

— Kurzstudie

Die 10 häufigsten Mängel bei Ein- und Zweifamili- enhäusern im Bestand (vermeiden)

Gemeinschaftsprojekt vom
Institut für Bauforschung e.V. und
dem Bauherren-Schutzbund e.V.

Februar 2021

IFB ///
BAUFORSCHUNG

Institut für Bauforschung e. V.

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund	1
1.1.	Anforderungen	1
1.2.	Vertrag	1
1.3.	Qualität	2
1.4.	Mangel oder Schaden	2
1.5.	Austausch- und Nachrüstverpflichtungen bei Eigentümerwechsel	3
1.6.	Energieausweis	4
2.	Mängel und Schäden - aktuelle Analysen	5
3.	Die häufigsten Mängel bei Ein- und Zweifamilienhäusern im Bestand	10
	Fallbeispiel 1: Kellerabdichtung – lebensdauerbedingte Feuchteschäden	11
	Fallbeispiel 2: Kellerausbau und Radon	12
	Fallbeispiel 3: Wärmepumpe in einem energetisch unsanierten Gebäude	13
	Fallbeispiel 4: Heizungserneuerung und Schornstein-Versottung	14
	Fallbeispiel 5: Steildachdämmung mit undichter Luftdichtheitsebene	15
	Fallbeispiel 6: Solaranlage mit Feuchteschäden	16
	Fallbeispiel 7: Fenstererneuerung und Schimmelpilzfolgen	17
	Fallbeispiel 8: Haustürerneuerung – unzureichende Befestigung	18
	Fallbeispiel 9: Küchenumbau und veraltete Elektroanlage	19
	Fallbeispiel 10: Fertighausmodernisierung und Schadstoffe	20
4.	Handlungsempfehlungen zur Vermeidung von Mängeln	21

1. Hintergrund

1.1. Anforderungen

Die „eigenen vier Wände“ sind ein Traum vieler Menschen, den sich viele schon vor Jahren oder Jahrzehnten erfüllt haben. Nun sind die Häuser in die Jahre gekommen und müssen modernisiert, saniert bzw. instandgesetzt werden. Aufgrund veränderter Lebensbedingungen werden ggf. auch Um- bzw. Ausbauarbeiten notwendig, um weiter im Traumhaus leben und alt werden zu können.

Außerdem hat ein Hauseigentümer neben seinen Rechten auch Pflichten. „Eigentum verpflichtet“, heißt es sogar in Artikel 14 des Grundgesetzes. Dies bedeutet im weitesten Sinne, Gefahrenquellen zu erkennen und rechtzeitig zu beseitigen. Ein Hauseigentümer ist dafür verantwortlich, dass auf seinem Grundstück und den angrenzenden Bereichen keine Person zu Schaden kommt. So zählen zu den Pflichten von Immobilieneigentümern z.B. die sogenannten Verkehrssicherungspflichten, wie die Räum- und Streupflicht im Winter. Auch öffentlich-rechtliche Pflichten um übergeordneten Zielen zum Allgemeinwohl zu genügen, sind vom Hauseigentümer zu erfüllen. Zu diesen Zielen zählen beispielsweise die Klimaziele, die von der Bundesregierung vorgegeben wurden. Hierfür ggf. notwendig werdende energetische Sanierungsmaßnahmen sind umzusetzen, sofern diese Maßnahmen dem Wirtschaftlichkeitsgebot genügen, d.h. dass sie sich in einem absehbaren Zeitraum (i.d.R. 20 Jahre) amortisieren.

Doch gerade diese Umbau- und Sanierungsmaßnahmen erfolgen nicht immer so reibungslos, wie es sich die Eigentümer wünschen. Der Eingriff in bestehende Bausubstanz erfordert fachliches Wissen und Erfahrung im Umgang mit Bestandsgebäuden. Eine detaillierte Gebäudeaufnahme als Grundlage von Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen ist in aller Regel unerlässlich, um eine dauerhafte Schadenfreiheit zu gewährleisten, denn der Eingriff in die Substanz eines bislang funktionierenden Gebäudes birgt auch gewisse Risiken. Maßnahmen am Gebäude sind grundsätzlich auf das Gebäude abzustimmen und detailliert zu planen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die erbrachten Leistungen der einzelnen Unternehmen den Anforderungen entsprechend frei von Baumängeln und Fehlern sind. Doch was heißt „mangelfrei“?

Grundsätzlich gilt: Ein Werk ist aus rechtlicher Sicht dann als mangelfrei zu bewerten, wenn es:

- der vereinbarten Beschaffenheit gemäß dem Vertrag entspricht,
- die allgemein anerkannten Regeln der Technik einhält und
- die vereinbarte Funktionstüchtigkeit aufweist

Sollte eine Vereinbarung über die Beschaffenheit des Werks nicht getroffen worden sein, so gilt die gewöhnliche Verwendung und eine Beschaffenheit, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Besteller nach der Art des Werkes erwarten kann als vereinbart.

1.2. Vertrag

Für einzelne Änderungen, Modernisierungsmaßnahmen bzw. Instandhaltungs-/Instandsetzungsmaßnahmen am Gebäude werden selten Unternehmen als Generalunternehmer beauftragt. Vielmehr werden die für die Leistungen erforderlichen Handwerker einzeln für die jeweilige Leistung beauftragt. Dabei ist einiges zu beachten:

Wird ein Handwerker mit einer Leistung beauftragt, so kommt ein Werkvertrag zustande. Der Begriff Werkvertrag bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Handwerker dem Auftraggeber einen Erfolg schuldet.

Kleinere Reparaturaufträge werden häufig mündlich erteilt. Um spätere Streitigkeiten über Inhalt und Umfang des Auftrags zu vermeiden, empfiehlt es sich jedoch, alle Beauftragungen und die notwendigen Details der Leistungen darin schriftlich zu vereinbaren.

Werden umfassende Modernisierungs-, Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude Gegenstand des Vertrages, so wird nach neuem Bauvertragsrecht häufig ein Verbraucherbaupvertrag geschlossen. Typisch hierfür wäre beispielsweise die vollständige Sanierung eines bestehenden Gebäudes, mit der ein Bauunternehmen als Generalunternehmer beauftragt wird. In einem solchen Fall ist die Schriftform zwingend einzuhalten, zudem sind Leistungsumfang, Fertigstellungstermin und die Höhe des Werklohnes eindeutig und verbindlich festzulegen. Erforderlich werdende Zusatzarbeiten sollten ebenfalls schriftlich und nach vorheriger Angebotseinholung beauftragt werden.

1.3. Qualität

Qualität ist immer relativ, jeder hat diesbezüglich eigene Vorstellungen. Auch juristisch gibt es den Begriff „Qualität“ nicht. An keiner Stelle ist verbindlich definiert, was unter dem Begriff zu verstehen ist und welcher Standard für eine ausreichende Qualität vorliegen muss.

Folglich gibt es für den Begriff der Qualität viele verschiedene Beschreibungen. Ein recht treffendes Beispiel lautet:

„Qualität ist der Grad der Übereinstimmung zwischen Erwartungen an ein Produkt und dessen tatsächlichen Eigenschaften.“

Für die Bauqualität im Besonderen gilt: Zum Erreichen einer optimalen Bauqualität sollten alle Bauprozesse den vom Bauherrn festgelegten und vorausgesetzten Erfordernissen entsprechend umgesetzt werden. Um eine den vertraglich festgelegten Anforderungen entsprechende und gleichzeitig wirtschaftliche Nutzung zu erreichen, sind alle Lebenszyklusphasen des jeweiligen Gebäudes zu berücksichtigen; von der ersten Idee, über die Planung, die Ausführung, bis hin zur Nutzung, ggf. zum Umbau und zum Rückbau.

Gerade bei der Bewertung von Qualität gehen die Meinungen stark auseinander. Dabei sind im Grunde alle am Bau Beteiligten an einer Optimierung der Qualität interessiert. Bauherren möchten ein mängelfreies und ihren Ansprüchen gerecht werdendes Objekt erhalten - die ausführenden Unternehmen hoffen durch gute Leistungen auch in der Zukunft am Markt bestehen zu können und erwarten die vollständige Begleichung der Rechnungssumme.

1.4. Mangel oder Schaden

Zum Erreichen einer hohen Qualität sollte ein Bauteil bzw. Bauwerk zunächst den vertraglich vereinbarten Anforderungen entsprechen. Bei Nichterfüllung entspricht die Qualität nicht den Vereinbarungen bzw. Erwartungen, die Leistung gilt dann als nicht mangelfrei.

Ein Mangel entsteht durch die nicht vertragsgemäße Herstellung oder das Missachten der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.R.d.T.) mit der Folge, dass das Werk nicht die für den üblichen Gebrauch notwendigen Eigenschaften aufweist.

Ein Schaden entsteht (überwiegend) in der Folge eines Mangels - dabei kann ein Schaden am Bauteil oder auch ein finanzieller Schaden (z.B. durch Zeitverzug) entstehen.

Ein Beispiel: Eine Baufirma wird beauftragt, eine erdberührte Kelleraußenwand mit einer Bitumendickbeschichtung (PBMC) gegen Bodenfeuchte abzudichten.

Von einer mangelhaften Leistung nach Fertigstellung würde man sprechen, wenn die Abdichtung z.B. Fehlstellen, Blasen oder Risse aufweist, die Anschlüsse an die angrenzenden Bauteile bzw. Materialien nicht fachgerecht hergestellt sind oder die vereinbarte Schichtdicke zu gering aufgebracht wurde.

Von einem (Folge-)Schaden würde man sprechen, wenn z.B. aufgrund des nicht fachgerechten Anschlusses der Abdichtung an ein bodentiefes Fenster Wasser in das Erdgeschoss eindringt und den Wand- und Fußbodenaufbau durchfeuchtet.

Unterschiedlich ist auch die Verfahrensweise, wie mit Mängeln und Schäden rechtlich umgegangen wird:

Wurde nach umfassender Sanierung eines Einfamilienhauses ein Mangel an einer Bauleistung angezeigt, so hat der Bauherr das Recht auf Mangelbeseitigung innerhalb einer angemessenen Frist. Im Rahmen dieser Frist kann das ausführende Unternehmen den Mangel beseitigen.

