

Schadensschwerpunkte an Bauteilen – bereits bei der Planung auf die Knackpunkte achten

Fehler frühzeitig erkennen und vermeiden

Werden die vorgesehenen Eigenschaften von Bauwerken durch äußere und innere Einflüsse beeinträchtigt, deren Ursache in Fehlern bei der Planung und Bauausführung liegen, so spricht man von Bauschäden. Dieses Buch soll ein Problembewusstsein für die häufigsten und kostenintensivsten Bauschäden schaffen. Der Fokus liegt hierbei auf dem Planungsstadium, um bereits frühzeitig Fehler und daraus resultierende gravierende Schäden vermeiden zu können und sie gar nicht erst entstehen zu lassen.

Gliederung der Schadensfälle nach Bauteilen

Die Erscheinungsformen von Bauschäden lassen sich Bauteilgruppen zuordnen. Das Buch verwendet hierfür die Systematik der DIN 276.

| Schadensfälle nach Bauteilen | |
|------------------------------|---|
| KG 320 | Gründung, Unterbau |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▶ von unten nachstoßende Feuchtigkeit in einer Bodenplatte aus WU-Beton ▶ ungeeignete bzw. fehlerhafte Abdichtung im Grundwasserbereich ▶ Wassereinbrüche im Keller wegen unzureichender Drainage ▶ Innenabdichtung – beim tatsächlichen Lastfall ohne Wirkung |
| KG 330 | Außenwände/vertikale Baukonstruktionen, außen |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fensterbänke mit unzureichendem Gefälle ▶ luftundichter Fensteranschluss nach Sanierung ▶ thermischer Glasbruch an der Kante einer Mehrscheiben-Isolierverglasung ▶ Glasbruch infolge von Klimalasten im Scheibenzwischenraum |
| KG 340 | Innenwände/vertikale Baukonstruktionen, innen |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rissbildungen in leichten Trennwänden ▶ Maßtoleranzen bei Putzarbeiten ▶ horizontale Putzrisse im Wandsockelbereich |

| Schadensfälle nach Bauteilen | |
|------------------------------|---|
| KG 350 | Decken/horizontale Baukonstruktionen |
| | <ul style="list-style-type: none">▶ Setzungsschäden in Betondecke▶ misslungene Verlegung von Wand- und Bodenbelägen aus Naturstein und poliertem Feinsteinzeug |
| KG 360 | Dächer |
| | <ul style="list-style-type: none">▶ mangelhafter Anschluss einer Tiefgaragenabdichtung an das aufgehende Mauerwerk eines Wohngebäudes▶ Flachdach, undichter Dachrandanschluss▶ kleiner Mangel – große Wirkung |
| KG 500 | Außenanlagen und Freiflächen |
| | <ul style="list-style-type: none">▶ Mängel an Betonpflaster- und -plattenbelägen |

Schadensanfällige Konstruktionen

Außenbauteile

Besonders schadensträchtig sind Außenbauteile wie Dächer, Balkone und erdberührte Bauteile, insbesondere weil hier der Einfluss von Feuchtigkeit in Form von Niederschlägen, Kondensat, Bodenfeuchte sowie nicht drückendem und drückendem Wasser ins Spiel kommt. Hinzu kommt, dass Schäden an Außenbauteilen oft besonders kostenintensiv ausfallen, weil bei grundsätzlich falschen Konstruktionen eine nur punktuelle Mangelbeseitigung kaum möglich ist.

Innenbauteile

Aber auch Innenbauteile können schadensanfällig sein, wie der Fall „Rissbildungen in leichten Trennwänden“ zeigt. Dort führte das Fehlen gleitender Anschlüsse bei gleichzeitiger Lasteinleitung von Decken in die Trennwände zum Schaden.

Typische Schwachstellen

Den einzelnen Bauteilen wiederum können typische Schwachstellen bzw. häufige Schadenspunkte zugeordnet werden, denen die entsprechende Aufmerksamkeit entgegengebracht werden muss.

1/1.2 Ungeeignete bzw. fehlerhafte Abdichtung im Grundwasserbereich

| |
|--|
| Kurzüberblick |
| Besonderheit des Schadensfalls |
| Drückendes Wasser erfordert eine sorgfältig geplante, ausgeführte und überwachte Abdichtung. |
| Technisches Fazit |
| Polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC) haben sich in der Bau- praxis bewährt. Bei der Bauausführung werden jedoch häufig Mängel festgestellt, die auf unzureichende Qualifikation der Ausführenden zurückgehen. Vor Vergabe an Subunternehmer ist deren Eignung zu überprüfen, Schulungsnachweise des Fachpersonals sind anzufordern. Die Ausführung ist sorgfältig zu überwachen. |
| Schadensvermeidung bei der Planung |
| Konstruktion, Berechnung und Bemessung des Bauwerks waren hier im Wesentlichen fehlerfrei und sind nicht zu beanstanden. Für die Abdichtung der Lichtschächte und ihrer Anschlüsse stellt die DIN 18533 genügend stoffbezogene Regeln zur Verfügung. |
| Hinweise auf weiterführende Literatur |
| <ul style="list-style-type: none">▶ DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze▶ DIN 18533-3:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen▶ Technische Merkblätter und Arbeitsanweisungen der Stoffhersteller▶ PMBC-Richtlinie (Dezember 2018) Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC) |

