



# VBHG

# informiert

## Drainagen an Gebäuden

Der natürliche Niederschlag verursacht mehr oder weniger starke Bodenvernässungen. Jedes Bauwerk muss entsprechend der Wasserart und Beanspruchung mit einer geeigneten Abdichtung versehen werden. Bei deren Bemessung und Ausführung ist nach DIN 4095 (Drainung zum Schutz baulicher Anlagen) sowie DIN 18195 (Bauwerksabdichtung) vorzugehen. Zum Schutz vor Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser genügt bei stark durchlässigen Böden, wie z. B. Kiesen und Sanden, eine Abdichtung der erdberührten Wände und der Bodenplatte nach DIN 18195. Bei bindigen Böden wird durch den Einbau einer Drainage sichergestellt, dass ein Aufstauen von Sickerwasser verhindert wird. Bei aufstauendem Sickerwasser bzw. drückendem Wasser (z. B. Grundwasser) sind auch nach DIN 18195 aufwändige Abdichtungsmaßnahmen zusätzlich zu dem Einbau einer Drainage zwingend erforderlich.



*Drainageleitung in Siebkiespackung.*

In den letzten Jahrzehnten werden zunehmend Kellerräume zu Wohnzwecken genutzt. Bei älteren Gebäuden wurden häufig die erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen vernachlässigt, um ein besonderes Raumklima zu erreichen. Somit müsste heute die Abdichtung nach dem Stand der Technik überarbeitet und in vielen Fällen eine Drainage eingebaut werden. Bei dem Einbau einer Drainage ist stets darauf zu achten, dass das anfallende Drainagewasser ordnungsgemäß abgeführt werden kann. In sehr vielen Gemeinden und Kommunen ist ein Einleiten von Drainagewasser in die öffentliche Misch- bzw. Schmutzwasserkanalisation nicht gestattet. Ist ein Trennsystem vorhanden, darf Drainagewasser auch in einen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Gelegentlich kann Drainagewasser auch in ein natürliches Gewässer abfließen. Drainageleitungen müssen bauartbedingt in tieferen Bodenschichten eingebaut werden, das Drainagewasser muss daher in vielen Fällen mit Hilfe einer Pumpanlage abgeführt werden.

Bei dem Einbau eines Drainagesystems ist Folgendes zu beachten:

Die Sohle eines Drainagerohres sollte mindestens 20 cm unterhalb der Oberkante des Fundaments liegen. Es ist darauf zu achten, dass der Scheitel des Drainagerohres nicht oberhalb des Fundamentes liegt. Die Drainagerohre müssen in einem Abstand von ca. 15 cm von den zu schützenden Bauteilen entfernt gelegt werden. Drainagen an Wohngebäuden mit einem Durchmesser von DN 100 sollten mit einem Mindestgefälle von 0,5 % verlegt werden. Damit eine Drainageleitung das anfallende Sickerwasser ordnungsgemäß aufnehmen kann, verwendet man Kiespackungen mit möglichst wenig Feinstanteilen. Hier kann man z. B. ein Siebkies 8/16 oder ein Kiessand 0/32 mm mit einer Sieblinie B einbauen. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass diese Kiesummantelung mit einem Filtervlies bedeckt wird, so dass die Feinstanteile des darüber befindlichen Füllmaterials das Kiesbett bzw. die Drainage nicht zusetzen können.



Sehr geehrte Mitglieder,

im Namen von Vorstand, Geschäftsführung und allen Mitarbeitern des VBHG übermittle ich Ihnen für das Jahr 2014 die besten Wünsche für Ihr privates und berufliches Wohlergehen.

Die ersten 100 Tage nach Bildung der neuen Bundesregierung sind zwar noch nicht vorüber, gleichwohl lässt sich bereits jetzt ein Fazit ziehen: Einträchtiges regieren sieht anders aus.