Handelt es sich hingegen um einen Schaden, muss die Baufirma diesen nicht selbst beheben, sondern ist verpflichtet, dem Vertragspartner den Schaden in Geld zu ersetzen.

Einen Anspruch auf Mangelbeseitigung hat der Auftraggeber gegen die Baufirma immer, wenn die Leistung nicht vertragsgemäß ist.

1.5. Austausch- und Nachrüstverpflichtungen bei Eigentümerwechsel

Viele Neu-Eigentümer eines bestehenden Gebäudes denken nicht daran, dass spätestens zwei Jahre nach Einzug eine Sanierungspflicht im Rahmen der Energieeinsparverordnung (EnEV) bzw. eine Austausch- und Nachrüstverpflichtung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) bestehen kann. Diese Pflicht gilt im Übrigen nicht nur beim Kauf einer Immobilie, sondern generell bei Eigentümerwechsel, z.B. durch Vererben der Immobilie.

Allerdings gelten nur ausgewählte Nachrüstverpflichtungen nach §47 GEG auch für Ein- und Zweifamilienhäuser: Beispielsweise müssen zwei Jahre nach Einzug die Wärmedämmarbeiten von Dach oder Dachboden, der Austausch der alten Heizung sowie die Wärmedämmarbeiten von Rohrleitungen abgeschlossen sein. Es empfiehlt sich daher, rechtzeitig zu klären, welche Sanierungspflichten wann anfallen. Die Einhaltung der Nachrüstverpflichtungen wird z.B. durch den Schornsteinfeger bei Heizung und Dämmung der Rohrleitungen oder stichprobenartig durch das örtliche Bauamt geprüft. Erfüllt ein Hausbesitzer diese Pflichten nicht, so droht u.U. ein Bußgeld.

Allerdings gilt bei Nachrüstverpflichtungen nach §47 GEG eine sogenannte Wirtschaftlichkeitsklausel. Diese besagt, dass die jeweilige Nachrüstung nicht erfolgen muss, wenn die für eine Nachrüstung erforderlichen Aufwendungen durch die eintretenden Einsparungen nicht inner-

halb einer angemessenen Frist erwirtschaftet werden können. Die Unwirtschaftlichkeit ist dabei in geeigneter Weise nachzuweisen, da die Angemessenheit je nach Gebäude und Sanierungsaufwand variieren kann.

1.6 Energieausweis

Der Energieausweis, der verpflichtend für jedes Haus vorliegen und alle 10 Jahre erneuert werden muss, gibt einen ersten Überblick über den Energiebedarf oder -verbrauch eines Hauses und kann auch Sanierungsempfehlungen enthalten. Diese sind jedoch keinesfalls als Planung oder Auftragsgrundlage für die ausführenden Firmen zu verstehen, da sie lediglich auf der Basis grober Gebäudebewertungen entstehen.

Stehen also umfassende und kostenintensive Modernisierungen oder Sanierungen an, ist eine umfassende Gebäudeaufnahme, -bewertung und Maßnahmenplanung mit den entsprechenden Fachleuten Grundvoraussetzung für eine gute Bauqualität bzw. die Vermeidung von Mängeln und Schäden.

2. Mängel und Schäden - aktuelle Analysen

Mängel oder Schäden passieren. Denn obgleich die Qualität im Bausektor – vor allem im Hinblick auf das zu bewältigende Bauvolumen – in Deutschland grundsätzlich in Ordnung ist, kommen Abweichungen von der vereinbarten Qualität vor. Nicht immer sind die Mängel gravierend bzw. haben große Auswirkungen auf das gesamte Bauwerk. Auffällig ist jedoch, dass bestimmte Fehler oder Mängel häufiger vorkommen als andere bzw. dass etwa bestimmte Bauteile häufiger betroffen sind.

Vor diesem Hintergrund führt der Bauherren-Schutzbund e.V. regelmäßig Studien gemeinsam mit dem Institut für Bauforschung e.V. durch. Ziel dieser Studien ist es, Mangelschwerpunkte zu identifizieren, Entwicklungen zu beobachten und daraus Handlungsempfehlungen für die Tätigkeit der Bauherrenberater zur Beratung und Betreuung der Bauherren abzuleiten. Die Untersuchungen nutzen als Datenbasis i.d.R. Ein- und Zweifamilienhäuser. Die Ergebnisse zu festgestellten Mängeln und Schäden lassen sich jedoch weitgehend auch auf kleine und mittlere Mehrfamilienhäuser übertragen, in denen sich häufig Eigentumswohnungen befinden.

In der aktuellen und mittlerweile vierten Untersuchung „Bauqualität beim Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern“ /1/ wurden die Dokumentationen von 100 Bauvorhaben mit insgesamt ca. 700 durchgeführten Baustellenbegehungen (durchschnittlich 7 pro Bauvorhaben) ausgewertet. Dabei wurden mit insgesamt 2.255 dokumentierten Mängeln (einschließlich 290 Mängeln bei der Schlussabnahme) durchschnittlich 22,6 Mängel pro Bauvorhaben festgestellt. Bei der Studie handelt es sich um Bauvorhaben im Neubau. Erfahrungen zeigen jedoch, dass sich die Arten und Ursachen der festgestellten Mängel durchaus mit denen im Gebäudebestand vergleichen lassen.

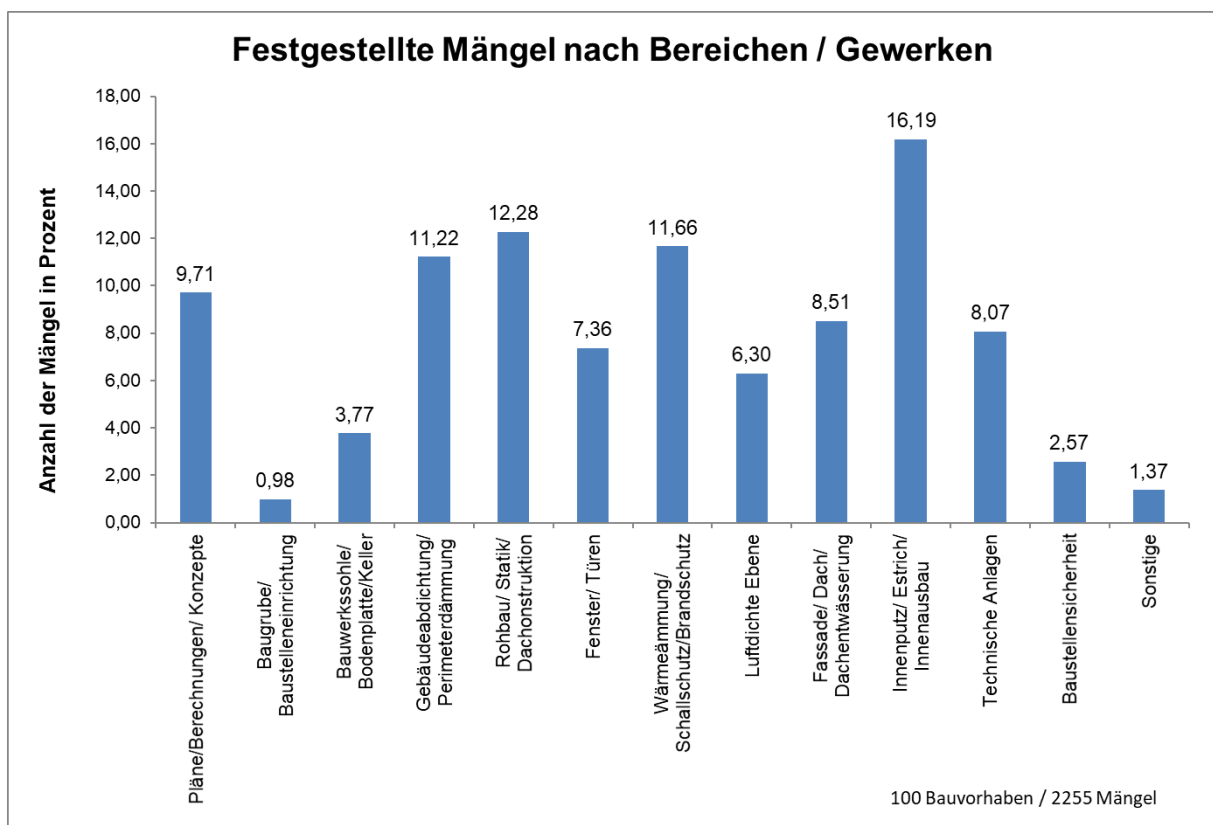


Abb. 1: Festgestellte Mängel. Zuordnung nach Bereichen bzw. Gewerken /1/

Die meisten Mängel der Untersuchung wurden im Bereich Innenputz / Estrich / Innenausbau dokumentiert. Weitere Mängelschwerpunkte finden sich in den Bereichen Rohbau / Statik / Dachkonstruktion, Wärmedämmung / Schallschutz / Brandschutz sowie im Bereich Gebäudeabdichtung / Perimeterdämmung. Auf diese vier Bereiche entfallen damit mehr als die Hälfte aller festgestellten Mängel.

