

Isofin

DAS ORIGINAL



ANWENDUNGS HANDBUCH

FEUCHTESCHÄDEN AN GEBÄUDEN
SELBST BESEITIGEN.

 **Freimuth**
BAUTENSCHUTZ GMBH

Tec Center 1, 31162 Bad Salzdetfurth
ISOFIN.DE

Lizenzierte Abgabe für:



Freimuth
BAUTENSCHUTZ GMBH

Tec Center 1, 31162 Bad Salzdetfurth
Tel: 0800 66 48 209 Germany
info@freimuth-mauerentfeuchtung.de
www.freimuth-mauerentfeuchtung.de

Vorwort

Feuchte Wände in Kellern und dem Wohnbereich waren über Jahrtausende normal und mußten früher einfach akzeptiert werden.



Bis zum Anfang der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts wurden Gebäude fast ausschließlich ohne Horizontalsperren gegen aufsteigende Feuchtigkeit erstellt.

Vertikale Außenabdichtungen waren bis zu diesem Zeitpunkt ebenfalls selten anzutreffen.

Trotz allen Fortschritts werden auch heute, beim Bau neuer Häuser, noch viele Fehler gemacht, die zu Feuchtigkeitsproblemen führen.

Es ist gleichgültig ob ein altes, vielleicht mehr als 100-jähriges Haus, saniert oder der Baupfusch an einem Neubau beseitigt werden soll. Wer selbst Hand anlegen will, muss zunächst verstehen, wie es zu den Problemen kommt, die er beseitigen will.

Dieses Handbuch wurde geschrieben, um Selbstanwendern von Isosofin die bauphysikalischen und konstruktionsbedingten Zusammenhänge von Feuchtigkeits-Problemen, in Kellern und Wohnräumen, zu erklären, sowie Fehler bei der Erkennung der Schadenursache und der Bearbeitung von Feuchteschäden zu unterbinden.

Hans-Jürgen Krein

8. erweiterte Auflage, August 2023, Copyright Hans-Jürgen Krein

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, gleich auf welche Weise, nur mit meiner Genehmigung. Auszugsweise Nutzung von Texten und Grafiken im Rahmen von Fachvorträgen oder Fachveröffentlichungen, mit deutlicher Quellenangabe, erlaubt.

Vor fast 60 Jahren

hatte ich die Idee, ein Produkt zu entwickeln, das die Regen- und sonstige Wasser-Aufnahme poröser Baustoffe verhindert, ohne deren Poren zu verstopfen. Das bereits in den Wänden vorhandene Wasser sollte auch nach der „Abdichtung“ aus der Wand problemlos entweichen können.

Natürlich lachten die „alten Hasen“ zunächst und fragten, ob ich eine denkende Versiegelung erfinden wolle, welche die Poren nur bei Regen verschließt und bei Sonnenschein wieder öffnet.

Zwei Jahre später, (anno 1967) war mein erstes offenporiges, wasserabstoßendes Imprägniermittel erstmalig im Einsatz.

Heute ist offenporiger, hydrophobierender Fassadenschutz für die Meisten etwas Normales und Selbstverständliches. Trotzdem lese ich auch heute noch von sehr lernresistenten und/oder selbsternannten „Fachleuten“, dass Hydrophobiermittel bauschädlich sind weil sie die Poren verstopfen.

Wie offen die Poren heute bei einem guten Hydrophobiermittel bleiben, wundert allerdings die meisten Baufachleute doch. Das erlebe ich immer wieder bei Vorlesungen, Schulungen oder auf Messen, wenn ich die umseitig abgebildete Wassersäule mit hydrophobiertem Gasbetonboden vorführe.

Kaum jemand kann sich vorstellen, dass man durch einen 6 cm dicken Gasbetonstein, der hydrophobiert wurde und in den deshalb kein Wasser eindringt, obwohl eine 15 cm hohe Wassersäule auf ihm steht, problemlos mit dem Mund hindurchblasen kann.

Das Bild auf der nächsten Seite zeigt diesen verblüffenden Effekt sehr anschaulich. Die gewaltigen Vorteile für eine Fassadenimprägnierung oder eine Horizontalsperre, die auf diesem Effekt beruhen, begreift man erst später, allmählich, oftmals erst, wenn man sie in der Praxis angewendet hat:

wenn ein nasses, schimmelbefallenes Haus wieder bewohnbar wurde

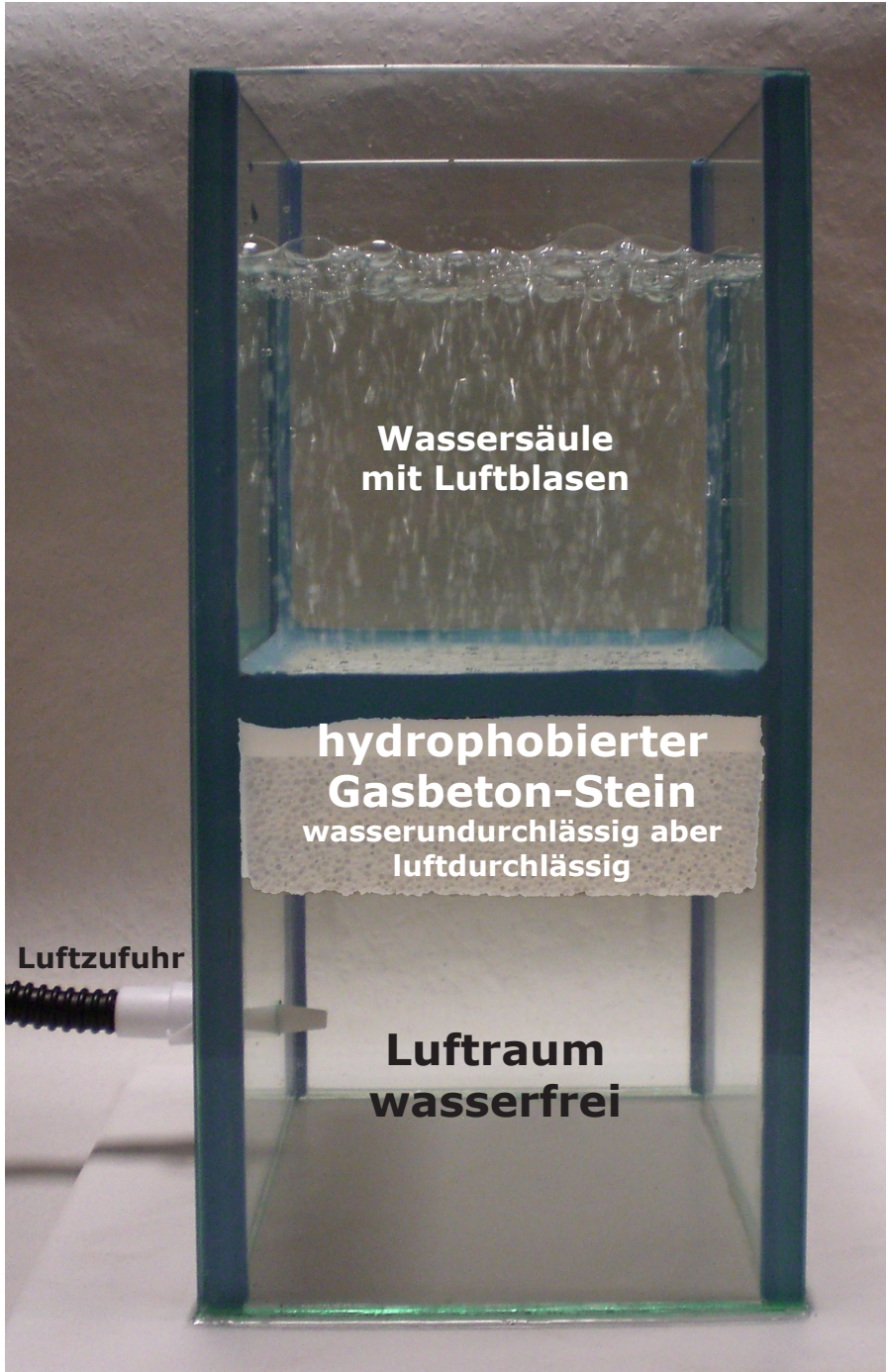
wenn an einem denkmalgeschützten Haus durch diese unsichtbare Maßnahme eine Energieeinsparung von 25 oder 30% erreicht wird

wenn eine Kellerwand, die außen nicht freigeschachtet und bituminiert werden konnte, von innen so abgedichtet wurde, dass die Wand trocken ist und ihre natürliche Wärmedämmung zurück erhalten hat

wenn eine Kellerwand durch die Wasserfloss, so dicht wird, dass man in dem abgedichteten Raum ein Textillager einrichten kann, obwohl außen ein Bach an der Wand entlang fließt.

Diese und viele andere Möglichkeiten hat man heute mit hightec-Abdichtungsprodukten und Abdichtungsmethoden.

Aber Vorsicht! Auch für Abdichtungsprodukte gilt: Wo hightec drauf steht ist nicht immer hightec drin!



**Wassersäule
mit Luftblasen**

**hydrophobierter
Gasbeton-Stein**
wasserundurchlässig aber
luftdurchlässig

Luftzufuhr

**Luftraum
wasserfrei**

Inhalt

Kapillarfeuchte und Druckwasser	8
Aufsteigende Feuchtigkeit und Querdurchfeuchtung	8
Druckwasser-Schäden	11
Physik der Kapillarfeuchte	13
Sperren im Vergleich	16
Isofin	16
Mikroemulsion	18
Verkieselungssperren	20
Silikonat-Sperren	21
Wässrige Gel-Sperren	22
Mechanische Sperren	22
Heiß-Sperren	23
Harz-Sperren	24
Negativ-Abdichtungen	25
Elektrosmose und Funkelektrosmose	26
Wirkung und Anwendung von Isofin	27
Messung der Feuchteursache	31

Feuchtigkeit im Keller

.....ohne oder mit defekter Horizontalsperre	36
.....mit Horizontalsperre	36
.....mit Höhenversatz im Bodenniveau	37
.....mit getrennter Mittelwand zum Nachbarhaus	38
.....ohne vertikale Außenabdichtung	39
.....im Kellerfußboden	40
.....Lichtschacht-Feuchtigkeit	42
.....Verzahnungsfeuchte durch den Kellerhals	44
.....Verzahnungsfeuchte durch die Kellertreppe	44
.....Verzahnungsfeuchte durch ein Nebengebäude	45
.....in Keller-Innenwänden	46
.....in Betonwänden	47

Erstellung der Isofin-Sperre im Keller bei

.....aufsteigender Feuchtigkeit	50
.....Lichtschacht-Feuchtigkeit	53
.....Verzahnungsfeuchte durch Kellerhals	55
.....Verzahnungsfeuchte durch Nebengebäude	56
.....Verzahnungsfeuchte durch Grundstücksmauer	58
.....punktuell in der Wand	60
.....undichtem Vorsatzschalen-Fuß	61
.....zweischaligem Mauerwerk	63
.....Bruchstein-Mauerwerk	63

Erstellung einer Isofin-Flächensperre im Keller	64
.....in der Außenwand	66
.....in der Wand zum nicht unterkellerten Nachbarhaus	70
.....im Höhenversatz des Kellerbodens	71
.....bei Feuchtigkeit durch Treppenabau	71
.....in Gewölbekellern	73
Isofin-Anwendungen in Wänden aus Beton	73
.... im Stampfbeton	78
.... im Ziegelschuttbeton	79
.... in Lehmbaustoffen	80
Die Isofinsperre im Wohnbereich oberhalb des Erdreichs	
.....bei aufsteigender Feuchtigkeit im nicht unterkellerten Haus	82
.....im Mauerwerk unter Fachwerk	83
.....wegen Hofmauer oder Nebengebäude	84
.....wegen defektem Balkon-Anschluss	86
.....wegen fehlender Trennung zwischen Balkon- u. Innenestrich	89
.....durch defekten Nachbarbalkon	90
Mögliche Fehler	
.....im Keller	93
.....im nichtunterkellerten Bereich	94
Wer hilft Ihnen, wenn Sie nicht mehr weiter wissen?	95

Kapillarfeuchte und Druckwasser

Alle Wandbereiche unterhalb des Erdreichs werden in diesem Buch als Keller bezeichnet, weil die Art der Feuchtigkeits-Probleme nicht von der Raumnutzung, sondern ausschließlich davon abhängig sind, ob sie unterhalb oder oberhalb des Erdreichs entstehen.

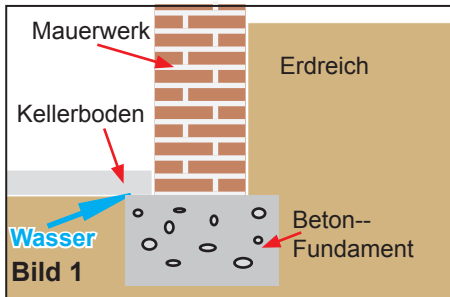
Deshalb werden auch Wohnräume, die beispielsweise durch eine starke Hanglage ganz oder teilweise unterhalb des Erdreichs liegen, unter der Rubrik „Keller“ abgehandelt.

In Kellerräumen muss man grundsätzlich zwei verschiedene Nässeschäden unterscheiden.

Aufsteigende Feuchtigkeit und Querdurchfeuchtung

Kapillarfeuchte wird das Wasser genannt, welches von den Poren des Baustoffs transportiert wird.

Der Effekt des kapillaren Transports ist auch jedem Laien bekannt, der ein Öl-Lämpchen oder ein Benzinfeuerzeug hat. Obwohl das Öl-Lämpchen fast leer ist, saugt der Docht aufgrund seiner porösen Struktur, die im Inneren des Dochtes kleine Kapillaren bildet, das Öl bis nach außen und die Flamme bekommt den notwendigen Brennstoff zugeliefert.



Auch das Erdreich hat diese Eigenschaften. Selbst nach mehrwöchiger Hitze und Trockenheit bleibt das Erdreich in 20-30 cm Tiefe stets feucht, weil das poröse Erdreich Wasser aus der Tiefe hochsaugt.

Im Mauerwerk, welches ebenfalls unzählige Poren enthält, kann dieser Effekt manchen Kummer bereiten, wenn man die Dochtwirkung nicht

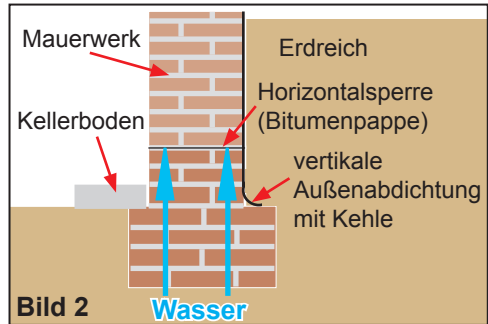
durch eine geeignete Sperre unterbricht. **Bild 1** zeigt ein Mauerwerk ohne Sperren, welches daher Wasser sowohl aus dem tiefliegenden Fundamentbereich, als auch aus dem außen anliegenden Erdreich aufsaugen und weitertransportieren kann. **Bild 2** zeigt das gleiche Mauerwerk mit eingebauten Sperren. Das Wasser aus dem außen anliegenden Erdreich kann durch die vertikale Außenabdichtung nicht an das poröse Mauerwerk (den „Docht“) heran. Das Wasser aus dem Fundamentbereich steigt nur bis zur sogenannten Horizontalsperre, meistens einer Bitumenpappen-Lage, die die Dochtwirkung unterbricht.

Bis zu dieser Horizontalsperre ist das Mauerwerk allerdings feucht, was bei der gezeigten Sperre, die oberhalb des Fußboden-Niveaus liegt, dazu führt, dass die Wand bis hierhin, konstruktionsbedingt, nass ist. In Räumen, in denen dieser fußbodennahe Streifen ebenfalls trocken sein muss, sollte deshalb die

Horizontalsperre tiefer liegen.

Kapillarwasser durchfeuchtet also das Mauerwerk und kann in ihm, aus dem Fundamentbereich, bis in die oberen Stockwerke des Wohnbereichs aufsteigen.

Die Steighöhe des Wassers im Mauerwerk wird in der Praxis nur dadurch begrenzt, dass es an der Innenwand des Kellers und selbstverständlich auch an der Außenseite des oberhalb Erdreich liegenden Mauerwerks verdunstet.



Die sich einstellende Steighöhe wird dann dadurch begrenzt, dass mit zunehmender Größe der Verdunstungsfläche, die gesamte aufsteigende Wassermenge verdunstet. Die effektive Steighöhe ist also davon abhängig, wie viel Wasser vom Mauerwerk pro Tag nach oben transportiert werden kann und wie viel in gleicher Zeit verdunsten kann.

Für die mögliche Transportmenge ist die Porosität des Mauerwerks und die Wandstärke maßgeblich. Je poröser der Wandbaustoff ist, desto mehr Wasser kann pro Tag nach oben transportiert werden. Mit der Wandstärke ist das wie mit einem Schlauch. Je dicker er ist, desto mehr Wasser kann in der Stunde durch fließen. Bei der Wand ist das ebenso.

Daraus entsteht aber auch das Problem, dass das Wasser um so höher steigt, je weniger Verdunstung stattfindet. Verhindert oder behindert man also die Wasser-Verdunstung aus einer Kellerwand, durch das Aufbringen von Dichtschlämme, Sperrputz oder durch andere, die Verdunstung behindernde Mittel, dann steigt das Wasser unweigerlich höher.

Ich habe schon „Sanierungen“ gesehen, bei denen zunächst das Wasser im Keller hinter Sperrputz versteckt wurde und als das Wasser dann in der Erdgeschosswohnung war, wurde auch hier das Wasser „versteckt“, indem Bitumenplatten an die Wand genagelt wurden, die wiederum hinter Gipskartonplatten versteckt wurden.

Hiermit nicht genug, wurden auch die Außenflächen des Ziegelhauses mit Sperrputz verputzt, um das Haus ohne sichtbaren Wasserschaden verkaufen zu können. Die Folge war, dass das Wasser, ein Jahr später, bis in das zweite Obergeschoss aufgestiegen war.

Wichtig: Feuchtigkeit im Mauerwerk nie durch Sperren der Verdunstungsfläche (also am Wasser-Austritt) verstecken, sondern stets den Wasser-Eintritt ins Mauerwerk sperren.

Wenn man ein Magengeschwür hat, hilft auch nur eine gezielte Behandlung, nicht ein Verstecken der Symptome durch Schmerztabletten.

Ähnliches, wenn auch aus anderen Gründen, gilt auch für das Verstecken von Feuchtigkeits-Schäden durch poröse Spezialputze, sogenannte Sanierputze. Hier kann das Wasser zwar verdunsten, weil diese Putze durch spezielle Zusätze ein größeres Porenvolumen haben, das ändert jedoch nicht die Tatsache, dass weiterhin Wasser in das Mauerwerk eindringt und in ihm aufsteigt. Die Steighöhe wird in der Regel zwar nur unwesentlich erhöht, weil auch diese Putze, verglichen mit einer nicht geputzten Wand, geringfügig behindern, aber das Wasser kann nicht nur Flecken bilden und zur Schimmelbildung führen. Wie jeder, der eine nasse Kellerwand hat, weiß, entstehen auf der Wand immer wieder weiße, lose Ablagerungen, die im Volksmund Salpeter genannt werden. Die Ablagerungen sind natürlich keine Salpeter-, sondern Kalk-Ausblühungen. Warum die Ausblühungen als Salpeter bezeichnet werden, soll auch kurz erklärt werden. Im Preußenreich, welches große Mengen Schießpulver benötigte, wurden dementsprechend große Mengen an Salpeter, dem Hauptbestandteil des Schwarzpulvers, gebraucht. Da es in Preußen keine Salpeter-Lagerstätten gab, musste Salpeter aus dem Ausland eingeführt werden, was in Kriegszeiten schwierig und zudem teuer war.