Es stehen allerlei Schauplätze zur Demonstration der Disharmonie zur Verfügung, die verordnete Energiewende ist einer davon. So müssen diejenigen, die die vorangegangene Regierungskoalition ob ihrer Energiepolitik kritisiert haben, nun dieselbe vertreten. Auf der anderen Seite stehen einige Befürworter einer schon immer auf Nachhaltigkeit und Recourcenschonung bzw. auf die Nutzung sog. erneuerbarer Energien ausgerichteten Politik als Protestler gegen neue Stauseen, Windräder oder neuerdings auch Strommasten vor ihrer „eigenen Haustür“ da. Diese Gemengelage unterscheidet sich kaum hinsichtlich Befürwortern und Gegnern anderer Primärenergieträger, so auch der Stein- und Braunkohle. Hierbei ist gerade NRW Schauplatz der Auseinandersetzungen. Bemerkenswert ist, dass sich aktuell das Land und die Bergbaubetriebenden gemeinsam an die Öffentlichkeit wenden und eine Transparenzinitiative vorstellen. Für den VBHG mit seinen über 24.000 Mitgliedschaften bringt diese nur bedingt Neues. Der Verband profitiert seit jeher von seiner Datensammlung und -auswertung und dem daraus resultierenden Erfahrungsschatz seiner Mitarbeiter und wird dies auch zukünftig tun.

Mit freundlichen Grüßen

*Jürgen Wibelitz*  
Ihr Jürgen Wibelitz



Revisionsöffnung an einer Felddrainageleitung.

Entsprechend der DIN 4095 sind Drainageleitungen so zu verlegen, dass sie in ihrer gesamten Länge jederzeit inspiziert und gereinigt werden können. Es sind Schächte mit einer Mindestnennweite von DN 300 bei jedem Richtungswechsel der Rohre, bei seitlichen Anschlüssen sowie am Höchst- und Tiefstpunkt vorzusehen. Bei einem rechteckigen Grundriss ist es somit erforderlich, mindestens zwei Kontrollschächte an den gegenüberliegenden Gebäudeecken einzubauen.

In den einschlägigen Normen wird angegeben, dass Drainageleitungen in gewissen zeitlichen Abständen gereinigt werden sollten. Bezüglich des Zeitabstandes werden jedoch keine verbindlichen Angaben gemacht. Die Reinigung ist ohne sehr großen Aufwand, sofern entsprechende Kontrollschächte vorhanden sind, möglich. Hier ist es nur erforderlich, dass eine Drainage z. B. mit einem Gartenschlauch gespült wird, um somit sicherzustellen, dass ein ordnungsgemäßer Ablauf gewährleistet ist.

In der Vergangenheit wurden bei dem Einbau von Drainagen eine Vielzahl von Fehlern gemacht. Hierzu zählen insbesondere, dass falsche Filterschichten bzw. keine Filtervliese eingebaut wurden. Drainageleitungen sind während der Bauzeit vor herabfallenden Mauermörtel bzw. Bauschutt zu schützen.

Häufig wurden flexible Drainrohre, welche für die landwirtschaftliche Drainung konzipiert wurden, an Gebäuden eingebaut. Da diese Drainrohre als Rollenware angeliefert werden, gestaltet sich der Einbau mit einem ordnungsgemäßen Gefälle sehr schwierig. An Gebäuden sollten daher immer Stangendrainagen mit entsprechenden Spül- und Kontrollschächten eingebaut werden.

Das Material des Drainagerohres ist eher von untergeordneter Wichtigkeit, da, wie die Praxis zeigt, auch Tondrainagen und Felddrainagen an Gebäuden, sofern die Fil-

terschichten korrekt eingebaut wurden, durchaus ordnungsgemäß funktionieren.

In letzter Zeit sind viele Straßenkanäle und Hausanschlussleitungen erneuert worden. Die eventuell gegebene Drainagewirkung des defekten Straßenkanals ist damit also nicht mehr existent. Gerade in tiefer gelegenen Regionen kommt es so zu einer Er-