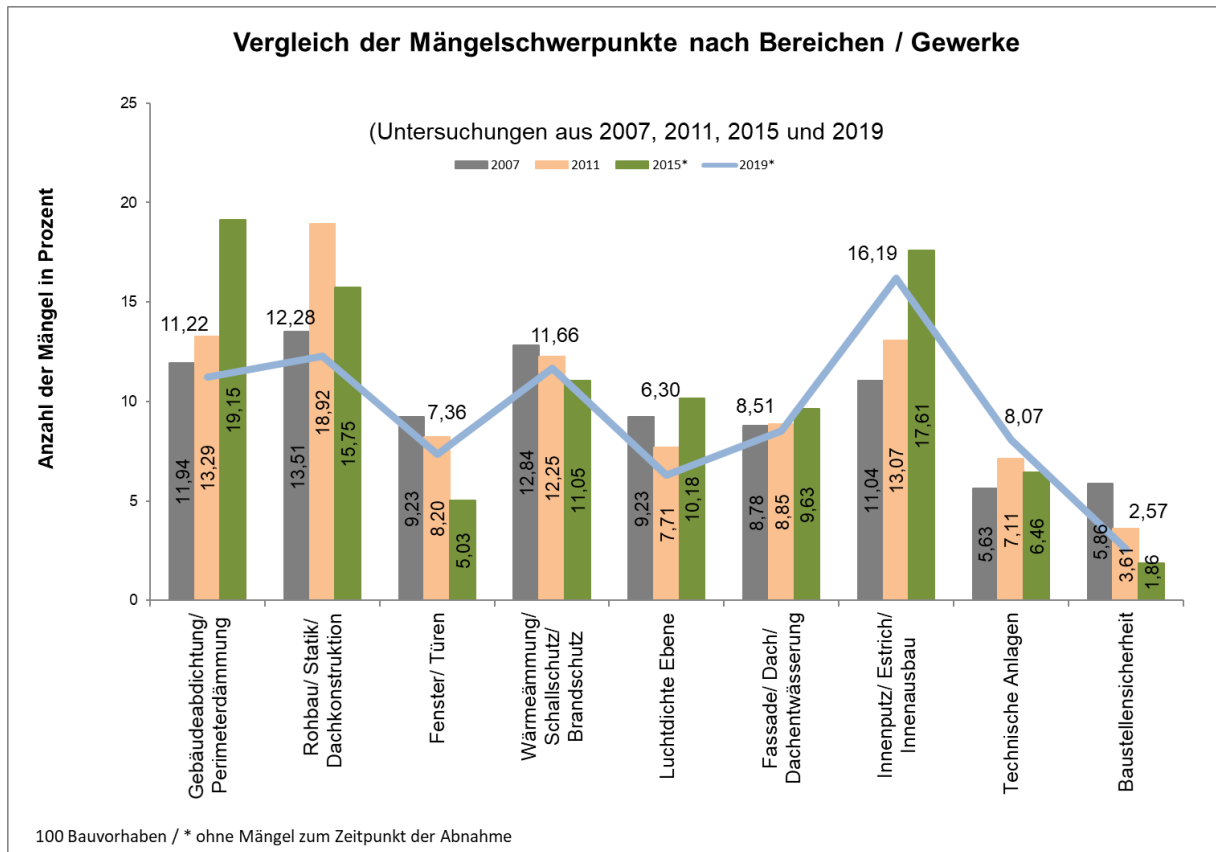


Abb. 2: Festgestellte Mängel. Zuordnung nach Bereichen bzw. Gewerken /1/

Vergleicht man die vier Studien, die auf der gleichen Datenbasis beruhen, wird deutlich, dass die Schwerpunkte der betroffenen Bereiche bzw. Gewerke unverändert geblieben sind. Besonders problematisch: Es handelt sich dabei um Mängel, die besonders schadenanfällig bzw. kostenintensiv in der Schadenbeseitigung sind.

Darunter finden sich Bereiche, die sich negativ entwickeln: Eine weiter zunehmende Mängelanzahl wurde in den Bereichen Fenster / Türen, Wärmedämmung / Schallschutz / Brandschutz und Technische Anlagen festgestellt. Dabei handelt es sich um Bereiche bzw. Gewerke am Gebäude, deren Planung und Ausführung an Komplexität zugenommen haben, das Risiko der Mangelentstehung ist dadurch höher geworden.

Positiv entwickelt hat sich die Anzahl der Mängel im Bereich Gebäudeabdichtung / Perimeterdämmung, Rohbau / Statik / Dachkonstruktion, luftdichte Ebene, Fassade / Dach / Dachentwässerung und Innenputz / Estrich / Innenausbau. Trotz des Rückgangs sind diese Bereiche weiterhin Mängelschwerpunkte (s.o.).

Werden Mängel, die auf eine nicht fachgerechte Durchführung von Bauleistungen zurückzuführen sind, nicht rechtzeitig erkannt, so kann dies zu Folgeschäden führen. Diese müssen dann zum Teil mit großem technischen, logistischen und kostentechnischen Aufwand beseitigt werden. In den anderen Fällen werden sie bei berechtigtem Anspruch von entsprechenden Versicherungen reguliert. Deshalb ist die Auswertung von Schadenmeldungen bei Versicherern ein weiteres (indirektes) Indiz für das Auftreten von Mängeln, auch wenn hier abstrakte Schadendaten zugrunde liegen. Zeigen sie doch vor allem die besonders betroffenen Bereiche (Bauteile) am Gebäude, die im Rahmen von Qualitätskontrollen zur Mangelvermeidung im Fokus stehen sollten sowie die Schadenursachen, die zum Entstehen geführt haben.

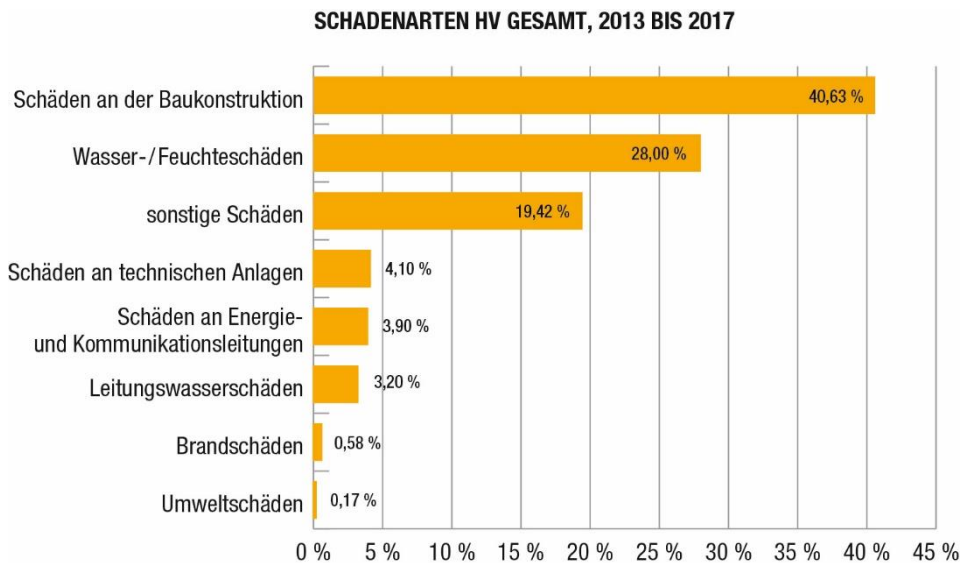


Abb. 3: Schadenarten aus dem Bereich Haftpflichtversicherung (HV) (2013-2017) /2/

Der aktuelle VHV-Bauschadenbericht Hochbau 2019/20 /2/, der sowohl Ein- und Zweifamilienhäuser, als auch Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude und Gewerbeobjekte umfasst, zeigt hierzu die Schadenarten aus dem Haftpflichtschadenbereich, die weitere hilfreiche Aussagen liefern. Schadensschwerpunkte werden überwiegend im Bereich der Baukonstruktion und im Zusammenhang mit Wasser-/Feuchteschäden gemeldet. Dies deckt sich mit den Mängelschwerpunkten der Studien /1/.

In einer weitergehenden Untersuchung der Schadenarten werden die Schadenstellen betrachtet, also die jeweils beschädigten Bauteile am Gebäude. Hier konzentrieren sich rund 80 % der Schadenfälle auf gerade einmal sechs Schadenstellen / Bauteile. Hierbei handelt es sich um Trinkwasserleitungen, den Fußbodenaufbau, Dach/Decke, Anlagen im Bereich Sanitär/Heizung/Klima (SHK), Elektroleitungen/-anlagen und Fassade/Fenster. Die übrigen Schadenfälle finden sich an diversen weiteren Schadenstellen wie z.B. Bauteiloberflächen/Trockenbau und Abdichtungen. Auch diese Schwerpunkte sind den Bereichen/Gewerken der Mängeldokumentationen der Bauherrenberater des BSB /1/ sehr ähnlich.

SCHADENSTELLEN HV GESAMT, 2013 BIS 2017

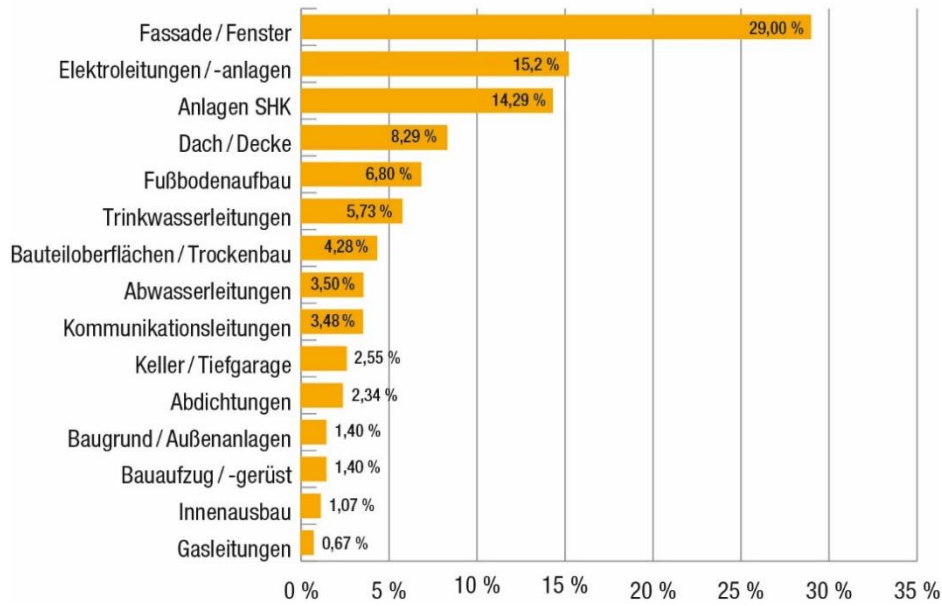


Abb. 4: Schadenstellen (Bauteile) aus dem Bereich Haftpflichtversicherung (2013-2017) /2/

