WISSEN,
DAS ANKOMMT.

Leseprobe zum Download

Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

FORUM VERLAG HERKERT GMBH
Mandichostr. 18
86504 Merching
Telefon: 08233 / 381-123
Telefax: 08233 / 381-222

E-Mail: service@forum-verlag.com
www.forum-verlag.com

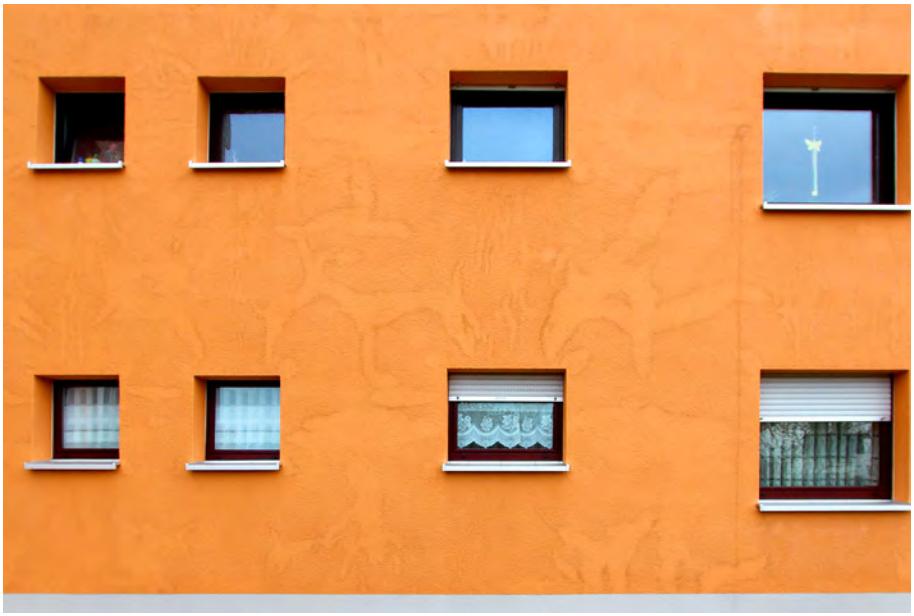
© Alle Rechte vorbehalten. Ausdruck, datentechnische Vervielfältigung (auch auszugsweise) oder Veränderung bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Klein, fein und gemein

Schadensmechanismen von Haarrissen im Fassadenputz verstehen

Die Frage, ob ein Riss einen Mangel darstellt, wird im Allgemeinen über dessen Breite beantwortet. Das mag bei der optischen Bewertung nachvollziehbar sein, doch wenn es um die technische Bewertung geht, ist das Maß der Rissbreite allein nicht hilfreich. Letztendlich kommt es darauf an, ob ein Schaden zu erwarten ist. Und das wiederum hängt nicht von der Rissbreite ab, sondern von der Wasseraufnahme des gerissenen Systems bzw. des Putzes einschließlich der Farbbeschichtung. Damit wird deutlich, dass eine technische Rissbewertung ohne Analyse des Putz-/Farbsystems nicht möglich ist. Nachfolgend wird über die Zusammenhänge zwischen Fassadenrissen und Wasserhaushalt berichtet.

■ Von Harry Luik



(1) Immer häufiger auftretende wolkenartige Abzeichnungen

(2) Hinter diesen Erscheinungen stehen keine Einflüsse der Natur.

Bilder: © Harry Luik

Rissphänomene

In den letzten Jahren häufen sich merkwürdige Erscheinungen auf Fassadenoberflächen. Dabei handelt es sich um linienförmige, wolkenartige, aber auch kreisrunde Abzeichnungen mit hellen Mitten und dunklen Rändern. Oft wird dies unter der Kategorie des mikrobiellen Befalls abgelegt, um die Ursache der Natur „in die Schuhe zu schieben". Doch so natürlich-organisch die Abzeichnungen auch anmuten, so wenig haben sie mit der Natur zu tun.

