

# Systematische Suche

## Worin lagen die Ursachen für Feuchteschäden in zwei Erdgeschosswohnungen und der Tiefgarage?

Häufig kommen als Ursache von Feuchteschäden zahlreiche Quellen infrage. Deshalb müssen zur Ursachenermittlung mitunter erst alle an die Schadstelle angrenzenden Bauteile auf ihre Funktionalität hin geprüft werden. Den entsprechenden Aufwand zeigt der hier geschilderte Fall. ■

Bei einer drei- bis viergeschossigen Wohnanlage aus dem Jahr 1974 wurden in zwei nebeneinanderliegenden Wohnungen im Erdgeschoss an den Decken und Wänden Wasserschäden festgestellt. Von der Decke der darunter liegenden Tiefgarage tropfte Wasser ab.

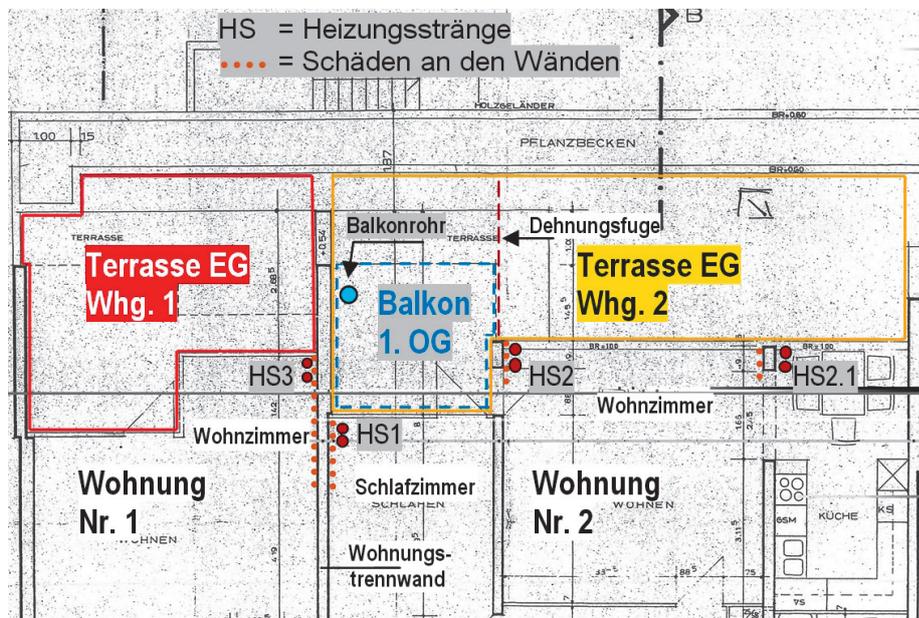
Die Außen- und Innenwände des Gebäudes bestehen aus Mauerwerk. Die Geschossdecken und die Tiefgarage wurden in Ortbetonbauweise erstellt. Charakteristisch für das Wohnhaus ist die Staffelung der Geschosse. Die oberen Geschosse sind zurückversetzt. Im dritten Obergeschoss befindet sich eine Penthouse-Wohnung. Bedingt durch die Staffelung hat das Gebäude viele einzelne, zum Teil auch kleine Flachdachflächen. Diverse Dach- und Terrassensanierungen wurden bereits durchgeführt.

Der Sachverständige wurde beauftragt, die Feuchteschäden in den beiden Erdgeschosswohnungen und in der Tiefgarage zu dokumentieren, die Ursachen zu erforschen, Sanierungsvorschläge aufzuzeigen und die Sanierung zu betreuen.

### Schadensbilder

In den beiden Erdgeschosswohnungen war es an mehreren Stellen zu Schäden gekommen. Die betroffenen Wohnungen liegen nebeneinander (Bild 1). Zu den Wohnungen gehören große Terrassen mit Pflanzbecken.