Fallbeschreibung/Schadensbild

Örtliche Situation

Ein Unternehmer errichtet im Rahmen eines Pauschalauftrags als Generalunternehmer für ein Wohn- und Geschäftshaus eine zweigeschossige Tiefgarage, deren unteres Geschoss in Höhe bis ca. 1,5 m über Bodenplatten-Oberkante in ständig drückendem Grundwasser liegt. Der Generalunternehmer übernimmt mit seinem Auftrag auch die Objektplanung, also statische Berechnung und Erstellung der Werkpläne.

1/1.2 Ungeeignete bzw. fehlerhafte Abdichtung im Grundwasserbereich

Die Tiefgarage wird als sog. weiße Wanne ausgeführt, also als in sich dichtes Stahlbetonbauwerk ohne zusätzliche außen liegende Abdichtung. Konstruktion, Berechnung und Bemessung des Bauwerks sind im Wesentlichen fehlerfrei und werden nicht beanstandet.

Sonderlösung für Be- und Entlüftungsschächte

An der Tiefgarage außen liegend sind für Be- und Entlüftung drei im Grundriss rechteckige Schächte angeordnet, die von der Bauwerkssohle bis zur Erdgleiche reichen, also im unteren Bereich ebenfalls im drückenden Grundwasser stehen. Für diese Schächte wählt der Generalunternehmer ein Fertigteilssystem (siehe Abb. 1) mit bituminöser Abdichtung der Fertigteilfugen. Bereits während der Rohbauzeit kommt es an diesen Fugen zu Undichtigkeiten, die durch Verpressen mit feuchtigkeitsreagiblen Reaktionsharzen nachgedichtet werden. Alsbald nach Abnahme des Bauwerks kommt es nach einer regenreichen Woche zu einem massiven Grundwassereintrich in das untere Geschoss der Tiefgarage, wodurch diese ca. 20 cm hoch unter Wasser gesetzt wird und somit zeitweilig nicht nutzbar ist. Es ist eindeutig, dass der gravierende Wassereintrich ausschließlich durch die Fertigteilfugen der Schächte erfolgte. Es ist weiter erkennbar, dass zum Teil auch zuvor durch Verpressen nachgedichtete Fugen der Schächte wieder wasserdurchlässig wurden (siehe Abb. 2).

Nun leitet der Bauherr ein selbstständiges Beweisverfahren vor Gericht ein, da ihm Zweifel darüber entstanden, ob die für die Schächte gewählte Bauweise überhaupt technisch geeignet und nachbesserungsfähig sei. Zudem sind wegen zeitweiligen Nutzungsausfalls der Tiefgarage Folgeschäden entstanden.



Abb. 1: Stahlbetonfertigteile der Schächte

<https://shop.weka.de/bau-immobilien/>



Abb. 2: Bohrpacker in der Übergangsfuge Fertigteil/Wannenkonstruktion; die Fuge ist bei neuerlichem Wasserzutritt wiederum undicht

Technische Beurteilung/Schadensursache

Mangelursache/technische Anforderungen

Schächte mit bituminöser Abdichtung

Es handelt sich um U-förmige Fertigteile, die auf eine bauseits in Ort beton er stellte Fundamentplatte aufgesetzt und am Bauwerk über feuerverzinkte Winkelprofile aus Baustahl durch Anschrauben verankert werden. Die Fertigteile werden im Werk in transportgerechter Höhe hergestellt und auf der Baustelle übereinandergestellt; die Stoßfuge zwischen den Fertigteilen ist verzahnt. Die Abdichtung der Fertigteile an das Bauwerk aus Ort beton erfolgt durch bituminös abgedichtete Fugen. Auch die horizontalen Stoßfugen der Fertigteile werden bituminös abgedichtet.

Wasserdruckbeanspruchung

Der höchste Grundwasserstand (HGW) liegt bei etwa 1,5 m Höhe über Oberkan te Bodenplatte. Die Verfüllung erfolgte nach Feststellung beim Ortstermin mit Material mit erheblicher Menge an bindigen Anteilen. Sickerschlitz und Drainage sind bei der weißen Wanne systembedingt und technisch nicht richtig vorhanden.

Für die Schächte – nicht für das Betonbauwerk – ist die Wasserdruckbeanspruchung nach DIN 18533-1 einzustufen, da deren Fugen bituminös abgedichtet wurden.

Wegen Verfüllung der Arbeitsräume mit „wenig durchlässigem Boden“ und „ohne Drainung“ ist Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser (Klasse W1.1-E) anzunehmen, somit nach DIN 18533-1, Abschnitt 8.5.1 abzudichten.