Betrachtet man die Formen auf Bild 1 und 2 genauer, ist in der Mitte jeder Form stets ein Riss zu erkennen. Diese Risse sind teilweise so fein, dass sie nur mit der Lupe sichtbar sind. Folglich ist man mit der allgemein üblichen Rissbeurteilung über die Rissbreite weit vom Mangel entfernt. Und dennoch kann dies nicht als hinzunehmende Erscheinung bezeichnet werden. Man könnte sie als einen lediglich sekundär optischen Mangel beschreiben, wäre da nicht auch technisch einiges geboten. Dazu im Folgenden mehr.

Die Risse auf Bild 3 sind ebenfalls extrem fein, haben aber einen anderen optischen Effekt. Sie zeigen sich nur nach Befeuchtung durch Regen und verschwinden im Unterschied zu den Rissphänomenen aus Bild 1 und 2 wieder mit der Austrocknung. Die Rissursachen der Beispiele sind unterschiedlicher Art, auf die in diesem Beitrag nicht weiter eingegangen werden soll. Eines haben die Risse in Bild 1 und 2 aber gemeinsam: Sie sind nahezu an allen Fassaden vorhanden, nur haben sie im besten Fall weder technische noch optische Auswirkungen. Es handelt sich dann um unschädliche Risse. Solche üblichen Risse entstehen durch materialbedingte Spannungen und Schwundprozesse beim Abbinden mineralischer Putze. Das Nachzeichnen der Rissverläufe verdeutlicht dies auf Bild 4.

Bild: © Tino Kleinod

(3) In der Mitte jeder Form befinden sich extrem feine Risse.

Bild: © Harry Luik

(4) Die Risse aus Bild 1 nachgezeichnet

Wasserhaushalt

Schädliche Risse definieren sich demnach über die erhöhte Wasseraufnahme über die Rissflanken in das Putzsystem hinein. Bei allen hochgesteckten Marketingversprechungen in Bezug auf die Durchlässigkeitsraten lohnt sich also ein Blick auf das Farbsystem.

Farben werden nach DIN EN 1062-1 [1] anhand deren Wasserdurchlässigkeitsrate eingeteilt. In der höchsten Kategorie W3 liegen Farben mit der geringsten Wasserdurchlässigkeit. Sie liegt für W3 unter 0,1 kg/($m^2 \cdot \sqrt{h}$). Bei Annahme einer 24 Stunden währenden Beregnung ergibt sich durch Einsetzen der Wurzel aus 24 Stunden, multipliziert mit 0,1 die Wasserdurchlässigkeit von rund 0,5 l pro Tag und m^2. Auch wenn dies die Erwartungen an werbetechnisch hoch ausgelobte Wasserabweisung gegebenenfalls mit Abperleffekt bei Weitem nicht erfüllt, wäre das dennoch ein Wert, der sich sehen lassen kann. Das gilt v. a. unter Annahme einer kürzeren Beregnungszeit – vorausgesetzt, die Werte zur Wasserdurchlässigkeit der Farbe an der Fassade entsprechen den Angaben in den technischen Merkblättern. Dazu später mehr.

Fassaden werden in ihrer Funktion meist nur oberflächlich betrachtet, und selbst Fachleute richten ihren Blick häufig nur auf das Farbsystem. Kaum jemand denkt an das darunter befindliche Putzsystem, die eigentliche Trägersubstanz des Wasserhaushalts.