In **Wohnung Nr. 1** war das Wohnzimmer betroffen. Entlang der darin gelegenen



(1) Grundriss



(2) Feuchteschäden an der Wand von Wohnung 2



(3) Tiefgaragendecke im Bereich der Dehnungsfuge

Wohnungstrennwand verläuft der Heizungsstrang HS 3. Auf der Wand ist Glasgewebetapete aufgebracht. Im unteren Teil dieser Wand haben sich bräunliche Flecken gebildet.

Auf der anderen Seite der Wohnungstrennwand liegen das Schlafzimmer von **Wohnung Nr. 2** und der Heizungsstrang HS 1. Im Bereich dieses Heizungsstrangs ist die Tapete an der Wohnungstrennwand unten mit Schimmelpilz befallen. Ebenfalls in Wohnung 2 sind



(4) Die Bauteilöffnung in der Tiefgarage zeigte Korrosionsschäden.

- im Wohnzimmer nahe dem Heizungsstrang HS2, an der Decke und den Wänden (Bild 5) sowie
- zwischen dem Wohnzimmer und der Küche am Wandpfeiler im Bereich der Fensterbrüstung

rohre aus Kupfer (Bild 4) und einige Absperrventile waren stellenweise korrodiert.

## Vorgehensweise bei der Ursachenermittlung

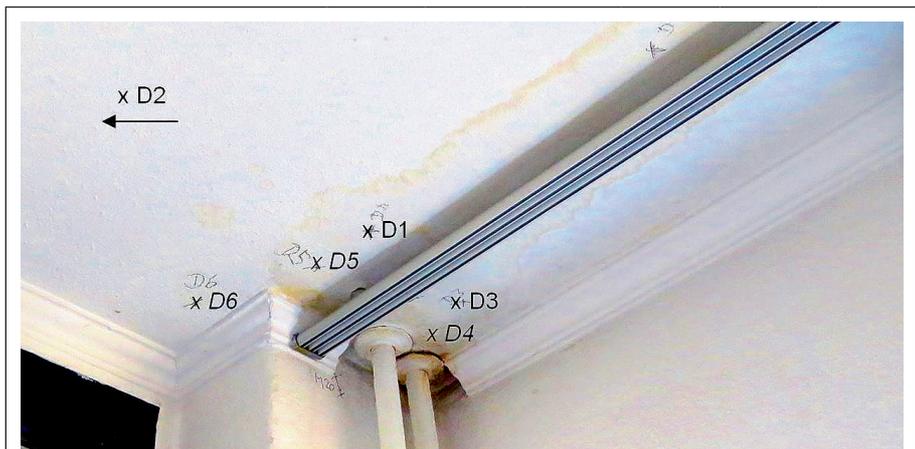
deutlich Wasserränder zu erkennen, stellenweise hat sich die Tapete von den Wänden abgelöst. Nach den Beobachtungen der Bewohner wurden die schadhafte Bauteile bei starken Regenfällen feuchter.

Zur Ermittlung der Schadensursachen wurden verschiedene Untersuchungsmethoden angewandt.

### Flutungen

In der Tiefgarage war es an der Unterseite der Stahlbetondecke (Bild 3) im Bereich der Steigstränge der Heizung zu Verfärbungen gekommen; bei starkem Regen tropft Wasser auf den Garagenboden. Die Heizungs-

Um abzuklären, ob und gegebenenfalls wo die Abdichtungen der Terrassen und des Balkons im ersten Obergeschoss Undichtigkeiten aufweisen, wurden nacheinander zuerst die Terrassenflächen und dann der Balkon von einer Dachdeckerfirma bis zur Oberkante der Waschbetonplatten unter



Wohnung Nr. 2, Wohnzimmerdecke am Steigstrang HS2

Messung	D1	D2	D3	D4	D5	D6
A – 21.08.2014	53	70	88			
B – 23.09.2014	54	73	108			
C – 25.09.2014	54	80	112	145	60	85
D – 29.09.2014*	145	151	150	151	142	149
N – 03.03.2015	51	72	60	69	51	56

Messungen A bis C vor dem Fluten des Balkons im 1. OG; Messung D nach dem Fluten des Balkons; Messung N nach der Balkonsanierung

\* Nach dem Fluten des Balkons im 1. OG tropfte an der Decke, den Fensterleibungen außen und auf der ganzen Breite des Rolladenkastens Wasser ab.

