



Institut für Bauforschung e. V.

IFB ///
BAUFORSCHUNG

Untersuchung

Feuchteschäden durch fehlerhafte Bauwerksabdichtungen

Gemeinschaftsprojekt vom Bauherren-Schutzbund e.V.
und dem Institut für Bauforschung e.V. in Kooperation
mit der AIA AG

Forschungsbericht

IFB – 19568 / 2009

Institut für Bauforschung e.V.

Feuchteschäden durch fehlerhafte Bauwerksabdichtungen

Gemeinschaftsprojekt vom Bauherren-Schutzbund e.V. und dem Institut für Bauforschung e.V. in Kooperation mit der AIA AG

Auftraggeber:	Bauherren-Schutzbund e.V. (BSB) Kleine Alexanderstraße 9/10 10178 Berlin
Bearbeitung:	Institut für Bauforschung e.V. (IFB) An der Markuskirche 1, 30163 Hannover Dipl.-Ing. Heike Böhmer, GF Direktorin Dipl.-Ing. Tania Brinkmann, Leiterin IFB-Praxis Dipl.-Ing. Janet Simon, wiss. Mitarbeiterin
Forschungsbericht:	31.08.2009 IFB – 19568 / 2009

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Ziele der gemeinsamen Untersuchung	4
2	Ausgangspunkt	5
3	Datengrundlage und Vorgehensweise	10
4	Klassifizierung der Untersuchungsergebnisse	11
5	Planungsfehler	13
6	Ausführungsfehler	18
7	Fazit	22

1 Aufgabenstellung und Ziele der gemeinsamen Untersuchung

In einer Gemeinschaftsstudie von IFB und BSB zur Bauqualität von Neubauvorhaben aus dem Jahre 2007 stellte sich der Untersuchungsschwerpunkt Gebäudeabdichtung mit 11,9 % aller festgestellten Mängel als einer der am meisten mangelbelasteten Bereiche der untersuchten Bauvorhaben, insbesondere bei unterkellerten Gebäuden, heraus. Die fehlerhaften Abdichtungsmaßnahmen im Sockelbereich bildeten dabei mit 16,6 % den Schadensschwerpunkt, dessen Mängel- und Schadenbeseitigung erhebliche Kosten verursachen kann. Die Bauherrenberater, die die untersuchten Bauvorhaben während der Ausführung begleiteten, gaben an, dass mehr als 32 % der in diesem Bereich festgestellten Fehler Bauschadenskosten über 15.000 € verursacht hätten, davon mehr als 15 % Bauschadenskosten über 25.000 €. Diese Schadensummen, in denen Folgekosten für Gutachter und Rechtsbeistände, Gerichtskosten und mögliche Wertminderungen noch nicht berücksichtigt sind, übersteigen häufig die finanziellen Möglichkeiten der Bauherren und belasten nicht zuletzt auch die Versicherungen.

Erfahrungen aus der Bau- und Sachverständigenpraxis dokumentieren, dass Schäden an Abdichtungen erdberührter Bauteile neben den klassischen Ausführungsfehlern häufig auf Fehler zurückzuführen sind, die ihren Ursprung bereits in der Vorplanung oder Planung haben. Die Recherche der Randbedingungen (Bodenverhältnisse, Grundwasserstände etc.) im Rahmen der Vorplanung und Planung erfordert aus diesem Grund ein Höchstmaß an Sachverstand und Erfahrung, die Ausführung der Abdichtungsarbeiten entsprechend qualifizierte und spezialisierte Unternehmen mit einem Höchstmaß an fachlicher Eignung. Oftmals wird aus Kosten- oder Zeitgründen darauf verzichtet, die erforderlichen Voraussetzungen zu schaffen, wie z.B. die Erstellung eines Bodengutachtens oder die Beauftragung einer Fachfirma. Diese Unterlassungen oder Fehleinschätzungen bergen ein immenses Schadenpotenzial, zumal Fehler nicht selten erst nach längerer Zeit festgestellt werden. Dies gilt insbesondere für Bauvorhaben, bei denen auf die unabhängige baubegleitende Qualitätskontrolle verzichtet wurde. Aufgrund der Aktualität und Brisanz der Problematik bzw. des offensichtlich bestehenden Informationsbedarfs sowohl bei den Bauherren als auch bei den Architekten und Bauingenieuren wurde die vorliegende Untersuchung als Gemeinschaftsprojekt vom Bauherren-Schutzbund e.V. und dem Institut für Bauforschung e.V. in Kooperation mit der AIA AG realisiert. Sie bezieht sich auf gemeldete Schadenfälle zur Berufshaftpflichtversicherung von Architekten und Bauingenieuren aus den Jahren 2005 bis 2008, mit deren Auswertung das Institut für Bauforschung e.V. beauftragt wurde. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse über Feuchteschäden und deren Folgen sollen als Informationsgrundlage zur Sensibilisierung der Verbraucher und damit zur Vermeidung bzw. Reduzierung derartiger Bauschäden beitragen.

2 Ausgangspunkt

Ausgangspunkt der Untersuchung ist die Forschungsarbeit der AIA AG „Zusammenstellung von typischen Bauschäden und Auswirkungen in technischer Hinsicht“ aus dem Jahre 1991, in der die Problembereiche und typischen Bauschäden mit ihren technischen Folgen aufgezeigt wurden. Die Datengrundlage der Forschungsarbeit bildeten die 1.456 gemeldeten Schadenfälle von Architekten und Ingenieuren zur Berufshaftpflichtversicherung bei der AIA AG in den Jahren 1986/87, davon ca. 80 % an Neubauten und ca. 20 % an Bestandsgebäuden.