DIE HÄUFIGSTEN SCHADENURSACHEN HV, 2013 BIS 2017

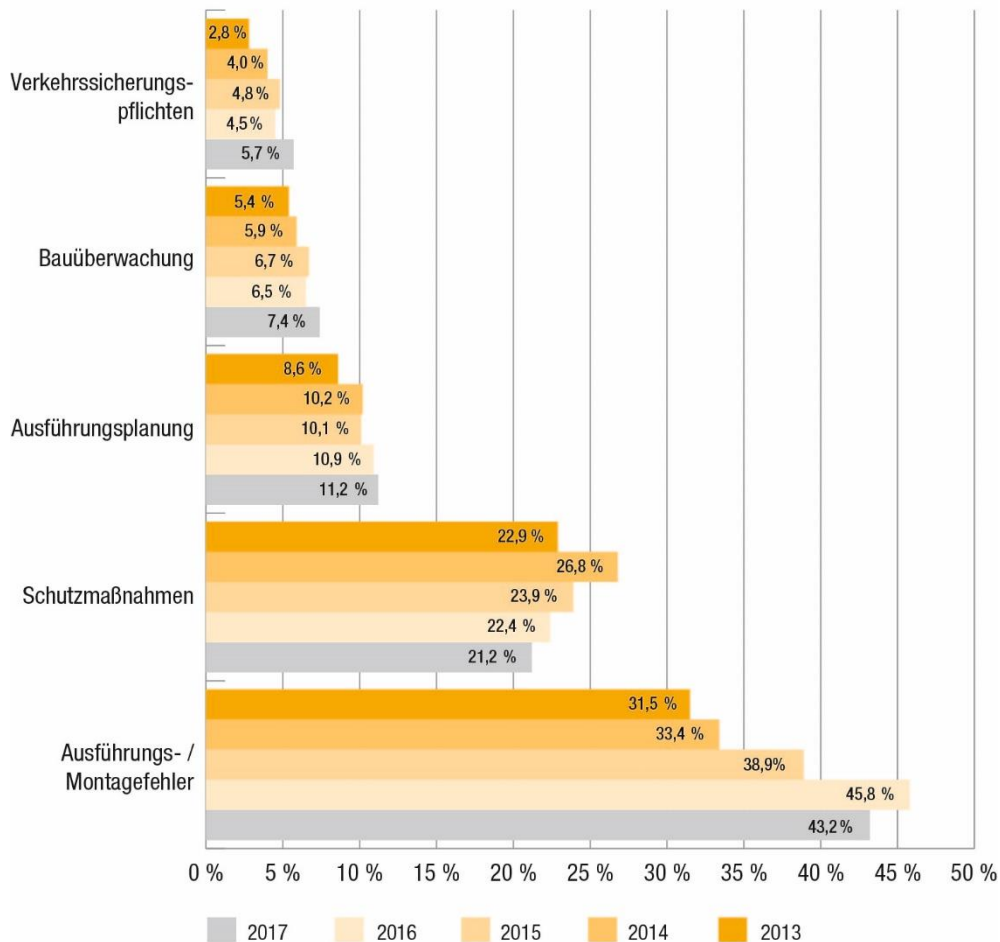


Abb. 5: Die häufigsten Schadenursachen aus dem Bereich Haftpflichtversicherung (2013-2017) /2/

Legt man den Fokus nun noch auf die Schadenursachen, um Vermeidungsstrategien zu entwickeln bzw. zu verbessern, findet man auch hier den Schwerpunkt bei lediglich fünf Schadenursachen. Hierbei handelt es sich mit einem Anteil von insgesamt mehr als 80 % um Ursachen im Bereich der Ausführungs-/Montagefehler, fehlerhaften Schutzmaßnahmen, der Ausführungsplanung, sowie der Bauüberwachung („Bauleitung“ bzw. Objektüberwachung gemäß LPH 8 HOAI) und der Verkehrssicherungspflichten.

Insgesamt zeigen demnach alle genannten Studien, Analysen und Praxiserfahrungen gleiche bzw. ähnliche (Schwerpunkt-)Mängel bzw. (Folge-)Schäden, die es zu vermeiden gilt.

3. Die häufigsten Mängel bei Ein- und Zweifamilienhäusern im Bestand

Im folgenden Kapitel finden Sie einen Überblick über Fallbeispiele zu Mängeln und Schäden, die in der Praxis bei der Nutzung, Modernisierung oder Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern besonders häufig vorkommen. Darüber hinaus werden Problematiken dargestellt, die auftreten können, wenn das Ende der Lebensdauer eines Baumaterials oder eines Bauteils erreicht wurde und die Funktionsfähigkeit nicht mehr gegeben ist.

Mögliche Probleme zu kennen bzw. frühzeitig zu erkennen, ist das Ziel dieser Kurzstudie. Zudem erfahren Sie, worin im Regelfall die Ursachen von Mängeln und Schäden zu finden sind sowie Tipps und Ratschläge für den Schadenfall.

Wir informieren Sie anhand der Beispiele, wie die durch die Mängel entstandenen Probleme und Schäden fachgerecht beseitigt werden können oder wie eine kritische Situation von Anfang an vermieden wird, wie eine Regulierung bzw. Verteilung der entstandenen Kosten aussehen kann und vor allem, wie die Probleme grundsätzlich vermieden werden können.

Fallbeispiel 1: Kellerabdichtung – lebensdauerbedingte Feuchteschäden

Situation

In einem unterkellerten Doppelhaus aus dem Jahr 1978 zeigten sich nach jahrzehntelanger Nutzung in zwei der vier Kellerräume Feuchteverfleckungen und Ausblühungen auf der Raumseite der erdberührten Außenwandflächen. Im Zuge der Ursachenermittlung wurde ein Versagen der vertikalen Außenwandabdichtung festgestellt. Je nach Material wird bei derartigen Bahnenabdichtungen von einer Lebensdauer von etwa 30 Jahren ausgegangen. Danach ist eine ausreichende Funktionsfähigkeit oft nicht mehr gegeben. Beschädigungen, wie partielle Risse oder Versprödung, lassen sie oft unwirksam machen. Die Räume des betreffenden Gebäudes wurden und werden ausschließlich als Kellerräume genutzt. Aus diesem Grund und weil eine umfangreiche Sanierungsmaßnahme zur Abdichtung des Kellers technisch aufwändig und aus finanziellen Gründen nicht durchführbar waren, wurden alternative Lösungen gesucht, um die Bausubstanz zu erhalten, weitergehende Schäden zu vermeiden und die Räume als Nutzfläche weiter nutzen zu können.



Durchfeuchtungen und Feuchteverfleckungen im Wandbereich eines Kellerraums

Maßnahmen

Da eine umfassende Sanierung der Kelleraußenwände inkl. aufwändigem Freilegen und der Erneuerung der Drainanlage nicht möglich ist, wurde eine geringinvestive Maßnahme angestrebt, die die Bausubstanz und die Räume weiterhin nutzbar erhält. Eine Ursachenbeseitigung ist so nicht möglich. Im vorliegenden Fall wurde der Einbau eines Sanierputzsystems geplant. Die im Mauerwerk vorhandenen Salz- und Feuchtegehalte wurden dafür im Vorfeld bestimmt und bewertet, da das Wasser bis in den oberflächennahen Bereich transportiert wird. Da Salz hygroskopisch wirkt, bilden sich an der Oberfläche feuchte Flecken, sowie Ausblühungen bis hin zu Putzabplatzungen. Ein angepasstes, fachgerecht aufgebrachtes Sanierputzsystem dichtet nicht ab, sondern bietet mit einer hohen Porosität und Wasserdampfdurchlässigkeit bei verminderter Kapillarität Raum für dieses Material. Das System sorgt damit dafür, dass Feuchte aus dem Untergrund gut aufgenommen werden kann, die enthaltenen Salze im Putz eingelagert werden und die Feuchte zum Innenraum hin gut austrocknen kann. Verwendet wurde eine Art, die als sogenannter Opferputz zukünftig in regelmäßigem Turnus von (geschätzt) 4-5 Jahren entfernt und erneuert werden muss, da der vorhandene Salzgehalt in der Wand so hoch ist, dass eine dauerhafte Wirkung mit einer einmaligen Maßnahme nicht sichergestellt werden kann.

Kosten

Die Kosten für die gutachterlichen Untersuchungen, das Entfernen des Altputzes, das Reinigen des Untergrundes und das Aufbringen des Sanierputzsystems auf den betreffenden Wandflächen betragen für die Kellerräume rund 2.500,00 €. Zusätzlich wird von den Eigentümern die Luftfeuchte überwacht und mit einer angepassten Möblierung und Belüftung unterstützt.

Mangel-/Schadenvermeidung

Vermeiden lässt sich die nachlassende Funktionsfähigkeit einer Abdichtung aufgrund ihres Baualters nicht. Allerdings kann eine entsprechende Wartung der (angrenzenden) Bauteile die Lebensdauer erhöhen. Mögliche Schäden lassen sich vermeiden, indem Veränderungen an Bauteilen beobachtet und dokumentiert werden. Die Begutachtung durch Sachverständige sorgt für Sicherheit über Veränderungen, Ursachen und Maßnahmen.

Fallbeispiel 2: Kellerausbau und Radon

Situation

In einem unterkellerten Einfamilienhaus aus dem Jahre 1956 war geplant, einen Kellerraum zu einem Aufenthaltsraum umzubauen, der in einem offenen Grundriss an das darüber befindliche Erdgeschoss angebunden werden sollte. Da sich das Gebäude in einem sogenannten Radonvorsorgegebiet befindet (Gebiet, in dem aufgrund der geologischen Situation erhöhte Radonkonzentrationen vorkommen können), wurde vom Bauherrn eine Radonmessung beauftragt. Die Messung ergab für den mit einer einfachen Kellertür von den übrigen beiden Geschossen abgetrennten Keller eine erhöhte Radonkonzentration von 550 Bq/m^3 (Becquerel je Kubikmeter Innenraumluft) und überschreitet damit den Referenzwert von 300 Bq/m^3 erheblich (Die WHO empfiehlt maximal 100 Bq/m^3). Im Erdgeschoss lag die Konzentration weit unter diesem Wert. Der Planer plante in Abstimmung mit der potenziell ausführenden Firma umfangreiche und kostenintensive Maßnahmen hinsichtlich Abdichtung und Radonabsaugung, die von den Eigentümern in Art und Umfang nicht akzeptiert wurden.