Im tiefer liegenden Bereich des zweiten Untergeschosses ist weitergehend drückendes Wasser (Klasse W2.1-E) vorhanden, somit DIN 18533-1, Abschnitt 8.6.1 anzuwenden.

Fehler der Bauausführung

Alle Fertigteilfugen wurden bauseits mit polymermodifizierter Bitumendick beschichtung (PMBC) abgedichtet. Beim probeweisen Aufgraben anlässlich des Ortstermins werden durchgängige und erhebliche Fehler der Ausführung der Abdichtung festgestellt (siehe beispielhaft Abb. 3).

- ▶ Voranstrich auf dem Betonuntergrund fehlt:
Dieser kann nach technischem Merkblatt des Herstellers bei dem verwendeten Produkt nur beim Auftrag im Airless-Spritzverfahren entfallen, nicht beim hier durchgeführten Aufspachteln von Hand.
- ▶ Dichtungskehle an den Innenecken fehlt durchgängig:
Innenecken und Wand-/Bodenanschlüsse an der überstehenden Bodenplatte sind als Dichtungskehlen auszuführen. Es liegt ein Verstoß gegen eine grundlegende technische Regel vor (siehe etwa die PMBC-Richtlinie, Abschnitt 3.1 „Allgemeine Vorarbeiten“).
- ▶ Die Trockenschichtdicke der kunststoffmodifizierten Dickbeschichtung (KMB) liegt nach Messung grob unregelmäßig im Bereich von 0,5–2 mm Dicke, ist somit bei Weitem nicht ausreichend: Bei Bodenfeuchte und nicht drückendem Wasser ist nach Herstellerangabe für das verwendete Produkt eine Trockenschichtdicke von 3 mm gefordert, bei drückendem Wasser 4 mm (siehe auch PMBC-Richtlinie sowie DIN 18533-3, Tabelle 4).
- ▶ Die verwendete Gewebeeinlage liegt unregelmäßig und übergreift die Innenecke bereichsweise nur um wenige Zentimeter.



Abb. 3: Durchgängig unsachgemäße Ausführung der Abdichtungsarbeiten

1/1.2 Ungeeignete bzw. fehlerhafte Abdichtung im Grundwasserbereich

Beurteilung

Die Bauausführung ist bezüglich der für die Abdichtung entscheidenden Anschlussfugen durchgängig und erheblich fehlerhaft.

Im Ergebnis ist es nicht verwunderlich, dass massive Undichtigkeiten aufgetreten sind.

Verwunderlich ist allerdings, dass die Leistung des mit der Abdichtung beauftragten Subunternehmers überhaupt vom Generalunternehmer abgenommen wurde: Es liegt eine Vielzahl augenfälliger und grober technischer bzw. handwerklicher Ausführungsfehler vor. Bereits bei der Ausführung – lange vor der Abnahme – hätte dessen offenbar unzureichende Qualifikation im Zuge der Objektüberwachung erkannt werden können und müssen.

Anmerkung: Der Generalunternehmer ist zertifiziert, d.h., er verfügt auf dem Papier über ein „geprüftes und überwachtes“ firmeninternes Qualitätssicherungssystem.

Mangelbeseitigung

Schadensvermeidung bei der Planung und Objektüberwachung

Schadensbeseitigung

Das übliche Verpressen mit feuchtigkeitsreagiblen Reaktionsharzen ist hier nicht zielsicher, da die am Bauwerk anliegenden Stirnflächen der Fertigteile sehr schmal sind (Wanddicke $d = 15 \text{ cm}$) und durchgängig völlig gleichmäßig verfüllt werden müssten. Nach sachverständiger Beurteilung ist es nicht verwunderlich, dass diese Nachbesserungsversuche fehlgeschlagen sind. Diese Art der Nachbesserung wurde für die endgültige Instandsetzung nicht zugelassen.

Wegen durchgängiger gravierender Fehler der Bauausführung und wegen Verstoßes gegen die geltenden technischen Regeln ist die Abdichtung insgesamt neu herzustellen. Im tief liegenden Bereich (zweites Untergeschoss) ist gegen „drückendes Wasser“ abzudichten.

Die Ausführung der Abdichtungsarbeiten ist von einer qualifizierten Fachfirma zu übernehmen. Die laut Bauvertrag des Generalunternehmers für die „Wanne“ geforderte verlängerte Gewährleistungsfrist für die Wasserdichtigkeit von zehn Jahren ist auch auf die Schächte anzuwenden.