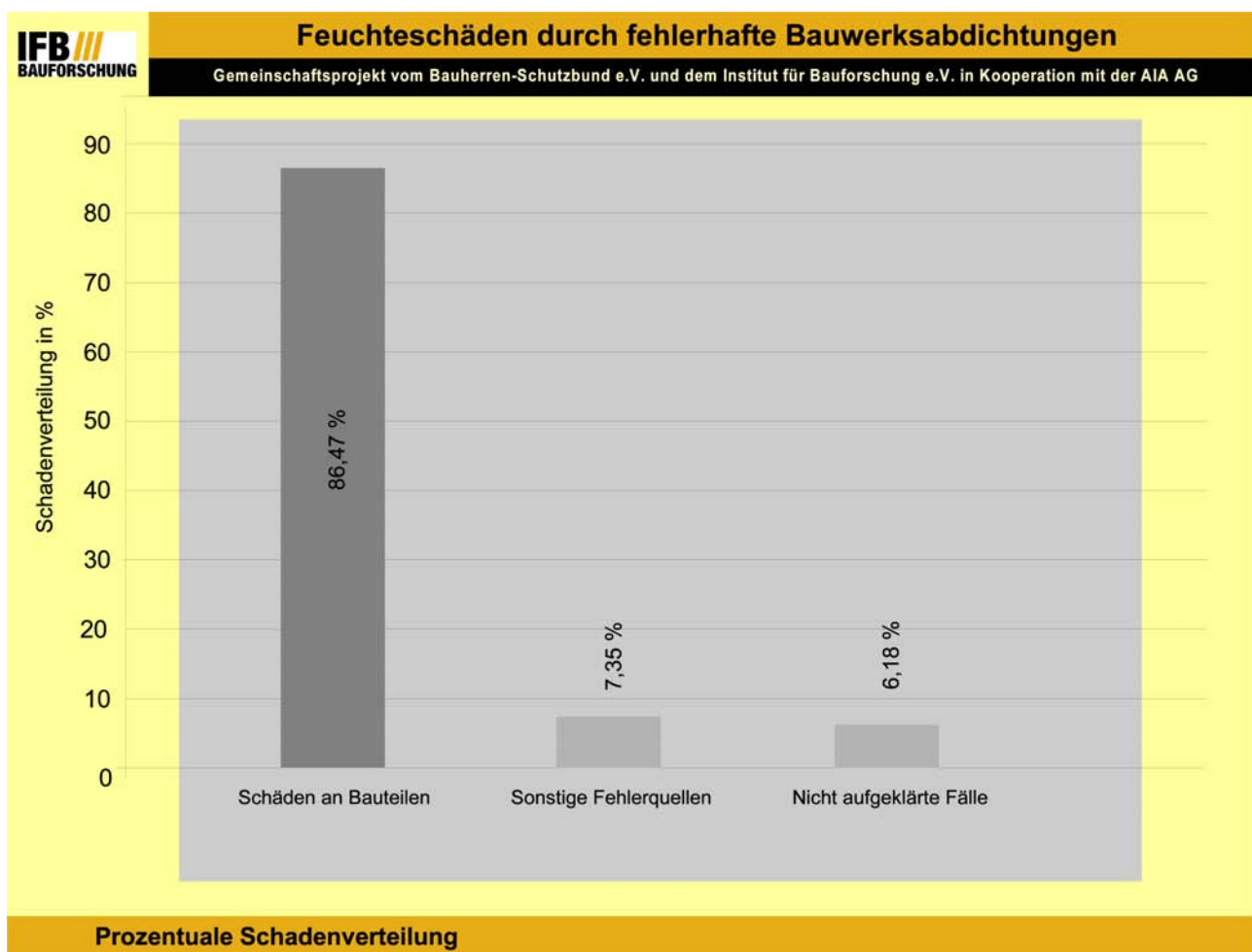


Abb. 1: Prozentuale Schadenverteilung

Die Schadenanalyse der AIA AG im Rahmen der Forschungsarbeit ergab, dass sich von den 1.456 gemeldeten Schadenfällen 86,47 % ausschließlich auf *Schäden an Bauteilen* beziehen, d.h. auf Schäden, die sich unmittelbar auf einzelne Bauteile der Baumaßnahme beziehen oder bei Umbauten bzw. Sanierungen die vorhandene Bausubstanz betreffen. Die Recherche im Rahmen der aktuellen Gemeinschaftsstudie ergab gemäß Angabe der AIA AG, dass die prozentuale Verteilung

der Schäden unverändert der Zuordnung der Forschungsarbeit aus dem Jahre 1991 entspricht. Auf dieser Grundlage wurde die Schadenanzahl für das Jahr 2008 ermittelt, die gemäß Angabe der AIA aktuell bei ca. 2.500 gemeldeten Schadenfälle pro Jahr liegt. Den Vergleich der Schadenverteilungen und damit die Zunahme der zugeordneten Schadenanzahl zeigt die Abb.2.

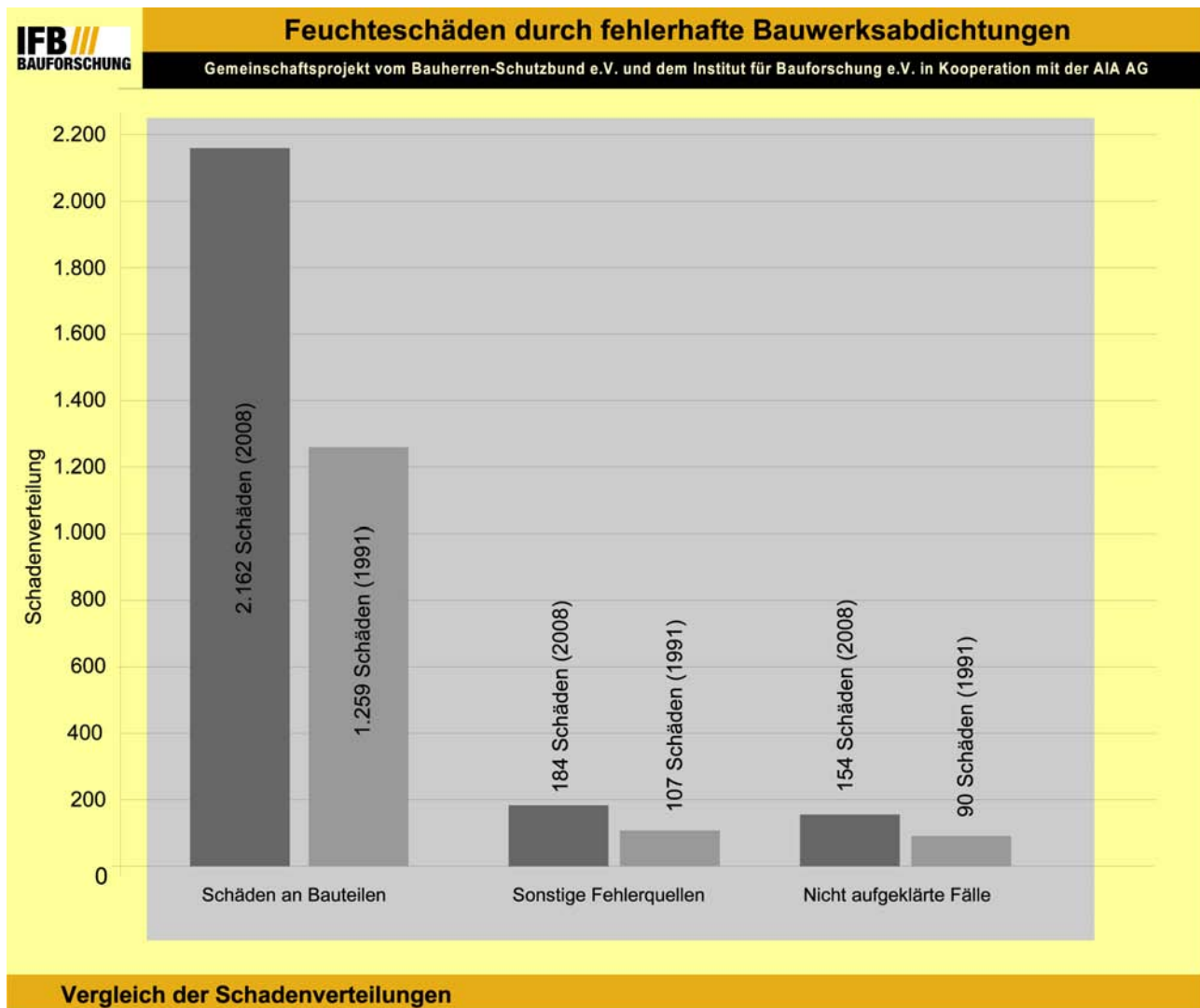


Abb. 2: Vergleich der Schadenverteilungen (Datenbasis: AIA 1991 und 2008)

Die Verteilung der Gesamtmenge der *Schäden an Bauteilen*, differenziert auf die jeweiligen Bauteile, zeigt die folgende Grafik, Abb.3. Mit 10,44 % der Bauteilschäden zählen die *Schäden an den erdberührten Bauteilen* zu denjenigen, die den größten Anteil an den Bauteilschäden haben und somit einen wesentlichen Schadensschwerpunkt darstellen. Auf der Basis der Datengrundlage von 1991 und 2008 hat sich die Zahl der *Schäden an erdberührten Bauteilen* von 132 auf 226 pro Jahr erhöht, eine Erhöhung um ca. 71 %. Bereits hier wird deutlich, welchen Stellenwert die Qualität der Ausführung der erdberührten Bauteile für die Versicherungswirtschaft hat und wie wichtig in

diesem Zusammenhang die Vermeidung von Planungs- und Ausführungsfehlern ist.