höhung des Grundwasserspiegels und damit zu entsprechenden Feuchtigkeitsschäden an Gebäuden. Hier müsste entweder im Zuge einer derartigen Kanalbaumaßnahme ein Drainagekanal gebaut werden, der die gleiche Wirkung hat wie der vorher beschädigte Kanal oder die Abdichtung eines Objektes müsste instandgesetzt werden.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der nachträgliche Einbau einer ordnungsgemäß funktionierenden Drainage nur mit sehr hohem Arbeitsaufwand durchgeführt werden kann. Sämtliche zu schützenden Außenwände müssten freigeschachtet werden. Während dieser Maßnahme müssten vielfach Terrassen, Gartenwege und Zuwegungen entfernt werden. Daher ist es um so wichtiger, dass beim Bau eines Objektes die Drainageleitung ordnungsgemäß eingebaut wird. Die Kosten für den Einbau einer Drainage sind im Vergleich zu den Gesamtrohbaukosten des zu schützenden Bauteils verhältnismäßig gering. Sicherlich wird dieses Thema weiter an Wichtigkeit gewinnen, da Niederschlagsereignisse problematischer werden, immer mehr Flächen versiegelt und die vorhandenen Grundleitungssysteme instandgesetzt werden und somit eine zusätzliche Drainage nicht mehr vorhanden ist.

Dipl.-Ing. Andreas Kumer

## Fliesen oder Naturstein auf Außentreppen

Eine mit Fliesen oder Naturstein belegte Außentreppe ist ein häufig vorkommendes Bauteil, welchem neben seiner Funktion, unterschiedliche Höhenniveaus miteinander zu verbinden, oftmals auch eine repräsentative Funktion, wie zum Beispiel im Falle einer Eingangstreppe, zukommt.

Der auch unter Planern weit verbreitete Glaube, dass es sich hierbei um eine einfache Konstruktion wie im Gebäudeinneren handelt, führt jedoch leider dazu, dass der Planungsaufwand auf ein Minimum reduziert wird und Standarddetails /- aufbauten einer Innentreppe auch außen erhalten müssen. Dies mündet in den meisten Fällen zu folgendem Schichtenaufbau (siehe Skizze nächste Seite):

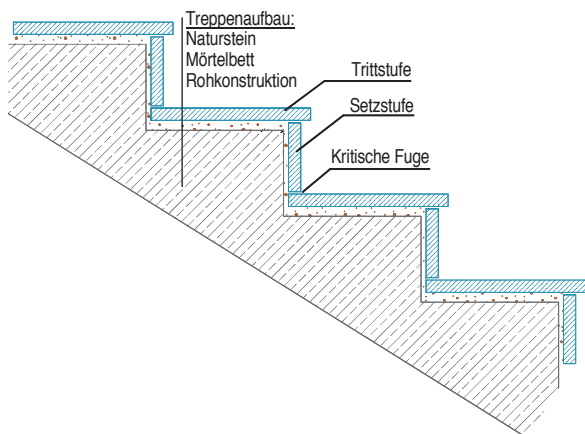
- Plattenbelag (Fliesen, Naturstein)
- Mörtelbett
- Betonfertigteiltreppe, Ortbetontreppe
- Putz oder Verspachtelung mit Gewebeeinlage an den Treppenwangen und evtl.
- Setzstufen

Direkt nach der Fertigstellung noch den optischen Vorstellungen entsprechend, treten bereits nach wenigen Jahren deutlich wahrzunehmende Schäden an der Treppe

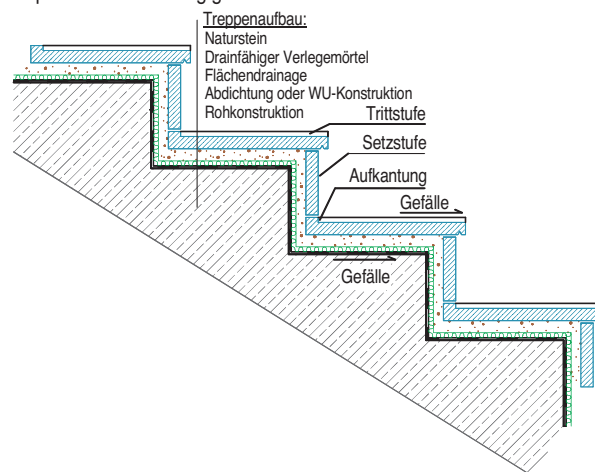


Treppe mit Vermoosung durch undichte Fugen.

