebenennummer	Lage	Baydet	Menge	Einheit	EP	Gesamtpreis	Leistungsbeschreibung
7	21	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene U	A. B/1. 17	Boden, allgemein	1200	m²	60,00	72 000,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
8	39	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 1	A. B/1. 17	Boden, allgemein	1200	m²	72,00	86 400,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
9	50	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 2	B. C/1. 4	Boden, allgemein	200	m²	72,00	14 400,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
10	51	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 2	B. C/14. 17	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
11	63	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 3	A. A/1. 4	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
12	64	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 3	A. A/14. 17	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
13	72	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 4	C. B/1. 4	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
14	73	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 4	C. B/14. 17	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
15	84	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 5	A. A/1. 4	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
16	85	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 5	A. A/14. 17	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
17	93	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 6	C. B/1. 4	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
18	94	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 6	C. B/14. 17	Boden, allgemein	150	m²	72,00	10 800,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
19	222	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 2	B.2/2. 3. C/2. 3	Boden, allgemein	150	m²	65,50	9 825,00	Beschichtung OS F/11a (inkl. Untergrund vorber., Feinspachtel)
20	222	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 2	B.2/2. 3. C/2. 3	Boden, allgemein	150	m²	2,00	300,00	Untergrund vorbereiten
21	222	Betonbeschichtung geschädigt	Ebene 2	B.2/2. 3. C/2. 3	Boden, allgemein	150	m²	4,50	675,00	Feinspachtel
22										
23		Summe, €							260 800,00	

Bild 11. Export der parametrischen Auswertung in eine Excel-Tabelle
Fig. 11. A parametric analysis as an Excel representation

6 Erfahrungen mit der softwaregestützten Schadenserfassung

Die hier vorgestellte strukturierte Schadensaufnahme mit Softwareunterstützung bietet den Vorteil einer stets nach dem selben Muster ablaufenden Gebäudeerfassung mit der Möglichkeit der schnellen und zielgerichteten Übertragung einmal gewonnener Erkenntnisse zu Instandsetzungsverfahren und den zugehörigen Kosten auf neue Projekte. Dadurch können auf höchst wirtschaftliche Weise Basisdaten für Instandsetzungsentscheidungen bereitgestellt und die Abläufe von der Schadensaufnahme bis zur Durchführung einer Instandsetzungsmaßnahme entscheidend verkürzt werden. Die Erkenntnisse aus dem Einsatz der Softwarelösung „SDB“ sind neben dem im Rahmen dieser Arbeit vorgestellten Einsatzbereich „Parkhausinstand-

setzung“ auch für andere Hochbauobjekte wie Wohn- oder Bürogebäude einsetzbar.

Die skizzierte Datenbanklösung erfüllt darüber hinaus die Funktion einer unternehmensinternen „Wissensdatenbank“, mit deren Hilfe Erfahrungen von einem Mitarbeiter zum anderen übertragen werden können. Mit der in die Software integrierten Schnittstelle für den Import von Ausschreibungstexten und Marktpreisen aus bereits abgeschlossenen Instandsetzungsmaßnahmen ist gewährleistet, dass die Datenbank mit wenigen Mausklicks stets auf einem aktuellen Stand gehalten werden kann.

Literatur

[1] Kalusche, W.: Technische Lebensdauer von Bauteilen und wirtschaftliche Nutzungsdauer von Gebäuden:

Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. H.-R. Schalcher. Cottbus, 12. 03. 2004.

- [2] Nagel, U.: Facility Management: Ein Praxishandbuch für Architekten und Bauingenieure. Basel: Birkhäuser-Verlag AG 2007.
- [3] DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie) – Teile 1 bis 4, Ausgabe 10/2001.
- [4] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING): Verkehrsblatt-Sammlung-Nr. S 1056. Bonn: Bundesanstalt für Straßenwesen, Ausgabe 01/2003.
- [5] Schröder, M.: Schutz und Instandsetzung von Stahlbeton: Anleitung zur sachkundigen Planung und Ausführung. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Renningen: expert Verlag 2006.
- [6] DIN 1048-2: Prüfverfahren für Beton: Festbeton in Bauwerken und Bauteilen, Ausgabe 06/1991.
- [7] Stahr, M.: Bausanierung: Erkennen und Beheben von Bauschäden. 3. aktualisierte Auflage, Wiesbaden: Vieweg und Sohn, 2004.
- [8] Depenbrock & Vogler (Hrsg.): Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) Ausgabe 1996: Text mit Amtlicher Begründung und Anmerkungen. Köln: Bundesanzeiger Verlagsges. mbH, 1995.
- [9] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN, Hrsg.): DIN 277 Teil 1: Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau: Begriffe, Berechnungsgrundlagen. Berlin: Beuth-Verlag, 1987.
- [10] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN, Hrsg.): DIN 276: Kosten im Hochbau. Berlin: Beuth-Verlag, 2006.

Autoren dieses Beitrages:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Christoph A. Beecken, Dipl.-Baubetriebswirt (Universität Kiew) Taras Levchenko, bow ingenieure gmbh, Breite Straße 15, 38100 Braunschweig
beecken@bow-ingenieure.de
t.levchenko@bow-ingenieure.de