Ein findiger Alchimist hatte nun bemerkt, dass Mauern, die aus Kalksteinen (Kalk-Bruchstein) gemauert waren, beim Begießen mit Jauche, nach einigen Tagen weiße Ausblühungen zeigten. Er stellte fest, dass diese Ausblühungen aus Kalksalpeter bestanden, den man mit Kalisalzen in Kalisalpeter -wie gesagt, Hauptbestandteil des Schwarzpulvers- umwandeln konnte.

Da die Kalkausblühungen an nassen Wänden ein ähnliches Aussehen haben, wie die Ausblühungen der Salpeter-Gewinnungswände, war in der damaligen Zeit klar, dass das alles Salpeter war, obwohl alle Versuche scheiterten, aus dem „Salpeter“ normaler nasser Wände Schießpulver herzustellen.

Wie kommen nun die Kalkausblühungen auf die Wand?

Das in die Wand eindringende Wasser löst bei seinem kapillaren Transport geringe Mengen Kalk aus dem Mauermörtel, der ja aus einem Gemisch von Kalk und Sand besteht, auf. Die Kapillaren transportieren das Kalkwasser an die Maueroberfläche, wo das Wasser verdunstet und den Kalk als feine, weiße Ablagerung zurück lässt. Ein Vorgang, der aus Tropfsteinhöhlen bekannt ist. Die auf den Kellerboden rieselnden Kalkausblühungen sind aber nicht nur lästig, weil man sie ständig aufkehren muss, sondern zeigen dem Fachmann, dass das Mauerwerk einem langsamen, aber ständigen Verfall ausgesetzt ist. Der Kalk stammt nämlich aus dem Mörtel, in dem er als Bindemittel für den Sand dient. Wenn nun ständig Kalk aus dem Mörtel aufgelöst und weg transportiert wird, dann wird der Mörtel immer bindemittellärmer und verliert an Festigkeit. Außerdem werden die Mörtelporen durch den Kalkverlust immer größer. Durch die größeren Poren erhöht sich der Wassertransport. Durch den steigenden Wassertransport wird mehr Kalk aufgelöst, was zu noch größeren Poren und noch größerem Wassertransport führt. Vorgänge, die von Tag zu Tag schneller und größer werden.

Eines Tages ist dann der Mörtel so geschwächt, dass er das Gewicht des Hauses nicht mehr tragen kann. Die Fugen werden zusammengedrückt und die Steine verlieren ihren Halt. Der Fachmann nennt diesen Vorgang Bau-fälligkeit durch Mörtelkompression. Das Haus ist dann nicht mehr zu retten. Bei Häusern, die achtzig Jahre oder älter sind, muss man den ständigen Wassertransport, durch die Erstellung von Sperrern, abstellen, wenn man die Bausubstanz noch länger erhalten will.

Den Zustand des Mörtels kann man übrigens selbst prüfen, indem man versucht, etwas Mörtel mit dem Fingernagel oder einem Holzstab aus den Fugen zu kratzen. Gelingt das, ist es höchste Zeit für Sperrmaßnahmen.

Die vollmundigen Versprechungen mancher Verkäufer, die Sanierputze als Entfeuchtungsputze anpreisen und behaupten, Sperrern gegen aufsteigende Feuchtigkeit oder Querdurchfeuchtung seien nicht nötig, muss man also als Scharlatanerie werten.

Allerdings haben Sanierputze dennoch ihren Zweck. Sie sind wegen ihrer hohen Porosität geeignet, gesperrtes Mauerwerk direkt nach der Sperrmaßnahme zu verputzen, wenn die Baumaßnahme kurzfristig fertiggestellt werden muss. Die hohe Porosität dieser Putze lässt das noch in der Wand befindliche Wasser in den nächsten Monaten verdunsten, ohne, dass man Wasserflecken oder Schimmelbildung befürchten muss. Das große Porenvolumen dieser Putze gestattet es zudem, dass die mit dem Wasser in den Putz eindringenden Kalk- und sonstigen Salze in den Poren Platz finden und dort abgelagert werden können, ohne, dass der Putz durch die Salz-Kristallbildung von innen gesprengt, also zerstört wird.

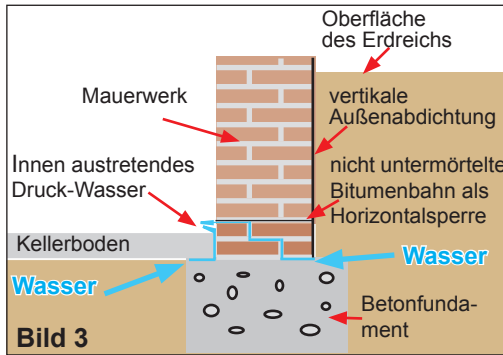
Soll allerdings normaler Kalk- oder Gips-Putz verwendet werden, so muss man die gesperrten Wände zunächst weitgehend austrocknen lassen, was je nach Belüftung und Luftaustausch 3-6 Monate dauert, wenn man Putzschäden verhindern will.

Wichtig: Wände, die verputzt werden sollen, vorher gegen aufsteigende Feuchtigkeit und Querdurchfeuchtung sperren!

Druckwasser-Schäden

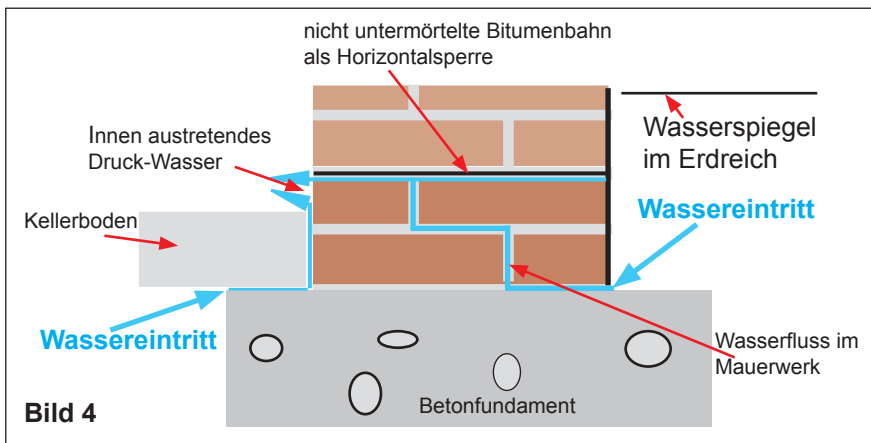
Druckwasser, auch Stauwasser genannt, ist immer dann vorhanden, wenn das Wasser aus der Wand fließt und sich Pfützen im Keller bilden. Sie entstehen, wenn sich Wasser außen an der Wand, in der ehemaligen Baugrube, aufstaut und das Wasser durch kleine Kanäle die Wand durchfließen kann. Diese Kanäle werden vor allen Dingen durch fehlenden Mörtel in den Fugen gebildet. Es ist daher ein grundsätzlicher Fehler, Mauerwerk im Bereich unterhalb des Erdreichs, nicht vollfugig zu vermörteln, was heute jedoch aus Gründen der Kosteneinsparung leider üblich ist. Im Gegensatz hierzu können Steine mit Hohlkammern durchaus verwendet werden, wenn sie sorgfältig vermörtelt

werden, so dass keine zusammenhängende Kanäle für einen Wasserdurchfluss gebildet werden. Die **Bilder 3 + 4** zeigen diese Möglichkeit an zwei Beispielen. Es gibt natürlich sehr viel mehr Möglichkeiten des Stauwasserdurchflusses.



Druckwasserschäden sind also gut von Kapillarwasserschäden zu unterscheiden. Ein Erkennungsproblem ist allerdings trotzdem vorhanden. Feuchte Wände haben eine geringe Wärmedämmung und sind daher fast so kalt, wie das außen anliegende Erdreich. Bei feuchtwarmen Wetterlagen ist es daher möglich, dass die warme

Luft an der kalten Wand soweit abkühlt, dass die Luftfeuchtigkeit an der kalten Wandfläche kondensieren kann. Aus der Natur ist dieser Vorgang jedem bekannt. Die feuchtwarme Luft des Tages taut bei nächtlicher Abkühlung an Gräsern, Blättern, auf Autos usw. aus und bildet einen Film aus Wassertropfen. Wenn die ausgetaute Wassermenge an Kellerwänden zu groß wird und die Wand ohnehin wassergesättigt war, dann können die Tautropfen auch an der Wand herunterfließen und auf dem Kellerboden Pfützen bilden.



Ob die Ursache von Pfützen im Keller Tauwasser oder Druckwasser ist, lässt sich aber leicht herausfinden, wenn man den Schaden beobachtet. Tauwasser bildet sich nur an feuchtwarmen, schwülen Tagen und flächig auf der Wand. Druckwasser durchdringt die Wand an einer oder mehreren Stellen punktuell. Außerdem bilden sich an derartigen kalten Tagen auch an kalten Wasserleitungen Tautropfen, was wiederum kontrollierbar macht, ob eine Wetterlage vorliegt, die zur Tauwasserbildung (auch Kondenswasser-Bildung genannt)

führt. Gutes Durchlüften des Kellers (Durchzug) an einem kälteren oder trockenerem Tag lässt Tauwasser schnell verschwinden. Druckwasser bleibt und zeigt sich zumindest nach entsprechendem Regen auch an kalten Tagen. Diese Schäden sind die am schwierigsten zu beseitigenden Nässeprobleme. Zu ihrer Beseitigung gehört eine außerordentlich große Erfahrung und ein erheblicher Geräteaufwand.

Die Sanierung derartiger Schäden sollte man grundsätzlich nur erfahrenen Fachleuten überlassen, da man hier Fehler machen kann, die auch ein Experte nachher nur mit gewaltigem Aufwand und entsprechend hohen Kosten wieder beseitigen kann.

Wichtig: Wählen Sie bei derartigen Schäden die Firma, der Sie den Auftrag erteilen wollen, sehr sorgfältig aus! Nicht jeder, der sich dafür ausgibt, ist auch ein Experte. Lassen Sie sich bei Druckwasser-Schäden im Zweifelsfall Referenzen geben und befragen Sie den Referenzkunden nach seinen Erfahrungen mit dem Anbieter. Auch unter den Abdichtern gibt es Scharlatane. In der Regel sind Fachbetriebe, die einer größeren Abdichtungsgruppe angehören, eher geeignet, als „selbstständige Einzelkämpfer“, da die Gruppenmitglieder in der Regel auf eine große Erfahrung des Stammhauses zurückgreifen können.

Fragen Sie beispielsweise Ihren örtlichen Isofin-Vertrieb. Entweder hat er selbst bei uns eine Druckwasser-Schulung erhalten oder vermittelt Ihnen gern einen Kollegen mit diesen Kenntnissen. Ansonsten fragen Sie uns, wir helfen Ihnen gern in dieser wichtigen Angelegenheit.

Die Physik der Kapillarfeuchte

Warum es überhaupt Kapillarfeuchte gibt und auf welchen physikalischen Effekten sie beruht, wird in diesem Kapitel beschrieben.

Keine Angst, es wird nicht zu wissenschaftlich. Selbst wenn Sie dieses Kapitel nur durchlesen und sich nicht in die Einzelheiten vertiefen verstehen Sie danach, warum manche Sperrmethoden überhaupt funktionieren, und wo die Schwächen anderer Verfahren oder Produkte liegen, die nachher noch beschrieben werden.

Jeder Stoff hat eine sogenannte Oberflächenspannung. Von Wasser kennen wir das aus der Werbung: „Pril entspannt das Wasser“. Wenn wir Seife, Shampoo, Waschmittel oder sonstige Reiniger benutzen, senken wir die Oberflächenspannung des Wassers soweit, dass es in der Lage ist, fettige Verschmutzungen zu unterwandern und von der Oberfläche des Gegenstandes abzulösen. Fett hat nämlich eine niedrigere Oberflächenspannung als normales Wasser.

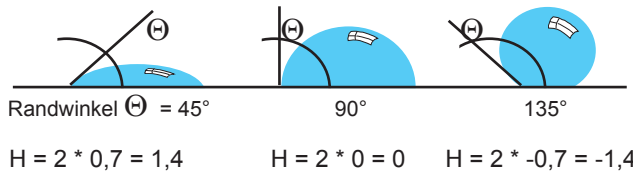
schmutzungen zu unterwandern und von der Oberfläche des Gegenstandes abzulösen. Fett hat nämlich eine niedrigere Oberflächenspannung als normales Wasser.

Für das kapillare Verhalten eines Wandbaustoffs ist seine Oberflächenspannung oder genauer gesagt die Oberflächenspannungs-Differenz zwischen Wasser und der Baustoffoberfläche verantwortlich. Nur wenn die Oberflächenspannung der Flüssigkeit kleiner ist als die Oberflächenspannung der Feststoff-Oberfläche, kann die Flüssigkeit die Oberfläche benetzen. Außerdem ist die Größe der Baustoffporen, das heißt deren Durchmesser wichtig. Man kann die maximal mögliche Höhe aufsteigender Feuchtigkeit anhand folgender Formel berechnen.

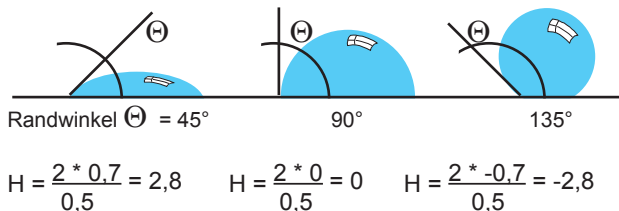
$$H = \frac{2s * \cos \Theta}{r}$$

- H = kapillare Steighöhe des Wassers
- s = Oberflächenspannung des Wassers
- Θ = Oberflächenspannungs-Differenz zwischen Wasser und dem Baustoff, gemessen als Tropfenrandwinkel
- r = Porenradius

Um die obige Gleichung ohne Taschenrechner überschaubar zu machen, setzen wir für $2s = 2$ und für $r = 1$ ein. Es ergeben sich dann für die drei nachfolgend dargestellten Tropfen-Randwinkel



Haben die Poren einen kleineren Durchmesser z.B die Hälfte des oben angenommenen, also ist $r = 0,5$, dann ergibt sich folgende Rechnung:

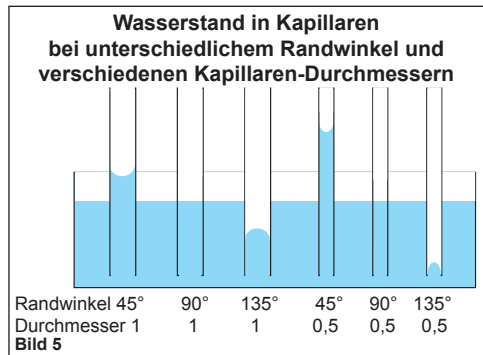


Auch wenn die in die Gleichung eingesetzten Werte fiktiv sind, so erkennt man an dem Ergebnis das Wesentliche: „Bei einen Randwinkel von 45° ergibt sich eine Steighöhe des Wassers (im Beispiel 1,4 m). Ist der Randwinkel größer als 90° , z.B. wie oben 135° , dann ergibt sich ein Minuswert, das heißt, das Wasser wird unter den umgebenden Wasserspiegel zurückgedrückt. Bei einem Randwinkel von 90° steht das Wasser in der Kapillare genau so hoch wie außerhalb der Kapillare.

Das Naturgesetz der kommunizierenden Röhren ist also in der Kapillarphysik scheinbar ungültig, denn es ergeben sich die im **Bild 5** dargestellten Steighöhen. Außerdem zeigt die zweite Berechnung, dass die Steighöhe des Wassers mit Abnahme des Porendurchmessers zunimmt.

Hierzu noch ein Beispiel aus dem täglichen Leben:

Wasser bildet auf manchen Oberflächen -z.B. schlecht gepflegtem Autolack- flache Tropfen. Die Oberfläche wird vom Wasser benetzt und wird nass. Auf frisch gewachstem Lack bildet Wasser hohe, kugelige Tropfen, die abperlen und die Oberfläche nicht benetzen. Die Erklärung ist einfach. Der verwitterte Lack hat eine höhere Oberflächenspannung als Wasser (Randwinkel 40° - 70°).



Wachs hat eine sehr viel niedrigere Oberflächenspannung als Wasser (Randwinkel 110° - 135°).

Wenn man die tatsächlichen Werte für die Oberflächenspannung des Wassers und den durchschnittlichen Porendurchmesser in der Dimension „Meter“ in die Formel einsetzt, dann erhält man die theoretisch mögliche Höhe der aufsteigenden Feuchtigkeit im Mauerwerk, wenn das Wasser nicht unterwegs an der Wandoberfläche verdunsten kann. Wie gesagt, man erhält rechnerisch die theoretisch mögliche Höhe, denn die praktische Höhe ist davon abhängig, in welcher Höhe die aufsteigende Wassermenge an der Wandoberfläche verdunstet ist.

Außerdem kann man so hoch nicht mauern, weil die Mauer durch ihr Eigengewicht zusammenfallen würde.

Hier die Berechnung mit den tatsächlichen Werten für Ziegelmauerwerk mit Norm-Kalkmörtel:

$$\frac{2 * 0,073 * 0,7}{0,00001 * 9,83} = 1039,67$$

Bei einem Porendurchmesser von 20 µm ergibt sich demnach eine theoretisch mögliche Steighöhe von rund 1040 Metern. Bei größeren Kapillaren-Durchmessern verringert sich die mögliche Steighöhe, bei kleineren Durchmessern erhöht sie sich.

Glauben Sie also nicht, was Sie an manchen Stellen im Internet lesen oder was sogar manche Gutachter behaupten, dass nämlich die aufsteigende Feuchte (Kapillaraszension) zum Beispiel nur 20 cm betragen kann.

Die tatsächliche Höhe der aufsteigenden Feuchtigkeit ist aber nicht nur von den Porendurchmessern der Steine und des Mörtels abhängig. Bestimmend

für die tatsächliche Steighöhe ist die Transportmenge der Wand, also wie viel Wasser die Wand je Stunde hochtransportiert und wie viel Wasser in der gleichen Zeit an der Wandoberfläche verdunstet.

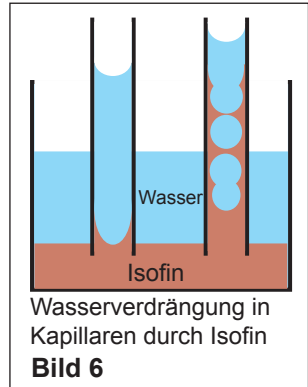
Eine dicke Wand transportiert je Stunde naturgemäß mehr Wasser als eine dünne Wand. Je größer die Verdunstungsfläche (Wandoberfläche) ist, desto mehr Wasser kann in dieser Zeit verdunsten.

Kann ist hier das wichtige Wort. Ist die Luftfeuchtigkeit im Raum niedrig, dann verdunstet auch viel Wasser an der Wandoberfläche.

Ist die Raumluft sehr feucht, dann verdunstet in der gleichen Zeit nur noch sehr wenig Wasser. Mit zunehmender Höhe wird die Verdunstungsfläche der Wand allerdings auch immer größer.

Die tatsächliche Höhe der aufsteigenden Feuchtigkeit beruht also auf dem Zusammenwirken vieler Faktoren.