Keller mit Stampflehboden ohne Abdichtung

Maßnahmen

Mit den bestehenden Randbedingungen ist die geplante Nutzung der Kellerräume als „offenes“ Raumkonzept nicht zu empfehlen. Um eine erhöhte Radonkonzentration in den Räumen zu vermeiden, gibt es grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten. Hierzu zählen u.a. Abdichtungsmaßnahmen, Lüftungstechnische Maßnahmen und die Radonabsaugung, wie sie der Planer vorgesehen hat. Allerdings gibt es auch geringinvestive Maßnahmen. Je hochwertiger die Nutzung der Räume in belasteten Bereichen (z.B. Keller) ist, desto aufwändiger sind ggf. die erforderlichen Maßnahmen. Die Eigentümer haben von der Nutzungsänderung des Kellerraums Abstand genommen, die Räume werden auch in Zukunft ausschließlich als Kellerräume genutzt. Vielmehr wurde, um die (bis zum Umbau) unbekannte Radonbelastung im Keller zu minimieren, eine luftdichte Kellertür eingebaut, um die Verteilung in die übrigen Geschosse zu vermeiden. Zudem wurden alle Rohrdurchführungen, die vom Keller in die übrigen Geschosse führen, dauerelastisch abgedichtet und zusätzlich eine ventilatorgestützte Lüftungsanlage im Kellergeschoss eingebaut, um die Radonkonzentration in der Raumluft zu minimieren. Damit wurden die Maßnahmen sinnvoll, zielorientiert und bedarfsgerecht geplant und ausgeführt.

Kosten

Die Kosten für die Untersuchungen und die Planung der finalen Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration (Abdichtung der Rohrdurchführungen, Einbau der neuen Kellertür und einer Lüftungsanlage im Keller) betragen rund 4.500,00 €.

Mangel-/Schadenvermeidung

Das Gas Radon dringt aus dem Boden (Baugrund) durch Undichtheiten in das Gebäude ein, lagert sich an feine Partikel in der Luft an, kann sich im offenen Gebäude verteilen und erhöhte Radonkonzentrationen in der Innenraumluft zur Folge haben. Es ist von der WHO als krebserregend eingestuft. Insofern sind die Grenz-/Referenzwerte zu beachten und die Konzentration zu minimieren. Das Strahlenschutzgesetz fordert insbesondere in Radonvorsorgegebieten bei Neubauten geeignete Maßnahmen, um den Zugang von Radon aus dem Baugrund in Innenräume zu verhindern / zu erschweren. Für Bestandsgebäude ist der Radonschutz schwieriger umsetzbar, geeignete Maßnahmen (Abdichtung, Trennung, Lüftung, Nutzung) sind individuell auf Gebäude und Nutzer abzustimmen und zu planen.

Fallbeispiel 3: Wärmepumpe in einem energetisch unsanierten Gebäude

Situation

In einem von älteren Eheleuten bewohnten, weitgehend unsanierten Einfamilienhaus, Baujahr 1972, durfte die mit Heizöl betriebene Heizungsanlage aufgrund der Austauschpflicht nach EnEV nicht weiter betrieben werden. Die Eigentümer beauftragten den ohnehin mit der Wartung betrauten Heizungsbauer mit dem Einbau einer neuen Heizungsanlage und wählten aus den Angeboten eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Im Bad wurde im Rahmen einer zusätzlichen Badsanierung Fußbodenheizung verlegt. In allen anderen Räumen wurden die Heizkörper ausgetauscht. Die Warmwasserbereitung sollte unverändert dezentral, mittels elektrischer Durchlauferhitzer an den Entnahmestellen erfolgen. Eine Heizlastberechnung wurde nicht durchgeführt, ein Wärmepumpenstromtarif beim Stromversorger nicht beantragt. Die erste Jahresstromabrechnung nach einem Betriebsjahr ergab einen nachzuzahlenden Betrag von rund 3.200,00 Euro, weshalb ein Sachverständiger eingeschaltet wurde. Dessen Untersuchung ergab aufgrund notwendiger hoher Vorlauftemperaturen zur ausreichenden Raumheizung eine Jahresarbeitszahl von 2,1. Für die Anlage bedeutet das, dass etwa die Hälfte der erforderlichen Wärmemenge mit Strom erzeugt werden muss. Zudem wurden auch die Anforderungen des EE-WärmeG nicht erfüllt. Entsprechend kostenintensiv / unwirtschaftlich ist diese Anlage. Die Nutzung des Wärmepumpenstromtarifs beim Stromanbieter würde die tatsächlichen Stromkosten reduzieren, der Strombedarf dadurch allerdings nicht. Somit ist unter diesen Randbedingungen die eingebaute Wärmepumpe nicht das passende System für das unsanierte Gebäude.



Außenmodul der Luft-Wasser-Wärmepumpe

Maßnahmen

Die Wärmepumpe ist für den benötigten - wegen der geringen Energieeffizienz sehr hohen - Wärmebedarf des Gebäudes nicht sinnvoll, weshalb für die ausreichende wirtschaftliche Wärmeversorgung nun die Peripherie der alten Öl-Heizanlage aktiviert und ein neuer Öl-Brennwertkessel eingebaut wurde. Der bestehende Schornstein wurde entsprechend saniert. Die Gesamtanlage wird nun als Hybridanlage betrieben, wobei insbesondere in den Wintermonaten die Beheizung durch den Ölkessel gewährleistet wird.

Kosten

Die Verantwortlichkeiten und notwendige Übernahme der Schadenbeseitigungskosten wurden außergerichtlich geklärt. Insbesondere die Dokumentation zur Gebäudeaufnahme, zu Aufklärung, Beratung und möglicher Technik blieb streitig, weshalb man sich auf die jeweils hälftige Kostenübernahme für die zusätzlichen Maßnahmen einigte. Die Kosten beliefen sich auf insgesamt 11.000 €.

Mangel-/Schadenvermeidung

Die Gebäude- und Anlagentechnik muss sorgfältig aufeinander abgestimmt werden. Dafür ist im Bestand eine detaillierte Gebäudeaufnahme, Heizlastberechnung und darauf aufbauende Planung erforderlich, die auch zukünftige Maßnahmen / Änderungen erfasst. Die Einbindung / Zusammenarbeit von Effizienz- und Anlagenexperten ist dabei unerlässlich, ebenso die Dokumentation der fachgerechten Beratung, um die Rechte des Bauherrn beim Auftreten von Mängeln (z.B. Nicht-Beheizbarkeit, hohe Nutzungskosten) durchsetzen zu können.

Fallbeispiel 4: Heizungserneuerung und Schornstein-Versottung

Situation

In einem bestehenden Einfamilienhaus aus den 1960-er Jahren wurde im Rahmen der Austauschverpflichtung der alte, mit Gas betriebene Konstanttemperatur-Kessel gegen einen modernen Gas-Brennwertkessel ausgetauscht. Etwa zwei Jahre nach der Maßnahme zeigten sich im Bereich des Schornsteins im Obergeschoss gelbliche Verfärbungen und wachsartige Verfleckungen an den Wandflächen. Ein Überstreichen der Flächen zeigte nur kurzfristig Wirkung, die Verfärbungen traten nach kurzer Zeit wieder auf. Im Rahmen einer gutachterlichen Untersuchung durch einen Sachverständigen wurde die Durchfeuchtung des gemauerten Schornsteins als Ursache für die Verfärbungen festgestellt. Die sogenannte Versottung tritt immer dann auf, wenn die Abgastemperaturen im Kaminzug zu gering sind / unter der Taupunkttemperatur liegen. Dies ist der Fall, wenn z.B. die Abgasableitung zu langsam geschieht, die Abgase zu lange im Schornstein verweilen und abkühlen. Die in den Abgasen enthaltene Feuchtigkeit kondensiert, schlägt sich an den inneren Wandungen des Kaminzugs nieder und durchdringt diese mit der Zeit. Neben der Feuchtigkeit können je nach Art des Brennstoffs Substanzen wie Schwefelsäure oder Teer die Bausubstanz schädigen.



Verfärbungen / Verfleckungen auf der Wand aufgrund eines versotteten Kaminzugs

Maßnahmen

Um eine Versottung des Schornsteins zu beseitigen, ist zunächst abzuschätzen, wie weit diese vorangeschritten ist. Im Anfangsstadium reicht in der Regel eine Schornsteinsanierung aus. Dabei werden in den gemauerten Schornstein Rohre, z.B. aus Edelstahl oder Kunststoff, mit passender Dimensionierung eingesetzt, das von der Versottung beschädigte Mauerwerk ist zu erneuern und neu zu verputzen. Bei einer stark fortgeschrittenen Schornsteinversottung, wie in diesem Fall, musste zusätzlich die Ummauerung am Schornstein saniert werden. Ein Abriss und Neuaufbau des Schornsteins konnten vermieden werden.

Kosten

Die Verantwortlichkeiten für den Mangel und die Folgeschäden liegen beim ausführenden Heizungsinstallateur, der im Rahmen des Kesselaustauschs die Dimensionierung der Abgasleitung nicht fachgerecht geplant hat, sowie beim Schornsteinfeger, der bei der Abnahme der neuen Anlage die erforderliche Verrohrung des Schornsteins nicht überprüft hat. Die Schadenbeseitigungs- und Nachrüstkosten über rund 5.000,00 € wurden dennoch vollständig vom ausführenden Unternehmer übernommen, da er sein Versäumnis beheben wollte.