Seitens des Generalunternehmers wurde nicht bedacht, dass das von ihm gewählte Fertigteilssystem mit bituminöser Abdichtung der Fertigteilfugen dem System der weißen Wanne nicht gleichwertig ist:

Als technische Alternative ist eine Schleierinjektion denkbar; geeignete Systeme sind auf dem Markt. Hierbei wird nicht der Fugenspalt verpresst, sondern das dahinter anstehende Erdreich. Es können Reaktionsharze, Zement- oder silikatische Suspensionen verwendet werden. Die Kosten dieser Maßnahme sind höher als für die Neuherstellung der bituminösen Abdichtung. Aber es entfallen bei mineralischer Injektion die Bedenken hinsichtlich der Systemlebensdauer. Ausgeführt wurde die Neuherstellung der bituminösen Abdichtung.

Schadensvermeidung bei der Planung

Konstruktion, Berechnung und Bemessung des Bauwerks waren hier im Wesentlichen fehlerfrei und sind nicht zu beanstanden. Für die Abdichtung der Lichtschächte und ihrer Anschlüsse stellt die DIN 18533 genügend stoffbezogene Regeln zur Verfügung.

Schadensvermeidung bei der Objektüberwachung

Abdichtungsarbeiten gehören zu den besonders schadensträchtigen Gewerken. Dies begründet eine gesteigerte Überwachungspflicht. Selbst einfachere Arbeiten wie das Aufbringen von bituminösen Stoffen sind bezüglich der erzielten Schichtdicke stichprobenartig zu überprüfen.

2/1.4 Versteckte Mängel und Schäden

Feststellungsmethoden

Einsatz und Bedeutung von Sachverständigen

Versteckte Mängel werden häufig erst nach längerer Zeit entdeckt. Dies liegt in der Natur der Sache. Bei der Entdeckung solcher Mängel ist meist schon ein mehr oder weniger großer Schaden entstanden.

Schadensumfang

Sind allerdings Zweifel an der Mangelfreiheit einer Leistung aufgetreten, oder soll festgestellt werden, ob über den sichtbaren Schaden bzw. Mangel hinaus gleichartige Mängel in größerem Umfang vorliegen, so gestaltet sich deren Feststellung nicht selten äußerst schwierig.

Beispiel

An einer Stelle einer Betondecke wurde eine zu geringe Betonüberdeckung des Stahls festgestellt. Der Beton war an dieser Stelle abgeplatzt.

Die weitere Feststellung, ob nun an anderen Stellen die vorgeschriebenen Mindestwerte der Betonüberdeckung der Stahleinlagen eingehalten sind oder nicht, kann nur durch Bausachverständige, denen Spezialgeräte zur Verfügung stehen, getroffen werden. Dieser Sachverständige hat auch darüber zu entscheiden, wie viele Stellen untersucht werden müssen, um eine gesicherte Aussage treffen zu können.

Oft bleibt nichts anderes übrig, als einzelne Bauteile jedenfalls teilweise zerstörend zu prüfen, um einen versteckten Mangel festzustellen, so z.B. bei vermuteten Leitungsschäden. Dies kann zu umfangreichen Aufwendungen und Kosten führen. Man denke nur daran, dass schon zur Feststellung eines Mangels an der Abdichtung gegen Wasser an den Kelleraußenwänden ein angelegter Garten in Hausnähe aufgedigelt werden muss, wenn nicht feststeht, wer der Verursacher des Mangels ist, z.B. entweder der Rohbauunternehmer oder die Abdichtungs-firma.

Beispiel

Eine relativ einfache, aber zeitaufwendige Maßnahme der Feststellung von unzulässigen Hohlräumen in Betonteilen ist das Abklopfen der Oberflächen und die Beurteilung des dabei entstehenden Klangs. Diese Methode wird oftmals von öffentlichen Auftraggebern bei Brückenbauwerken angewandt. Diese „Klopfmethode“ wird auch als Prüfungsmethode für vollflächiges Verkleben von Fliesen und Platten verwendet.

Den Ideen und den Entwicklungen auf dem Gebiet der Feststellung versteckter Mängel sind keine Grenzen gesetzt. Mit weitergehender Erforschung der Baumängel und mit zunehmender Technisierung werden sicherlich Methoden entwickelt, welche exakt und relativ kostengünstig sein werden.