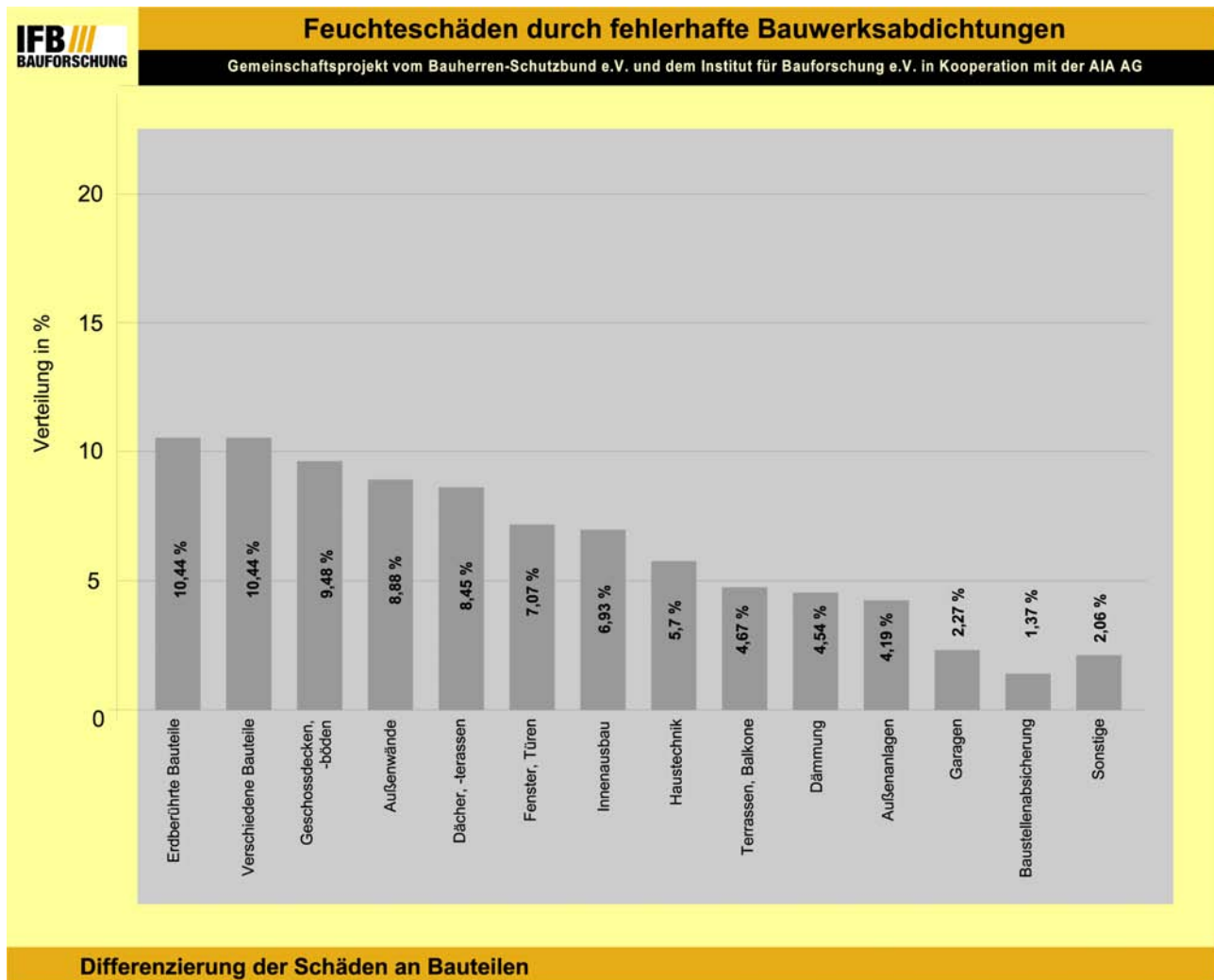


Abb. 3: Differenzierung der Schäden an Bauteilen

Die folgende Grafik, Abb.4, zeigt die weitergehende Verteilung der Schäden an erdberührten Bauteilen. Für die Bewertung der Schäden und deren Folgen werden die prozentualen Anteile der *Feuchtigkeitsschäden* und der *Undichtigkeiten* zusammengefasst.

Somit umfassen 60,53 % der *Schäden an erdberührten Bauteilen* das Schadenbild von Feuchteschäden im klassischen Sinne. Auf der Grundlage der Datenbasis von 1991 und 2008 ist hier eine Entwicklung von 80 Schäden auf 137 Schäden im Jahr 2008 festzustellen. Der Vergleich ist der Abb. 5 zu entnehmen.