Grundsätzlich kann man jedoch feststellen, dass die Steighöhe sich verringert, wenn man den Raum gut lüftet und damit die Raumluft-Feuchtigkeit niedrig hält. Andererseits wird sich die Steighöhe erhöhen, wenn der Raum schlecht belüftet wird, somit die Raumluft-Feuchtigkeit hoch hält und die Wasserverdunstung behindert.



Sperren im Vergleich

Die hydrophobierende organische Sperre (Isofin)

Die wasserfreie, wasserabstoßende (in der Fachsprache hydrophobierende) Sperre wie Isofin, beruht auf dem oben gezeigten Effekt in Kapillaren. Die Poren in Baustoffen kann man sich vereinfacht als ein Gewirr von feinsten Röhren vorstellen.

Isofin erzeugt auf der Innenwand dieser Kapillaren, eine Innen-Lackierung, die gegenüber Wasser einen Randwinkel von ca. 135° erzeugt. Der hierdurch erzeugte Effekt ist nach den obigen Berechnungen klar: „Das Wasser kann die Porenwandung nicht mehr benetzen und wird zurückgedrängt.“

Man nennt diesen Effekt Kapillar-Depression.

Bevor dieser Effekt eintreten kann, muss das Isofin erst einmal in die Poren. Wie kommt es da hinein wenn die Poren mit Wasser gefüllt sind?

Auch hier hilft die Kapillarphysik. Isofin ist eine rein organische und wasserfreie Hydrophobier-Flüssigkeit. Es hat auch im flüssigen Zustand eine erheblich niedrigere Oberflächenspannung als Wasser und ist nicht mit Wasser mischbar. Aus dem oben genannten Beispiel mit Seifenwasser und dem Fettfilm wissen wir, dass Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung in



Für die Isofin-Horizontalsperre ist ein horizontaler Bohrlochabstand von 25 cm ausreichend. Die „Baustelle“ in der Wohnung hält sich also in Grenzen.

Bild 7

Wasser wird von Isofin nach oben, unten und teilweise in die Mitte der Poren verdrängt.

Sobald Isofin mit mineralischen Baustoffen in Kontakt kommt, reagiert der Isofin-Wirkstoff chemisch mit der Porenwandung und erzeugt auf ihr einen hauchdünnen (ca. 1 Molekül dicken) wasserabweisenden Kunststoff-Film (die Poren-Innenlackierung), die nach unseren über 50-jährigen Erfahrungen länger als diese 50 Jahre funktioniert.

Der Transportmechanismus der aufsteigenden Feuchtigkeit ist somit unterbrochen.

Selbstverständlich kann man die nasse Wand nicht -wie im Bild 6- in ein Becken mit Isofin stellen. Daher benutzen wir die erheblich grobporigeren Mörtelfugen und -sofern vorhanden- die Hohlräume im Mauerwerk als Depot, aus dem Isofin langsam (2-3 Wochen) in den feinporigen Baustoff eindringt.

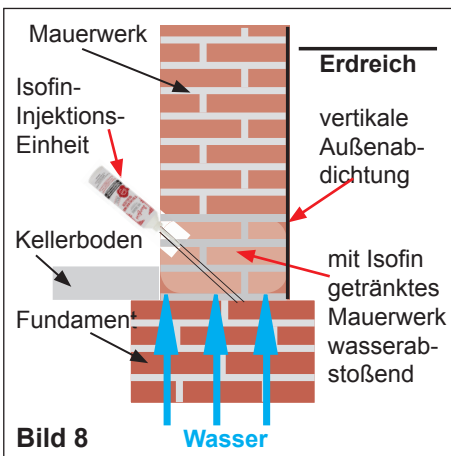
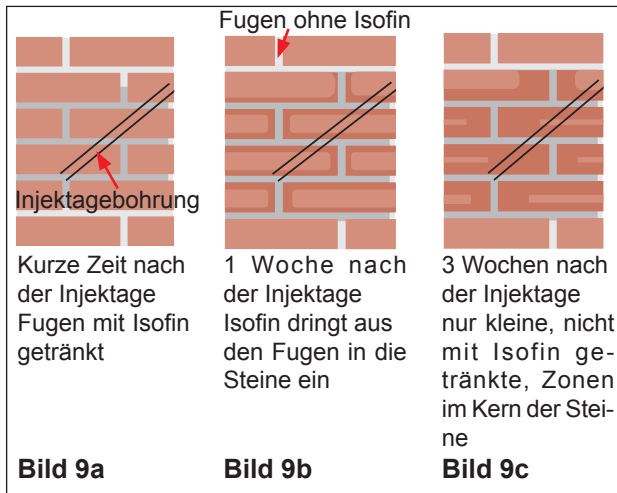


Bild 8

Flüssigkeiten mit hoher Oberflächenspannung eindringen und diese unterwandern. Das passiert somit auch, wenn Isofin auf Wasser trifft. Isofin besteht aus einem reaktiven Kunstharz, das in hochreinem dünnflüssigen Paraffinöl gelöst wurde. In echten Lösungen schwimmen die Wirkstoffmoleküle völlig frei im Lösemittel. Das garantiert, dass sie auch in kleinste Poren hineinpassen und diese hydrophobieren können. Wie im **Bild 6** gezeigt, steigt Isofin in die mit Wasser gefüllte Kapillare und unterwandert das Wasser an der Porenwandung. Das Poren-

Wasser wird von Isofin nach oben, unten und teilweise in die Mitte der Poren verdrängt. Sobald Isofin mit mineralischen Baustoffen in Kontakt kommt, reagiert der Isofin-Wirkstoff chemisch mit der Porenwandung und erzeugt auf ihr einen hauchdünnen (ca. 1 Molekül dicken) wasserabweisenden Kunststoff-Film (die Poren-Innenlackierung), die nach unseren über 50-jährigen Erfahrungen länger als diese 50 Jahre funktioniert. Der Transportmechanismus der aufsteigenden Feuchtigkeit ist somit unterbrochen. Selbstverständlich kann man die nasse Wand nicht -wie im Bild 6- in ein Becken mit Isofin stellen. Daher benutzen wir die erheblich grobporigeren Mörtelfugen und -sofern vorhanden- die Hohlräume im Mauerwerk als Depot, aus dem Isofin langsam (2-3 Wochen) in den feinporigen Baustoff eindringt. **Bild 7** zeigt den Wandquerschnitt mit der Injektionsbohrung, die durch mehrere Mörtelfugen führt. Die Kriechwirkung von Isofin ist selbst in unserem Mauerwerk so gut, dass sich eine Ausbreitung von 40-50 cm ergibt. Gebohrt wird deshalb eine einlagige Lochkette aus Bohrungen mit 12 mm Durchmesser und einem seitlichen Lochabstand von 25 cm. **Bild 8** zeigt die allmähliche Isofin-Verteilung und die sich bildende hydrophobe Wandzone.



Das nach oben und in die Porenmitte verdrängte Wasser verdunstet mit dem Isofin-Lösemittel- wie gesagt, hochreinem dünnflüssigem Paraffinöl- und die Wand trocknet aus. Die Baustoffporen in dem mit Isofin behandelten Wandbereich enthalten nach der Austrocknung wieder Luft. Der Baustoff erhält also durch Isofin sei-

ne natürliche Wärmedämmung zurück (s. Bild Seite 93).

Ein weiterer großer Vorteil von Isofin ist die hervorragende Verteilung im Mauerwerk. Hierdurch ist ein weiter Bohrlochabstand von 25 cm möglich, der die Arbeit wesentlich vereinfacht und erleichtert. In Wandecken und anderen komplizierten Bereichen sowie bei Lochsteinen (Hohlblock-, Gitterziegel usw.) bringt die gute Verteilung von Isofin Sicherheit vor Fehlstellen

Die hydrophobierende Mikroemulsions-Sperre

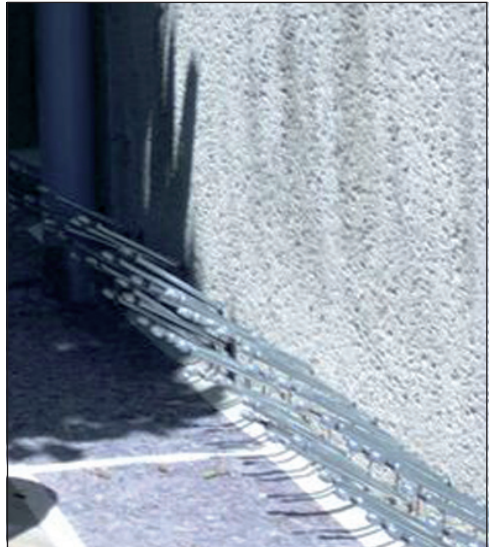
Hydrophobieren kann man grundsätzlich mit allen Stoffen, die auf Feststoffen einen Film mit niedriger Oberflächenspannung hinterlassen. Das beginnt bei Ölen, Fetten, Wachsen und endet bei entsprechenden Kunststoffen. Silikonharze haben z.B. eine niedrige Oberflächenspannung. Die niedrige Oberflächenspannung eines Wirkstoffes ist aber nicht allein für die Funktion einer hydrophobierenden Sperre maßgeblich.

Vier Voraussetzungen müssen von einem guten Hydrophobiermittel erfüllt werden:

Niedrige Oberflächenspannung des Wirkstoffes,
Beständigkeit gegen das alkalische Mauerwerk,
feinste Wirkstoffverteilung im Lösemittel,
problemlose Verdrängung des Wassers im Mauerwerk.

Seit einigen Jahren werden hydrophobierende Sperren auch mit wässrigen Silikonharz-Emulsionen erstellt. Auch einige Baufachleute favorisieren diese Systeme –vermutlich ohne genaue Kenntnisse der kapillarphysikalischen Wirkmechanismen– weil sie als Lösemittel Wasser enthalten.

Auf den ersten Blick sieht das auch nach einem Vorteil aus, denn man muss sich über die Harmlosigkeit des Lösemittels Wasser keine Gedanken machen. Auf den zweiten Blick sollten nach Kenntnis der oben beschriebenen kapillarphysikalischen Vorgänge bereits Bedenken aufkommen. Silikon-Mikroemulsionen bestehen aus relativ dickflüssigen Silikonharzen bzw. deren Lösung in einem organischen Lösemittel, die mittels eines Emulgators in Form von kleinen Tropfen in Wasser verteilt (emulgiert) sind. Die dickflüssige Stammemulsion lässt sich mit Leitungswasser auf die Gebrauchskonzentration verdünnen und in das Mauerwerk injizieren. Die Emulsions-Tropfen sind so groß, dass sie durch sogenannte Mikrofilter (Membranfilter), deren Porengröße im Bereich von Ziegel-, Kalksandstein und ähnlichen Baustoffen liegen, aus der Gebrauchsverdünnung herausfiltern lassen. Die Emulsionströpfchen dringen also nicht in die (zu) feinen Poren des Mikrofilters ein, sondern lagern sich auf seiner Oberfläche ab. Wie sollen dann diese Tropfen in gleich große Baustoffporen passen? Kommen auch Ihnen schon Bedenken?



Bohrungen mit Injektionslanzen für eine Mikroemulsionssperre. Deutlich ist der enge Bohrlochabstand (10 cm) und die doppellagige Sperrenanordnung zu erkennen. Eine Notwendigkeit wegen der Verteilungsprobleme dieser Produkte im Mauerwerk.

Bild 10

Wie soll die wässrige Verdünnung das in den Poren stehende Wasser verdrängen? Die Emulsionströpfchen sind einige hundertmal größer als einzelne Moleküle und können daher in Feinstporen nicht eindringen. Außerdem wird die wässrige Mikroemulsion durch das Porenwasser weiter verdünnt und zeigt praktisch das gleiche kapillare Transportverhalten wie das Porenwasser, wird also mit dem Strom des aufsteigenden Wassers aus der geplanten Sperrzone transportiert, auf andere Wandbereiche verteilt und damit weitgehend verdünnt. Dass derartige wässrige Systeme Verteilungsprobleme in der Wand haben, können Sie bereits an der Gebrauchsanweisung erkennen, die einen seitlichen Bohrlochabstand von nur 10-15 cm vorschreibt.

Sollte man also den einfachen Weg mit Wasser als Lösemittel gehen und technische Probleme in Kauf nehmen, oder ist unsere Mühe jahrelanger

Entwicklungsarbeit richtig gewesen einen langlebigen Wirkstoff zu suchen, der sich in harmlosem Paraffinöl lösen lässt und damit ein perfektes Produkt ermöglicht?

Verkieselungs-Sperren

Verkieselungs-Sperren werden durch stark verdünnte wässrige Wasserglaslösungen (ca. 5% Wasserglas + 95% Wasser) erzeugt. Wasserglas ist chemisch instabil. Die Lösung erstarrt durch geringen Säureeinfluss (in der Wand durch die Luftkohlendioxid) zu einem wässrigen Gel, welches die Poren verstopfen soll. Diese Art der Sperren wurde zum Stoppen von Wassereintritten aus dem Berg im Tunnel- und Bergbau entwickelt und besitzen dort aufgrund ihrer niedrigen Kosten auch heute noch ihre Daseinsberechtigung. In Wohngebäuden oder überhaupt in Mauerwerk sollten sie nicht verwendet werden, da man mit der Verkieselungslösung bauschädliche Salze ins Mauerwerk



Geöffnete Wand aus Hohlkammersteinen mit Verkieselung.

Das wässrige Kieselgel (hellblau eingefärbt im roten Kreis) ist deutlich zu erkennen. Erwartungsgemäß zeigt die Wandoberfläche massive Salzausblühungen. Das Feuchtemessgerät zeigt die Nässe der Wand durch das in den Poren steckende wässrige Kieselgel (Anzeige im roten Bereich).

Bild 11

einträgt bzw. dort erzeugt. Bei der Wasserglasspaltung (Wasserglas-Gelbildung) wird nämlich das wasserlöslichmachende Natrium (Natronwasserglas) oder Kalium (Kaliumwasserglas) abgespalten und bildet mit der Luftkohlendioxid entweder Natriumcarbonat (Soda), das unter Wasseraufnahme große Kristalle (Kristallsoda) bildet und den Mörtel der Fugen durch Kristalldruck zerstört, oder Kaliumcarbonat, ein stark hygroskopisches Salz, das aus der Raumluft Wasser anzieht und somit die Wandfeuchte erhöht. Damit die Verkieselungslösungen nicht schon beim Transport oder beim Händler gelieren, werden

ihnen noch Ätznatron oder Ätzkali zugegeben, was die Schadsalzbildung weiter erhöht.

Die Wand wird also nicht trocken, sondern das Wasser der feuchten Wand wird lediglich durch eine wässrige Paste (sog. Kieselgel) ersetzt und wird

durch das hygroskopische Kalisalz feuchter gehalten als notwendig. Bei verputzten Wänden ist außerdem Folgendes zu bedenken: „Das Porenwasser verdunstet nicht im Inneren der Wand, sondern an der Wandoberfläche oder einige Millimeter darunter. Das Wasser muss also in den Poren zunächst in den Putz wandern, wo es verdunstet. Es bringt dabei die gelösten Salze mit und lagert sie beim Verdunsten im Putz ab. Hierdurch wird der Putz entweder durch Kristalldruck zerstört und zerbröselt (Sodabildung) oder er wird durch Kaliumcarbonat so hygroskopisch (wasseransaugend), dass er allein durch die Luftfeuchte der Umgebung ständig nass ist. Derart belasteter und geschädigter Putz muss dann 2-3 Jahre nach der Abdichtung entfernt und erneuert werden. Wie alle wässrigen Produkte haben auch Verkieselungen die natürlichen Verteilungsprobleme in der nassen Wand, da das als Lösemittel für Wasserglas benutzte Wasser natürlich die gleiche Oberflächenspannung hat wie das Porenwasser. Daher wird auch hier ein Bohrlochabstand von 10-15 cm gefordert. Außerdem sind Verkieselungs-Sperren nicht langlebig (nur 2-3 Jahre) und erzeugen in der Wand durch den Einschluss von Wasser (Gel mit 95% Wassergehalt) Wärmebrücken, welche die Raumwärme fast ungehindert nach außen abfließen lässt (im Volksmund Kältebrücken genannt).

Diese im Tunnelbau bewährte Methode kritiklos auf Mauerwerk und Wohngebäude zu übertragen, setzt also ein erhebliches Nichtwissen über die kapillarphysikalischen und chemischen Vorgänge im Mauerwerk voraus.

Verkieselungsprodukte können Sie übrigens daran erkennen, dass sie das Gefahrenzeichen „Ätzend“ tragen. Sie sind hoch alkalisch, daher ätzend und man sollte deshalb mit ihnen vorsichtig und nur mit entsprechender Schutzkleidung (Gummihandschuhe, Schutzbrille) umgehen!

Silikonat-Sperren

Niedrigmolekulare Silikone kann man verseifen und so wasserlöslich machen. Wässrige Lösungen von Natrium- oder Kalium-Silikonat (5-10%) können in Wände injiziert werden. Unter dem Einfluss der Luftkohlenäure bildet sich, zumindest aus einem Teil des Silikonats ein niedermolekulares Silikon zurück, welches hydrophobierend wirkt. Gleichzeitig wirkt jedoch auch die natürliche Alkalität des Mauerwerks gegen diese Kohlenäure-Reaktion so, dass der größte Teil des Silikonats durch das Porenwasser weiter verdünnt und mit dem Strom der aufsteigenden Feuchte auf große Wandbereiche verteilt wird. Das Silikonat befindet sich dann nicht mehr im geplanten Sperrbereich und seine Konzentration ist bis zur Unwirksamkeit durch Porenwasser verdünnt. Außerdem wird bei der Silikonatspaltung (wie bei der Wasserglas-Gelbildung) das wasserlöslich machende Natrium oder Kalium abgespalten und bildet mit der Luftkohlenäure entweder Natriumcarbonat (Soda), oder Kaliumcarbonat, mit den oben beschriebenen Nachteilen.

Man hat unter Umständen die aufsteigende Feuchtigkeit reduziert und nässt nun die Wand durch hygroskopisches Salz.

Durch die aufsteigende Feuchtigkeit sind meistens schon Salze ins Mauerwerk transportiert worden. Man sollte nicht noch weitere Salze eintragen. Selbstverständlich besitzen auch diese wässrigen Produkte die bereits beschriebenen grundsätzlichen Nachteile aller wässrigen Produkte. Daher wird auch hier ein Bohrlochabstand von 10-15 cm gefordert.

Wässrige Gel-Sperren

Auch diese Art der Sperren wurde zum stoppen von Wassereintrüben im Tunnel- und Bergbau entwickelt. Sie basieren auf gelbildenden Kunststoffen -meist Acrylaten- und dichten aber auch nur durch den Einschluss von Wasser in den Poren. Auch hier wird die Dichtwirkung durch Verstopfung der Poren mit einem wässrigen Gel (ca. 90% Wasser im Gel) erzeugt.

Bedenken Sie, auch mit diesen Gelen tauschen Sie nur das dünnflüssige gegen dickflüssiges Wasser. Sie haben nach wie vor Wasser in der Wand. Der Wärmedämmverlust der Wand im Sperrenbereich des Mauerwerks ist also vorprogrammiert. Wundern Sie sich nach der Verwendung solcher Mittel also nicht über nasse Flecken in der Wand durch Kondenswasser. Auch hier ist wegen der Verteilungsprobleme ein Bohrlochabstand von 10-15 cm gefordert.