Versteckte Mängel, die nach Ablauf der Verjährungsfrist auftreten, werfen die Frage auf, ob eventuell der Tatbestand der arglistigen Täuschung oder eines Organisationsversagens zugunsten des Auftraggebers weiterhilft. Denn in diesen Fällen beurteilt sich der Ablauf der Verjährungsfrist nicht nach den Fristenregeln des Sachmängelrechts (§ 634a BGB), sondern nach dem allgemeinen Verjährungsrecht der §§ 195, 199 BGB (§ 634a Abs. 3 Satz 1 BGB). Das kann Aufgaben für einen Sachverständigen einschließen. So ist die Frage, ob Mängel und Schäden erkennbar waren, eine Tatfrage und deshalb dem Sachverständigenbeweis zugänglich (BGH, 08.10.2009, V ZB 84/09, BauR 2010, 248, 250). Deshalb sind Äußerungen eines Sachverständigen zur Erkennbarkeit von Mängeln nicht belanglos. Zwar ist die Feststellung von Arglist letztlich eine Richteraufgabe, aber unter dem Gesichtspunkt der Erkennbarkeit von Mängeln liegen dieser Wertung durchaus technisch zu beurteilende Sachverhalte zugrunde. Die Frage der Erkennbarkeit von Mängeln und Bauschäden gehört zu den fachlichen Aufgaben eines Bausachverständigen (vgl. BGH, 08.10.2009, V ZB 84/09, BauR 2010, 248, 250). Eine Sachverständigenfrage ist auch, ob ein Auftragnehmer, der eine Leistung arbeitsteilig erstellt, solche organisatorischen Maßnahmen ergriffen hat, die es ihm ermöglichen, im Rahmen der Abnahme den Auftraggeber über unterlaufene Mängel aufzuklären. Dabei geht es darum, dass ein arbeitsteilig tätig werdender Unternehmer seinen Betrieb so zu organisieren hat, dass er sich nicht dem Vorwurf aussetzt, er habe durch die Arbeitsteilung von vornherein verhindert, arglistig zu werden (BGH, 27.11.2008, VII ZR 206/06, BauR 2009, 515, 517). Das setzt auf der tatsächlichen Ebene Maßnahmen voraus, die sicherstellen, dass der Herstellungsprozess überwacht wird und Informationen gleichsam von unten – der Herstellungsebene – nach oben – der Leitungsebene – fließen. Ob eine solche Organisation vorliegt, die es dem Unternehmer ermöglicht, beurteilen zu können, ob das Werk bei Ablieferung den Vertragsvereinbarungen entspricht

2/2 Vorgehensweisen

2/2.1 Sichtung von Unterlagen

Bautagebuch und Dokumentation

Dokumentation als Pflichtaufgabe

Grundsätzlich sollten von allen Baubeteiligten Bautagebücher geführt werden, wenn das auch manchmal zusätzlichen Aufwand und Erschwernis darstellt. In manchen DIN-Vorschriften sind Aufzeichnungspflichten vorgegeben, so z.B. in DIN 1045, Abschnitt 3 und 4. Durch die Bautagebücher können viele Geschehnisse am Bau rekonstruiert werden. Oftmals lässt sich so ein Konflikt vermeiden. Insoweit wird sich in Zukunft infolge der Rechtsprechung über die Pflicht des Unternehmers zur Schaffung organisatorischer Strukturen zur Mangelvermeidung und -entdeckung einiges ändern. Die Dokumentationsaufgabe wird deshalb und auch aus vertragsrechtlichen Gründen einen wesentlich höheren Stellenwert erhalten. Das trifft auch auf den Architekten zu. Hinzuweisen ist auf die letzten Arbeitsschritte in den Leistungsphasen 1 bis 3 der Anlage 10 zur HOAI 2013, wonach jeweils die Ergebnisse zusammenzufassen, zu erläutern und zu dokumentieren sind. Zu seinen Aufgaben gehört es, den Bauherren eine Dokumentation über den Bau zur Verfügung zu stellen. Ein Bauherr hat nämlich regelmäßig ein Interesse an solchen dokumentierten Arbeitsschritten, die es ihm zu überprüfen ermöglichen, ob ein Architekt den geschuldeten Erfolg vertragsgemäß bewirkt hat, und ihn – den Auftraggeber – in die Lage versetzen, etwaige Sachmängelansprüche gegen Unternehmer und den Architekten selbst durchzusetzen und Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen zu planen. In der Praxis mehren sich die Fälle, in denen der Unternehmer dem Auftraggeber gegenüber vertraglich verpflichtet wird, laufend Qualitätssicherungsnachweise über die ausgeführte Baumaßnahme zu liefern, soweit hierfür messtechnische Möglichkeiten bestehen. In manchen Verträgen wird vom Vorliegen dieser schriftlichen Unterlagen die rechtsgeschäftliche Abnahme abhängig gemacht.

Dokumentation als Beweismittel

Eigenüberwachung

In sensiblen Bereichen geben Eigenüberwachungsregeln dem Unternehmer auf, bestimmte Bedingungen schriftlich festzuhalten (z.B. Temperatur, Luftfeuchte, Bauteiltemperatur, Ergebnisse von Messungen, die bei Vollendung eines bestimmten Leitungsumfangs ausgeführt werden müssen). Die einzelnen ein-

2/2.1 Sichtung von Unterlagen

schlägigen Technikregeln sind daraufhin zu prüfen. Für den Bereich der Betonerhaltung und -instandsetzung ist auf die Instandhaltungsrichtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton zu verweisen.

Aufbewahrungsfristen

Sämtliche während der Bauzeit angefallenen schriftlichen Unterlagen sind aufzubewahren. Dies gilt insbesondere aufseiten des Auftragnehmers für alle Schreiben an den Vertragspartner, aber auch z.B. von Lieferscheinen etc., mit denen später z.B. der Beweis über eine bestimmte bestellte Betonsorte geführt werden kann. Die Aufbewahrungszeit sollte nicht nur fünf Jahre betragen, wie in technischen Regeln stellenweise enthalten. Eine Aufbewahrungsfrist von zehn Jahren ist zu erwägen.