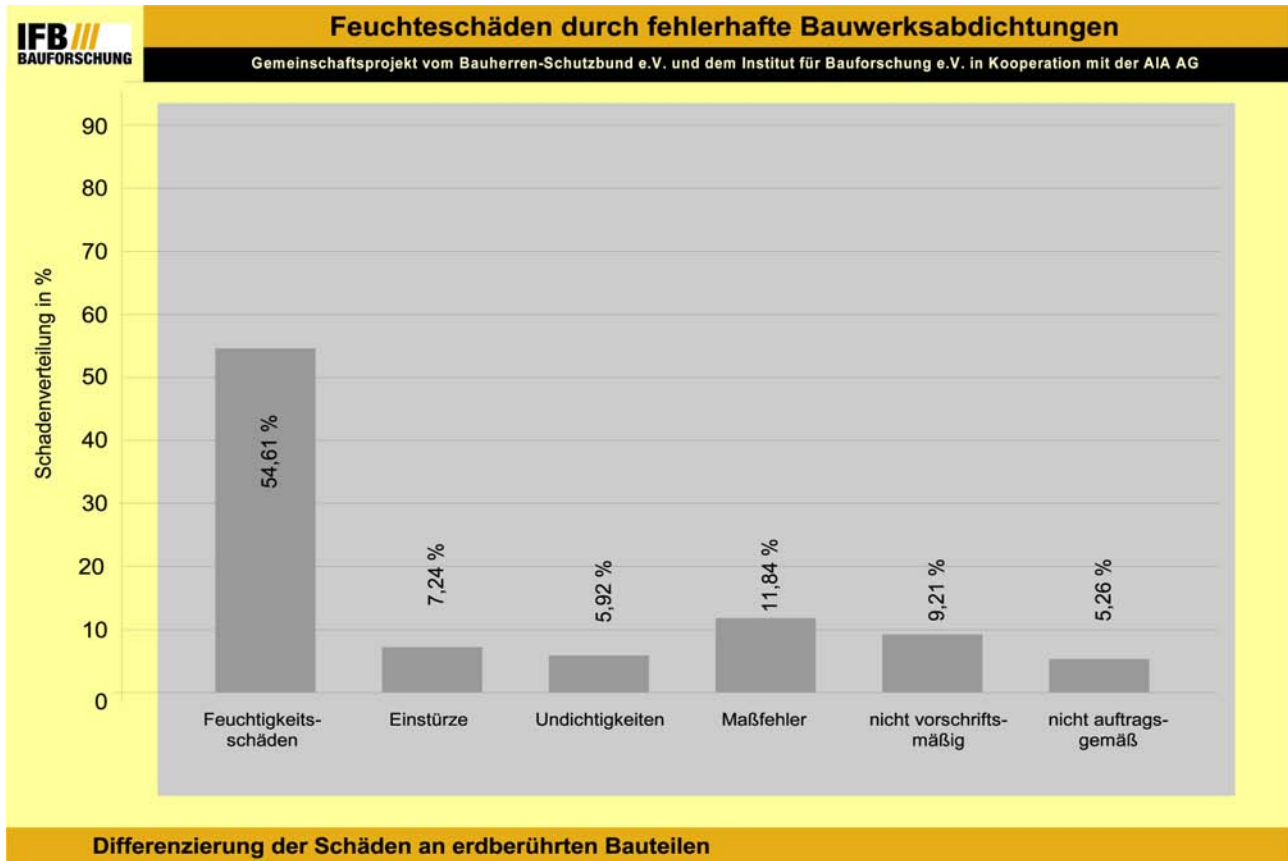


Abb. 4: Differenzierung der Schäden an erdberührten Bauteilen

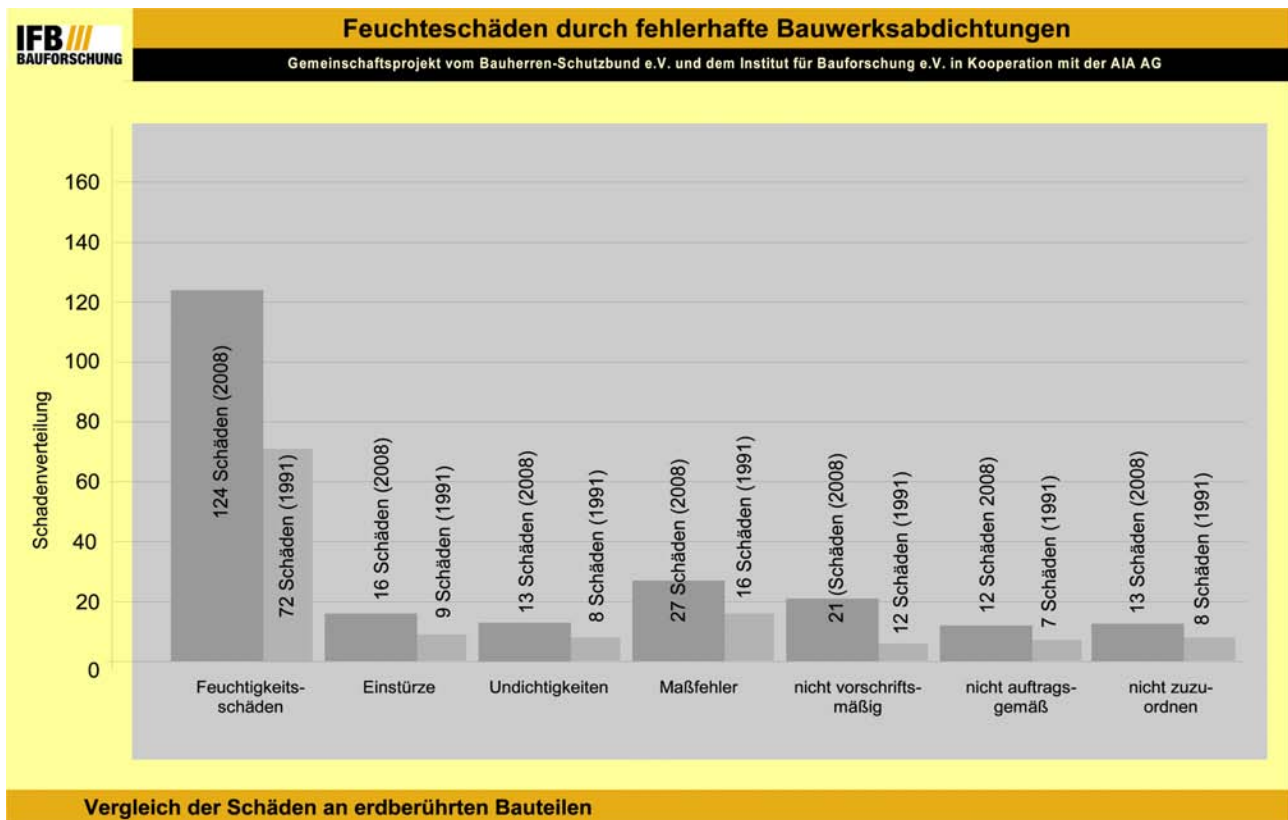


Abb. 5: Vergleich der Schäden an erdberührten Bauteilen (Datenbasis: AIA 1991 und 2008)

Die Grafiken der Abb. 4 und 5 zeigen, dass es sich bei fast 2/3 der Mängel und *Schäden an erdberührten Bauteilen* um Feuchteschäden handelt. Das bedeutet, dass ca. 5,5 % aller *Schäden an Bauteilen* bei der AIA auf Feuchteschäden (Summe aus *Feuchtigkeitsschäden* und *Undichtheiten*) an erdberührten Bauteilen zurückzuführen sind.

Ausgehend von diesen Grundlagen der Schadenzuordnung und -verteilung wurden die Schwerpunkte, Vorgehensweise und Ziele der Gemeinschaftsstudie zwischen dem Bauherren-Schutzbund e.V. und dem Institut für Bauforschung e.V. in Kooperation mit der AIA AG formuliert.

3 Datengrundlage und Vorgehensweise

Als Grundlage und Datenbasis für die Gemeinschaftsuntersuchung diente dem Institut für Bauforschung e.V. die umfangreiche Datenbank des Haftpflichtversicherers und Kooperationspartners AIA AG. Aufgrund der großen Datenmenge von ca. 2.500 gemeldeten Schadenfällen pro Jahr war es notwendig, eine geeignete Auswahl zu treffen. Durch die Festlegung relevanter Schadenkriterien, wie z. B. Gebäudeart, Schadenzeitpunkt, Verfahrensbearbeitung, Ursachenermittlung, Gutachten, Schadenumfang, Schadenssumme etc., in der AIA-Datenbank, erfolgte seitens der AIA AG eine digitale Vorauswahl durch eine geeignete Verknüpfung der festgelegten Kriterien.

Nach der Sichtung der vorausgewählten Schadenfälle wurden 40 geeignete, typische Schadenfälle aus dem Bereich der *Feuchteschäden an erdberührten Bauteilen* (Schadeneintritt zwischen 2005 und 2008) selektiert, deren Schadenakten vor Ort analysiert und einer ersten Bewertung unterzogen wurden. Im Anschluss daran erfolgte die statistische und differenzierte fachliche Auswertung durch das Institut für Bauforschung e.V.. Für die detaillierte, vollumfängliche Auswertung standen dem Institut für Bauforschung e. V. 40 Schadenfälle zur Verfügung.

Schwerpunkt der Auswertung ist die statistische und empirische Analyse der Daten, die Dokumentation in Form grafischer Darstellungen sowie deren Bewertung, insbesondere im Kontext der Auswirkungen auf notwendige Empfehlungen für alle Baubeteiligten.

Insbesondere werden folgende Aspekte betrachtet:

- **Art und Umfang der Feuchteschäden**
- **Schadenbilder**
(festgestellte, dokumentierte bzw. gemeldete Schäden, ggf. gutachterliche Feststellungen und Bewertungen)
- **Ursachenzuordnung** (Planungs- bzw. Ausführungsfehler)
(fehlerhafte bzw. nicht funktionstüchtige Bauwerksabdichtungen durch unzureichende bzw. fehlende Voruntersuchungen / Planung bzw. durch eine nicht fach- und sachgerechte Ausführung)
- **Schadenssummen**
(Angabe je nach Bezeichnung als unmittelbare Mängel- bzw. Schadenbeseitigungskosten, Sanierungskosten, ohne Folgekosten (z.B. Gerichtskosten))
- **Auswirkungen und Empfehlungen** für die Baubeteiligten.

4 Klassifizierung der Untersuchungsergebnisse

Die im Rahmen der Gemeinschaftsstudie untersuchten exemplarischen Feuchteschäden an erdberührten Bauteilen sind als typische Schadenfälle dieser Kriterienkombinationen zu bezeichnen. Sie wurden auf der Grundlage folgender Kriterien aus einer Datenbasis von ca. 2.500, bei der AIA AG gemeldeten Schäden selektiert:

- Gebäudeart: Wohngebäude
- Schadenstelle: Keller
- Schadeneintritt: 2005-2008
- Schadenbild: Feuchtigkeit / Abdichtungsmängel / Kellerabdichtung / Undichtigkeit
- Versicherungsart: Haftpflicht-/ Berufshaftpflichtschäden
- Vorwurf: Planungs und Bauleitung / Ausführung
- Gutachten / Wertgutachten / außergerichtliche Tätigkeit / gerichtliche Tätigkeit
- Bearbeitung abgeschlossen
- Schadensumme / Mangel- bzw. Schadenbeseitigungskosten / Sanierungskosten.