Messungen mit der Gann-Hydromette, Sonde B60 (Digits), Referenzwert 40 Digits (trockene Wand und Decke)

Tabelle und Bild: © Hubertus Düber

(5) Auszug aus dem Messprotokoll

Wasser gesetzt. Durch die Zugabe des ungiftigen Färbemittels Uranin sollte nachgewiesen werden, durch welche Bauteile sich das eingebrachte Wasser seinen Weg sucht. Anhand systematischer Messungen mit der Gann-Hydromette RTU 600 an den geschädigten Stellen sollte dann festgestellt werden, ob die Flutungen zur Erhöhung der Bauteilfeuchtigkeit führen. Nach der Sanierung sollte zudem der Trocknungsprozess dokumentiert werden.

Die Messungen wurden beiderseits der Wohnungstrennwand und an der Außenwand der Wohnung Nr. 2 durchgeführt. Bei der ersten Messung wurden die Messpunkte markiert, um weitere Feuchtemessungen an denselben Punkten vornehmen zu können. Der Auszug aus dem Messprotokoll in Tabelle 5 zeigt beispielhaft die Vorgehensweise. Die Werte der Messreihe D wurden nach der Flutung des Balkons im ersten Obergeschoss gemessen; sie sind deutlich erhöht. Eine Kontrollmessung nach der Balkonsanierung etwa fünf Monate später zeigte Werte, die zwar deutlich niedriger, aber noch nicht als trocken zu bezeichnen sind. Ergänzend wurde an verschiedenen Stellen der Terrassen die Abdichtung geöffnet (Bild 6 und 7). Damit sollte einerseits der Aufbau festgestellt werden. Andererseits sollte geklärt werden, ob sich

Feuchtigkeit oder sogar freies Wasser unter der Abdichtung befindet.

## Die Untersuchungsergebnisse

### Tiefgarage

Da sich alle Feuchteschäden in den beiden Erdgeschosswohnungen im Bereich von Steigsträngen der Heizung befanden, lag die Vermutung nahe, dass die Heizungsrohre undicht sind. Auch dort, wo die Steigstränge durch die Tiefgaragendecke geführt sind, haben sich Wasserränder gebildet. Außerdem ist Wasser durch die Dehnungsfuge der Tiefgaragendecke gedrungen (Bild 3).

Um überprüfen zu können, ob die Heizungsrohre im Bereich der Stahlbetondecke undicht sind, wurde die Decke um die Rohre herum geöffnet (Bild 4). Es zeigte sich, dass die Heizungsrohre aus Kupfer mit Klebeband isoliert und mit Dämmmaterial ummantelt waren. Um auszuschließen, dass sich Undichtigkeiten oberhalb der Decke im Estrich befinden, wurde das Wasser aus dem Strang HS 2 abgelassen. In den folgenden Tagen tropfte an dieser Stelle jedoch weiter Wasser ab. Durch eine

Druckprüfung konnten außerdem keine Leckagen in den Heizungsrohren festgestellt werden.

Nach der Flutung des Balkons im ersten Obergeschoss ist das Wasser auch an der Unterseite der Tiefgaragendecke ausgetreten. Deutlich sichtbar ist grünlich gefärbtes Wasser im Bereich des Heizungsstrangs HS 2 (Bild 11) und nach einem Tag auch entlang der Dehnungsfuge ausgetreten.