Mechanische Sperren

Diese Art der Sperren basiert darauf, dass man z.B. mit einer speziellen Kettensäge das Mauerwerk in einer Lagerfuge durchsägt und in den ca. 10 mm starken Sägeschnitt Bleche Kunststoffbahnen oder Bitumenpappe legt. Der Rest des Sägeschnittes wird wieder mit Mörtel verfüllt.

Bei einem anderen Verfahren werden feinvellige Edelstahl-Bleche mittels eines Druck-lufthammers in die Fuge geschlagen. Für den Laien mag die Vorstellung eine Horizontalsperre aus Edelstahl in der Wand zu haben auf den ersten Blick überzeugend wirken. Gerade Edelstahlblech ist aber als Horizontalsperre nicht geeignet, da der Edelstahl im Mauerwerk sogenannter Lochfraßkorrosion ausgesetzt ist und allmählich durchlöchert wird. Außerdem gleitet das Haus



Mauersäge im Einsatz.

Im roten Kreis sind die Keile im Sägeschnitt zu erkennen, mit denen die Setzung des Gebäudes und damit Rissbildung verhindert oder vermindert werden soll.

Bild 12

bei etwas seitlichem Erddruck auf dem glatten Blech und verschiebt sich auf dem unteren Mauerwerk.

Erschütterungen durch die Mauer-Säge oder das Blecheinschlagen sind gerade für altes Mauerwerk, mit bereits geschwächtem Mörtel, ebenfalls zu bedenken. Es entstehen nicht selten Risse und nachträgliche Setzungerscheinungen, deren Ursache kaum zu beweisen ist.

Beide Verfahren beschädigen eine bereits vorhandene vertikale Außenabdichtung und lassen sich nicht innerhalb des Fußbodenniveaus erstellen, sondern immer nur einige Zentimeter über dem Fußboden (in der nächst höheren Mauerwerkfuge). Der Bereich zwischen der Fußbodenoberkante und der Sperrbahn in der nächst höheren Fuge bleibt daher zwangsläufig nass und muss innen durch einen Sperrputzsockel „versteckt“ werden. Die an vielen Gebäuden benötigten schräg und senkrecht verlaufenden Sperrern oder Flächensperrern lassen sich mit diesen Verfahren gar nicht herstellen.

Heiß-Sperrern

Einige Sperrmethoden benötigen die vorherige Trocknung des Mauerwerks, weil das benutzte flüssige Hydrophobiermittel nicht in der Lage ist, das Porenwasser zu verdrängen. Hier wird das Mauerwerk vorher durch Mikrowellenbestrahlung oder Heizstäbe in den Injektionsbohrungen auf über 100°C -meistens 150°-180°C- aufgeheizt und das Wasser verdampft. Danach wird das Hydrophobiermittel injiziert.

Bei einem dieser Verfahren wird als Abdichtungsmittel geschmolzenes Hartparaffin (die meisten Kerzen bestehen aus Hartparaffin) in die Bohrlöcher gegossen, was sich im heißen Mauerwerk verteilt und nach der Abkühlung und Erstarrung die Poren verstopft.

Beide Verfahren funktionieren gut, wenn die Arbeiten sehr sorgfältig ausgeführt werden, sind aber durch den zusätzlichen Heizaufwand auch wesentlich teurer als Kaltsperrern.



Eine senkrechte Heißparaffinsperre in einer Wand, in der Nähe der Verzahnung mit einer Querwand.

Deutlich sind die Verteilungsprobleme des Paraffins sichtbar. Sie entstanden, weil zuviel Wärme in die Querwand abfloss und daher der zu sperrende Wandbereich nicht warm genug wurde.

Sichtbar wurde das Problem, weil ein Teil der „gesperrten“ Wand nachträglich entfernt wurde.

Bild 13

Ihre Begrenzung haben Heiß-Sperren durch die hohe Anwendungs-Temperatur, die bei bituminösen Außenabdichtungen (z.B. im Kellergeschoss) zu deren Beschädigung führen kann. Zudem lassen sich Baustoffe mit geringer Wärmeleitfähigkeit (z.B. Gasbeton) nicht aufheizen.

Auch Materialien, die den notwendigen guten Kontakt zu den Heizstäben verhindern (z.B. Gitterziegel) lassen sich nicht oder nur schlecht aufheizen. Man kann das Problem mit einem Satz beschreiben: Je besser die Wärmedämmung der Baustoffe, desto schlechter die Anwendung von Heißverfahren.

Generell kann man mit Methoden, welche die Wand aufheizen müssen, unterhalb des Erdreichs keine fehlerfreie Abdichtung erzeugen. Für eine fehlerfreie Abdichtung, beispielsweise Horizontalsperre, müsste der gesamte Wandquerschnitt auf über 100 °C erhitzt werden. Das ist allerdings unmöglich, da außen nasses, etwa 10 °C kaltes Erdreich anliegt. Um das Mauerwerk bis außen auf über 100 °C zu erhitzen müsste man das Wasser (Siedepunkt 100 °C) im Erdreich verdampfen.

Das ist einerseits mit den kleinen Heizstäben der Heiß-Abdichter nicht möglich und würde andererseits auch die, in Wohnhäusern zur Verfügung stehende, Menge an Elektroenergie, um das Vielfache überschreiten.

Von einer 36 cm dicken Wand werden daher nur etwa die inneren 25 cm ausreichend heiß, der Rest bleibt zu kalt so, dass nicht der gesamte Wandquerschnitt abgedichtet wird.

Der restliche, nicht abgedichtete Wandbereich transportiert weiterhin kapillar Wasser in die Wand.

Damit dieser Abdichtungsfehler nicht auffällt, verkaufen die Heiß-Abdichter zusätzlich einen „Spezialputz“. Dieser sogenannte Sanierputz ist deutlich poröser als Normal-Putze so, dass die Verdunstung des Wandwassers tief im Putz stattfindet und an der Putzoberfläche keine feuchten Stellen auftreten. Der Restschaden wird also hinter der Sanierputzschicht versteckt.

Diese fehlerbehaftete Abdichtungsmethode ist nicht nur in der Anwendung teuer, sondern es entstehen auch nachträglich nicht zu unterschätzende Kosten. Das ständig, über die Restundichtigkeit, in die Wand eindringende Wasser verringert deren Wärmedämmung erheblich. Hinzu kommt der erhebliche Wärmeverlust durch die ständige Verdunstung des Wassers.

Die ohnehin teure Abdichtung produziert daher im Laufe der Jahre Folgekosten, die sich zu einem kleinen Vermögen summieren.

Harz-Sperren

Einige Abdichter bieten gegen Kapillarfeuchte Mauerwerksverpressungen mit Epoxidharzen oder gar Polyurethanschäumen an. Diese Harze sind bereits für Poren mittleren Durchmessers zu dickflüssig. PU-Harze reagieren zudem an ihrer Oberfläche spontan mit Wasser unter Bildung einer lederartigen Haut

und fließen nicht einmal in grobe Poren. Sie sind allenfalls als Wasserstopp bei Druckwasserschäden geeignet.

Wasserunempfindliche Spezial-Epoxidharzsysteme die auch an nassen Baustoffen haften und unter Wasser störungsfrei aushärten, sind allerdings gute Hohlraumfüller bei Druckwasserproblemen.

Die Verwendung derartiger Harze zur Beseitigung von Kapillarwasser-Schäden beweist jedoch das fehlende Fachwissen des Anwenders.

Wenn PU-Schaum drückt, kann das herauskommen!



Bild 14



Negativabdichtung mittels sogenannter Sperr- oder Dichtschlämme gegen aufsteigende Feuchtigkeit.

Das Wasser ist in der Wand einfach höher gestiegen und erscheint nun nach 1,5 Jahren oberhalb des Sperrsockels.

Bild 14a

Negativabdichtungen.

Negativabdichtungen werden Abdichtungen genannt, die nicht den Wassereintritt in die Wand verhindern, sondern den Wasseraustritt abdichten.

Gemeint ist also das Aufbringen von dichtenden Sperrschichten auf den nassen Untergrund, wie Sperrschlämme, Sperrputz oder das Vorbetonieren einer Sperrbetonschale.

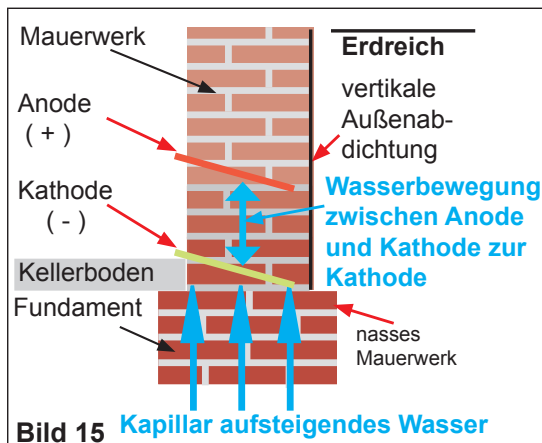
Der Untergrund bleibt hierbei nass. Derartige Abdichtungen sind z.B. im Tunnel- und Bergbau durchaus sinnvoll. In Wohn- und ähnlichen Nutzgebäuden sind Negativabdichtungen grob bauphysikalische Fehler, da sie das in der Wand befindliche Wasser in der Wand belassen, so dass es sich dort auf andere Wandbereiche verteilen oder z.B. höher steigen kann (aufsteigende Feuchtigkeit).

Mit einer Negativabdichtung wird also die Gebäudewand nicht gegen den Wassereintritt abgedichtet, sondern das in der Wand befindliche Wasser lediglich versteckt. In den meisten Fällen auch nur für kurze Zeit. Die Negativabdichtung im Wohngebäude ist also eine sinnlose Sache.

Elektro-Osmose und Funk-Elektroosmose

Es ist seit langer Zeit bekannt, dass Wasser in Kapillaren oder im Erdreich durch ein elektrisches Feld bewegt werden kann. Das **Bild 15** zeigt einen solchen Versuchsaufbau. Hier wird an die beiden in die Wand eingebauten Metallstäbe eine elektrische Gleichspannung angeschlossen. Das Wasser in der Wand wandert zum Minuspol der Kathode.

Die Methode hat mehrere, auf den ersten Blick nicht offensichtliche Fehler, wie die Korrosion der Elektroden, die Elektrolyse von Salzen im Mauerwerk und damit die Entstehung von unkontrollierbaren Reaktionsprodukten, die mauerwerkschädigend wirken können, ständigen Stromverbrauch und ständige Kontrolle und Wartung. Der wesentliche Fehler ist jedoch, dass die Wirkung von einem ausreichend hohen Stromfluss abhängig ist.



Die Methode hat mehrere, auf den ersten Blick nicht offensichtliche Fehler, wie die Korrosion der Elektroden, die Elektrolyse von Salzen im Mauerwerk und damit die Entstehung von unkontrollierbaren Reaktionsprodukten, die mauerwerkschädigend wirken können, ständigen Stromverbrauch und ständige Kontrolle und Wartung. Der wesentliche Fehler ist jedoch, dass die Wirkung von einem ausreichend hohen Stromfluss abhängig ist. Dieser Stromfluss zwischen Anode und Kathode verringert sich mit zunehmender Zurückdrängung des Wassers, da trockenes Mauerwerk für elektrischen Strom nicht oder kaum leitfähig ist.

Sobald die obere Elektrode (die Anode) trockengelegt ist, endet die Wirkung des Systems und das Wasser steigt wieder. Ist die Anode wieder nass, beginnt die Wirkung wieder. Der Feuchtezustand der Wand wechselt also ständig zwischen feucht und nass, ohne dauerhafte Trockenheit zu erreichen.

Noch fragwürdiger sind die kleinen Zauberkästchen. Bei dieser Methode wird zur Entfeuchtung des Mauerwerks ein kleines geheimnisvolles Kästchen angeboten, das im Kellergeschoss an eine Wand gehängt wird. Das Kästchen soll geheimnisvolle Strahlung aus dem All oder auch Erdstrahlen aufnehmen und durch Abstrahlung auf die Wände das Wasser der feuchten Wände nach unten (ins Erdreich) drücken. Nun ist bekannt, dass sich Strahlung kreisrund um die Antenne (im Kästchen) ausdehnt. Das bedeutet, dass diese Strahlung auch nicht an der Außenmauer des Hauses endet.



Würde das System funktionieren, müsste zwangsläufig auch das Wasser im anliegenden Erdreich (**Bild 16**) nach unten gedrückt werden. Die Blumen im Vorgarten ständen in der Trockenheit einer Lehmwüste, würden also nach kurzer Zeit vertrocknen. Zum Glück ist das noch nie passiert! Beurteilen Sie bitte selbst, was Sie von dieser Methode zu halten haben.

Sie sollten auch bedenken, dass in nassem Mauerwerk erhebliche Wassermengen stecken. Ein Quadratmeter nasses Mauerwerk enthält bei einer Wandstärke von 50 cm -je nach Baustoff- zwischen 100 bis 150 Liter Wasser! Nur in den Außenwänden eines Einfamilienhauses können sich 5000-8000 Liter Wasser befinden, die gegen den enormen Kapillardruck von 15-20 bar nach unten gedrückt werden müssen. Die notwendige Energie hierfür ist berechenbar. Die Berechnung soll Ihnen hier erspart werden. Deshalb ein Beispiel aus der Praxis: Eine Pumpe, benötigt hierfür eine elektrische Leistung von 4,5 - 6 Kilowatt! Die Strahlung in der Sie sich aufhalten würden, müsste also etwa 2000-fach stärker sein als die Ihres Handys.



Diese beiden Plastikscheiben sollen natürliche „gravomagnetische“** Energie aus dem Erdfeld und „Raumenergie“ aus dem All aufnehmen und auf die feuchten Wände abstrahlen und so die Wände entfeuchten.

* Anmerkung:
Der Begriff „gravomagnetisches Feld“ stammt aus der TV- Sience-Fiktion-Serie „Mondbasis Alpha 1“ aus dem Jahr 1977

Bild 17

Wirkung und Anwendung von Isofin

Isofin gehört zu den sogenannten hydrophobierenden (wasserabweisenden) Sperrsystemen. Es imprägniert das Mauerwerk wasserabweisend, ohne die Poren zu verstopfen. Die Wirkung von Isofin ist vergleichbar mit der Imprägnierung von Stoff oder Wildleder. Auch hierbei wird Wasser als Flüssigkeit abgewehrt, Wasserdampf und Luft werden durchgelassen. Auch bei Bauwerks-Wänden ist das äußerst

wichtig, um die natürliche Funktion der Wände wieder herzustellen. Nur wenn sich in den Poren der Wand nach der Abdichtungsmaßnahme und Austrocknung wieder Luft befindet, hat die Wand ihre natürliche Wärmedämmung zurück gewonnen und Sie bekommen keine Probleme durch Tauwasserbildung, auch Kondensfeuchtigkeit genannt.

Isofin zählt zu den Injektage-Mitteln. Es gibt Injektage-Mittel, die nur mit

Druckinjektionsgeräten in die Wand gepresst werden können und Mittel für die sogenannte drucklose Injektage. Isofin gehört wegen seiner guten selbsttätigen Verteilung, auch in wassergesättigtem Mauerwerk, zu den Drucklos-Injektagemitteln.

Die oft anzutreffende Meinung, dass die Verteilung von Injektionsmitteln von der Löslichkeit der verwendeten Mittel in Wasser abhängt, ist falsch.

Die selbsttätige Verteilung eines Injektionsmittels in den Poren der Wand, ist ausschließlich davon abhängig, wie niedrig seine Oberflächenspannung und seine Viskosität sind.

Sind Viskosität (Zähflüssigkeit), sowie die Oberflächenspannung des Injektagemittels, gegenüber der Oberflächenspannung des vorhandenen Wassers, niedrig genug, dann dringt das Mittel in das Wasser ein und unterwandert, durch seine Kriechfähigkeit, das Wasser in der Grenzschicht zwischen der inneren Baustoffoberfläche (Porenwandung) und dem Wasser. Das Wasser wird durch den Druck, der durch die Oberflächenspannungsdifferenzen entsteht, entsprechend dem eindringenden Injektagemittel-Volumen, in andere Poren verdrängt.

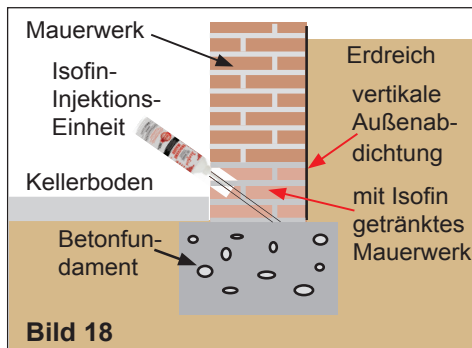
Dieser naturgesetzliche Vorgang in umgekehrter „Versuchsanordnung“ und außerhalb von Kapillaren, ist an sich auch jedem Laien bekannt. Er nutzt ihn zumindest täglich bei der Anwendung von Seife oder Geschirrspülmittel usw. Das auf einem Teller befindliche Öl ist leichter als Wasser (deshalb schwimmt es auf Wasser) und wasserunlöslich. Versucht man den Ölfilm mit Wasser vom Teller zu spülen, dann gelingt das zunächst nicht. Senkt man jedoch die Oberflächenspannung des Wassers durch Erhitzen oder die Zugabe eines Spülmittels, dann wird die Oberflächenspannung des Wassers niedriger als die Oberflächenspannung des Öls. Die Folge ist, dass das Wasser in den Ölfilm eindringt, ihn an der Grenzschicht der Telleroberfläche unterwandert und ablöst.

Bei den Injektagemitteln, deren Wirkung auf einer Hydrophobierung des Baustoffes beruht, wie z.B. Isofin, wird aus dem Flüssigkeits-Film der Wirkstofflösung (Injektagemittel), die sich zwischen die Baustoff-Porenoberfläche und das Wasser schiebt, ein hydrophober (wasserabstoßender) Polymerfilm auf der Baustoffoberfläche im Inneren der Poren abgeschieden. Hierdurch werden die Baustoffporen-Innenflächen wasserabstoßend und der kapillare Wassertransport wird unterbrochen.

Die Wasserunlöslichkeit des Injektagemittels ist hier sehr hilfreich, da eine Verdünnung des Mittels durch das in den Poren vorhandene Wasser unterbleibt. Die Verteilung und Wirkung eines derartigen Injektagemittels ist daher nicht von der Sättigung des Mauerwerks abhängig. Man muss lediglich dafür sorgen, dass die notwendige Menge an den richtigen Stellen injiziert wird. Die Feinverteilung geschieht dann durch die Kräfte der Oberflächenspannungsdifferenzen, aufgrund der Naturgesetze, vollautomatisch und ohne, dass es jemand verhindern könnte.

Die hier zur Verteilung des Injektagemittels in der nassen Wand genutzten Kräfte, fallen in den Bereich der Kapillarphysik und werden daher auch von den meisten Baufachleuten nicht verstanden, weil Kapillarphysik nicht zu ihrem Fach gehört. Deshalb herrscht bei Bauleuten oft die Meinung vor, nur wasserlösliche Injektagemittel könnten sich in einer wassergesättigten Wand gut verteilen.