Skizze 1  
„Fehlerhafte Minimalplanung“



Skizze 2  
Optimierte Ausführung gem. ZDB-Merkblatt



auf. An den undichten Stoßfugen dringt Feuchtigkeit ein, welche aus den seitlich oder tiefer liegenden Fugen austritt, was in den Bereichen der Treppenwangen und den Setzstufen zu Kalkausblühungen führt. Kann das eingedrungene Regenwasser nicht schnell genug entweichen, führt dies im Winter zusätzlich zu Frostschäden, welche sich als Schädigung (Reißen/Lösen) des Plattenbelags und der Putzschicht darstellen. Deutliche Verfärbungen sind darüber hinaus die Folge des unkontrolliert ablaufenden Niederschlagswassers.

Um die bestehenden Schäden zu beseitigen und neuen Problemen vorzubeugen ist hier ein Abbruch des Bestandes bis zur Rohkonstruktion in aller Regel notwendig. Eine fehlerhafte Planung, die das im Außenbereich vorhandene Niederschlagswasser ignoriert, ist hier ursächlich für die so vorprogrammierten Schäden. Dies geschieht, obwohl seit Jahrzehnten in der Fachliteratur darauf hingewiesen wird, dass die Fugen von Natursteinplatten nicht wasserdicht sind und es so zu Bauschäden kommen muss.

Im Merkblatt des Zentralverbandes Deutsches Baugewerbe (ZDB) „Treppen aus keramischen Fliesen und Naturstein im Außenbereich“ von Dezember 2012 werden zwei Varianten aufgezeigt, die vorgenannte Probleme vermeiden bzw. vermindern helfen sollen. Beide Varianten werden sowohl von der Fachliteratur als auch von den Produktherstellern als gängige Lösungen empfohlen.

Die Varianten zielen darauf ab, dass Niederschlagswasser kontrolliert abgeführt werden muss. Dies geschieht zum einen über die Oberfläche des Belags, welche in Abhängigkeit der Oberflächenrauigkeit ein Gefälle von 1,5% – 3% aufweisen soll, zum anderen über den Verlegeuntergrund, welcher ebenfalls ein Gefälle von  $\geq 1\%$  aufweisen soll. Der Verlegeuntergrund stellt eine wasserundurchlässige Konstruktion dar, auf der unter den Belag eingedrungenes Wasser gezielt abgeführt werden kann.

Weist die Treppe sichtbare Wangen auf, so sind diese mittels einer seitlichen Aufkan-

tung oder anderen Maßnahmen auszuführen, um Verschmutzungen durch ablaufendes Wasser zu vermeiden.

Der Unterschied der beiden Varianten besteht in der wasserabführenden Schicht des Verlegeuntergrunds, welche in dem ersten Fall allein aus einem drainfähigen Verlege- und Bettungsmörtel besteht und im zweiten Fall um eine unterhalb dieser Schicht verlegten Drainagematte ergänzt wird.

Die Praxis zeigt, dass auch diese Konstruktionen mit einem Restrisiko verbunden sind. Insbesondere bei alleiniger Verwendung einer drainfähigen Mörtelschicht führen feine Schmutzpartikel und Kalkreste zum Verstopfen der vorhandenen und für die Drainage notwendigen Poren. Die Entwässerungsleistung nimmt so ab und es kommt langfristig erneut zu den bereits zuvor genannten Schäden.

Die Verwendung einer zusätzlichen Drainagematte schützt den Drainagemörtel vor Staunässe. Kalkausblühungen werden so minimiert. Kritisch zu werten ist an diesem Systemaufbau der relativ hohe Konstruktions- und Materialaufwand. Die Drainagematten können darüber hinaus die Kraftschlüssigkeit zwischen den einzelnen Schichten schwächen und sind, einmal eingebaut, nicht reversionierbar, so dass auch hier langfristig eine Verstopfung des Drainagesystems befürchtet werden muss.