### Wohnung und Terrasse Nr. 1

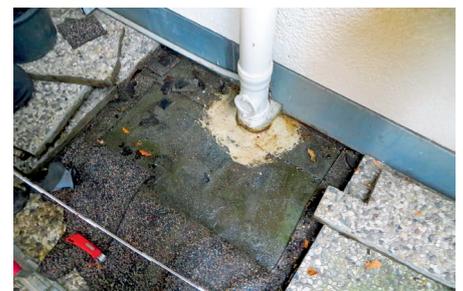
Auffällig bei dieser Terrasse ist der starke Belag mit Algen und Moosen. Beim Aufheben einzelner Waschbetonplatten stellte sich heraus, dass sehr viel organisches Material eingetragen worden ist (Bild 8). Durch große Bäume in unmittelbarer Nähe kommt es vor allem im Herbst zu starkem Laubanfall.

Folgender Terrassenaufbau von unten nach oben wurde im Rahmen der Bauteilöffnung festgestellt:

- Stahlbetondecke (über der Tiefgarage)
- Dampfsperre
- Gefälledämmung aus Foamglas
- Abdichtung aus Bitumenschweißbahnen
- Bautenschutzmatte



(6) Wasser unter der Terrassenabdichtung von Wohnung 2



(7) Ein Balkonabflussrohr durchdringt die Terrasse der Wohnung 2.



(8) Die Terrasse von Wohnung 1 zeigt vor der Sanierung starken Laubeintrag.

Bilder: © Hubertus Dübber

- Terrassenbelag, bestehend aus Waschbetonplatten

An zwei Stellen wurden die Abdichtung und der Aufbau überprüft. In der 3 cm dicken Foamglas-Schicht unter der Abdichtung wurde keine Feuchtigkeit gefunden.

Die Feuchtemessungen an der Wohnungstrennwand des Wohnzimmers zeigten nach den beiden Flutungen der Terrasse keine erhöhten Werte.

### Wohnung und Terrasse Nr. 2

Beim ersten Ortstermin wurden vom Dachdecker zur Überprüfung der Abdichtung, bestehend aus Bitumenschweißbahnen, punktuell einzelne Waschbetonplatten aufgenommen. Unter den Waschbetonplatten waren Bautenschutzmatte verlegt worden (Bild 6). Die Maten wie auch die Abdichtung lagen im Wasser. Dies wurde auf ein zu geringes Gefälle zurückgeführt.

Bei den Bauteilöffnungen wurden an zwei Stellen die Bitumenschweißbahnen aufgeschnitten. Unter dieser Abdichtung befindet sich auch hier eine 3 cm dicke Wärmedämmschicht aus Foamglas. Foamglas ist ein druckbeständiges Dämmmaterial; zu seinen Einsatzbereichen gehören u. a. Terrassen und Parkdecks. Nach dem Entfernen einzelner Stücke aus dem Foamglas sickerte an diesen Stellen Wasser ein (Bild 6), das heißt, es war Wasser unter die Abdichtung gelangt.

Die Untersuchung der Terrasse zeigte weiter, dass das Abflussrohr des darüber liegenden Balkons zu dicht an der Wand durch die Tiefgaragendecke geführt wurde (Bild 7). Ein fachgerechtes Eindichten war somit nicht möglich. Außerdem zeigte sich später bei der Flutung des Balkons, dass das Rohr verstopft war (Bild 10).

Die Flutung der Terrasse brachte zunächst kein Ergebnis. Es konnten weder Wassertritte noch erhöhte Feuchtemesswerte registriert werden. Im Bereich der Heizungsstränge im Wohn- (HS 2 und HS 2.1) und Schlafzimmer (HS 1) wurde die Bauteilfeuchtigkeit mehrmals gemessen und in Messprotokollen dokumentiert (siehe Tabelle 5). Nach den Flutungen der beiden Terrassen im Erdgeschoss wurden keine erhöhten Werte festgestellt. Deutliche Ergebnisse brachte

hingegen die spätere Flutung des Balkons im ersten Obergeschoss.

### Balkon im ersten Obergeschoss

Bei einer Voruntersuchung durch einen Dachdecker wurden einzelne Waschbetonplatten aufgenommen. An der Abdichtung und dem Balkoneinlauf wurden zu diesem Zeitpunkt noch keine Schäden festgestellt.