Im Übrigen ist dringend zu raten, alle Anordnungen, Hinweise, Bedenken, Änderungen, Einigungen der Baubeteiligten etc. schriftlich zu fixieren, um im Fall eines Rechtsstreits nicht in Beweisnot zu geraten. Bei Auftreten des Mangel- bzw. Schadensfalls kann auf solche Aufzeichnungen zurückgegriffen und ggf. das weitere Verhalten beeinflusst werden. Liegt dem Auftragnehmer z.B. eine schriftliche Haftungsfreistellung bezüglich einer bestimmten Art und Weise der Bauausführung vor, so wird er bei einem Mangel an dieser Arbeit nur dem Auftraggeber mitteilen, dass er nicht haftet. Falls ein Schaden aufgrund eines Planungsfehlers eingetreten ist, kann der Auftragnehmer sofort ermitteln, dass er gegen die geplante Art und Weise der Ausführung Bedenken angemeldet hat und somit von der Haftung befreit ist.

Erste Informationen wird oder kann sich der Baubeteiligte aus Büchern, Zeitschriften, dem Internet etc. holen. Der berufsmäßig mit dem Bau Beschäftigte hat in der Regel solche Informationen zur Hand, so im technischen Bereich DIN-Vorschriften, Merkblätter, Verarbeitungshinweise u.Ä. mehr, im juristischen Bereich Gesetzes- und VOB-Texte sowie rechtliche Ratgeber. Technische und rechtliche Expertensysteme, die neue Speichermedien einsetzen, erobern zunehmend den Markt (vgl. z.B. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart).

Dem Privatmann ist der Zugang zu diesen speziellen Informationsquellen weitestgehend verschlossen, will er sich nicht für seinen vielleicht einzigen Bau eine spezielle Bibliothek mit Baufachliteratur anschaffen. Doch sind auch mehr oder weniger ausführliche Ratgeber für den privaten Bauherrn auf dem Markt. Zudem kann vieles über Suchmaschinen aus dem Internet geholt werden.

2/2.4 Vermeidbarkeit von weiteren Schäden

Gebot zur Schadensminimierung

Berücksichtigung von Kostenaspekten

Unabhängig von der weiteren Vorgehensweise ist danach zu trachten, bei Entdeckung eines Mangels bzw. Schadens „Soforthilfemaßnahmen“ zu treffen. Der Entdecker eines Mangels bzw. eines Schadens hat – soweit möglich und überhaupt erforderlich – tunlichst Vorkehrungen zu tätigen, die vermeiden, dass aus einem Mangel ein Schaden entsteht oder ein bereits entstandener Schaden größer wird.

Beispiel

Der AG oder dessen Architekt bemerkt anlässlich einer Baubesichtigung des im Rohbau fertig gestellten Hauses, dass sich die frei austragende Balkonplatte aus Beton gesenkt hat. Am Anschluss der Platte ans Haus ist ein feiner Riss zu erkennen. Auf dem Balkon sind vom Dachdecker etliche volle Paletten mit Dachziegeln gelagert.

Der AG oder Architekt darf nicht darauf warten, bis die Balkonplatte samt den darauf gelagerten Dachziegeln gänzlich herunterbricht und dabei noch weitere Schäden verursacht. Sofortmaßnahmen sind in diesem Falle ohne weiteres möglich, z.B. durch Abstützung der Balkonplatte mit Stützbolzen. Der AG/Architekt hat diese Maßnahme selbst durchzuführen oder deren Durchführung zu veranlassen. Zur vorläufigen Sicherung von Beweisen können Fotos gemacht und Zeugen hinzugezogen werden. Da im Augenblick der Entdeckung nicht festzustellen ist, ob ein Mangel an der Betonplatte (fehlende Festigkeit) oder ein Schaden an der Platte durch zu hohe Gewichtsauflage vorliegt, ist es auch wichtig, den bei der Entdeckung vorgefundenen Zustand zu erhalten. Nach Einsturz der Balkonplatte ist es ungleich schwieriger, die Ursache des Mangels oder des Schadens festzustellen.