Auch bei den Putzen versprechen uns die technischen Merkblätter eine hohe Wasserabweisung. Kategorisiert werden Putze nach DIN 998-1 [2], wobei W2 mit maximal 0,2 kg/($m^2 \cdot \sqrt{min}$) angegeben wird. Nehmen wir auch hier eine Beregnungsdauer von 24 Stunden an, ergibt sich durch Einsetzen der Wurzel aus 1.440 Minuten multipliziert mit 0,2 eine Wasseraufnahme von bis zu 7,6 l pro Tag und m^2. Selbst bei einer Regendauer von nur 4 Stunden käme eine Wassermenge von über 3 l/m^2 heraus. Das bedeutet:

1. Dünne Putzlagen auf nicht saugenden Untergründen (WDVS) sind nach kürzester Zeit vollgesogen.
2. Dicke Putzlagen nehmen mehr Wasser auf als dünnere.
3. Sind saugende Untergründe vorhanden, wie z. B. Hochlochziegel oder Porenbeton, führt der sehr hohe Kapillarzug zu einer Weiterleitung des Wassers weit in den Untergrund, in das Mauerwerk hinein. Dort ist das mögliche Wasserdepot fast unerschöpflich, was letztendlich ein großes Schadenspotenzial bietet.

Doch zurück zum Farbsystem: Solange das Farbsystem die Wasserdurchlässigkeit begrenzt, wird auch der Untergrund nicht überfeuchtet. Diese Annahme ist jedoch nur Theorie, denn wenn die Farbbeschichtung unterbrochen ist, kommt es zum Kapillarzug in den darunter liegenden Putz. Problematisch wird dies bei Rissen, Fehlstellen und nicht vollständig gestrichenen Rändern.

Doch damit nicht genug: Die normativen Materialkennwerte zur Wasseraufnahme können in der Praxis die Vorgaben sowohl unter- als auch überschreiten. Entsprechend gibt es Putze und Farben, deren Kennwerte aufgrund eingebauter Sicherheiten weit besser sind als die Normvorgaben. Seit ein paar Jahren häufen sich aber die Fälle, bei denen Überfeuchtungen im Putzsystem sichtbar werden. Bei all diesen Fällen liegen die angetroffenen Putzqualitäten in Bezug auf die Wasseraufnahme außerhalb der Norm. Dies zeigen die labortechnischen Untersuchungen der Wasseraufnahme nach DIN EN ISO 15148 (Scheibenverfahren) [3].

Je nachdem, wie der Untergrund aufgebaut ist, zeigen sich spezifische Erscheinungen. Putze auf Wärmedämmungen, z. B. auf EPS-Dämmungen, können das aufgenommene Wasser nicht an den Untergrund weiterleiten, weshalb es zu einer schnelleren und stärkeren Überfeuchtung bis hin zur Sättigung kommt. Das Wasser wird in diesem Fall quer unter der Oberfläche verteilt. An den Verfärbungen auf der Oberfläche lässt sich so der Wassertransport nachvollziehen, wobei die dunklen Ränder die Verdunstungszonen am Ende des Kapillartransportwegs darstellen.

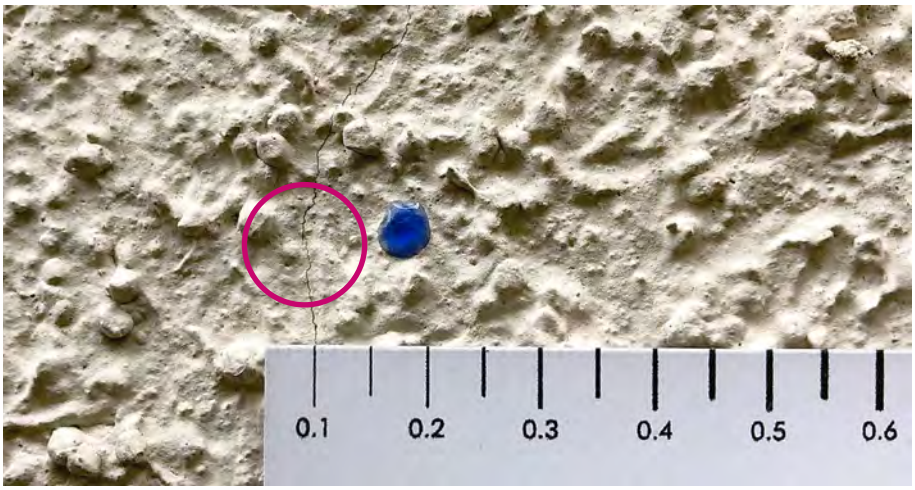
Der Effekt ist folgender: Mit dem Wasser wandern die aus dem Putzgefüge gelösten wasserlöslichen Bestandteile weg von der Eintrittsstelle in die Fläche hinein, bis der Kapillarzug nachlässt und der Transport