Beide Ausführungsvarianten lassen sich zusammenfassend nicht als dauerhaft sicher bezeichnen. Zwar wird die schadensfreie Zeit gegenüber dem zu Beginn genannten Aufbau erhöht, jedoch bleibt auf Grund

der fehlenden Wartungsmöglichkeiten der Systeme ein unsichtbares aber leider sicheres Schadensrisiko,

Die Schlussfolgerung aus den beschriebenen Erkenntnissen führt dazu, dass zunächst von Außentritten mit Fugen abzuraten ist, es sei denn, diese werden überdacht. Sollte eine frei bewitterte und mit einem Plattenbelag versehene Treppe unabdingbar sein, muss sich der Bauherr des Restrisikos bewusst sein bzw. vom Planer oder der ausführenden Firma darauf hingewiesen werden. Darüber hinaus sollte die kritische Fuge zwischen Tritt- und Setzstufe (siehe Skizze 1), über die trotz vorhandenen Gegengefalles Wasser eindringen kann, durch eine kleine Aufkantung im hinteren Bereich der Trittstufe (Naturstein, siehe Skizze 2) oder durch die Verwendung von L-förmigen Winkelstufen (WU-Beton) „entschärft“ werden. Hierdurch wird das Eindringen von Regenwasser wesentlich verringert und die Schadensanfälligkeit der Drainageebene weiter verkleinert. Seitlich ausgeführt minimiert diese Aufkantung Verschmutzungen an den seitlichen Wangen durch das ansonsten unkontrolliert herunterlaufende Wasser.

Es bleibt jedoch zu beachten, dass so die Kosten der ohnehin aufwändigen Konstruktion weiter steigen. Darüber hinaus müssen sich Bauherr und Planer im Klaren darüber sein, dass durch jede weitere Konstruktionsschicht und -besonderheit zusätzliche Ausführungsfehler eingebaut werden können.

Dipl.-Ing. Michael Greim

## Aktuelles/Aus den Regionen

Im Rahmen einer öffentlichen Auslegung wurde der aktuelle Sonderbetriebsplan des Bergwerkes Prosper-Haniel mit dem bis zur Stilllegung im Jahr 2018 geplanten Abbau im Baufeld Prosper Nord bekanntgemacht. Konkret handelt es sich hier um drei Bauhöhen im Flöz Zollverein 1/2, die im November 2014, April 2016 und November 2017 anlaufen sollen und deren Einwirkungsbereiche sich allesamt überlagern. Aufgrund des langen Planungszeitraumes wurde seitens des VBHG ein übergeordnetes Schreiben an die Bezirksregierung Arnsberg übersandt, in dem angeregt wird, im Rahmen einer Nebenbestimmung eine regelmäßige Aktualisierung der Unterlagen einzufordern.

# Risschäden an Gebäuden durch Austrocknung bindiger Böden -II-

Im ersten Teil dieses Aufsatzes ging es zunächst um die Gründe für ein Austrocknen bindiger Böden als Ursache von Risschäden an Gebäuden. Dieser Teil ist nun dem Schadensbild und der Schadensbeseitigung gewidmet.



**Starker Bewuchs in unmittelbarem Bereich der Bebauung.**

## Schadensbild

Durch örtlich begrenzte Austrocknung entstehen bei unterkellerten Gebäuden zunächst üblicherweise horizontale Abtrennungsrisse unterhalb der Kellerdecke. Falls bei stärkeren Risschäden die Kellerdecke nicht abgefangen wird, können durch Nachgeben der Deckenkonstruktion Risschäden auch im Mauerwerk der oberen Stockwerke auftreten. Im Extremfall können durch Schrumpfung unter dem Fundamentbereich starke Risschäden auftreten, wobei der abgerissene Gebäudeteil sich radial – vom Senkungsrand als Drehpunkt gesehen – nach außen bewegt. Durch das Austrocknen bindigen Bodens unter dem Fundamentbereich können somit ganze Gebäudeecken im Kellergeschoss abreißen. Bei Teilunterkellerungen kann ggf. der nicht unterkellerte Teil vom unterkellerten Teil abreißen.

Anhand von Bolzenmessungen kann über die einzelnen Jahre an einzelnen Bolzen ein ständiges „auf und ab“ festgestellt werden. Durch Schwinden in trockenen Jahreszeiten und durch Quellen des bindigen Bodens in Nässeperioden ist dieser Sachverhalt erklärbar.