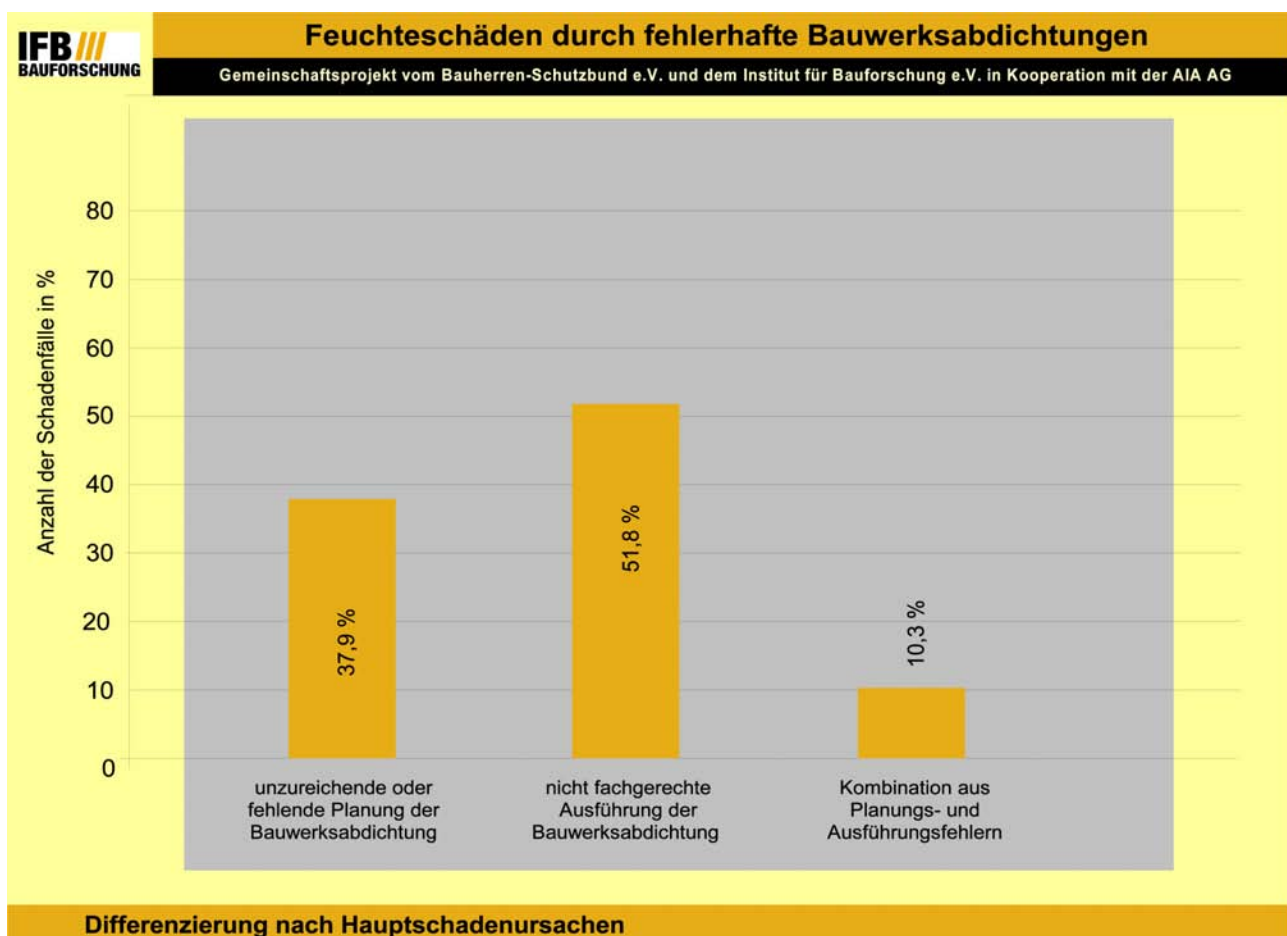


Abb. 6: Zuordnung nach Hauptschadenursachen

In der ersten Auswertungsebene wurden die untersuchten Schadenfälle klassifiziert, d.h. einer ersten Zuordnung unterzogen. Dieses erfolgte dahingehend, dass die Fälle den Hauptursachen, die den Erfahrungen aus der Planungs- und Baupraxis entsprechen, zugeordnet wurden. Die prozentuale Zuordnung zu den Bereichen *Unzureichende oder fehlende Planung der Bauwerksabdichtung* bzw. *Nicht fachgerechte Ausführung der Abdichtung* ist der Grafik der Abb. 6 zu entnehmen.

Die Auswertung ergab, dass mehr als die Hälfte (51,8 %) der untersuchten Schadenfälle auf eine nicht fachgerechte Ausführung der Bauwerksabdichtung zurückzuführen ist. Ein weiterer großer Anteil der gemeldeten Schäden (37,9 %) resultiert aus einer unzureichenden oder fehlenden Planung der Bauwerksabdichtung, wobei hier auch Schäden aufgrund einer mangelhaften Vorplanung eingeschlossen sind. Die restlichen Schadenfälle (10,3 %) entfallen auf eine Kombination aus Planungs- und Ausführungsfehlern. Eine detaillierte oder weitere Zuordnung bzw. differenzierte Ermittlung der Anteile war im Zuge der Auswertung nicht möglich. Auf eine weitere Auswertung wird insofern verzichtet.

Die Risikoschwerpunkte der ersten Auswertungsebene für die exemplarisch ausgewerteten Schadenfälle liegen somit bei der nicht fachgerechten Ausführung der Bauwerksabdichtung und bei der unzureichenden bzw. fehlenden Planung der Bauwerksabdichtung.

5 Planungsfehler

Als Planungsfehler werden in der planerischen, baulichen und gutachterlichen Praxis Fehler (i.d.R. Mängel) der Architekten- bzw. Ingenieurleistung bezeichnet. Dies sind z. B. fehlende oder mangelhafte Planungen durch Verstoß gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik, unzureichende oder fehlende Voruntersuchungen im Rahmen der Vorplanung oder Planung, mangelnde Koordination der verschiedenen Gewerke, unzureichende Bauleitung sowie Termin- und Kostenüberschreitungen. Im Zusammenhang mit einer zu planenden Bauwerksabdichtung sind dies insbesondere fehlende oder fehlerhafte Voruntersuchungen, wie z.B. fehlende Einholung / Erstellung eines Bodengutachtens zur fachgerechten Berücksichtigung der Bodenverhältnisse bei der Planung der erdberührten Bauteile sowie die nicht fach- und sachgerechte Planung der Entwässerungsanlagen des Gebäudes bzw. der Gebäudeabdichtung. Zu beachten sind dabei alle örtlichen, öffentlich-rechtlichen und vertraglichen Randbedingungen sowie die technischen Erfordernisse, die sich aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik ableiten.

5.1 Differenzierung

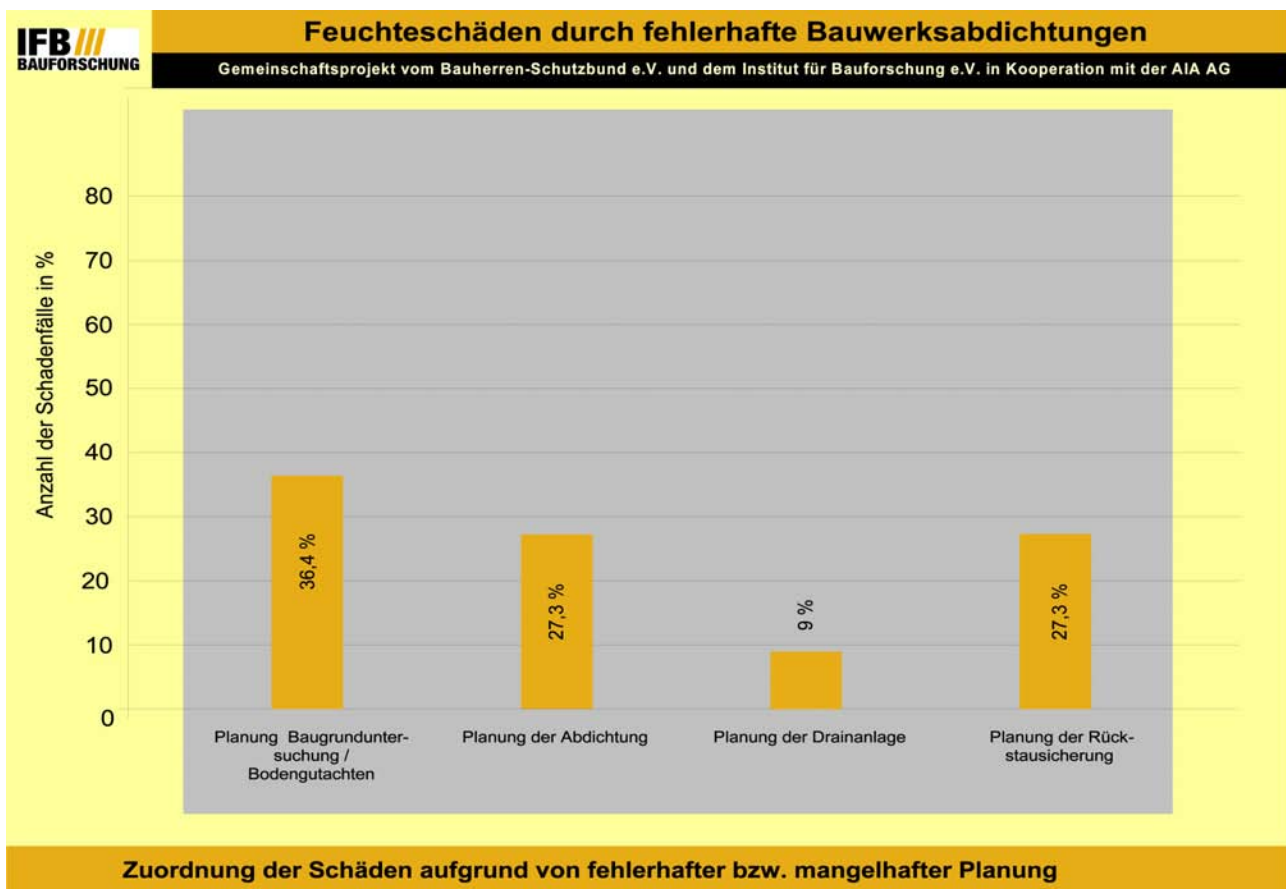


Abb. 7: Zuordnung der Schäden aufgrund von fehlerhafter bzw. mangelhafter Planung

Der differenzierten Zuordnung in der zweiten Auswertungsebene (vgl. Abb. 7) ist zu entnehmen, dass der Schwerpunkt der Planungsfehler mit 36,4 % der untersuchten Schäden im Bereich der fehlenden bzw. fehlerhaften Baugrunduntersuchungen und Bodengutachten, d.h. im Bereich der notwendigen Voruntersuchungen liegt. Mehr als jeder dritte Planungsfehler resultiert aus diesem Versäumnis, sei es aus Unwissenheit oder Risikounterschätzung. Die langjährigen Erfahrungen im Bereich der planungs- und baubegleitenden Qualitätssicherungstätigkeit des IFB bestätigen dieses Ergebnis.