Nach der Flutung lief nach kurzer Zeit Wasser aus der Fuge an der Außenfensterbank des Wohnzimmers von Wohnung Nr. 2. Im Bereich des Heizungsstrangs HS 2 tropfte Wasser von der Decke (Bild 9). Nachdem das Wasser im Rollladenkasten entlang einer Schiene gelaufen war, tropfte auch an der linken Seite des Fensters Wasser herunter. Nach einigen Tagen wurde von der Bewohnerin festgestellt, dass auch am Heizungsstrang HS 1 im Schlafzimmer Wasser abtropfte.

Beim Ablassen des Wassers nach einigen Stunden kam es zu einem Rückstau, weil das Balkonrohr verstopft war (Bild 10). Über dieses Balkonrohr wird auch eine größere Flachdachfläche entwässert. Das bedeutet, dass es bei Regen zu Rückstau im Rohr kommt. Über den mangelhaften Anschluss des Bodeneinlaufs (Bild 12) dringt offensichtlich Wasser in den undichten Balkonaufbau und läuft über die Deckendurchbrüche der Heizungsstränge nach unten in beide Wohnungen ab.

Nach der Flutung des Balkons war zudem an der Unterseite der Tiefgaragendecke grünlich gefärbtes Wasser ausgetreten.

## Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

Da die Bauteilöffnungen der **Terrasse von Wohnung Nr. 2** ergeben haben, dass die Abdichtung nicht mehr intakt ist, wurden ein Abbruch und mehrere Überprüfungen vorgeschlagen:

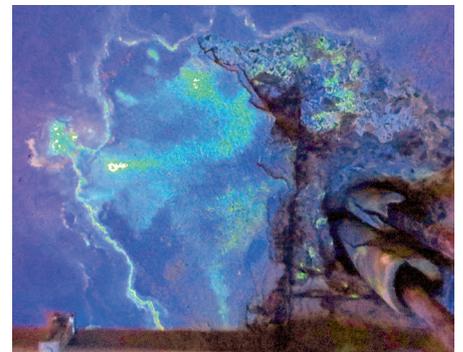
- Beräumen der Waschbetonplatten
- Demontage der Zinkblechrandstreifen
- Aufnehmen der Bautenschutzmatte
- Reinigen der Abdichtung einschließlich der Randbereiche



(9) Fenstersturz von Wohnung 2 nach der Flutung



(10) Rückstau im Balkonabflussrohr, das die Terrasse von Wohnung 2 durchdringt



(11) Tiefgarage am Steigstrang HS2 nach dem Fluten des Balkons im ersten Obergeschoss (für die Aufnahme wurde UV-Licht verwendet)



(12) Undichter Balkoneinlauf am Balkon im ersten Obergeschoss

- Überprüfung des Terrasseneinlaufs und der Verbindung zur Nachbarterrasse
- Überprüfung der Anschlüsse an das Balkonrohr und die Terrassentür
- Überprüfung, ob durch den Einbau eines zweiten Terrasseneinlaufs die Entwässerungssituation verbessert werden kann

Danach sollte die Terrasse wie folgt wieder aufgebaut werden:

- Auftragen einer Reparaturlage, Umfang in Abhängigkeit vom Prüfergebnis
- Erneuerung und fachgerechtes Anschließen des Balkonrohrs an die Abdichtung
- Neuverlegen der Bautenschutzmatte
- Wiedereinbau der Waschbetonplatten, alternativ Einbau von Holz- (z. B. Bangkirai) oder WPC-Dielen (Wood-Plastic-Composites)

Bei den Bauteilöffnungen an der **Terrasse der Wohnung Nr. 1** wurde unter der Abdichtung kein Wasser gefunden. Deshalb wurden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Beräumen der Waschbetonplatten
- Demontage der Zinkblechrandstreifen
- Aufnehmen der Bautenschutzmatte
- Überprüfung des Terrasseneinlaufs und der Notüberläufe
- Überprüfung des Terrassentüranschlusses
- Reinigen der Abdichtung einschließlich der Randbereiche

Sollten die genannten Überprüfungen keine Anhaltspunkte für Undichtigkeiten ergeben, sollte der Wiederaufbau analog der Terrasse von Wohnung Nr. 2 erfolgen.