zum Erliegen kommt. Die nicht gebundenen Polymere, Pigmente, Zusatzstoffe usw. zeichnen dann die Ränder ab. Sind diese Stoffe organischer Natur, ist der Nährboden für Pilze ausgeprägter, und es kann zudem zu verstärktem Pilzwachstum in der Verdunstungszone kommen. Bei farbigen Putzen können nicht gebundene Pigmente zu diesen Randzonen wandern.

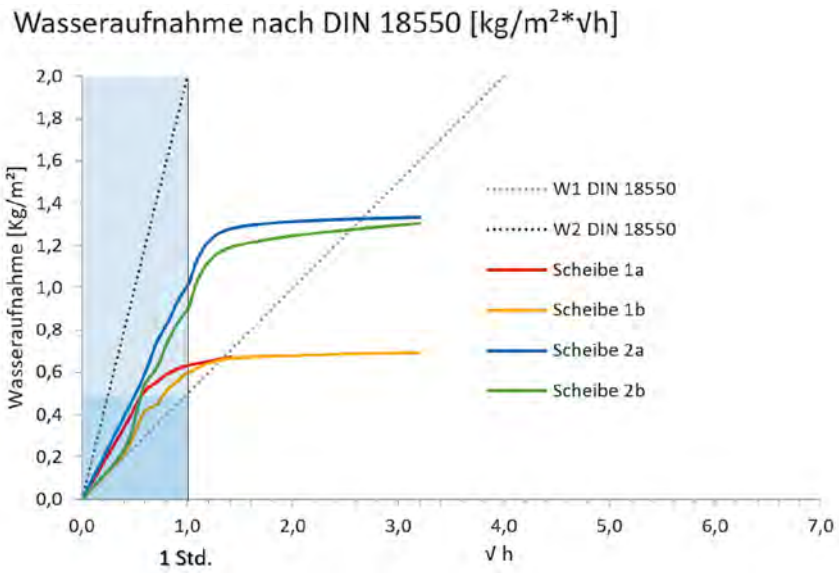
(5) WDVS-Fassade mit dunklen Rändern durch Wasseranreicherungen

Auf Bild 5 ist eine WDVS-Fassade mit einem Pilzbefall zu sehen. Neben dem sonst üblichen schwarzen Pilzbewuchs zeigen sich besonders die kapillaren Wassertransportwege im Bereich der Fensteröffnung. Der Wassereintritt liegt hier im Bereich der Risse direkt an den äußeren Leibungskanten. Das eingedrungene Wasser zieht in die Fläche hinein und bildet durch Anreicherungen an den Verdunstungszonen die dunklen Ränder.

Ein einfacher Test der Wasseraufnahme zur Fassade aus Bild 5 über einen Haarriss in der Fläche zeigt Bild 6. Bereits nach 10 Sekunden war der aufgesetzte Wassertropfen in dem Riss verschwunden (destilliertes Wasser, blau eingefärbt), während auf der ungestörten Beschichtung neben dem Riss keine Wasseraufnahme stattfindet, zumindest nicht in der extrem kurzen Zeit.