Das Gegenteil ist der Fall. Wässrige Injektagemittel haben, verglichen mit dem in der Wand befindlichen Wasser, etwa die gleiche -meistens eine höhere- Oberflächenspannung. Die oben beschriebenen kapillarphysikalischen Kräfte entstehen hier also gar nicht und die Verteilung dieser Mittel in nassem Mauerwerk ist daher besonders schlecht. Man muss deshalb beim Einsatz solcher Mittel die Injektionslöcher sehr eng nebeneinander bohren -und beten- damit man eine einigermaßen ausreichende Verteilung bekommt. Von der guten Verteilung ist aber letztlich die sichere Wirkung der Sperre abhängig. Nur wenn das Mittel sich um das Bohrloch herum soweit in dem nassen Baustoff verteilt, dass es mit dem in das Nachbarloch injizierte Mittel zusammenfließt,



wird eine durchgehend wirksame Sperrzone im Mauerwerk erreicht. Wasserlösliche Injektagemittel werden hingegen durch das Porenwasser verdünnt, mit dem aufsteigenden Wasser weggeschwemmt und auf größere als geplante Wandbereiche verteilt, so dass für eine sichere Wirkung –im zu sperrenden Bereich– oftmals die notwendige Wirkstoff-Konzentration fehlt.

Sie können die Verteilungsprobleme, die einzelne Präparate haben, an der Anweisung des Herstellers für den Abstand der Bohrlöcher erkennen. Wird ein Bohrlochabstand von 15 Zentimeter oder weniger vorgeschrieben oder empfohlen, dann hat das Präparat entsprechende Verteilungsprobleme.

Bild 18 zeigt die Anwendung der Isofin-Injektionseinheiten.

Für die Isofin-Injektage benötigen Sie nur kleine, 12 -14 mm durchmessende Bohrlöcher, in einem Abstand von 25 cm.

Die Anwendung selbst ist recht einfach und Sie haben, durch die enorme Kriechfähigkeit des Produktes, keine Verteilungsprobleme in der Wand.

Isofin wird in sogenannten Injektionseinheiten geliefert, Flaschen mit speziellem Injektionsverschluss, befüllt mit Isofin, einer sehr dünnflüssigen Imprägnierflüssigkeit (in der Fachsprache Hydrophobiermittel genannt).

Sie bohren lediglich eine Reihe kleiner Löcher mit 12 mm Durchmesser, im seitlichen Abstand von 25 cm, mit einer Tiefe, die etwa zwei Drittel der Wandstärke entspricht.

Diese Bohrungen sollten eine Schräglage von 30° bis 45° nach unten haben und grundsätzlich eine oder mehrere Fugen durchbohren, bzw. in einer Mörtelfuge enden. Man fühlt beim Bohren die Mörtelfuge sehr deutlich, weil sie weicher ist als der Stein und der Bohrhämmer die Fuge leichter durchdringt. Man hat bei bereits sehr weichem Fugenmörtel manchmal das Gefühl, man würde einen Hohlraum durchbohren.

Wichtig: Bohrungen im Stein beginnen weil das Bohrloch dann nicht ausbricht. Den Stein jedoch immer durchbohren, damit das Isofin sich über die Fugen im Mauerwerk verteilen kann. Sie erreichen hierdurch auch eine bessere Verteilung in den Steinen, da sich die Steine nicht aus den kleinen Bohrungen voll saugen müssen, sondern großflächig, aus dem mit Isofin gesättigten Mörtel, das Isofin aufsaugen können.

Dann stecken Sie in jedes dieser Löcher eine Flasche Isofin mit aufgeschraubtem Injektionsverschluss. Die Wand entnimmt das Isofin selbsttätig. Innerhalb etwa einer Woche entsteht dann im Inneren der Wand die Kapillarwassersperre.

Auf diese Art können Sie einlagige Horizontalsperren, Stehsperren zur Sperrung gegen Kapillarwasser aus Anbauten (z.B. Stall- und Hofmauern), Sperren in Balkonanschlüssen oder bei Verzahnungsfeuchte durch Fensterschächte und Treppen herstellen. In Wandbereichen, die Sie nicht freischachten können, ersetzen mehrlagige Isofinsperren die fehlende Außenabdichtung, ohne dass die Wände von außen bearbeitet werden müssen.

Allerdings ist eine Isofin-Flächensperre eventuell geringfügig teurer als das Ausschachten und Bituminieren des Mauerwerks.

Sie müssen also selbst entscheiden, ob Sie nur eine einlagige Isofin-Horizontalsperre im Boden-Niveau injizieren und eine vertikale Bitumen-Außenabdichtung anbringen, oder eine Isofin-Flächensperre erstellen.

In Bereichen, die Sie nicht freischachten können, z.B. unter Terrassen, Garagen und dergleichen, oder wenn Sie Ihren gerade fertiggestellten Vorgarten nicht wieder aufreißen wollen, bietet Isofin jedenfalls eine bequeme und sichere Möglichkeit, die fehlende vertikale Außenabdichtung durch eine Isofin-Flächensperre zu ersetzen.

Isofin-Arbeiten können Sie bequem von innen erledigen.

Wichtig: Der Isofin-Verbrauch wird pro Bohrloch berechnet. Dünne Wände benötigen weniger Isofin als dicke Wände. Der Injektionsflaschen-Inhalt ist für sogenannte eineinhalb-steinige Wände (ca. 38 cm) berechnet. Damit man auch Wände mit 12 cm, 25 cm, 50 cm oder dicker sperren kann, ohne die Isofin-Menge abschätzen zu müssen, hat die Injektions-Flasche eine Skala, für die Menge je cm Wanddicke.

Benötigte Isofin-Menge pro Bohrloch

Wandstärke	Isofinmenge
ca. 12 cm	1/3 Flasche
ca. 24 cm	2/3 Flasche
ca. 36 cm	1 Flasche
ca. 48 cm	1 + 1/3 Flasche
ca. 60 cm	1 + 2/3 Flasche
ca. 72 cm	2 Flaschen, usw.

Messung der Feuchteursache

Wenn Sie nicht sicher sind, woher die Feuchtigkeit kommt, oder wie weit sich der Schaden erstreckt, dann können Sie sich, mit einem einfachen und preiswerten Feuchtemessgerät darüber Klarheit verschaffen.

Derartige Geräte gibt es im Internet schon für etwa 15 - 65 Euro.

Falls Sie derartige Messungen vornehmen wollen, dann lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig. Sofern Ihr Wasserschaden optisch eindeutig ist, können Sie dieses Kapitel überschlagen.

In diesem Preisbereich gibt es Geräte mit zwei verschiedenen Mess-Systemen.

Die billigen Messgeräte messen den elektrischen Leitwert der Wand, nicht etwa den Wassergehalt. Diese Geräte sind daran zu erkennen, dass sie zwei eingebaute Nadeln besitzen, die man in die Wand stechen kann.

Der Grund dafür, dass man mit einem solchen Gerät Wasserverteilungen in Wänden messen kann ist, dass sich die elektrische Leitfähigkeit von Baustoffen durch Wasseraufnahme ändert.

Trockene Baustoffe sind schlechte elektrische Leiter, haben also einen geringen elektrischen Leitwert. Nimmt eine Wand Feuchtigkeit auf, dann erhöht sich der elektrische Leitwert mit zunehmender Wasser-Aufnahme. Eine nasse Wand hat also einen hohen elektrischen Leitwert.

Wenn das Alles wäre, dann wäre die Feuchtigkeitsermittlung sehr einfach. Leider ist die Natur komplizierter. Um das zu verstehen, muss man wissen, dass Wasser in sehr reiner Form ein schlechter elektrischer Leiter ist (destilliertes Wasser, enthält keine gelösten Salze). Es hat also einen geringen Leitwert (0,9 im **Bild 19a**).

Hält man die Nadeln eines Leitwert-Feuchtemessgerätes in destilliertes Wasser, dann zeigt das Gerät an, dass das Wasser trocken ist! (Bild 19a)

Löst man ein wenig Salz in diesem reinen Wasser, dann steigt der Leitwert und das Wasser wird zu einem ganz guten elektrischen Leiter.



Bild 19a Leitwertmessung in destilliertem Wasser

Da Wasser aus dem Erdreich stets einen geringen Salzgehalt hat und beim Eindringen in eine Wand auch aus dem Baustoff noch Salze auflöst, die hier natürlicherweise vorhanden sind, erhöht es den Leitwert der Wand. Je mehr Salz in diesem Wasser vorhanden ist, desto höher ist auch der gemessene Leitwert. Der elektrische Leitwert nimmt also nicht nur mit zunehmendem Wassergehalt zu, sondern auch zusätzlich mit zunehmendem Salzgehalt.

Wichtig: Hoher Salzgehalt = zu hohe Feuchte-Anzeige

Die etwas höherpreisigen Messgeräte arbeiten nach der kapazitiven Messmethode, mit einer geringeren Messwertverfälschung durch Salze. Man erkennt diese Geräte an dem sogenannten Kugelkopf, der für die Messung lediglich an die Wand angelegt wird.

Beide Gerätetypen können keine prozentualen Feuchtwerte anzeigen, sondern liefern dimensionslose Werte, sogenannte Digits.

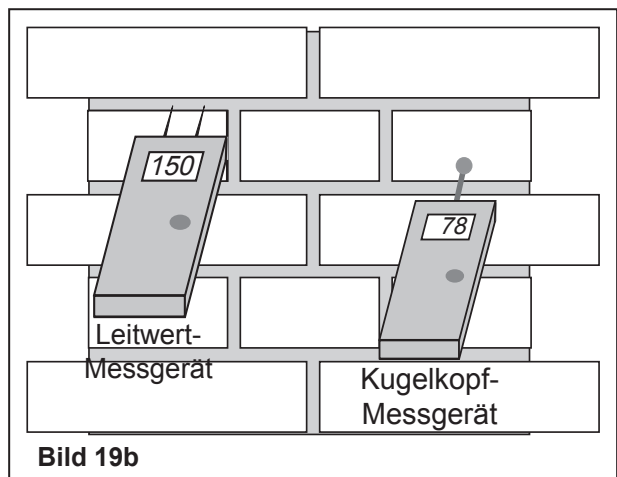
Niedriger Wert = geringe Feuchtigkeit
Hoher Wert = hohe Feuchtigkeit

Die Anzeigewerte sind auch nicht linear. Das heißt: Eine Anzeige von 60 Digits bedeutet nicht die dreifache Feuchtigkeit von 20 Digits.

Trotzdem sind beide Gerätetypen sehr nützliche Werkzeuge, wenn man herausfinden will, woher die Kapillar-Feuchte kommt und wie weit sie sich bereits verteilt hat.

Diese Zusammenhänge haben, wie ich fast täglich feststellen muss, auch viele Bausachverständige immer noch nicht begriffen, sie machen daher auch in ihren Gutachten falsche Feuchteangaben und ziehen falsche Schlüsse.

Für die Sanierung eines Kapillarwasser-Schadens ist es allerdings völlig



unwichtig, den exakten Wassergehalt der Wand zu kennen. Wichtig ist, dass man weiß, wo das Wasser in die Wand eintritt, damit man diesen Wassereintrittsbereich gezielt sperren kann.

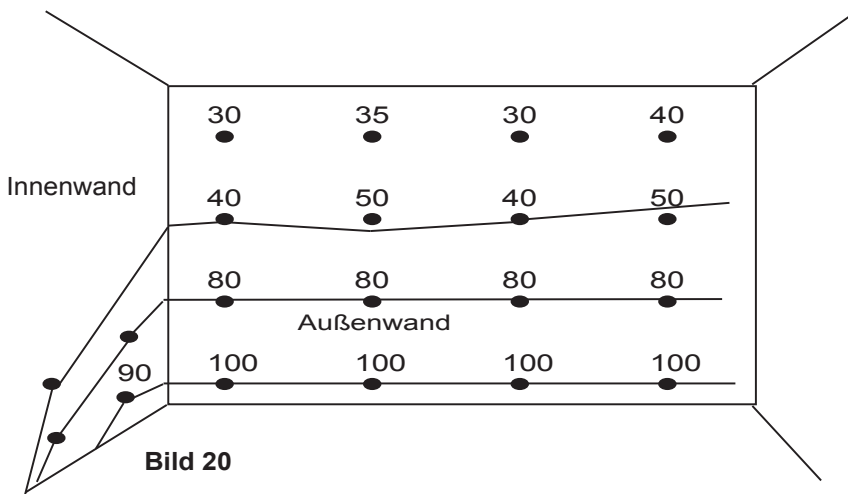
Diese Kenntnis kann sehr nützlich sein, denn sie kann verhindern, dass man „aus Sicherheitsgründen“ zu viel bearbeitet. Das kann Kosten sparen! Nehmen wir als erstes Beispiel den Fall aufsteigender Feuchtigkeit, der im **Bild 20** erläutert wird.

Um Messungen vorzunehmen sticht man, wie im **Bild 19b** dargestellt, entweder die Gerätenadeln etwa 1 cm tief in den Putz oder in die Mörtelfuge, oder legt den Kugelkopf an die Wand.

Das Gerätehandbuch enthält noch weitere nützliche Hinweise.

Diese Messungen nimmt man mehrfach übereinander in einem Abstand von ca. 50 cm vor. Wenn man diese Messungen noch nicht oft gemacht hat, ist es hilfreich, sich auf einem Blatt Papier eine Wandskizze, wie im **Bild 20** gezeigt, anzufertigen, in die man die Messpunkte einzeichnet und die Messwerte einträgt.

Diese senkrechte Reihe von 3 oder 4 Mess-Stellen wiederholt man nebeneinander im Abstand von etwa 1 Meter -an schwierig zu beurteilenden Stellen



auch enger- und trägt auch diese Messergebnisse in die Skizze ein.

Verbindet man nun die Mess-Stellen mit etwa gleichem Messwert miteinander durch eine Linie, so erhält man eine Linie auf der die Feuchtigkeit der Wand etwa gleich ist.

Die Abdichtungs-Experten nennen diese Linie gleicher Feuchtigkeit Isohumiden.

Hat man alle Messpunkte gleicher Feuchtigkeit miteinander verbunden, dann erhält man, wie im **Bild 20** dargestellt, eine Übersicht darüber, wo die Feuchtigkeit größer und in welchen Wandbereichen sie geringer ist.

Die hohe Feuchtigkeit in Bodennähe (**Bild 20**) und die nach oben ziemlich gleichmäßig abnehmenden Werte zeigen aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Fundament-Bereich an. Das Wasser dringt unten in die Wand ein und zeigt somit dort einen hohen Wert, also viel Wasser an.

In der Wand steigt das Wasser wie in einem Docht nach oben. Ein Teil des Wassers verdunstet dabei an der Wandoberfläche.

Mit zunehmender Steighöhe nimmt also die Wandfeuchtigkeit durch Verdunstung ab, da die Verdunstungsfläche immer größer wird. Dementsprechend sinkt der elektrische Messwert mit zunehmender Wandhöhe.

Wenn Sie sich die dritte Messreihe von unten ansehen, dann ist dort die Linie nicht exakt durch die Messpunkte geführt, weil die Messergebnisse, die exakt in der gleichen Wandhöhe ermittelt wurden, ungleich sind. Sie dürfen in solchen Fällen, die völlig normal sind, die Linie nach unten oder oben verlagern, weil der gleiche Messwert, geschätzt, etwas unterhalb oder oberhalb Ihrer Mess-Stelle liegen wird.

Die geringfügig unterschiedliche Porosität des Mauerwerks erzeugt diese Schwankungen im Feuchtegehalt und damit in den Messwerten. Trotzdem bleibt die Aussage eindeutig. Das Wasser kommt von unten. Es handelt sich eindeutig um aufsteigende Feuchtigkeit.

Die Mess-Skizze zeigt auch ein weiteres Ergebnis. Die linke Innenwand muss nicht gesperrt werden, da sie keine eigene aufsteigende Feuchtigkeit hat, sondern lediglich im Eckbereich Wasser aus der Außenwand übernimmt. Die Messwerte der Innenwand fallen, mit zunehmender Entfernung von der Außenwand, sehr stark ab.

Die auf Messwerten basierende Feuchte-Diagnose erspart hier einige Meter Horizontalsperre in der linken Innenwand.

Als zweites Beispiel soll **Bild 21** dienen, in dem eine Querdurchfeuchtung dargestellt ist, die durch eine Verletzung der vertikalen Außenabdichtung hervorgerufen wird.

Hier liegt das Zentrum der höchsten Feuchtigkeit mitten in der Wand und die Messpunkte mit geringeren Messwerten, also geringerer Feuchtigkeit etwa kreisförmig um dieses Zentrum. Dass die Messwertlinien nicht exakt kreisförmig verlaufen, sondern oval sind und „nach unten durchhängen“, liegt daran, dass das Wasser, bedingt durch die Erdschwerkraft, etwas stärker nach unten „durchsackt“ als nach oben aufsteigt. Im Grunde ändert das aber nichts an der eindeutigen Aussage der Messungen. Man erkennt sehr genau das Zentrum des Wassereintritts und kann die Wand dort gezielt mit Isofin sperren.

Im nächsten Kapitel „Feuchtigkeit im Keller“ sind weitere Fälle von Feuchtigkeitsschäden, anhand von Wandskizzen mit Messwertlinien, dargestellt. Auf die Eintragung von angenommenen Messwerten wurde zur besseren Übersichtlichkeit verzichtet.

Diese Skizzen sollen Sie in die Lage versetzen, selbst weiterzudenken, woher das störende Wasser kommt.

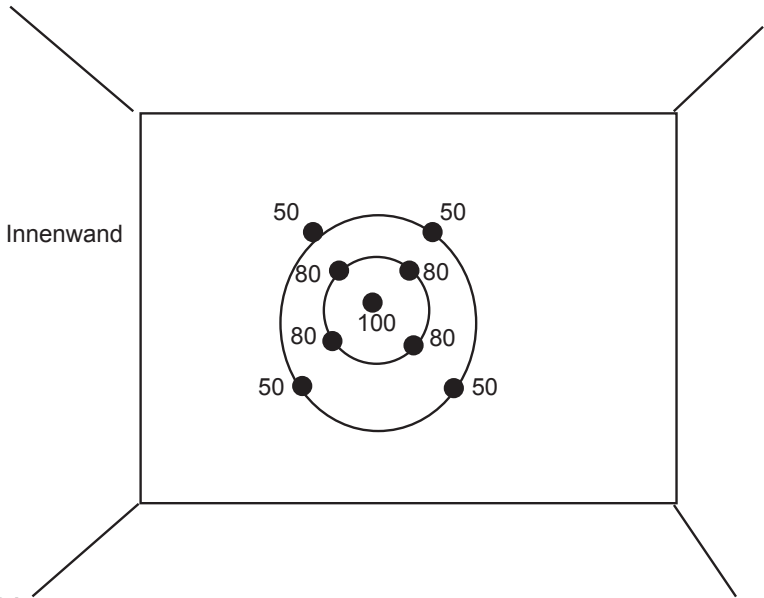


Bild 21

Stellen Sie sich vor, Sie wären das Wasser und wollten in die Wand kriechen, um den Eigentümer zu ärgern. Stellen Sie sich weiter vor, dieser Eigentümer stellt Ihnen (dem Wasser) eine Sperre in den Weg. Denken Sie darüber nach, ob es eine Möglichkeit gibt, diese Sperre zu umwandern und bauen Sie dann die Isofinsperre so ein, dass diese Umwanderung nicht möglich ist!