Maßnahmen beim Auftreten eines Schadens oder Mangels

Abgesehen davon, dass den Geschädigten eine Schadensminderungspflicht trifft (§ 254 BGB), liegt es andererseits im eigenen Interesse des Schädigers oder Mangelverursachers zu verhindern, dass sich der von ihm angerichtete Schaden ausweitet oder ein von ihm verursachter Mangel zu einem Schaden führt. Somit werden auch der AN und der Planer, die als Schadens- bzw. Mangelverursacher

3/1 Mauerarbeiten

| Baubegleitende Arbeiten | Einheit | Zeit (h) | von (€) | mittel (€) | bis (€) |
|--------------------------------|---------|----------|---------|------------|---------|
| Hohlkehle Dichtungsschlämme | m | 0,200 | 11,70 | 13,80 | 17,90 |

Hohlkehle an Wand-/Sockelanschluss für bituminöse Abdichtung gegen rückwertige Wasserbelastung mit Dichtungsschlämme abdichten.
Diese ist über die Schenkellänge hinaus auszuführen.
Schenkellänge: ca. 7 cm

| | | | | | |
|--------------------|-------|--|--------|--------|--------|
| Entfeuchtungsgerät | Woche | | 151,50 | 191,50 | 225,50 |
|--------------------|-------|--|--------|--------|--------|

Einsatz eines Gerätes zur Mauerentfeuchtung durch den Entzug der Luftfeuchtigkeit in den behandelten Räumen.

Im Pauschalpreis sind auch der Auf- und Abbau, die Wartung, das Entsorgen des anfallenden Wassers sowie der Transport des Entfeuchtungsgerätes enthalten.

Grundvorhaltdauer: 1 Woche

Leistung:

| Außenwände, Natursteine | Einheit | Zeit (h) | von (€) | mittel (€) | bis (€) |
|---|----------------|----------|---------|------------|---------|
| Altes Mauerwerk, unterirdisch, vorbereiten | m ² | 0,420 | 19,50 | 22,40 | 27,60 |

Altes Mauerwerk unter Geländeoberkante von Erdreich, Putzresten etc. reinigen. Fugen auskratzen. Einzelne, vorstehende Sandsteine abspitzen. Lose Mauerteile entfernen, mit geeigneten Steinen und mit Zement-Mauermörtel ausmauern.

| Stabilisierung Mauerwerk, Anker | Einheit | Zeit (h) | von (€) | mittel (€) | bis (€) |
|--|---------|----------|---------|------------|---------|
| Lagerfugen aufstemmen, Rissüberbrückung | m | 0,200 | 8,40 | 10,40 | 13,20 |

Lagerfugen in Natursteinmauerwerk aufstemmen oder aufschneiden, zum Einbau von Spiralankern zur Rissüberbrückung, einschl. Schuttentsorgung.

Mauerwerk:

Tiefe: bis 30 mm

| | | | | | |
|--------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| Bohrung für MW-Anker, 30 mm | m | 0,800 | 69,40 | 79,60 | 94,50 |
|--------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|

Bohrung, erschütterungsfrei, für den Einbau von Nadelankern in Mauerwerk. Bohrung mit Anschlag von der Gebäudeaußenseite bis 10 cm vor Wandinnenkante, Bohrung mit Druckluft ausblasen und vor dem Verpressen wässern.

Bohrdurchmesser: 30 mm

Bohrlänge:

3/1 Mauerarbeiten

<https://shop.weka.de/bau-immobilien/>

| Stabilisierung Mauerwerk, Anker | Einheit | Zeit (h) | von (€) | mittel (€) | bis (€) |
|---|---------|----------|---------|------------|---------|
| Spiralanker ESt, Rissüberbrückung, 6 mm | St | 0,370 | 33,50 | 41,00 | 49,60 |
| <p>Spiralanker aus Edelstahl, in freigelegte Lagerfugen, zur Rissüberbrückung, nach Einlegen der Anker geöffnete Fugen schließen; die Mauerrisse müssen durch den Anker beidseitig 300 mm überdeckt werden.</p> <p>Mauerwerk:</p> <p>Einbautiefe in Mauerwerk: 25 cm</p> <p>Werkstoff-Nummer: 1.4571</p> <p>Durchmesser: 6 mm</p> <p>Ankerlänge: 60 cm</p> <p>Angeb. Fabrikat:</p> | | | | | |
| Spiralanker Endverankerung, Rissüberbrückung | St | 0,400 | 41,30 | 49,70 | 59,30 |
| <p>Spiralanker aus Edelstahl mit Endverankerung, in freigelegte Lagerfugen, zur Rissüberbrückung (Mauerwerksvernadelung), nach Einlegen der Anker geöffnete Fugen schließen. Die Mauerrisse müssen durch die Anker beidseitig 300 mm überdeckt werden.</p> <p>Mauerwerk:</p> <p>Einbautiefe in Mauerwerk: 25 cm</p> <p>Werkstoff-Nummer: 1.4571</p> <p>Durchmesser: 8 mm</p> <p>Ankerlänge: 60 cm</p> <p>Angeb. Fabrikat:</p> | | | | | |
| Verpressanker Edelstahl, D = 12 mm | m | 0,400 | 30,00 | 36,70 | 431,00 |
| <p>Spiral-Verpressanker aus Edelstahl, in vorhandene Bohrlöcher einbauen und verpressen. Das Verpressmaterial ist in einer gesonderten Position erfasst. Ständige Kontrolle des Mauerwerks während des Verpressens ist erforderlich.</p> <p>Werkstoff-Nummer: 1.4571</p> <p>Durchmesser: 12 mm</p> <p>Ankerlänge:</p> <p>Bohrlochgröße:</p> <p>Mauerwerk:</p> <p>Angeb. Fabrikat:</p> | | | | | |