Mangel-/Schadenvermeidung

Zu den Risiken eines versotteten Schornsteins zählen eine steigende Brandgefahr, sowie eine nachlassende Heizleistung der Heizungsanlage. Wird die Ursache nicht beseitigt, und breitet sich der Schaden weiter aus, ist im schlimmsten Fall die Statik des Hauses gefährdet. Um Schäden durch einen versotteten Schornstein zu vermeiden, sind seine Dimensionierung und Beschaffenheit entscheidend. In den meisten Fällen unumgänglich ist die Nachrüstung des alten Schornsteins mit einem Rohr z.B. aus Edelstahl oder Kunststoff. Dabei sind die Dimension des Schornsteinzuges und alle erforderlichen Brandschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Fallbeispiel 5: Steildachdämmung mit undichter Luftdichtheitsebene

Situation

Im Rahmen von energetischen Modernisierungsmaßnahmen sollte das Steildach eines Zweifamilienhauses aus dem Jahr 1983 energetisch modernisiert werden. Dazu wurde eine nachträgliche Wärmedämmung als Zwischensparrendämmung in die Dachflächen eingebracht. Die Dachhaut, bestehend aus kleinformatischen Dachziegeln, befand sich in sehr gutem Zustand, ebenso die ausreichend dimensionierte Holzkonstruktion des Dachs, beides sollte erhalten bleiben. Aus diesem Grund wurden die Dämmarbeiten von innen durchgeführt. Nach der ersten Heizsaison entdeckten die Eigentümer an den Dachschrägen, insbesondere im Badezimmer des Gebäudes, Feuchteverfleckungen und partiell Schimmelpilzbefall. Im Rahmen von gutachterlichen Untersuchungen, u.a. bei einer Leckageortung im Rahmen einer Luftdichtheitsmessung („Blower Door“) und mit Bauteilöffnungen wurden als Ursache Undichtheiten in und an der luftdichten Ebene / Dampfbremse festgestellt: Partiiell waren die Folien untereinander nicht verklebt, sondern nur übereinandergelegt, die Folie war zu straff verlegt, sodass sie aufgrund von Bewegungen in der Dachkonstruktion an mehreren Stellen eingerissen war, oder es fehlten fachgerechte Anschlüsse. Diese Undichtheiten führten dazu, dass warme feuchte Luft in die Konstruktion / Dämmebene gelangen konnte. Die dort auskondensierte Feuchtigkeit führte zur Durchfeuchtung und Unwirksamkeit der Wärmedämmung und infolge dessen zu Feuchteschäden und Schimmelpilzbefall, insbesondere im Bad.



Nicht fachgerechter Anschluss einer luftdichten Ebene

Maßnahmen

Die Schadenbeseitigung erfolgte mit einer entsprechenden Schottung der betroffenen Bereiche. Dafür wurden die gesamte Innenverkleidung der Dachflächen und die unbrauchbare Wärmedämmung entfernt und die Holzkonstruktion des Dachs getrocknet. Nachdem ein Restfeuchtegehalt von unter 20% nachgewiesen wurde, wurde die neue Wärmedämmung eingebaut. Anschließend wurde die Dampfsperre fachgerecht eingebaut und an die angrenzenden Bauteile luftdicht angeschlossen. Nach einer positiven Blower Door Messung erfolgte der innere Abschluss mit Gipskartonplatten.

Kosten

Die Verantwortlichkeit für den beschriebenen Mangel mit Folgeschäden („Schaden an eigener Leistung“) liegt vollständig beim Dachdeckerunternehmen, das sowohl die Planung als auch die Ausführung übernommen hatte. Die Schadenbeseitigungskosten von rund 22.000,00 € gehen zu dessen Lasten und setzen sich aus Gutachterkosten, Kosten für Rückbau und Entsorgung sowie Kosten für den Wiederaufbau zusammen.

Mangel-/Schadenvermeidung

Die Trennung von beheizten und unbeheizten Bereichen in einem Gebäude muss dauerhaft luftdicht erfolgen. Dies ist bei der nachträglich wärmegeämmten Dachfläche der Fall. Aufgrund des Temperaturgefälles zwischen warmer Innen- und kalter Außenluft strebt die feuchte Warmluft nach außen. Ohne Abdichtungsebene dringt die Feuchtigkeit in die Konstruktion ein und kondensiert ggf. in der Dämmebene. Die Folge der reduzierten Dämmwirkung mit Folgeschäden ist durch umfassende („handwerkergerichte“) Planung mit Lüftungskonzept, fachgerechte (dauerhafte) Ausführung und entsprechende Qualitätskontrolle zu vermeiden.

Fallbeispiel 6: Solaranlage mit Feuchteschäden

Situation

Auf mit kleinformatischen Tondachziegeln gedeckten geneigten Dachflächen eines freistehenden Einfamilienhauses aus dem Jahr 2003 wurde nachträglich eine Photovoltaikanlage installiert. Diese Maßnahme sollte dazu beitragen, die Stromkosten des Hauses dauerhaft zu senken und einen ökologischen Beitrag zu leisten, indem dezentral Strom produziert und (z.B. für das Laden eines E-Autos) genutzt wird. Mit der Planung und Ausführung der Maßnahme wurde eine Fachfirma beauftragt.

Einige Monate nach Fertigstellung kam es an mehreren Stellen im Dachgeschoss zu Durchfeuchtungen an den Dachflächen, die sich immer weiter ausbreiteten. Eine gutachterliche Untersuchung des Schadens mit Bauteilöffnung ergab, dass bei der Montage / Befestigung der Solarpaneele offenbar mangelhaft gearbeitet wurde. Zwei Ursachen wurden festgestellt: Durch das partielle Entfernen der Fußrippen an Dachziegeln entstanden Lücken in der Dacheindeckung, die zu Undichtheiten in der Dachhaut führten. Zusätzlich war die darunter befindliche Unterspannbahn beschädigt worden, sodass bei Starkregenereignissen Wasser in die Dachkonstruktion gelangen konnte. So kam es zur Durchfeuchtung der Wärmedämmung und später auch zur Durchfeuchtung der mit Gipskarton bekleideten Dachflächen.



PV-Anlage auf Steildach nach Mangelbeseitigung

Maßnahmen

Zur Mangel- und Schadenbeseitigung wurden die beschädigten Dachziegel und Unterspannbahn entfernt und mit neuem Material die Dachhaut bzw. wasserableitende Ebene fachgerecht wiederhergestellt.

Im Innenraum wurden die Dachflächen in den beschädigten Bereichen geöffnet und das durchfeuchtete Material entfernt. Nach fachgerechter Trocknung der Holzsparren mit erhöhter Holzfeuchte wurde die neue Wärmedämmung in entsprechender Schichtdicke und Wärmeleitstufe eingebracht. Nach dem Einbau der luftdichten Ebene, einer Luftdichtheitsprüfung und dem Einbau der raumseitigen Gipskartonebene war die Funktion der Steildachfläche wieder hergestellt.

Kosten

Die Verantwortlichkeit für den beschriebenen Schaden liegt beim beauftragten Dachdecker, der die Solaranlage geplant und montiert hat. Die Schadenbeseitigungskosten belaufen sich auf rund 17.000 € und enthalten die Gutachterkosten sowie die Kosten für die Schadenbeseitigung und die fachgerechte Wiederherstellung.

Mangel-/Schadenvermeidung

Untersuchungen des AIBau in Aachen (www.aibau.de) haben gezeigt, dass die Schadenquote bei Solaranlagen auf geneigten Dächern als relativ gering einzuschätzen ist. Kommt es jedoch zu Schäden, dann meist mit erheblichen Folgen (i.d.R. Feuchte- und Feuchtefolgeschäden), sowohl für die Konstruktion, als auch in finanzieller Hinsicht. Um Mängel und Schäden zu vermeiden, ist deshalb nach sorgfältigen Voruntersuchungen eine detaillierte Planung und fachgerechte Montage, insbesondere im Hinblick auf Befestigungsarten, Dachkonstruktionen, Dachdeckungswerkstoff, Elektroleitungsverlegung sowie Schnee-, Brand- und Blitzschutz unerlässlich.

Fallbeispiel 7: Fenstererneuerung und Schimmelpilzfolgen

<p>Situation</p> <p>Hauseigentümer planten, in ihr EFH aus dem Jahre 1955 neue Fenster einbauen zu lassen. Hierfür sollten zusätzlich Fördermittel der KfW (Einzelmaßnahme, neu bei BAFA) in Anspruch genommen werden. Die vorgesehenen 3-fach verglasten Kunststoffenster mit einem U_w-Wert von $0,75 \text{ W(m}^2\text{K)}$ entsprachen den U-Wert-Vorgaben der KfW. Der beauftragte Energieeffizienzexperte konnte nach Bestandsaufnahme des Gebäudes die Beantragung der Fördermittel nicht unterstützen, da der U-Wert der angrenzenden, ungedämmten Außenwände energetisch schlechter war als der der neuen Fenster. Für die Förderung durch die KfW muss der U-Wert der Außenwand kleiner sein als der U-Wert der neu eingebauten Fenster. Sowohl der Effizienzexperte als auch der Fensterbauer klärten zudem über die bauphysikalischen Zusammenhänge zu Luftdichtheit und Wärmebrücken und das entsprechende Schadenpotenzial auf und ließen sich dies dokumentieren. Trotzdem ließen die Eigentümer die hocheffizienten Fenster fachgerecht einbauen, die Außenwand blieb unverändert.</p> <p>Nach dem ersten Winter wurden Feuchteverfleckungen, mit partiellem Schimmelpilzbefall an den Fensterlaibungen, insbesondere in Bad, Küche und Schlafzimmer festgestellt. Die Untersuchung durch einen Sachverständigen ergab, dass die bauphysikalischen Gegebenheiten der Konstruktion (Wärmebrücken) derart kritisch sind, dass eine schadenfreie Nutzung trotz eines dokumentierten fachgerechten Lüftungsverhaltens der Nutzer nicht gegeben ist.</p>	 <p>Schimmelpilzbefall an Fensterlaibung</p>
<p>Maßnahmen</p> <p>Zur dauerhaften Schadenbeseitigung müssten die Außenwandflächen energetisch ertüchtigt werden. Da dies von den Eigentümern (vorerst) nicht durchgeführt werden kann und soll, mussten Kompromisslösungen geplant und umgesetzt werden. Dabei wurden die Fensterlaibungen mit einer Innendämmung versehen und zusätzlich raumweise dezentrale Lüftungsgeräte in den betroffenen Räumen eingebaut, die feuchtegesteuert für einen ausreichenden Luftwechsel sorgen und damit Feuchteschäden vorbeugen. Darüber hinaus wurde eine dauerhafte Begleitung und Prüfung der Innenraumbedingungen vereinbart bis die Schadenfreiheit sichergestellt ist.</p>	
<p>Kosten</p> <p>Sämtliche Kosten von (vorerst) rund 7.500 € für die Innendämmmaßnahmen und den Einbau der Lüftungsgeräte wurden von den Eigentümern selbst getragen. Sie stellten keine Ansprüche an die beratenden und ausführenden Personen und planen langfristig, die angeratene Wärmedämmung der Außenwände.</p>	
<p>Mangel-/Schadenvermeidung</p> <p>Um Schäden am Gebäude zu vermeiden, ist für Sanierungsmaßnahmen grundsätzlich eine umfassende Bestandsaufnahme und Maßnahmenplanung anzuraten. Die Maßnahmen sind auf das Gebäude und seine Nutzer abzustimmen und müssen in der Gesamtheit ein funktionierendes System darstellen. Beim Tausch alter gegen effizientere, dichter eingebaute Fenster sind Lüftungs- und Wärmedämmkonzept zu prüfen.</p>	