Mit jeweils 27,3 % der Planungsfehler im Bereich der Ausführungsplanung bzw. der Planung der Rückstausicherung werden gleichermaßen Praxiserfahrungen dokumentiert. Im Verzicht auf Rückstausicherungen wird ein vermeintlich großes Einsparpotenzial vermutet. (Öffentlich-rechtliche) Anforderungen sind zudem häufig nicht bekannt.

Jeder 4. Planer misst der detaillierten Planung der Ausführung der Abdichtungsarbeiten offensichtlich keine große Bedeutung bei. Häufig existiert keine Planungsunterlage, die Angaben zu Art, Material, Schichtdicke und Ausführung der Abdichtung gibt. Die Baupraxis reflektiert dies deutlich: Der Schwerpunkt der Schadenursachen liegt im Bereich der Ausführung.

5.2 Typische Schadenbilder und Schadensummen

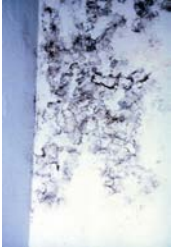

In der dritten Auswertungsebene wurden die einzelnen Schadenfälle im Hinblick auf die Schadenfeststellungen (dokumentiertes und versicherungstechnisch gemeldetes Schadenbild), die angegebenen Schadenursachen und die in der Versicherungsakte beschriebene Schadensumme ausgewertet.

Die Unterteilung der ausgewerteten Planungsmängel erfolgt gemäß der Schadenzuordnung der Abb. 7.. Die Schadensummen verstehen sich als unmittelbare Mangel- oder Schadenbeseitigungskosten incl. MwSt., jedoch ohne Folgekosten, wie z.B. Gerichtskosten oder Kosten für Rechtsbeistände, Gutachter etc..


Vergleicht man, soweit vorhanden, die analysierten Schadensummen aufgrund fehlender bzw. fehlerhafter Baugrunduntersuchungen / Bodengutachten, die sich in Größenordnungen von 10.500 € bis 125.000 € befinden, mit den Kosten fachgerechter Voruntersuchungen in diesem Bereich (Kostenabschätzung, je nach Aufwand zwischen 600 € und 1.300 €), werden die Relevanz und das Schadenrisiko klarer. Dabei sind noch nicht die Risiken von möglichen Personenschäden

berücksichtigt, die durch unvorhergesehene Setzungserscheinungen bzw. die Einsturzgefahr eines Gebäudes entstehen können. Insofern gehören Baugrunduntersuchungen zur Tragfähigkeit / Belastbarkeit des Bodens und den Grundwasserverhältnissen (Lastfällen) zu den Mindestanforderungen einer jeden Planung.

Sie bietet allen Baubeteiligten die erforderlichen Angaben über die fachgerechte und kostengünstigste Gründungsart und über notwendige Maßnahmen zum Bauwerksschutz, wie z.B. die fachgerechte Bauwerksabdichtung. Nicht zuletzt bildet sie die Grundlage für eine exakte Kalkulation hinsichtlich der Finanzierung des Bauvorhabens.

Planungsfehler	Festgestellter Schaden	Schadensursache	Schaden-summe	Foto-dokumentation*	
Baugrunduntersuchung / Bodengutachten	1. Fehlerhafte Lastfallannahme	- Bauteildurchfeuchtung und Schimmelpilzbefall an den Innenseiten der Kelleraußenwände	- vorhandener Lastfall: „Drückendes Wasser gemäß DIN 18195-6“ - Planung einer fehlerhaften Abdichtung (keine Berücksichtigung des vorhandenen Lastfalls, da kein Bodengutachten)	125.000 €	
	2. Fehlerhafte Lastfallannahme	- Partieller Wassereintritt an nachträglich verschlossener Türöffnung im Kellergeschoss	- Planung einer fehlerhaften Abdichtung (keine Berücksichtigung des Lastfalls „drückendes Wasser“ da kein Bodengutachten)	Laufendes Verfahren, noch keine Angabe	Foto
	3. Fehlerhafte Lastfallannahme	- Durchfeuchtung der Kelleraußenwände	- Planung einer fehlerhaften Abdichtung (keine Berücksichtigung des Lastfalls „drückendes Wasser“, da kein Bodengutachten)	10.500 €	Foto
	4. Fehlerhafter Standsicherheitsnachweis	- Schiefstellung des Gebäudes - Rissbildung an Bodenplatte und Wänden - Durchfeuchtung der Außenwände	- Planungsfehler beim Standsicherheitsnachweis des Gebäudes / fehlende Baugrunduntersuchung	Laufendes Verfahren, noch keine Angabe	

Planungsfehler		Festgestellter Schaden	Schadenursache	Schaden-summe	Foto-dokumentation*
Planung der Abdichtung	1. Fehlerhafte Planung der Abdichtung des Installationsschachtes	- Feuchteerscheinungen an den Kellerwänden im Bereich der Installationsschächte	- Abdichtung nicht fachgerecht geplant (im Sockelbereich und im Bereich der Installationsschächte)	91.000 €	Foto
	2. Fehlerhafte Planung der Abdichtung der Bauwerkssohle	- Feuchteerscheinungen und aufsteigende Feuchte in den Kellerwänden	- Abdichtung gegen aufsteigende Bodenfeuchte wurde bei der Planung vergessen	5.000 €	Foto
	3. Fehlerhafte Planung der Bauteilfuge	- Durchfeuchtung der aufgehenden Kellerwände und des schwimmenden Estrichs im Kellergeschoss - Schimmelbefall	- Abdichtung der Bauteilfuge der Sohplatte nicht fachgerecht geplant	7.870 €	Foto

Planungsfehler		Festgestellter Schaden	Schadenursache	Schaden-summe	Foto-dokumentation*
Dränanlage	1. Planung der Dränanlage wurde vergessen	- Durchfeuchtung der Kellerwand oberhalb der Sohle - Schimmelpilzbefall	- Anbau ohne Dränanlage geplant - Abdichtung gegen nicht-drückendes Wasser (falscher Lastfall geplant)	9.160 €	

Planungsfehler		Festgestellter Schaden	Schadenursache	Schaden-summe	Foto-dokumentation*
Rückstausicherung	1. Fehlen der Rückstausicherung bei der Planung	- Feuchteschäden nach Starkregenereignis	- Rückstauverschluss bei Planung vergessen - Überflutung von Kellerräumen nach Starkregen	12.500 €	Foto
	2. Fehlen der Rückstausicherung bei der Planung	- Überflutung von Wohnräumen nach Starkregen	- Fehlen der Rückstausicherung führte nach Starkregen zu Wasseraustritt aus den Abläufen im Bad und führte zur Überflutung von Wohnräumen	3.000 €	Foto
	3. Fehlen der Rückstausicherung bei der Planung	- Wassereintritt im Kellergeschoss	- aufgrund der fehlenden Rückstausicherung trat bei Regen Wasser aus dem Fußbodenablauf und führte zu Überschwemmungen im Keller	7.800 €	Foto

(* Fotodokumentation beispielhaft, aus Verfahrensgründen kein Bildmaterial aus den Schadenakten)

Im Durchschnitt wurden im Bereich der Planungsfehler, soweit sie bei den untersuchten Schadenfällen bereits bekannt bzw. auswertbar waren, Schadenhöhen von ca. 35.000 € für die fehlerhaft geplante Ausführung der Bauwerksabdichtung sowie ca. 7.800 € für fehlerhafte Planungen von Rückstausicherungen ermittelt.

Die Größenordnung der Schadensumme hängt vor allem vom Zeitpunkt der Schadenfeststellung, aber auch von Art und Umfang der Schadenursache ab. In jedem Fall kann eine unabhängige planungs- und baubegleitende Qualitätssicherung dazu beitragen, Mängel und Schäden frühzeitig, i.d.R. vor der Ausführung zu erkennen und das Schadenrisiko erheblich reduzieren.