## Beispiel:

Bei einer ungleichmäßigen Gründungstiefe (z. B. Teilunterkellerung) eines Wohnhauses und bei einem Schrumpfmaß durch Austrocknung in Höhe von 5 Vol.-% wird bei einer Gründungstiefe von 0,80 m eine Senkungsdifferenz von 4 cm eintreten.

Hierdurch entstehen dann entsprechende Risschäden im Übergangsbereich zum tiefergelegenen Gebäudeteil.

In Nässeperioden wird durch Quellen des Baugrundes eine Hebung des abgerissenen Gebäudeteils erfolgen.

## Schadensbeseitigung

Untersuchungen haben ergeben, dass Gebäudeschäden durch Austrocknung in der Regel bis zu einer Fundamenttiefe von ca. 2 m auftreten können. Bei bindigen Böden können unterhalb der Gebäudeoberkanten durch Bewuchs Schrumpfmaße von > 20 % auftreten.

Wenn der bindige Boden witterungsbedingt an Feuchtigkeit wieder zunimmt, quillt er zwar wieder, aber nicht vollständig, da sich nur die Kapillarporen wieder mit Wasser füllen, wohingegen bei vorheriger starker Austrocknung sich die ebenfalls ausgetrockneten Mikroporen nicht wieder mit Wasser auffüllen. Dieser Vorgang wiederholt sich in jedem trockenen Sommer, so dass sich die verbleibenden Restsetzungen im Laufe der Jahre addieren und zu schädlichen Setzungsunterschieden führen.

Zur dauerhaften Schadensbeseitigung müsste somit eine Tiefergründung der alten Fundamentierung im betroffenen Bereich durch eine Unterfangung der Fundamente erfolgen. Die neuen Fundamente müssten so tief gesetzt werden, dass sie in

einer setzungsunempfindlichen Gründungsebene stehen und eine Schrumpfung des bindigen Bodens durch Austrocknung unter den neuen Fundamenten ausgeschlossen ist. Im Zuge dieser Maßnahme kann dann der abgesackte Gebäudeteil mit Hilfe von hydraulischen Pressen angehoben werden. Im Anschluss kann durch kraftschlüssiges Verpressen der Risschäden durch Harze bzw. Zementleime im Mauerwerk eine dauerhafte Schadensbeseitigung erfolgen.

Eine Schadensbeseitigung ist schwierig. Sofern keine Tiefergründung des betroffenen Fundamentbereichs erfolgt, ist es auf jeden Fall zu vermeiden, dass unmittelbar nach Schadenseintritt die Risse mit einem festen Mörtel bzw. durch Verpressen mit Harz oder Zementleim beseitigt werden. Würde man so verfahren, würden durch Hebung der abgesunkenen Gebäudeteile nach Sättigung des Bodens durch Feuchtigkeit und den eintretenden Quellvorgang des Bodens neue Spannungsrisse entstehen. Es empfiehlt sich deshalb, die Risse zunächst nur mit elastischem Material zu dichten und die Kellerdecke ggf. im betroffenen Bereich abzustützen, damit weitere stärkere Risse in den oberen Etagen des Gebäudes vermieden werden. Erst nach abgeschlossenem Quellen des Baugrundes und der Beseitigung der Schadensursache (Fällen von Bäumen) sollte man dann eine endgültige Reparatur vornehmen. Um den Hebevorgang des abgerissenen Gebäudeteils zu beschleunigen, könnte man z. B. durch vertikale Bohrungen dem Boden Wasser zuführen. Dies wurde bereits in Schadensfällen mit Erfolg praktiziert. Der Zeitabstand der natürlichen Schwellung (ca. 1 Jahr) konnte hierdurch erheblich verringert werden.



**Abriss einer Gebäudeecke durch Bodenaustrocknung.**

Auf jeden Fall wird es erforderlich sein, Bäume und Gehölze, die im Gefahrenbereich (Abstand zum Gebäude < 5 m) stehen, zu fällen, um das Gebäude von wiederkehrenden Austrocknungsschäden zu schützen.

*Dipl.-Ing. Jürgen Jaskulski*