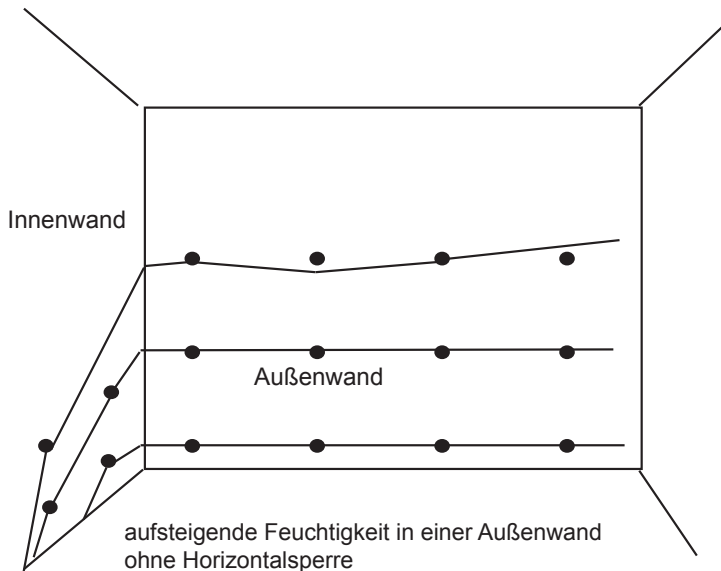


Bild 22

aufsteigende Feuchtigkeit in einer Außenwand ohne Horizontalsperre

Feuchtigkeit im Keller

... ohne oder mit defekter Horizontalsperre

Etwa ab der Mitte der Dreißiger Jahre wurde die Horizontalsperre, durch eine in die Wand eingemauerte Teerpappe, Stand der Technik. Diese Horizontalsperre liegt meistens in der ersten oder zweiten Mörtelfuge (von unten gerechnet). Sie verhindert, dass das Wasser, welches im Fundamentbereich in die Wand eindringt, in höhere Bereiche der Wand aufsteigen kann.

Ältere Gebäude besitzen derartige Horizontalsperren nur äußerst selten. Die älteste von mir vorgefundene Sperre befand sich in einem Haus aus dem Jahre 1928.

Alte Horizontalsperren, die noch mittels Teerpappe erstellt wurden, sind heute meistens schon porös und damit nicht mehr funktionstüchtig, weil der Teerölanteil aus der Pappe in den Mörtel ausgewandert ist oder verdunstet sind. Die Sperrwirkung ist dann nicht mehr ausreichend.

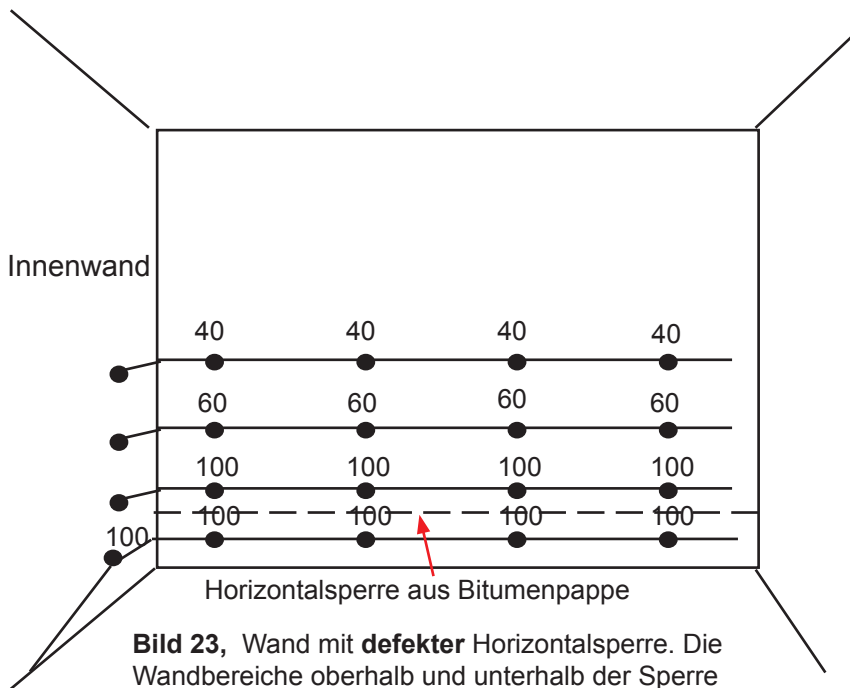


Bild 23, Wand mit **defekter** Horizontalsperre. Die Wandbereiche oberhalb und unterhalb der Sperre sind naß.

... mit funktionstüchtiger Horizontalsperre (Bild 24)

Enthält die Gebäudewand eine funktionsfähige Horizontalsperre, dann steigt das Wasser nur bis zu dieser Sperre. Der darüber liegende Wandbereich ist trocken. In der Vergangenheit, als Kellerräume zur Lagerung von Kohlen,

Kartoffeln, Obst und anderen Gütern genutzt wurden, die entweder Feuchtigkeit benötigten, oder zumindest nicht feuchtigkeitsempfindlich waren, war der untere feuchte Streifen der Wand nicht unbedingt störend.

Die heutige, meist höherwertige, Nutzung des Kellergeschosses, macht es nötig, auch das Mauerwerk unterhalb der Bitumen-Pappensperre trocken zu halten. Das gilt vor allen Dingen auch dann, wenn die Wand verputzt oder gefliest werden soll.

Im Putz könnte das Wasser die Horizontalsperre überwandern. Fliesen verlieren nach einigen Jahren die Wandhaftung und werden von der Wand abgedrückt.

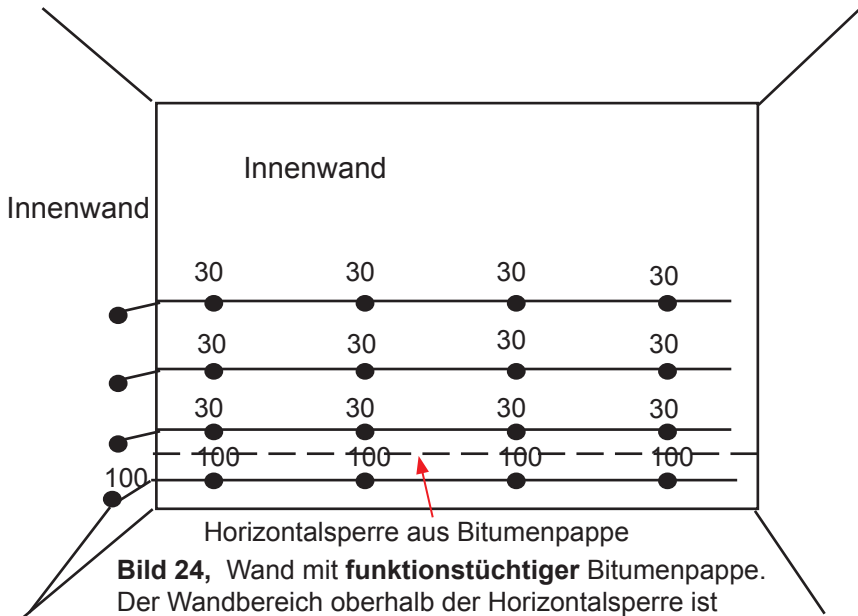


Bild 24, Wand mit **funktionstüchtiger** Bitumenpappe. Der Wandbereich oberhalb der Horizontalsperre ist trocken, der Bereich unterhalb ist nass.

... mit Höhenversatz im Boden-Niveau

Bild 25a zeigt im unteren Wandbereich, in dem sich der Höhenversatz des Fußbodenniveaus befindet, zunächst gleiche Feuchtigkeitswerte, danach das Bild aufsteigender Feuchtigkeit. Im gezeigten Fall ist, im Bereich des Höhenversatzes, sogar eine Bitumenpappen-Horizontalsperre vorhanden. Diese liegt jedoch innerhalb des Höhenversatzes, so dass das feuchte Erdreich außen auch oberhalb der Bitumenpappe an der Wand anliegt.

Bild 25b zeigt die gleiche Situation als senkrechten Schnitt durch die Wand. Hier ist der Grund für ein derartiges Feuchte-Problem gut zu erkennen. Leider sind diese Fehler sehr häufig. Die Maurer, die derartige Arbeiten ausführen, denken nur sehr selten darüber nach, welche Auswirkungen

eine nicht vorhandene, oder fehlerhafte Außenabdichtung in diesem Bereich haben kann. Allerdings muss man dem Architekten mindestens das gleiche Maß an Mitschuld geben, der diese verzwickte Situation konstruiert hat und dann zu faul war, dem Maurer bei der Ausführung dieser Konstruktions-Stelle entsprechend scharf auf die Finger zu schauen. Die gezeigte Situation kann innerhalb des eigenen Kellergeschosses und bei Reihenbauweise auch an der Wand zum Nachbarhaus auftreten, wenn, wie es

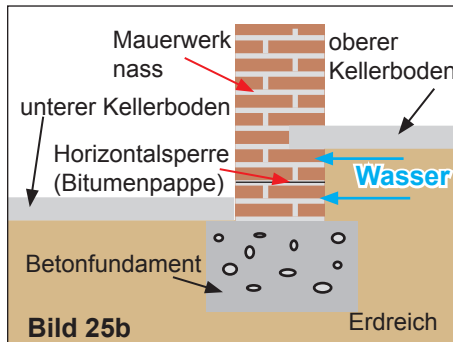
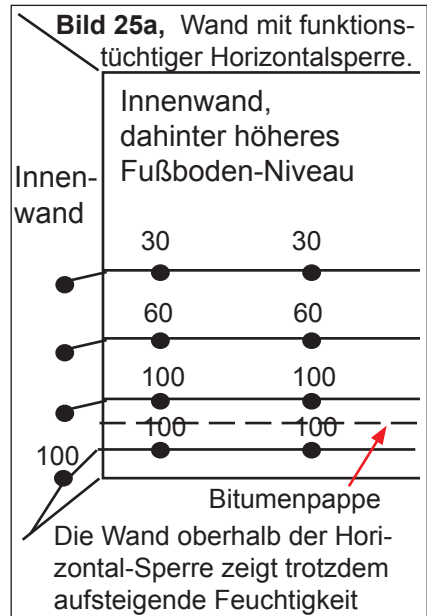


Bild 25b



bei älteren Häusern üblich ist, eine gemeinsame Mittelwand existiert. Die Problemsituation, die bei Reihenbauweise mit getrennten Mittelwänden auftreten kann, wird im folgenden Kapitel gezeigt.

.....mit getrennter Mittelwand zum Nachbarhaus

Reihenhäuser mit getrennten Mittelwänden haben eine spezielle Problemzone im Bereich der Mittelwand zum Nachbarn. Konstruktionsbedingt kann nur das 1. Haus allseitig mit einer vertikalen Außenabdichtung versehen werden. Das 2. Haus kann außen nur noch an drei Seiten abgedichtet werden, weil der geringe Abstand der beiden Mittelwände es nicht zulässt, auf die später gebaute Wand eine Abdichtung aufzubringen. Das **Bild 26** zeigt diese Situation. Bei der seit Jahren eingerissenen Schlamperei, Kellermauerwerk nicht vollfugig zu vermörteln, kann man nur beten, dass in den Spalt zwischen den Mittelwänden nie Stauwasser einfließt, weil dann sofort ein Druckwasser-Schaden entsteht, den Sie nicht selbst abdichten können.

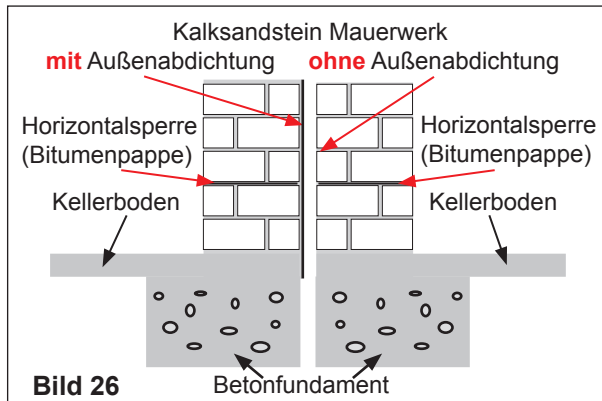
Kapillarfeuchtigkeit ist im Normalfall nicht zu befürchten, weil in dem Luftspalt zwischen den Mittelwänden kein Erdreich vorhanden ist.

Falls jedoch die Wand in diesem Bereich lediglich feucht wird und kein Wasser aus der Wand heraus fließt, könnte es sein, dass hier doch einmal bei der

Arbeit nachgedacht wurde und das Mauerwerk gegen alle Erwartungen vollfugig vermörtelt wurde. Es liegt dann zwar ebenfalls ein Druckwasser-Schaden vor, dieser ist jedoch möglicherweise mit Isofin selbst reparierbar.

Sie sollten allerdings zunächst untersuchen, ob das Mauerwerk wirklich

vollfugig vermörtelt wurde. Bohren Sie einige Löcher so in die Wand, dass Sie kontrollieren können ob Sie im Fugenbereich auf Hohlräume treffen. Falls Hohlräume vorhanden sind, dann können Sie sich keinen besseren Gefallen tun, als einen Spezialisten für Druckwasserschäden zu holen.



Trauen Sie keinesfalls den gut gemeinten Ratschlägen des Nachbarn oder von „Schwager Jupp“, auch wenn dieser möglicherweise Polier ist.

Bei Druckwasserproblemen kann man durch ungeeignete Abdichtungs-Versuche zum Teil sehr teure Folgeschäden erzeugen, die Sie sich ersparen sollten. Fragen Sie uns, wir helfen Ihnen in dieser heiklen Angelegenheit weiter.

Finden Sie Fugen vor, die mit Mörtel verfüllt sind, dann können Sie, wie später in diesem Buch beschrieben (s. Seite 50 + folgende), den Schaden mit Isofin selbst beheben.

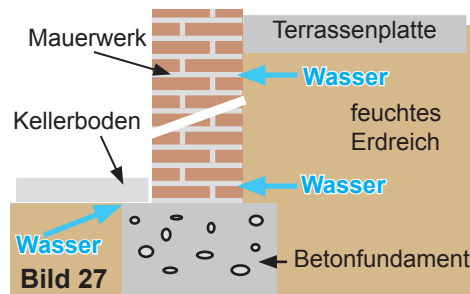
....ohne vertikale Außenabdichtung

Es sind in der Regel die alten, vor 1930 gebauten Häuser, die keine vertikale Außenabdichtung besitzen. Das nachfolgend Beschriebene gilt aber auch für jüngere Häuser, wenn deren Außenabdichtung defekt ist.

In der Regel sollte man solche Häuser rundum freischachten und eine Außenabdichtung erstellen, bzw. die defekte Abdichtung erneuern.

Allerdings gibt es an vielen Häusern ein oder zwei Stellen, die man nicht freischachten kann.

Das gilt für Bereiche unterhalb einer angebauten Garage, unter einer Terrasse, einer Hauseingangs-Treppe, falls man für den Gehsteigbereich keine Schacht-



genehmigung bekommt, oder ähnliche Fälle. Hier ist es möglich, mittels Isofin, von innen eine sogenannte Flächensperre zu erstellen (Seite 64 und folgende). Eine Flächensperre erstellen heißt nicht, dass Sie gleich eine ganze Wand bearbeiten müssen. Eine Flächensperre kann im kleinsten Fall etwas größer als eine Handfläche sein, wenn z.B. mitten in der Wand ein kleiner feuchter Wasserfleck zu bearbeiten ist.

.....im Kellerfußboden

Manchmal treten feuchte Stellen im Keller-Fußboden und mitten im Raum auf. Besteht der Kellerfußboden nur aus einer Ziegellage oder einer dünnen Estrichschicht, dann kann man daran nichts ändern. Hier hilft nur die Erstellung einer Beton-Fußbodenplatte.

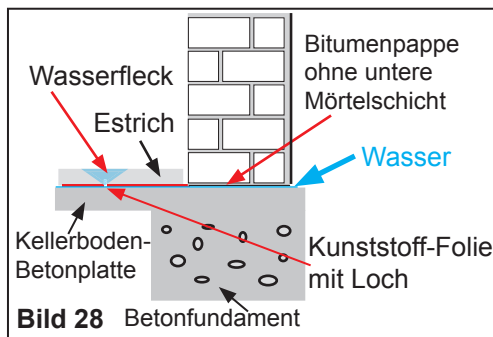
Falls Sie jedoch einen Kellerboden haben, der aus einer Betonplatte und einer darauf liegenden Estrichschicht besteht, dann kann durch Abdichtungsmaßnahmen Abhilfe geschaffen werden.

Allerdings ist ein derartiger Schaden nicht selbst zu beheben, da es sich stets um ein Druckwasserproblem handelt. Trotzdem sollen die Schadenmöglichkeiten nachfolgend erläutert werden, damit Sie beurteilen können, ob die von Ihnen hinzugezogene Fachfirma wirklich etwas von derartigen Problemen versteht.

Das Problem kann nur 3 verschiedene Ursachen haben. Zu jeder Ursache gibt es natürlich mehrere Varianten, die in der Praxis aber unerheblich sind, da sie keine andere Bearbeitung verlangen.

Die erste und häufigste Ursache ist im **Bild 28** dargestellt. Hier wurde die Bitumenpappe, ohne Mörtelschicht, direkt auf die Betonplatte des Fußbodens gelegt und darauf die Außenmauer errichtet. Der Estrich wurde als sogenannter schwimmender Estrich erstellt. Das heißt, zwischen der Betonplatte und dem Estrich liegt eine Trennbahn aus z.B. Kunststoff-Folie, Ölpapier, oder dergleichen.

Ist die Außenabdichtung im Fußpunkt undicht und steht dort Druckwasser



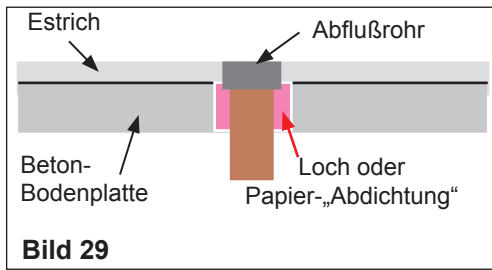
an, dann kann das Wasser unter der (besandeten) Bitumenpappe ins Kellerinnere und unter die Kunststoff-Folie fließen. Das Wasser breitet sich möglicherweise, unter dem Estrich, in Ihrem gesamten Keller aus und wird nur dort als nasser Fleck im Estrich sichtbar, wo die Folie undicht ist und das Wasser Kontakt zum Estrich hat.

Die Wassereintritt-Stelle kann hierbei durchaus in einem anderen Kellerraum liegen, in dem der Schaden nicht einmal sichtbar ist.

Wichtig: Gemäß der Regel, einen Wasserschaden nie am Wasseraustritt zu kurieren, sondern immer die Wassereintritt-Stelle zu reparieren, muss hier der Wasserdurchfluss im Wandbereich verschlossen werden! Die Druckwasser-Experten haben hierzu mehrere geeignete Möglichkeiten, die an die jeweilige Variante des Schadens angepasst werden.

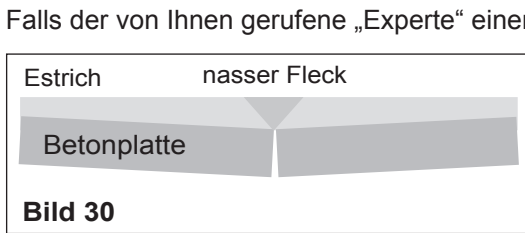
Die zweite und zweithäufigste Schadenursache sind undichte Bodendurchführungen **Bild 29**. Meistens sind es schlampig eingebaute Abflussrohre. Es können natürlich im Einzelfall auch andere Leitungen sein. Ich habe schon -nach langem Suchen der Ursache- ein Toilettenabflussrohr gefunden, welches in dem viel zu großen Loch der Bodenplatte mit einem Zementsack „abgedichtet“ war, das um das Rohr gestopft wurde.