6 Ausführungsfehler

Als Ausführungsfehler werden Verstöße bauausführender Firmen und Personen (z.B. beauftragte Bau- und Handwerksunternehmen, Handwerker etc.) gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik, die Ausführung betreffend, bezeichnet. Im Falle der Umsetzung einer offensichtlich fehlerhaften Planungsvorgabe wird auch dies als Ausführungsfehler bewertet, da die Baufirma der Vorwurf, ihrer Prüf- und Hinweispflicht nicht nachgekommen zu sein, trifft. Im Zusammenhang mit der Ausführung der Bauwerksabdichtung sind dies insbesondere die fehlende oder fehlerhafte Berücksichtigung von Voruntersuchungen bzw. Planvorgaben sowie die Nichtkenntnis / Nichteinhaltung von Material- und Verarbeitungsrichtlinien. Zu beachten sind bei der Ausführung alle örtlichen, öffentlich-rechtlichen und vertraglichen Randbedingungen sowie die technischen Erfordernisse, die sich aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik ableiten.

6.1 Differenzierung

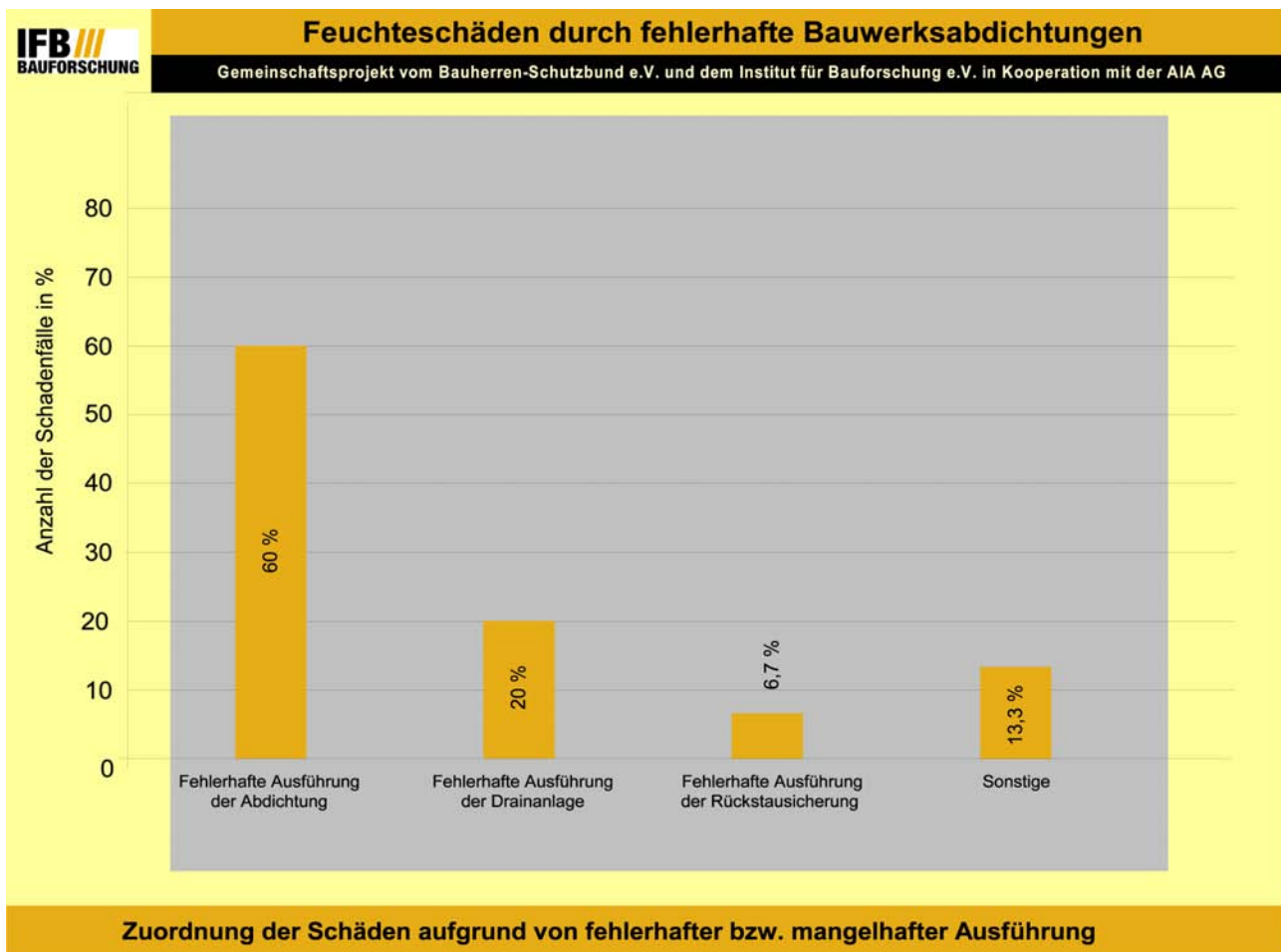


Abb. 8: Zuordnung der Schäden aufgrund von fehlerhafter bzw. mangelhafter Ausführung

Die Zuordnung der untersuchten Schäden im Rahmen der zweiten Auswertungsebene zeigt deutlich, dass mit 60 % weit mehr als die Hälfte der Schäden der fehlerhaften Ausführung zuzuordnen sind. Die langjährigen Erfahrungen der Sachverständigen- und Qualitätssicherungstätigkeit des IFB bestätigen dies. Hauptschwerpunkte der fehlerhaften Ausführung sind insbesondere



- der fehlerhafte Einsatz / die fehlerhafte Anwendung von Materialien (Eignung, Verwendbarkeit, Zulassungen, Materialkombinationen, mögliche Unverträglichkeiten)
- die Nichtkenntnis / Nichtbeachtung von Herstellerhinweisen / Anwendungsrichtlinien
- die unzureichende Überprüfung der Eignung des Untergrundes (Beschaffenheiten, Feuchtegehalte, Staubfreiheit)
- die Nichteinhaltung von Planungsanforderungen (Schichtdicken, Schichtanzahl, Ausführungsdetails)
- Nichteinhaltung von Wartezeiten (Trocknungs- und Verarbeitungszeiten)
- Nichtbeachtung von Randbedingungen (Niederschlag, Temperatur, Material- und Bodeneigenschaften)
- Unkenntnis / Nichtbeachtung von Anforderungen, die sich aus vertraglichen Vereinbarungen ergeben.

6.2 Typische Schadenbilder und Schadensummen

In der dritten Auswertungsebene wurden die einzelnen Schadenfälle im Hinblick auf die Schadenfeststellungen (dokumentiertes und versicherungstechnisch gemeldetes Schadenbild), die angegebenen Schadenursachen und die in der Versicherungsakte beschriebene Schadensumme ausgewertet.

Die Unterteilung der ausgewerteten Planungsmängel erfolgt gemäß der Schadenzuordnung der Abb. 8.. Die Schadensummen verstehen sich als unmittelbare Mangel- oder Schadenbeseitigungskosten incl. MwSt., jedoch ohne Folgekosten, wie z.B. Gerichtskosten oder Kosten für Rechtsbeistände, Gutachter etc..

Die Schadensummen mit einer Spanne für die unmittelbare Mängel- und Schadenbeseitigung zwischen 2.880 € und 22.270 € zeigen auch im Bereich der fehlerhaften Ausführung das große Schadenpotenzial und die Chance, qualitätsvolle und nachhaltige Ergebnisse zu erhalten, wenn mit entsprechender Fachkompetenz und Sachverstand ausgeführt und unabhängig begleitet würde.