(6) Test der Wasseraufnahme zur Fassade aus Bild 5



(7) Testergebnis

Das Ergebnis der Ermittlung der Wasseraufnahme zeigt Bild 7. Dazu wurden aus der Fassade vier Proben entnommen, wobei jeweils zwei davon nebeneinander lagen – die Scheibe 1a neben 1b und 2a neben 2b. Die Gesamtputzdicken der Scheiben waren über dem EPS gemessen unterschiedlich. Die Scheiben 1a und b waren ca. 4 mm dick, die Scheiben 2a und b dagegen 7 mm dick. Die Grafik auf Bild 7 zeigt deutlich, dass die Scheiben 1a und b bereits nach etwa 45 Minuten gesättigt waren und keine weitere Wasseraufnahme möglich war. Die Scheiben 2a und b nahmen aufgrund der höheren Putzdicke mehr Wasser auf, dort war nach ca. 75 Minuten Schluss.

In der Praxis bedeutet dies, dass Fassaden mit unterschiedlichen Putzdicken auf nicht saugenden Untergründen ein ebenso unterschiedliches Feuchtedepot aufweisen. Dasselbe zeigt sich auch bei gleichen Putzdicken auf unterschiedlich saugenden Untergründen, wie z. B. bei Einlegedämmungen an Deckenrändern in Mauerkonstruktionen. So erklärt sich auch der meist ungleichmäßige Befall an Fassaden. Der Wasserhaushalt zeichnet sich über den mikrobiellen Befall ab.

Diese Effekte stellen sich allerdings immer nur dann ein, wenn das Putzsystem sich als „Wassersäufer" entpuppt, egal ob auf Dämmung oder Mauerwerk. Wie zuvor dargestellt, bildet sich bereits bei Putzsystemen, die der Norm entsprechen, eine Wasserfalle aus – allein aufgrund der Tatsache, dass das Farbsystem durch dessen Filmbildung den Kapillarzug an die Außenluft stoppt und die Rücktrocknung ausbremst. Die hierzu oft zitierte Diffusionsoffenheit mag unbestritten eine anzustrebende Größe sein. Doch zur Rücktrocknung über die geschlossene, wasserabweisende Farbschicht muss eingedrungenes Wasser zuerst den Aggregatzustand wechseln, damit es überhaupt als Wasserdampf durch Diffusion abtrans-

Bilder: © Harry Luik

portiert werden kann. Dass die transportierbare Wassermenge durch Diffusion im Verhältnis zur Kapillarität sehr gering sein kann, ist leicht nachvollziehbar.

Baustellenpraxis

Doch damit nicht genug: Die gemessenen Wasseraufnahmen von Baustellenproben weichen sehr häufig von den normativen Vorgaben bzw. Herstellerangaben in den technischen Merkblättern nach oben ab, so auch im Beispiel auf Bild 7. Die Wasseraufnahme lag hier bei 0,6 bzw. bei 0,95 kg/(m² √min) und übersteigt damit die Norm um das Drei- bis Fünffache (Messdauer eine Stunde).

Bild: © Harry Luik

(8) Solche Fehlstellen im Putz haben die gleichen Auswirkungen wie Risse.

Die Gründe solch hoher Werte sind vielschichtig. Es sind v. a. diese:

- Putze „verbrennen" bei hohen Temperaturen. Bei frühzeitigem Wasserentzug wird der Abbindeprozess ausgesetzt. Der mineralische Putz kann nicht chemisch abbinden. Die in der Matrix angelegten Polymere können nicht verfließen und bleiben wasserlöslich zurück. Die Hydrophobierung kann sich nicht aufbauen.
- Putze „verbrennen" bei niedrigen Temperaturen. Der Effekt ist ähnlich wie bei hohen Temperaturen. Das Wasser verdunstet, während die chemische Reaktion (unter 5 °C) stagniert. Danach steht das Wasser nicht mehr zur Verfügung, weil es vorher verdunstete.
- Putze „verbrennen" auf stark saugenden Untergründen, was im Allgemeinen nur bei Mauerwerken passieren kann. Der Effekt ist wie zuvor beschrieben.
- Putze werden überwässert, wobei zu viel Wasser kontraproduktiv ist. Die in der Mörtelmatrix eingebaute Zellulose ist dem Zweck entsprechend fähig, große Wassermengen zu deponieren, um das Verbrennen und Aufbrennen zu vermeiden. Auf der Baustelle fällt es nicht auf, wenn der Wasseranteil zu groß ist, denn der Putz bleibt sämig und standfest. Dennoch „ersäuft" der Putz, und die Zeitachsen, auf der die chemischen Prozesse parallel ablaufen sollten, verschieben sich.
- Putze mit hohem Pigmentanteil erfordern eine Anpassung der Mörtelrezeptur, da die Pigmente die Anteile verschieben und die Wasseraufnahme erhöhen sowie die Druckfestigkeit herabsetzen können.
- Hydrophile Leichtzuschläge benötigen zwingend die Hydrophobierung. Findet diese z. B. aufgrund hoher Temperaturen nicht statt, tragen auch diese sonst passiven Zuschläge zur erhöhten Wasseraufnahme bei.