<https://shop.weka.de/bau-immobilien/>

| Stabilisierung Mauerwerk, Anker | Einheit | Zeit (h) | von (€) | mittel (€) | bis (€) |
|--|---------|----------|---------|------------|---------|
| Verpressanker ESt, m. Kopfplatte, 100 cm | St | 0,300 | 33,60 | 41,70 | 51,10 |
| Verpressanker aus Edelstahl, spiralförmig, mit einseitig angeschweißter Kopfplatte, mit Schraubmuttern vertikal einbauen und verpressen. Das Verpressmaterial ist in einer gesonderten Position erfasst. Ständige Kontrolle des Mauerwerks während des Verpressens ist erforderlich. Werkstoff-Nummer: 1.4571 Durchmesser: 12 mm Ankerlänge: 100 cm Kopfplatte: d = 80 mm Bohrlochgröße: Mauerwerk: Angeb. Fabrikat: | | | | | |
| Kopfplatten für Verpressanker | St | 0,150 | 12,30 | 15,30 | 18,30 |
| Kopfplatten mit Schraubmuttern aus Edelstahl, zur Vorspannung der Verpressanker; Anzugsmoment nach Angabe der Tragwerksplaner. Durchmesser: 80 mm Plattendicke: 5 mm Angeb. Fabrikat: | | | | | |
| Injektionsstutzen setzen, Loch vermörteln | St | 0,100 | 7,35 | 9,25 | 10,90 |
| Einpressstutzen (Injektionspacker) für Ankerverpressung: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Presspacker in vorhandene Bohrlöcher setzen ▶ Nach dem Verpressvorgang Presspacker entfernen ▶ Bohrlöcher bis Bohrlochvorderkante glatt vermörteln ▶ Bauschutt entsorgen Anzahl Pressstellen: Stück/m ² Durchmesser: 22 mm | | | | | |
| Verpressmörtel, Mauerwerksverankerung | kg | 0,010 | 2,15 | 2,50 | 3,35 |
| Verpressmörtel als Injektionsmischung liefern und für die Injektion in Ankerlöcher aufbereiten. Verpressmaterial: Mörtel NM III Verpressstellen: Angeb. Fabrikat: | | | | | |

3/1 Mauerarbeiten

<https://shop.weka.de/bau-immobilien/>

| Rissanerierung/Hohlraumfüllung | Einheit | Zeit (h) | von (€) | mittel (€) | bis (€) |
|---|---------|----------|---------|------------|---------|
| Risse in Mauerwerk ausräumen, reinigen | m | 0,230 | 11,40 | 13,20 | 16,00 |
| Risse in Mauerwerk öffnen und mechanisch von losem Altmörtel mit Druckluft oder Wasserdruck reinigen, ohne zu übernässen, inkl. Entsorgung des anfallenden Schutts. Rissbreite: bis 25 mm Mauerwerk: | | | | | |
| Bohrung in Rissen, 30 mm | m | 0,850 | 75,30 | 87,40 | 101,50 |
| Bohrungen in Mauerwerksrissen, zum Verfüllen von Hohlräumen und Rissen. Bohrungen mit Druckluft ausblasen und wässern, Bohrabstände nach Angaben des Planers. Durchmesser: 30 mm Bohrlänge: | | | | | |
| Einpressstutzen setzen | St | 0,250 | 14,70 | 16,90 | 20,40 |
| Einpressstutzen einbauen: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bohrlöcher, Durchmesser 40 mm, in entsprechender Bohrtiefe herstellen ▶ Presspacker liefern, einbauen und befestigen ▶ Nach dem Verpressvorgang Presspacker entfernen und die Bohrlöcher vermörteln ▶ Bauschutt entsorgen. Anzahl der Pressstellen: Stück/m ² | | | | | |
| Mauerhohlräume bewässern | St | 0,800 | 32,10 | 39,00 | 44,80 |
| Mauerhohlräume zum besseren Verlauf des Injektionsgutes mindestens drei Stunden vor dem Verpressen, sowie einmal kurz davor über die Presspacker satt bewässern. Wand- und Bodenflächen reinigen. | | | | | |
| Risse in MW, Injektionsverfahren | m | 0,700 | 34,80 | 41,40 | 49,00 |
| Risse in Mauerwerk mit Injektionsmörtel bzw. Suspensionen in Niederdruckverfahren füllen: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 3 bis 5 Bohrkanäle herstellen ▶ Bohrstaub ausblasen ▶ Einfüllstutzen anbringen ▶ Risseverdümmung herstellen ▶ Verpressen des Injektionsmaterials ▶ Einfüllstutzen entfernen ▶ Bohrlöcher verschließen ▶ Risse oberflächengleich überarbeiten Wanddicke: 36,5 cm | | | | | |