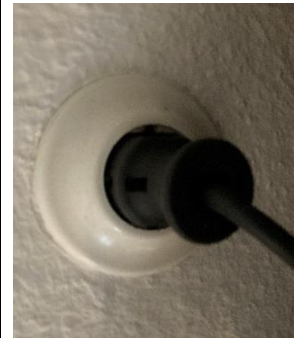
Fallbeispiel 8: Haustürerneuerung – unzureichende Befestigung

<p>Situation</p> <p>Im Rahmen von Umbauarbeiten zur rollstuhlgerechten Nutzung eines in Massivbauweise errichteten, eingeschossigen Bungalows aus dem Jahr 1980 wurde die zweiteilige Eingangstür ausgetauscht, so dass das zu öffnende Türelement auf 1,20 m verbreitert und der festverglaste Teil entsprechend schmaler gestaltet wurde. Als Haustür wurde eine effiziente Holztür mit rund 70 % Glasanteil gewählt, bei der dreifachverglaste Glaselemente mit einem U-Wert von 0,6 W(m²K) zum Einsatz kamen.</p> <p>Das Türelement musste wegen mehrfacher Mangelanzeigen in den darauffolgenden Monaten mehrfach nachjustiert werden, weil der Schließmechanismus regelmäßig nicht funktionierte. Eine zufriedenstellende Lösung wurde nicht gefunden. Die Untersuchung durch einen Sachverständigen ergab, dass der neu eingebaute Türrahmen nicht fachgerecht im Mauerwerk verankert wurde. Die Anzahl der Befestigungselemente reicht für das höhere Gewicht aufgrund der Vergrößerung des Türelementes und der 3-fach-Verglasung, die für zusätzliches Gewicht sorgt, nicht aus. Zudem wurden Dübel zur Befestigung gewählt, die nicht den Hersteller- und Einbauvorgaben entsprechen und für die Art des Mauerwerks ungeeignet sind. Die zusätzlichen Lasten führten zu Setzungerscheinungen und zur Verformung des Türelementes, was sich in der Folge auf die Passgenauigkeit des Schließmechanismus der Tür auswirkte.</p>	 <p>Nicht fachgerechte Befestigung einer Haustür</p>
<p>Maßnahmen</p> <p>Zur Schadenbeseitigung sind die ungeeigneten Befestigungselemente zu entfernen. Darüber hinaus musste, da der Rahmen irreparabel beschädigt war, ein neuer Rahmen eingebaut werden. Der neue Türrahmen wurde mit geeigneten, für das Gewicht ausreichenden und für die Wandkonstruktion passenden und zugelassenen Befestigungselementen fachgerecht montiert.</p>	
<p>Kosten</p> <p>Die Montagefirma ist für den Schaden verantwortlich. Die Tür wurde mit für den Untergrund ungeeigneten Befestigungselementen montiert. Zudem wurde bei der Anzahl und Anordnung der Befestigungselemente nicht berücksichtigt, dass es sich um eine schwere, übergroße Tür handelt und durch die größere Breite größere Lasten auf die Befestigungselemente wirken. Die Kosten von rund 1.800 € für die Mangel- und Schadenbeseitigung, die erneute Befestigung, die Abdichtungsmaßnahmen sowie die Putz- und Malerarbeiten gehen zu Lasten der Montagefirma.</p>	
<p>Mangel-/Schadenvermeidung</p> <p>Zur Schadenvermeidung ist eine fachgerechte Befestigung von Tür- und Fensterelementen entscheidend. Dafür sind die für die jeweilige Konstruktion passenden Befestigungselemente zu wählen, die den Hersteller- und Zulassungsvoraussetzungen entsprechen. Im Vorfeld sind dafür die Untergrundbeschaffenheit abzuklären und die Konstruktion zu prüfen. Je nach Last, Lastverteilung und Art der Nutzung ist die Anzahl und Anordnung der Befestigungselemente zu wählen und zu montieren. Dies ist im Übrigen auch für den Einbruchschutz von Bedeutung.</p>	

Fallbeispiel 9: Küchenumbau und veraltete Elektroanlage

Situation

Die Küche einer Doppelhaushälfte sollte modernisiert werden. Im Zuge dessen wurden neben der Umstellung von Gasherd auf Induktionsherd mit Dampfabzug weitere neue Großgeräte (Dampfgarer, Geschirrspüler) angeschafft. Ein für die Elektroanlage hinzugezogener Elektriker stellte eine für das Vorhaben unzureichend ausgestattete und abgesicherte Elektroanlage fest. Die Anlage war, genau wie das Haus, ca. 45 Jahre alt und im Laufe der Nutzungszeit nicht erneuert, sondern lediglich stückweise erweitert worden. Sie besitzt keine ausreichende Anzahl an einzeln abgesicherten Stromkreisen für die mit modernen Küchengeräten ausgestattete Küche. Außerdem ist die Anlage für keinen Raum mit einem FI-Schutzschalter ausgestattet (auch RCD, Residual Current Protective Device, genannt). Die geplante Ausstattung der neuen Küche ist mit der vorhandenen Elektroanlage nicht möglich. Dies teilte der beauftragte Elektriker mit und lehnte die Übernahme der Anschlussarbeiten ab. Ein hinzugezogener Sachverständiger bestätigte im Anschluss diese Bewertung, deren zusätzliche Maßnahmen die geplanten Kosten der Gesamtmaßnahme deutlich erhöhten.



Veraltete Elektroanlage, unzureichend für moderne Geräteausstattung

Maßnahmen

Die Lebensdauer von Elektroleitungen beträgt ca. 40 Jahre. Werden sie länger betrieben, so können Isolierungen spröde und brüchig werden, Kurzschlüsse drohen. Trotzdem haben Elektroanlagen, auch ohne RCD, Bestandsschutz in einem Einfamilienhaus solange sie unverändert betrieben werden. Bei Veränderungen (z.B. Erweiterungen, Umbau) der Anlage ist der Bestandsschutz jedoch hinfällig, die Anlage muss den Anforderungen des VDE (Verband der Elektrotechnik) entsprechen und nachgerüstet / erneuert werden.

Kosten

Die Kosten für die Erneuerung der Elektroinstallation sind vom Hauseigentümer als notwendiger Teil der Gesamtmaßnahme zu tragen. Da aufgrund des Alters, der Ausstattung / des Komforts, der Sicherheitsausstattung und des Zustandes der Elektroinstallation diese in einem Großteil des Hauses zu erneuern ist, betragen die Kosten hierfür ca. 9.000,00 €.

Mangel-/Schadenvermeidung

Grundsätzlich sollte im Vorfeld einer Sanierung eines Bestandsgebäudes ein Elektroinstallateur zu Rate gezogen werden. Er prüft den Zustand der Installation und informiert über die Möglichkeiten und ggf. Pflichten für Um- und Nachrüstung der Anlage. Soll in bewohntem Zustand saniert werden, ist eine detaillierte Planung wichtig. So lassen sich Installationen an bisher unberücksichtigten Stellen vorsehen, zudem kann die Elektroinstallation auf das heute gültige Sicherheitsniveau gebracht werden. Bestehende Vorschriften fordern bei einer Sanierung der Elektroinstallation zur Absicherung einen Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter). Insbesondere in Feuchträumen ist diese Form der Absicherung notwendig. In die Planung miteinfließen sollte auf jeden Fall die stetig wachsende Zahl von elektrisch betriebenen Geräten. Sie machen oft zusätzliche Stromkreise notwendig. Auch der Austausch des alten Verteilerkastens ist ratsam, insbesondere dann, wenn er noch die früher üblichen Schraubversicherungen besitzt. Diese werden durch moderne Leitungsschutzautomaten ersetzt. Zudem ist es sinnvoll, den Blitz- und Überspannungsschutz sowie die Erdung/Potentialausgleich zu prüfen.