Bei der Flutung des **Balkons im ersten Obergeschoss** hat sich herausgestellt, dass der Anschluss der Abdichtung (Bitumenschweißbahnen) an den Bodeneinlauf undicht ist (Bild 12). Als Folge gelangte bei starkem Regen aufgrund des Rückstaus in dem verstopften Balkonrohr (Bild 9) Wasser in die Gefälledämmung unterhalb der Abdichtung. Im Bereich der Deckendurchbrüche für die Steigstränge der Heizung konnte sich das Wasser in den darunterliegenden Wohnungen ausbreiten. Eine zeitnahe Komplettsanierung einschließlich der Erneuerung des Balkonrohrs wurde dringend empfohlen.

## Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen

Die **Terrasse von Wohnung Nr. 1** wurde wie empfohlen saniert: Auf der Abdichtung wurde eine weitere Bitumenbahn aufgeschweißt (Reparaturlage), alle Randbleche wurden erneuert. Unterhalb des Fensterelements und der Terrassentür wurden Wärmedämmstreifen angebracht (Vermeidung von Wärmebrücken). Der Notüberlauf in der Terrassenaufkantung wurde mit einer Flüssigkunststoffabdichtung mit Vlieseinlage zusätzlich abgedichtet. Auf Wunsch des Wohnungseigentümers wurde ein neuer Plattenbelag verlegt (Bild 13).

Die Sanierung der **Terrasse von Wohnung Nr. 2** soll in diesem Jahr durchgeführt werden.

Der **Balkonaufbau im ersten Obergeschoss** wurde komplett entfernt und neu erstellt aus:

- Voranstrich als Haftgrund auf der Stahlbetonplatte
- Zweikomponentige Schüttdämmung mit Gefälle zum Balkoneinlauf
- Polymerbitumen-Selbstklebebahn
- Zweilagige Abdichtung aus Polymerbitumenbahn und Polymerbitumenschweißbahn

Zur Balkonentwässerung wurde ein Gully aus verzinktem Stahlrohr mit Bitumeneindeckflansch eingebaut. Ein Notüberlauf musste nachgerüstet werden. In den Randbereichen wurde die Abdichtung hochgeführt, mit Aluminiumpressprofilen befestigt und durch Titanzinkbleche geschützt. Auf der Abdichtung wurden Drainagematten zur Aufnahme und Ableitung des Niederschlagwassers verlegt. Vor der Balkontür und dem Balkonfenster wurden Drainroste eingebaut. Zur Aufnahme des Balkonbelags wurde ein Splittbett aufgebracht. Auf Wunsch der Wohnungseigentümer wurde auch hier ein neuer Plattenbelag verlegt.

## Kontrolle der Maßnahmen

Durch Kontrollmessungen mit der Gann-Hydromette konnte in den Wohnungen ein Trocknen der Decken und Wände festgestellt werden (siehe als Beispiel Tabelle 5).



Bild: © Hubertus Düber

(13) Einbau des Bodeneinlaufs auf der Terrasse in Wohnung 1

An den mit Schimmelpilz befallenen Wänden wurde der Putz erneuert. Im Übrigen erfolgte eine malermäßige Instandsetzung. Die Deckenöffnungen in der Tiefgarage im Bereich der Heizungsstränge wurden wieder verschlossen. ■

## Zur Person



**Hubertus Düber**

- Dipl.-Ing. Architekt BDB, Architekt & Sachverständiger für Schäden an Gebäuden
- Architekturstudium an der Technischen Universität Berlin
- 1982 – 1993 Tätigkeit als angestellter und freier Mitarbeiter in Berliner Architekturbüros
- Seit 1993 selbstständig als planender Architekt
- 2003 – 2004 Weiterbildung bei der Architektenkammer Berlin zum Sachverständigen für Gebäudeschäden

### Kontakt

[www.dueber-architekt.de](http://www.dueber-architekt.de)