Am Bau ist man eben nicht einmal vor der dümmsten Überraschung sicher.



Auch hierfür sollten Sie einen Druckwasser-Experten holen. Erstens um den Schaden überhaupt zu lokalisieren und zweitens, um den Schaden sicher zu beheben. Versuchen Sie es nicht selbst mit Mörtel oder Beton, weil diese Mittel nicht druckwasserdicht am alten, ausgehärteten Beton haften.

Der dritte sehr seltene Fall ist ein Riss in der Beton-Bodenplatte (**Bild 30**). Die Druckwasser-Experten verpres-sen einen solchen Riss mit Zweikomponenten-Kunsthharzen, meistens Epoxidharzen, die auch an nassem Beton einwandfrei haften.



Falls der von Ihnen gerufene „Experte“ einen solchen Riss mit „Spezialmörtel“ oder durch Polyurethan-Schaum, sogen. PU-Schaum-Verpressung abdichten will, schicken Sie ihn weg, denn er ist kein Experte!

PU-Schaum erhärtet bei Kontakt mit Wasser, an der Oberfläche, sofort, kann daher in die Risse nicht genügend tief eindringen und bekommt keine Haftung an den nassen Rissflanken. Eine PU-Schaum-Injektion ist allenfalls ein geeignetes Mittel, um bei sehr starkem Wasserfluss durch den

Riss (Druckwasser), diesen soweit zu stoppen, dass eine z.B. Epoxidharz-Verpressung möglich wird, ohne, dass das Harz aus dem Riss ausgespült wird. Zu diesem Zweck wird das PU-Harz jedoch, im Rissbereich, unter die Bodenplatte gepresst. Nie derartige Mittel in den Riss pressen lassen! Der Verschluss des Risses wäre nicht dauerhaft und nach kurzer Zeit notwendige Epoxidharz-Injektionen bringen keinen Erfolg, weil das Harz, durch Schaumreste gestört, nicht überall Haftung an den Betonflanken des Risses findet.

.....Lichtschacht-Feuchtigkeit

Wenn das Kellergeschoss vollständig unterhalb des Erdreichs liegt, benötigt man außen, vor dem Fenster Lichtschächte. Diese Lichtschächte sind, bei Häusern aus dem Vor-Plastikzeitalter, gemauert.

In manchen dieser Keller (**Bild 31**) beobachtet man einen feuchten Wandbe-

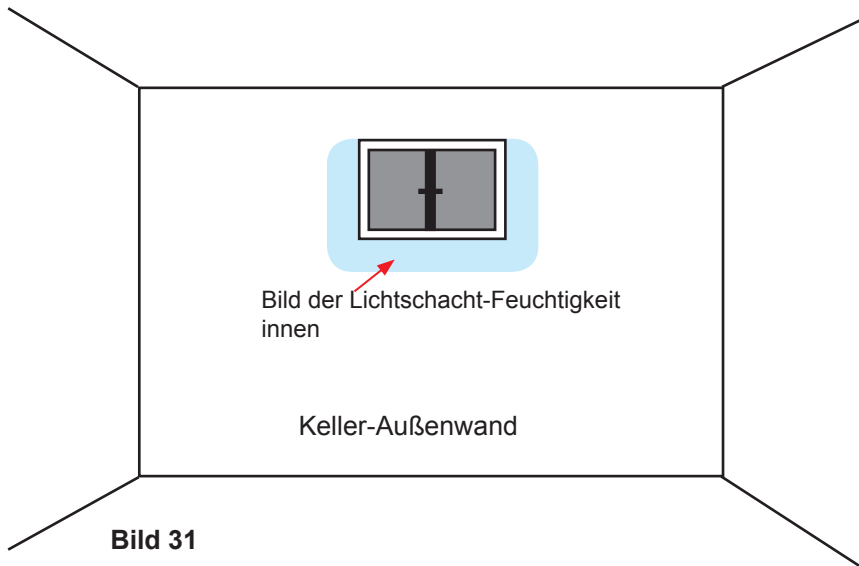
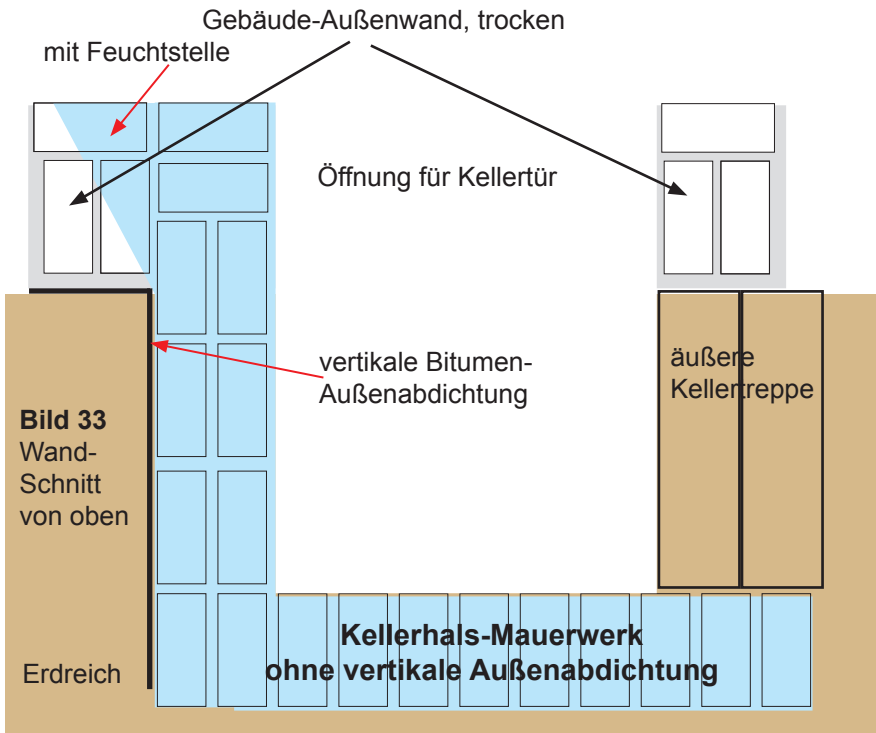
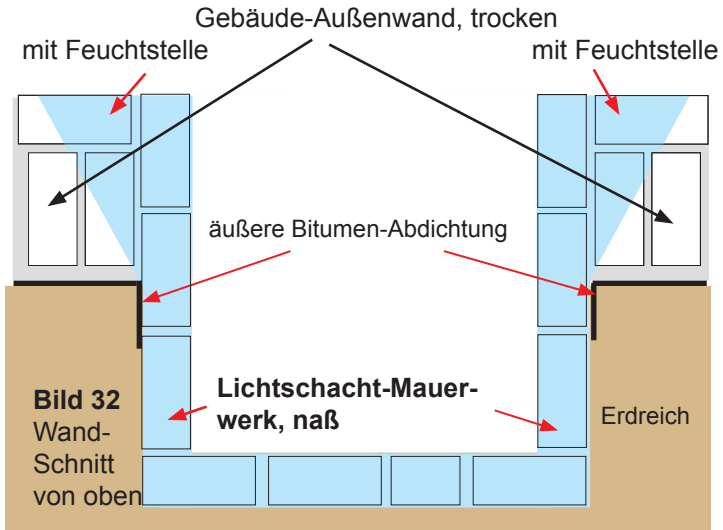


Bild 31

reich rund um das Kellerfenster. Der Grund hierfür liegt in der Verzahnung des Lichtschacht-Mauerwerks mit dem Mauerwerk der Gebäude-Außenwand (**Bild 32**) und einer mangelhaften Abdichtung des Lichtschachtes gegen Wasser. Nimmt das Lichtschacht-Mauerwerk Wasser auf, dann gelangt dieses Wasser, über die Verzahnung, auch in der Gebäudewand.

In seltenen Fällen treten, auch an angedübelten Kunststoff-Lichtschächten, punktuell nasse Flecken auf, wenn die Dübelstelle undicht ist.

Beide Fehler sind mit Isofin einfach und preiswert zu beheben (s. Seite 54). Sie müssen daher nicht unbedingt den alten Lichtschacht ausgraben und durch einen neuen Kunststoff-Lichtschacht ersetzen.



.....Verzahnungsfeuchte durch Kellerhals

Eine Weitere Variante der Verzahnungsfeuchtigkeit tritt auf, wenn der sogenannte Kellerhals, also die Seitenwand der Keller-Außentreppe, mit der Gebäude-Außenwand verzahnt ist (**Bild 33**).

Hier passiert praktisch das Gleiche wie bei gemauerten, verzahnten, Licht-

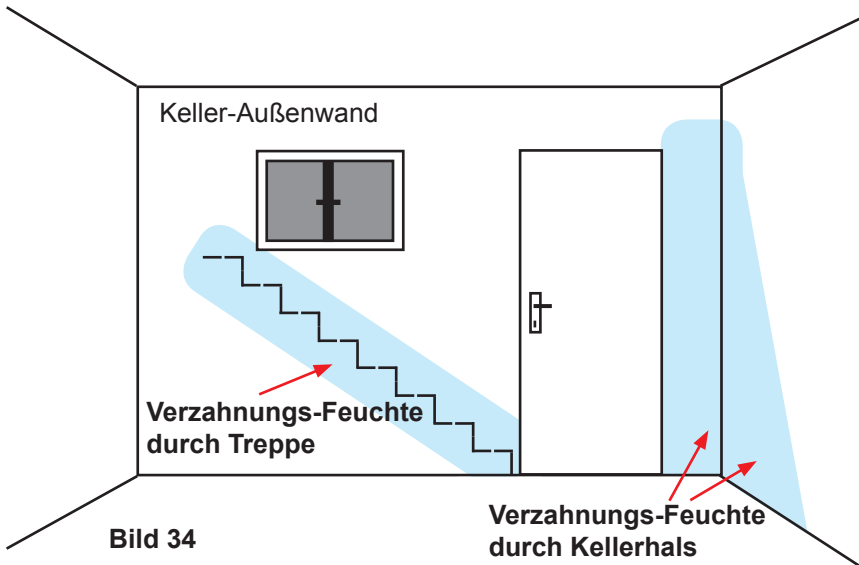


Bild 34

Verzahnungs-Feuchte durch Kellerhals

schächten. Das in das Mauerwerk des Kellerhals eindringende Wasser gelangt über die Verzahnung in die Gebäude-Außenwand.

Wie dieser Feuchteschaden im Keller aussieht, ist im **Bild 34** dargestellt.

Liegt der Kellerhals im Bereich einer Kellerecke, dann zieht möglicherweise auch noch soviel Wasser in die Seiten- oder Innenwand, dass auch hier ein Wasserschaden erkennbar ist. Das Feuchtebild in der Seiten- oder Innenwand ist typisch schräg abfallend, wie dargestellt. Es zeigt stets an, dass es sich um eine Feuchtigkeits-Übernahme aus der Nachbarwand handelt.

Die Beseitigung dieses Kapillarwasser-Schadens mit Isofin wird auf der Seite 55 beschrieben.

.....Verzahnungsfeuchte durch die Kellertreppe

Im **Bild 34** ist gleichzeitig das Feuchtebild dargestellt, das durch Kellertreppen erzeugt werden kann.

Dieser Schaden entsteht immer dann, wenn die Stufen der äußeren Kellertreppe einseitig in der Gebäude-Außenwand aufgelegt sind, oder die gemauerte Treppenaufgabe nicht durch eine bituminöse Vertikalabdichtung von der Gebäudewand getrennt ist.

Das im Bereich der Fugen, zwischen Treppenstufen und Mauerwerk, eindringende Wasser, dringt über die Poren des Mauerwerks nach innen. Auch hier handelt es sich um eine kapillare Wasser-Aufnahme der Gebäudewand, also einen Kapillarwasserschaden, ein selbstverständlich mittels Isofin abstellbares Problem.

.....Verzahnungsfeuchte durch ein Nebengebäude

Schon die vorhergehenden Fälle von Verzahnungs-Feuchtigkeit zeigen, dass das eigentliche Feuchtigkeits-Problem durchaus außerhalb der Hauswand liegen kann.

In den meisten Fällen ist es wirtschaftlich nicht sinnvoll, manchmal gar nicht

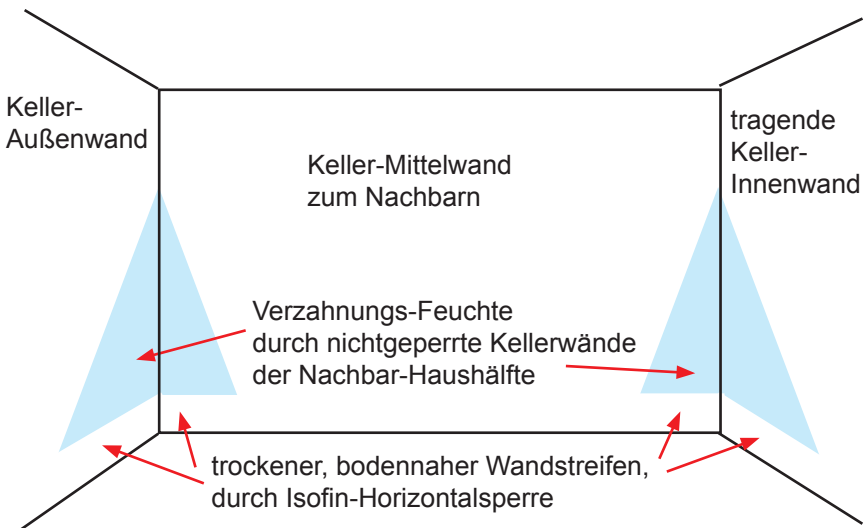
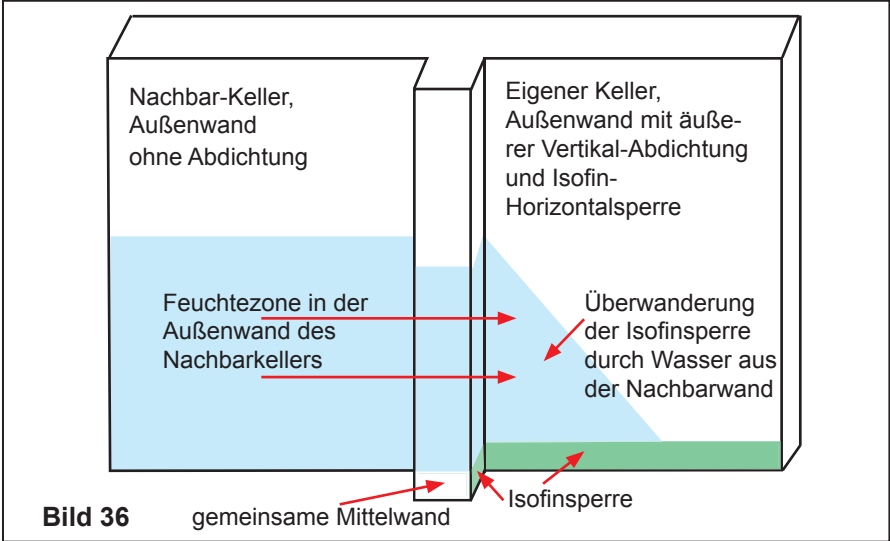


Bild 35

möglich, das eigentliche Problem abzustellen. Hier muss man dann lediglich die Wasser-Übernahme in die Hauswand verhindern.

Ähnliches kann allerdings auch innerhalb eines Gebäudes entstehen und ist dann ebenfalls nur durch das Sperren der Wasser-Übernahme abzustellen. Nehmen wir an, Sie wären Eigentümer einer Doppelhaushälfte und das Haus hätte eine gemeinsame Mittelwand. Sie haben bereits eine vertikale Außenabdichtung und eine Isofin-Horizontalsperre, im Bodenniveau, erstellt. Der Keller sollte nun rundherum trocken sein, da Sie auch in der gemeinsamen Mittelwand eine Isofin-Horizontalsperre erstellt haben.

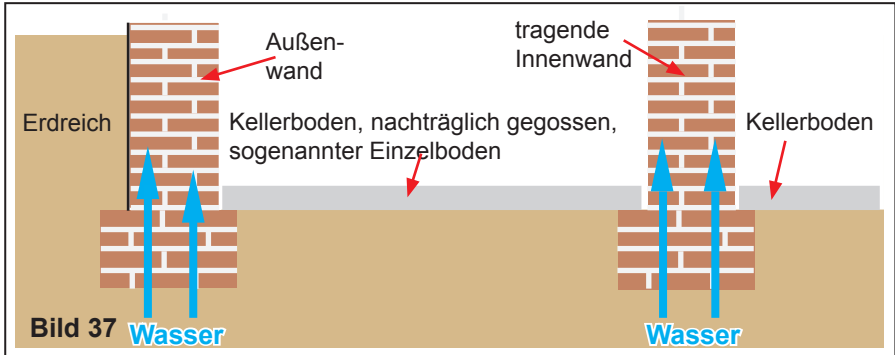
Hat Ihr Nachbar seine Haushälfte nicht abgedichtet, dann haben Sie, in den Eckbereichen zum Nachbarteil, immer noch Feuchtigkeits-Probleme. In diesen Bereichen und möglicherweise auch im Bereich einer tragenden Mittelwand,



werden Ihre Sperren durch das Wasser aus den Nachbarwänden überwunden. Das **Bild 35** zeigt die Feuchtigkeits-Erscheinungen im Keller. **Bild 36** zeigt das gleiche Problem anhand eines Gebäudeschnittes. Hier muss die Wasserüberwanderung durch sogenannte Stehsperren verhindert werden. Das oben dargestellte Problem kann nicht nur im Bereich der Außenwände, sondern auch im Bereich tragender Innenwände auftreten, wenn diese Kontakt zum feuchten Erdreich haben und somit aufsteigende Feuchtigkeit in ihnen möglich ist. Lesen Sie deshalb auch das nächste Kapitel.

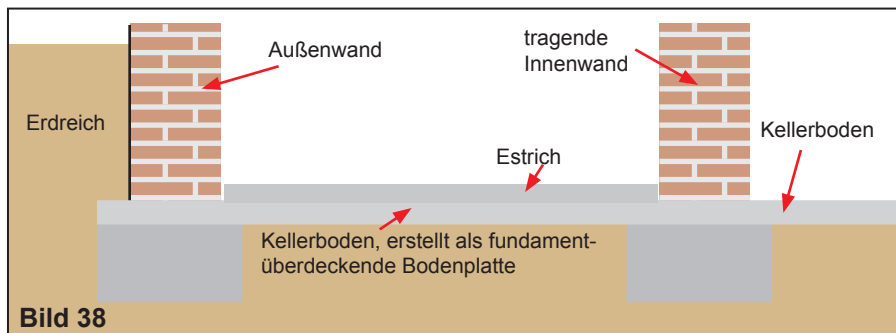
....in Keller-Innenwänden

Aufsteigende Feuchtigkeit in Wänden ist nicht auf Keller-Außenwände beschränkt. Auch in Innenwänden kann aufsteigende Feuchtigkeit auftreten, wenn sie Kontakt mit dem feuchten Erdreich haben.



Es gibt grundsätzlich zwei Bauarten von Beton-Kellerböden, Einzelböden, die nach der Erstellung des Mauerwerks in die Keller eingegossen wurden und die sogenannte Kellerboden-Platte, eine fundamentüberdeckende Betonplatte. Bei älteren Bauten, die vor 1960 gebaut wurden, findet man fast ausschließlich die Einzelböden, die im **Bild 37** gezeigt sind. Ab 1960 wurde von dieser Bauart allmählich abgegangen und heute werden praktisch nur noch sogenannte fundamentüberdeckende Bodenplatten gegossen, deren Bauart im **Bild 38** gezeigt wird.