Fallbeispiel 10: Fertighausmodernisierung und Schadstoffe

Situation

Ein in Leichtbauweise errichtetes Fertighaus aus den 1970er Jahren sollte energetisch umfassend modernisiert werden. Insbesondere der Wärmedämmstandard und die Luftdichtheit sollten verbessert werden. Zustand und Beschaffenheit entsprachen dem Baualter, Fenster und Türen sollten ausgetauscht werden. Ziel war die Modernisierung zu einem KfW-Effizienzhaus 55-Haus. Der mit der Durchführung der Maßnahme betraute Planer empfahl im Rahmen der üblichen Bestandsaufnahme die Einbeziehung eines Schadstoffexperten, da erfahrungsgemäß in den 60er- und 70er-Jahren verwendete Schutzmittel (Holzschutz, Farben, Zusatzstoffe) noch in der Konstruktion vorhanden sein können. Die Erfahrung zeigt: Wird die Luftdichtheit solcher, bislang unproblematischer Gebäude erhöht, kann dies zur erhöhten, z.T. gesundheitsgefährdenden Schadstoffbelastung der Innenraumluft führen. Die Messergebnisse bestätigten die Vermutung: Es wurden Formaldehyd und Lindan in größeren Konzentrationen nachgewiesen. Das Gebäude weist den typischen Wandaufbau aus Holzständerwerk, Mineralfaserdämmung und Spanplattenbeplankung auf. Die Schadstoffquellen sind über die Tragkonstruktion verteilt. Die Situation machte besondere Maßnahmen und die Zusammenarbeit von Experten erforderlich, die eine „klassische“ energetische Modernisierung überschreiten.



Bauteilöffnung an einer Außenwand in einem Fertighaus

Maßnahmen

Problematisch sind im vorliegenden Fall insbesondere die formaldehydhaltigen Spanplatten und holzschutzmittelgetränkten Holzbauteile in der Konstruktion, die beim Umbau und im geplanten luftdichten Innenraum kritisch werden können. Um hohe Schadstoffkonzentrationen in der Innenraumluft zu vermeiden, ist es hier zielführend, die Außenwände zum Innenraum hin so abzudichten bzw. auf das Öffnen bestimmter Konstruktionen zu verzichten, so dass die Schadstoffe nicht mehr in die Innenräume entweichen. Eine zusätzlich eingebaute Lüftungsanlage gewährleistet einen ausreichenden Luftwechsel auch bei sehr dichten Gebäuden und bietet einen zusätzlichen Schutz vor Schadstoffen in der Raumluft.

Kosten

Es ist noch kein Schaden entstanden. Die Materialzusammensetzung entsprach zum Zeitpunkt der Errichtung den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Darüber hinaus sind mögliche Mängel längst verjährt. Die Mehrkosten für den erhöhten Sanierungsaufwand, die zusätzlichen Sachverständigenleistungen, den Einbau der Lüftungsanlage und zusätzliche Schadstoffmessungen von rund 29.000 € gehen zu Lasten des Eigentümers, der beim Erwerb des Objekts bereits umfassend auf die Besonderheiten hingewiesen wurde.

Mangel-/Schadenvermeidung

Sanierungsmaßnahmen sollten nie ungeplant erfolgen, insbesondere dann, wenn Probleme, wie beispielsweise Schadstoffbelastungen, zu erwarten sind. Eine umfassende Bestandsaufnahme dient als Basis für die sinnvolle Festlegung von Sanierungszielen und -schritten. Als Teil der Bestandsaufnahme sind Raumluftuntersuchungen durchzuführen, um die Zusammensetzung und Größenordnung der Schadstoffbelastungen festzustellen, danach sind die Schadstoffquellen zu lokalisieren. Werden Schadstoffe beispielsweise nur im Dach oder den Außenwänden nachgewiesen, kann schon die Abdichtung der Dampfsperreebene in Verbindung mit dem Einbau einer Lüftungsanlage zielführend sein.

4. Handlungsempfehlungen zur Vermeidung von Mängeln

Das Planen, Bauen und Sanieren in Deutschland wird aufgrund anhaltend steigender Anforderungen an Gebäude und deren Nutzungsanforderungen immer anspruchsvoller. Diese Anforderungen resultieren u.a. aus ökologischen Aspekten, aus den sich ständig erweiternden technischen Erkenntnissen sowie den Erfahrungen aus der Praxis und dienen der Steigerung der Bauqualität. Trotzdem ist das Planen und Bauen nicht zwangsläufig mit Bauschäden verbunden! Im Gegenteil, im Baugewerbe wird auf technisch und ökologisch hohem Niveau gearbeitet, die Bauqualität in Deutschland muss sich im internationalen Vergleich nicht verstecken.

Dennoch birgt aufgrund steigender Anforderungen auch die Gebäudesanierung ein erhebliches Schadenpotenzial. Mängel können im Planungs- und Bauprozess nicht ausgeschlossen werden, was erhebliche Schadenkosten oder auch gesundheitliche Probleme für die Nutzer nach sich ziehen kann. Bei Arbeiten an bestehenden Gebäuden sind immer auch die vorhandene Bausubstanz und die Gegebenheiten vor Ort in die Planungsleistungen mit einzubeziehen. Umso wichtiger sind detaillierte Voruntersuchungen der Bau- und Anlagentechnik, um Kenntnis z.B. über den Zustand der Gebäudesubstanz, statische oder bauphysikalische Gegebenheiten, etc. zu erlangen. Dieses Wissen bildet dann die Grundlage u.a. für die weiteren Planungsleistungen, Prioritäten, Zielsetzungen, zu verwendende Materialien, gesetzliche Anforderungen und die Budgetplanung.

Sowohl die seit 15 Jahren regelmäßig durchgeführten Auswertungen der baubegleitenden Qualitätskontrollen (BBQK) des Bauherren-Schutzbund e. V. /1/, als auch der VHV-Bauschadenbericht Hochbau 2019/20 /2/ zeigen, dass die Schadenarten und Schadenstellen unverändert in Bereichen liegen, die erhebliche Risiken für kostenintensive Folgeschäden bergen. Die zugehörigen Mängel liegen seit vielen Jahren insbesondere im Bereich der Bauausführung, aber auch im Bereich Planung, Koordination und Bauleitung. Zudem zeigt die Höhe der Schadenkosten im VHV-Bauschadenbericht, die auf Grundlage der von Versicherungsdaten ermittelt wurde, einen starken Anstieg in den vergangenen fünf Jahren. Als eine der Haupt-Schadensursachen wurde dafür das Handeln der beteiligten Personen festgestellt.

Um das Mangel- und damit auch das Schadenpotenzial zu verringern, erkannte Schwächen beim Planen und Bauen zu beseitigen und damit auch die Bauqualität und den Immobilienwert noch weiter zu verbessern, gibt es verschiedene Ansatzpunkte, die beim Bau und der Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern beachtet werden sollten. Die folgende Aufstellung stellt die Möglichkeiten beispielhaft dar, erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder eine Priorisierung:

- umfassende Bestandsanalyse als Grundlage von Wartung, Instandhaltung, Modernisierung, Sanierung und Umbau (Prioritäten und Reihenfolge) und frühzeitige Strategieplanung über mehrere Jahre (Zielsetzung, Maßnahmen und Kostenplanung),
- Abwägung technischer Möglichkeiten (entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik) vor dem Hintergrund wirtschaftlicher und nachhaltiger Lösungen (Ziel, Nutzen, Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen),
- die genaue Definition und Beschreibung der Leistungen in einer abgestimmten vertraglichen Vereinbarung, die alle Pflichten und Ansprüche genau beschreibt und zuordnet sowie deren juristische Prüfung,

- die umfassende Beratung, Information und Einbindung des Bauherrn „auf Augenhöhe“, um Rechtssicherheit für alle Planungs- und Bauphasen zu schaffen und auch zu vermitteln,
- Aufklärung der Bauherren über ihre technische und juristische Eigenverantwortung als ebenfalls am Bau Beteiligte,
- Schärfung des Problembewusstseins der am Bau Beteiligten bezüglich einer nachhaltigen Bauqualität,
- eine angemessene Honorierung / Bezahlung fachgerechter Leistungen im Sinne nachhaltiger Qualität, geringer Nutzungskosten und des Immobilienwertes,
- eine unabhängige Bauqualitätssicherung als zusätzliche Kontrollinstanz für das rechtzeitige Erkennen möglicher Mängel und als Kommunikationshilfe zwischen Bauherrn und allen am Bau Beteiligten,
- die kontinuierliche Weiterbildung und die Forderung nach Nachweisen der Kompetenz, Referenz und Weiterbildung der Planungs- und Baubeteiligten in Bezug auf neue / bewährte Techniken und auch in Bezug auf die Besonderheiten aller tangierenden Gewerke.

Keiner dieser Punkte steht für sich allein. Nur das Zusammenspiel von verschiedenen Faktoren kann aus Sicht der Verfasser dazu beitragen, die Bauqualität in Deutschland weiter zu steigern und Baumängel und die damit verbundenen Kosten zu vermeiden.

Wichtige Voraussetzung, um dieses Ziel zu erreichen, ist, dass sich alle Planungs- und Baubeteiligten ihrer eigenen Verantwortung und Verantwortlichkeiten bewusst sind. Denn werden Baumängel, die auf eine nicht ordnungsgemäße Durchführung von Bauleistungen zurückzuführen sind, nicht rechtzeitig erkannt, so kann dies dazu führen, dass mögliche Folgeschäden erst nach der Schlussabnahme, im schlechtesten Fall sogar erst nach Ablauf der Gewährleistungsfrist zutage treten. Ist das Bauunternehmen bspw. zwischenzeitlich insolvent oder die Gewährleistung verjährt, so muss der betroffene Verbraucher selbst für die Mangelbeseitigung und einen etwaigen Mangelschaden aufkommen.

Die baubegleitende Qualitätskontrolle ist und bleibt ein bewährtes Mittel, um möglichen Widrigkeiten vorzubeugen, es insbesondere nicht zu verdeckten Mängeln innerhalb eines Bauvorhabens kommen zu lassen und damit vorhandene Risiken für Bauherren / Verbraucher zu minimieren.

Quellen:

/1/ Bauqualität beim Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern – Analyse baubegleitender Qualitätskontrollen unabhängiger Bauherrenberater des BSB: Bauherrenschutzbund e. V., 2019, <https://www.bsb-ev.de/politik-presse/analysen-studien>.

/2/ VHV-Bauschadenbericht Hochbau 2019 / 20: Fraunhofer IRB Verlag, 2020, <https://www.baufachinformation.de/vhv-bauschadenbericht/buecher/252850>

Institut für Bauforschung e.V.
Hannover, 05.02.2021