Am Ende jedoch ist die Farbe immer „besser" als der Putz. Entscheidend ist jedoch, wie stark das Missverhältnis ausgeprägt ist. Während Farben im Allgemeinen ihre ausgelobten Eigenschaften auch an der Fassade erfüllen, fallen Putze auf der Baustelle zunehmend mit viel zu hohen Wasseraufnahmen auf.

Beweisführend für dieses Problem steht die Fassade auf Bild 1 bzw. 4. Der Oberputz wurde bei knapp über 0 °C appliziert. Die extreme Wasseraufnahme über die Risse führte zur Überfeuchtung und Verteilung des Wassers im mineralischen Putzsystem zwischen EPS-Dämmung und Silikonharzanstrich. Die Verfärbungen ergaben sich aus dem Transport von wasserlöslichen Pigmenten und Zusätzen.

Dass auch silikatische Oberflächen von diesem Phänomen nicht verschont bleiben, zeigt die Fassade auf Bild 2. Auch hier wanderte das Wasser zwischen EPS-Dämmung und zweifachem Anstrichsystem mit Dispersionssilikatfarbe. Die Hydrophobierung der Mineralfarbe führte zum selben Effekt der Kapillarsperre an der Fassadenoberfläche. Ein weiterer Unterschied zwischen Bild 1 und 2 ist die Witterung bei der Putzapplikation. Das Putzsystem wurde hier bei großer Hitze um 30 °C angebracht und somit verbrannt. Das Fehlerprinzip ist bei beiden Beispielen dasselbe.

Bild 3 ist ein typisches Beispiel für hitzegeschädigte Putzsysteme auf Mauerwerken. Auch hier waren hohe Temperaturen im Spiel, was nicht nur bei der Putzapplikation, sondern bereits bei der Mauerwerkserstellung zu erheblichen Systemschäden führte. Hier verteilt sich das über die Risse eingesogene Wasser nicht quer zur dünnen Putzlage, sondern in die Tiefe. Daher stellt sich hier die Durchfeuchtung in einem anderen Bild dar. Der Wassertransport verläuft stattdessen in die Tiefe über den Riss in die wasseraufnahmefähige Mauerfuge hinein.

Wasserfallen

Je größer die Diskrepanz zwischen Putz und Farbe ist, desto größer ist das Risiko, dass das System hinterfeuchtet, wobei die Auffeuchtung nicht über eine intakte Farbbeschichtung stattfindet, sondern über Risse, egal welcher Breite. Auch nicht deckende Anstriche führen zur Überfeuchtung von Putzsystemen. Allen voran stellen Egalisationsanstriche (EG-Anstriche) kein Farbsystem dar, welches nach ATV DIN 18363 [4] aus mindestens zwei Anstrichen bestehen und eine Schutzfunktion erfüllen soll. EG-Anstriche sind außerhalb dieser Norm angesiedelt und haben keine Anfor-

WISSEN,
DAS ANKOMMT.

Bestellmöglichkeiten

der bauschaden

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

Kundenservice

Telefon: 08233 / 381-123

E-Mail: service@forum-verlag.com

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

Internet

http://www.forum-verlag.com/details/index/id/5894