Ausführungsfehler	Festgestellter Schaden	Schadenursache	Schaden- summe	Foto- dokumentation*	
Ausführung der Abdichtung	1. Fehlerhafte Ausführung der Abdichtungsarbeiten	- Schimmel in Form von braunen Flecken an der Außenwand im Wirtschaftsraum	- KMB-Schicht wurde zu dünn aufgetragen / nicht nach Herstellerangaben verarbeitet	Laufendes Verfahren, noch keine Angabe	
	2. Fehlerhafte Ausführung der Abdichtungsarbeiten	- Durchfeuchtung der Außenwand - Feuchteerscheinungen im Deckenauflegerbereich	- Kellerabdichtung nicht fachgerecht - Anschluss der horizontalen an die vertikale Abdichtungsebene der Kellerwand nicht fachgerecht - Randanschluss mangelhaft	Laufendes Verfahren, noch keine Angabe	
	3. Ausführungsfehler bei einem Wanddurchbruch	- Durchfeuchtung der Kelleraußenwände	- Abdichtung eines Wanddurchbruchs der Kelleraußenwand wurde nicht fachgerecht ausgeführt	6.400 €	Foto
	4. Rohrdurchführung durch Kelleraußenwand nicht fachgerecht ausgeführt	- Wassereintritt in Kellerräume	- Rohrdurchführungen wurden nicht fachgerecht abgedichtet	15.500 €	Foto
	5. Abdichtungsarbeiten an den Kellerwänden nicht fachgerecht ausgeführt	- Durchfeuchtung der Kellerwände	- Abdichtung der Kellerwände wurde nicht fachgerecht ausgeführt	Laufendes Verfahren, noch keine Angabe	Foto
	5. Abdichtungsarbeiten an der Sohlplatte mangelhaft	- Feuchteschäden an der Kellersohle, Durchfeuchtung der Sohlplatte und des aufgehenden Mauerwerks	- fehlende Abdichtung der Sohlplatte	8.880 €	Foto
	6. Ausführungsfehler bei den Abdichtungsarbeiten	- Feuchteschäden im Kellergeschoss durch aufsteigende Feuchte	- Bewegung der Wände aufgrund der Verlegung einer ungeeigneten Folie unter Kelleraußenwand - dies führte zu Haarrissen in den Wänden durch Bewegung Abriss der Abdichtung am Fußpunkt	20.000 €	Foto
	7. Fehlerhafte Ausführung der Abdichtungsarbeiten	- Feuchteschäden an den Kellerwänden - Schimmelbefall an den Kelleraußenwänden	- Abdichtungsarbeiten an den Kellerwänden wurden nicht fachgerecht (nicht normgerecht) ausgeführt	22.270 €	Foto
8. Partiiell fehlende Abdichtung	- Wassereintrich im Kellergeschoss, Durchfeuchtung der Außenwand und des Estrichs - Aufsteigende Feuchtigkeit in den Wänden	- Abdichtung im Anschlussbereich Podest-Kelleraußen- treppe fehlt	8.000 €	Foto	

Ausführungsfehler		Festgestellter Schaden	Schadenursache	Schaden-summe	Foto-dokumentation*
Dränanlage	1. Dränagerohr falsch verlegt	- Feuchteerscheinungen an den Kellerwänden im Bereich des Regenfallrohrs	- Verbindung zwischen Dränagerohr und Regenwasserleitung nicht fachgerecht, Abfluss wird blockiert, Regenwasser staut sich zurück	5.000 €	Foto
	2. Dränageanlage fehlerhaft eingebaut	- Durchfeuchtete Kellerwände	- Drainagerohr zu hoch verlegt	2.880 €	Foto
	3. Dränageanlage fehlerhaft eingebaut	- Feuchteschäden an den Kelleraußenwänden - Schimmelbefall	- Drainanlage entspricht nicht den anerkannten Regeln der Technik	36.000 €	Foto

Ausführungsfehler		Festgestellter Schaden	Schadenursache	Schaden-summe	Foto-dokumentation*
Rückstausicherung	1. Fehler beim Anschluss der Rückstausicherung	- Wassereintritt in die Kellerräume nach Starkregenereignis	- Rückstauverschluss fehlerhaft eingebaut	4.400 €	Foto

(* Fotodokumentation beispielhaft, aus Verfahrensgründen kein Bildmaterial aus den Schadenakten)

Im Durchschnitt wurden im Bereich der Ausführungsfehler, soweit sie bei den untersuchten Schadenfällen bereits bekannt waren, Schadenhöhen von ca. 13.500 € für die fehlerhafte Ausführung der Bauwerksabdichtung, ca. 14.400 € für fehlerhaft ausgeführte Dränanlagen sowie ca. 7.700 € für fehlerhafte Rückstausicherungen ermittelt.

Die Schadenhöhe hängt insbesondere vom Zeitpunkt der Schadenfeststellung, aber auch von der Art und dem Umfang der Schadenursache(n) ab. In jedem Fall ist festzustellen, dass eine unabhängige planungs- und baubegleitende Qualitätssicherung dazu beitragen kann, die Qualität der Baumaßnahme zu verbessern, indem Mängel und Schäden frühzeitig, i.d.R. bereits vor der Ausführung erkannt werden und das Schadenrisiko minimiert werden kann.

7 Fazit

Die Erfahrungen der Projektbeteiligten aus der Bau- und Sachverständigenpraxis werden durch die Ergebnisse der Gemeinschaftsstudie bestätigt. Mehr als ein Drittel (37,9 %) der untersuchten Feuchteschäden an erdberührten Bauteilen bzw. Schäden an Abdichtungen erdberührter Bauteile sind auf Fehler zurückzuführen, die ihren Ursprung in der Vorplanung oder Planung haben. 51,8% der untersuchten Schäden, und damit mehr als die Hälfte, sind den klassischen Ausführungsfehlern zuzuordnen.

Als Planungsfehler wurden insbesondere fehlende oder fehlerhafte Voruntersuchungen (z.B. die fehlende Einholung von Baugrunduntersuchungen bzw. die fehlende Erstellung eines Bodengutachtens) zur fachgerechten Berücksichtigung der Bodenverhältnisse bei der Planung der erdberührten Bauteile sowie die nicht fach- und sachgerechte Planung der Entwässerungsanlagen des Gebäudes bzw. der Bauwerksabdichtung als Schwerpunktfehler evaluiert. Bei den Ausführungsfehlern lag der Schadensschwerpunkt mit mehr als der Hälfte der untersuchten Schäden bei der Ausführung der Bauwerksabdichtung selbst, insofern bei den nicht fach- und sachgerechten Abdichtungsarbeiten.

Die inhaltliche Auswertung der Ergebnisse (Schadenart und -umfang) zeigt, insbesondere auch vor dem Hintergrund der festgestellten Schadenhöhen, die Brisanz der Problematik. Insofern gehören Information und Weiterleitung an die entsprechenden Verbraucher- und Fachkreise zu den wichtigsten Maßnahmen, die sich dieser Gemeinschaftsstudie anschließen sollten.

Auch durch eine Untersuchung der DEKRA wird die Tragweite der Problematik deutlich. Sie zeigt auf, dass die durchschnittlichen Kosten für die unmittelbare Mangelbeseitigung bei rund 10.300 € incl. Mehrwertsteuer (brutto) liegen. Durch einen Mangel am Gebäude entstehen über die Mangelbeseitigungskosten hinaus meist noch Mangelfolgekosten, wie z.B. Gerichtskosten und/oder Kosten für Gutachten und evtl. auch Kosten infolge Wertverlust, falls ein Mangel nicht vollständig oder nur mit Auswirkungen auf andere Gewerke behoben werden kann. Diese Mangelfolgekosten können bis zum Dreifachen der eigentlichen Mangelbeseitigungskosten betragen. Der deutsche Gesetzgeber nimmt im neuen, seit 01.01.2009 geltenden Forderungssicherungsgesetz (FoSiG) eine entsprechende Regel auf, die es dem Auftraggeber / Bauherrn immer noch ermöglicht, bei einem Mangel das Doppelte der voraussichtlichen Mangelbeseitigungskosten einzubehalten.

Für alle am Bau Beteiligten sind folgende grundsätzliche Schlussfolgerungen zur Verbesserung der Bauqualität und damit auch zur Senkung der Schadenfälle nebst damit verbundener Mangel-

beseitigungskosten auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse abzuleiten:

- Planer und Bauausführenden sollten für die beschriebene Problematik sensibilisiert werden,
- Planungs- und Ausschreibungsleistungen sind zu verbessern,
- die Bauüberwachung ist zu optimieren,
- die handwerklichen Leistungen in allen ausführenden Gewerken sind durch den Einsatz von qualifiziertem Personal zu verbessern,
- die Auftraggeber / Bauherren sollten für die Notwendigkeit einer Baugrunduntersuchung sensibilisiert werden,
- die planenden Architekten und Bauingenieure sollten über das Haftungsrisiko bei Verzicht auf die Klärung der Wasser- und Bodenverhältnisse aufgeklärt werden,
- die Auftraggeber / Bauherren sollten über die Vorteile der Implementierung von baubegleitenden Qualitätskontrollen informiert werden.

Letztendlich sind Qualitätskontrollen ein wesentliches Instrument zum Erreichen eines qualitativ hochwertigen Bauergebnisses sowohl für den Auftraggeber als auch für den Auftragnehmer. Es bedarf vermehrter Anstrengungen, alle Beteiligten hinsichtlich des vor geschilderten Sachzusammenhangs zu sensibilisieren, damit diese ihr Handeln dem Ziel anzustrebender Nachhaltigkeit und damit weitgehender Mängelfreiheit unterordnen.

Die Verfasser

Institut für Bauforschung e.V.

Hannover, 31.08.2009