Bei der Bauart „Einzelböden“ hat jede tragende Wand Kontakt mit dem feuchten Erdreich und kann deshalb auch das Problem der aufsteigenden Feuchtigkeit haben. Innenwände, die auf einer Beton-Bodenplatte stehen, sind durch diese gegenüber dem feuchten Erdreich ausreichend gesperrt.



Tragende Keller-Innenwände, die nicht auf einer Bodenplatte stehen, benötigen daher ebenfalls eine Horizontalsperre, wenn aufsteigende Feuchtigkeit verhindert werden soll. Das gilt selbstverständlich auch für nicht unterkellerte Gebäude.

Innenwände die auf einer Bodenplatte stehen haben, wie gesagt, keinen Kontakt zum feuchten Erdreich. Treten in einem Keller mit fundamenteüber-spannender Bodenplatte Feuchteerscheinungen in Innenwänden auf, dann sollten Sie einen unserer geschulten Fachbetriebe hinzuziehen. In derartigen Fällen ist von einem „versteckten“ Druckwasserschaden im Bereich einer Außenwand auszugehen, den Sie nicht selbst reparieren können.

.....in Betonwänden

Beton ist die unspezifische Bezeichnung für Baustoffe, die aus einem Bindemittel und Zuschlagstoffen bestehen. Es gibt dementsprechend sehr unterschiedliche Betone, z.B. Bitumenbeton (Straßenbau), Gipsbeton, Kunststoffbeton, Zementbeton usw.

Umgangssprachlich wird unter Beton ein Gemisch verstanden, welches als Bindemittel Zement und als Zuschlagstoff Quarzkies oder gebrochene Natursteine (Natursteinsplitt) enthält.

In den ersten Jahren nach dem zweiten Weltkrieg wurde auch in erheblichem Umfang sogenannter Ziegelschutt-Beton verwendet, aus dem ganze Keller-geschosse gegossen wurden. Das hatte zwei Gründe. Ziegelschutt stand in Form zerstörter Häuser in großer Menge zur Verfügung und war praktisch kostenlos.

Ziegelschuttbeton besteht aus grob gemahlenem Ziegelschutt, Zement und Wasser und ist durch den porösen Zuschlagstoff sehr kapillaraktiv. Kapillar aufsteigende Feuchtigkeit oder eine kapillare Querdurchfeuchtung sind daher in derartigem Beton so normal wie in einer gemauerten Ziegelwand.

Grundsätzlich muss man bei Zementbeton zwischen Fließ- und Stampfbeton unterscheiden. Aus Fließbeton werden Bauteile (Fundamente, Geschossdecken, Bodenplatten, Stützen, Wände etc.) gegossen. Er besitzt sehr kleine Poren und daher einen geringen kapillaren Wassertransport.

Stampfbeton wird als erdfeuchte Mischung in Formen (auch Schalung) gestampft besitzt ein deutlich größeres Porenvolumen und saugt daher Wasser.

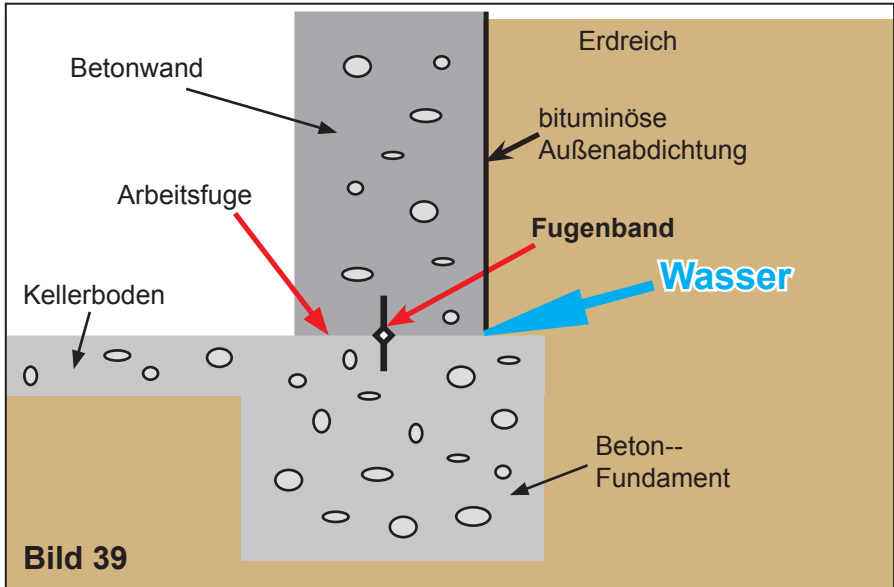
Aus Normbeton (alte Norm B25-B35 neue Norm C20-C30) gegossene Bauteile zeigen deshalb nur selten aufsteigende Feuchtigkeit oder kapillare Querdurchfeuchtung. Derartige Schäden entstehen bei Normbeton eigentlich nur dann, wenn technische Regeln nicht eingehalten werden und der Beton hierdurch zu porös wird.

Ein solcher Fehler kann z.B. ein zu hoher Wasser-Zement-Wert beim Betonieren sein. Der Wasser-Zement-Wert bezeichnet das Verhältnis Zement zu Wasser im Beton und sollte 0,5 nicht überschreiten. Das heißt, dass dem Beton auf 1 Kilogramm Zement 0,5 Liter Wasser zugesetzt werden. Wenn also dem Beton mehr Wasser zugesetzt wird, befindet sich dieses Wasser während der Erstarrung im Beton und erhöht nach der Trocknung die Betonporosität. Auch Fehler bei der Verdichtung des Betons während der Betonierarbeit können dazu führen, dass sich in einigen Bereichen der Betonwand Stellen mit zu hohem Wasser-Zementwert bilden.

Betonwände sollten daher -gleichgültig aus welcher Betonqualität sie bestehen- unterhalb des Erdreichs außen eine bituminöse Abdichtung besitzen. Falls diese Außenabdichtung fehlt oder defekt ist und Kapillarfeuchte-Fehler auftreten, können diese durch eine Isofin-Hydrophobierung beseitigt werden. Was Sie dabei beachten müssen, lesen Sie auf den Seiten 76-79.

Die heute aus Beton erstellten Kellergeschosse (sogenannte weiße Wannen) werden aus WU-Beton (WU für wasserundurchlässig) gegossen, einem Normbeton, dem noch Dichtungsmittel beigemischt sind.

Keller werden vor allem dann aus Beton erstellt, wenn die Beschaffenheit des Erdreichs das Entstehen von Stauwasser befürchten lässt. Deswegen müssen diese Keller dann auch konsequent druckwasserdicht betoniert werden. In den letzten Jahren mehren sich allerdings auch hier die Wasserprobleme aus Gründen nachlässiger Arbeit.



Auch bei Betonkellern kann es daher zu Wasserproblemen kommen, wenn z.B. die Arbeitsfuge zwischen der Beton-Bodenplatte und der Betonwand nicht durch eine druckwasserhaltende Maßnahme abgedichtet ist (z.B. Fugenband, **Bild 39**).

Sobald außen Druckwasser ansteht, fließt dann das Wasser durch die Arbeitsfuge in den Keller. Dieser Fehler kann selbstverständlich auch nachträglich, durch eine Verpressung der Arbeitsfuge mit Spezial-Reaktionsharzen (z.B. unser PlastaPox UW), behoben werden. Eventuelle aufsteigende Feuchtigkeit im unteren Wandbereich wird durch die Reaktionsharz-Verpressung ebenfalls behoben.

Diese Arbeiten können Sie allerdings nicht selbst durchführen, weil Ihnen die hierfür notwendigen Maschinen fehlen. Unsere geschulten Isophob-Fachbetriebe helfen Ihnen in solchen Fällen gern. Diese Betriebe wurden in speziellen Druckwasser-Seminaren für die Reparatur von Druckwasser-Schäden geschult.

Fragen Sie uns in diesen besonderen Fällen. Wir nennen Ihnen einen unserer geschulten Handwerksbetriebe in Ihrer Nähe.

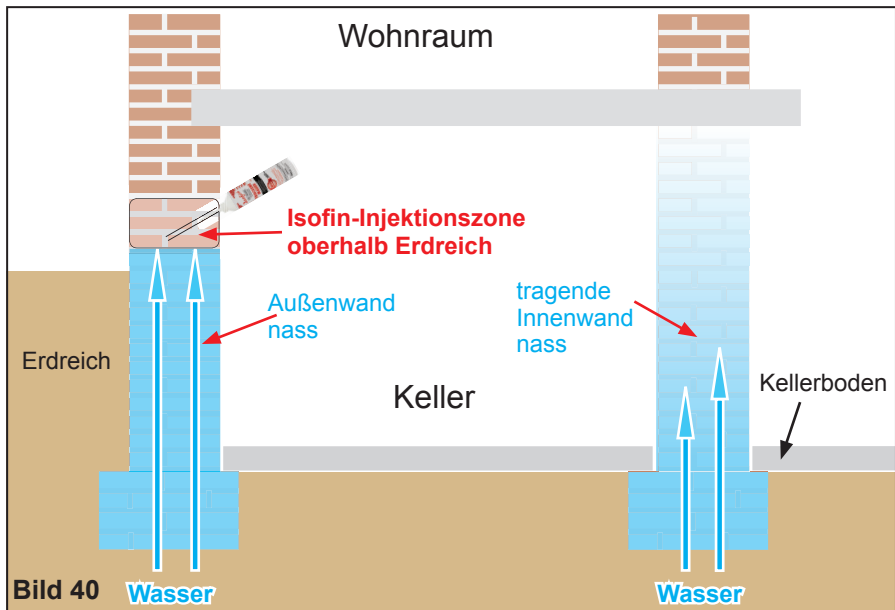
Erstellung der Isofin-Sperre im Keller bei...

.....aufsteigender Feuchtigkeit

Im Keller gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die Isofin-Sperre zu platzieren. Soll oder muss der Keller trocken werden, dann muss die Isofin-Sperre im Kellerboden-Niveau in die Wände injiziert werden.

Will man lediglich das Durchsteigen der Feuchtigkeit in den über dem Keller liegenden Wohnbereich verhindern, dann kann man die Isofin-Sperre auch oberhalb des Erdreichs in die Außenwände injizieren. Die Sperrung oberhalb des Erdreichs schützt jedoch die Kellerwände nicht vor dem weiteren Verfall durch aufsteigendes Wasser und ist daher nur eine „technische Krücke“, die in manchen Fällen allerdings auch einen Sinn hat (**Bild 40**). Der Keller bleibt in diesem Fall feucht.

Die Variante der oberirdischen Kapillarsperre macht eigentlich nur dann Sinn,



wenn man die teure Gesamtabdichtung noch einige Jahre aufschieben und trotzdem vorzeitig die Wohnräume trocken haben will. In diesem Fall sind meistens nur die Außenwände zu sperren, da die aufsteigende Feuchtigkeit in Innenwänden das Erdgeschoss nur selten erreicht. Dieser seltene Fall kann dann gegeben sein, wenn die tragenden Wände sehr dick sind und das aufsteigende Wasser, trotz der zwei Verdunstungsflächen, nicht vollständig im Kellergeschoss verdunsten kann.

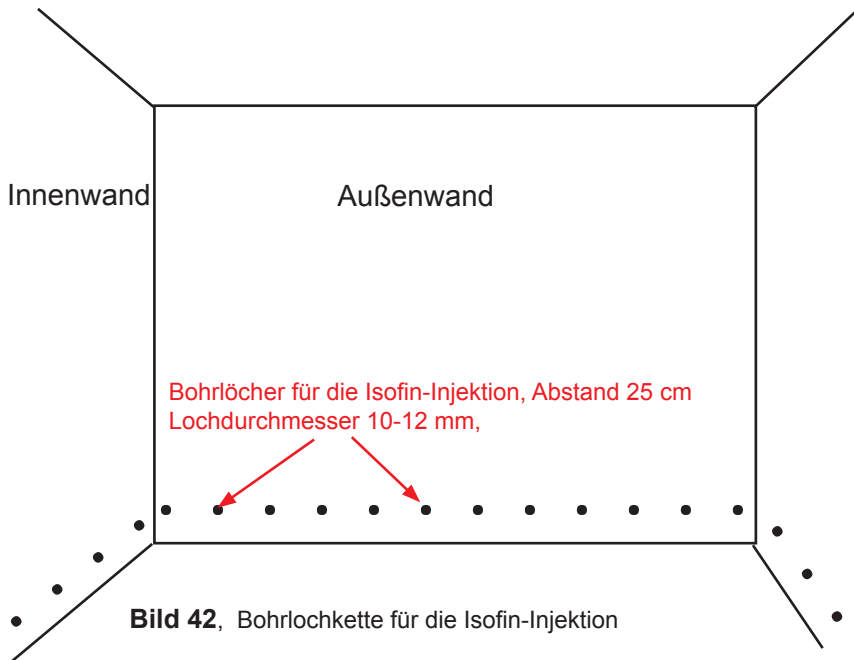
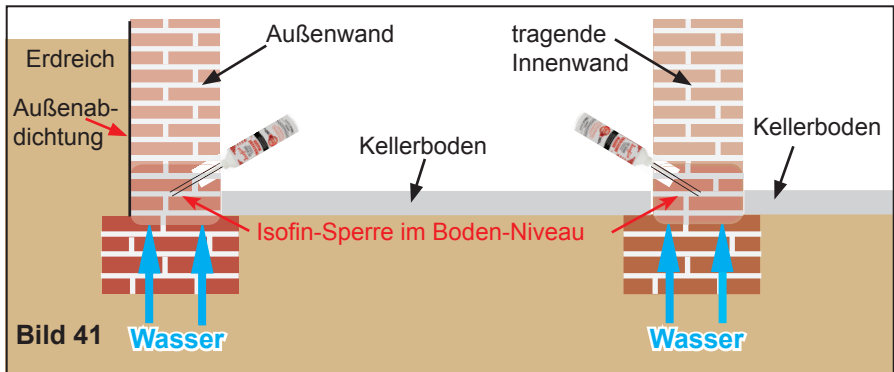
Ist eine vertikale Außenabdichtung vorhanden, oder soll sie erstellt werden, dann ist die Isofin-Sperre im Boden-Niveau zu injizieren.

Auf diese Weise erhält man einen trockenen Keller und einen optimalen Schutz der Wände vor dem weiteren Verfall (**Bild 41 + 42**).

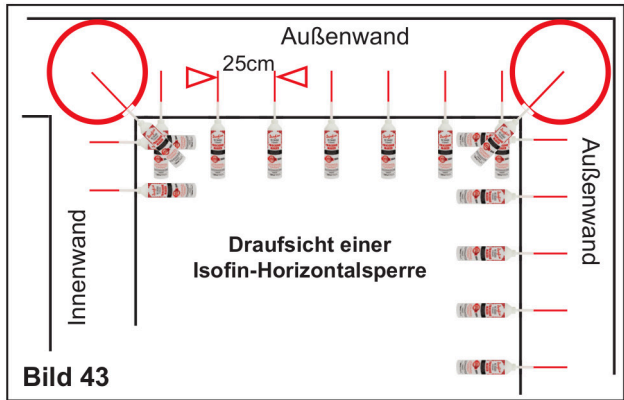
Die handwerkliche Anwendung von Isofin ist einfach. Isofin wird in sogenannten Injektionseinheiten geliefert, Flaschen mit speziellem Injektionsverschluss, befüllt mit Isofin, einer sehr dünnflüssigen Imprägnierflüssigkeit (in der Fachsprache Hydrophobiermittel genannt).

Die Flaschen besitzen eine Skala, mit deren Hilfe Isofin für unterschiedliche Wandstärken vorportioniert werden kann.

Sie bohren lediglich eine Reihe kleiner Löcher mit 10 mm oder 12 mm Durch-



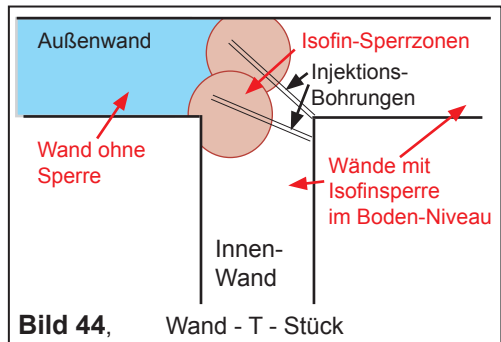
messer, im seitlichen Abstand von 25 cm, mit einer Tiefe, die etwa zwei Drittel der Wandstärke entspricht, unter einem Winkel von ca. 30-45°. Dann stecken Sie in jedes dieser Löcher eine Flasche Isofin mit aufgeschraubtem Injektionsverschluss. Die Wand entnimmt das Isofin selbsttätig.



Innerhalb etwa einer Woche entsteht dann im Inneren der Wand die Kapillarsperre.

Bei der Isofin-Sperren-Erstellung müssen Sie jedoch beachten, dass die Wand nicht nur die innen sichtbare Länge besitzt, sondern auch die Eckbereiche geschützt werden müssen.

Sie müssen also in den Ecken der Wände ebenfalls -je nach Wandstärke- 1-2 Löcher bohren und dort Isofin injizieren (**Bild 43 + 44**).



Einbau einer Isofin-Horizontalsperre im Fußboden-Niveau eines nichtunterkellerten Gebäudes. Das Bild zeigt eindrucksvoll, dass der Einbau einer Isofin-Sperre auch noch problemlos in bewohnten Räumen möglich ist.

Für den Einbau einer Isofin-Sperre wird die Wohnung also nicht zur „Großbaustelle“.

Die benötigten kleinen Bohrungen mit 10 oder 12 mm Durchmesser erzeugen auch nur wenig feuchtes Bohrmehl, welches wegen seiner Feuchte nicht einmal staubt.



Bild 46

Oberirdische Isofin-Horizontalsperre im Niveau des EG-Fußbodens.
Das Kellergeschoss blieb auf Wunsch des Kunden zunächst unbehandelt, da bei einer Sperrenerstellung im KG-Boden-Niveau auch die fehlende vertikale Außenabdichtung hätte erstellt werden müssen.

Sie erreichen damit, dass die Eckbereiche, gleichgültig ob es sich hierbei um eine Außen- oder Innenwand-Ecke handelt, ebenfalls eine Horizontalsperre erhält.

Beachten Sie dabei auch die eventuell mögliche Wasserüberwanderung Ihrer Isofin-Horizontalsperre aus Bereichen, die nicht gesperrt wurden.

Dieses Problem wird im Kapitel „Verzahnungsfeuchte durch Nebengebäude“ beschrieben und anhand von Skizzen erklärt.

Eventuell ist, wie dort beschrieben, in der Ecke zum nicht gesperrten Bereich eine Isofin-Stehsperre notwendig, um die Überwanderung Ihrer neuen Isofin-sperre durch Wasser aus dem nicht gesperrten Wandbereich zu verhindern. Das ist allerdings nur bei Teilsperren notwendig. Also wenn der nebenliegende Keller nicht gesperrt wird.

.....Lichtschacht-Feuchtigkeit

Bei der Sperrung von Lichtschacht-Feuchtigkeit gilt es bereits, einige Besonderheiten zu beachten. Zur Sperrung müssen 2 senkrechte -sogenannte Stehsperren- und 1 waagerechte Sperre erstellt werden.

Stehsperren müssen immer doppellagig sein, damit sichergestellt ist, dass sich die Injektionszonen in ihren Randbereichen überdecken und somit im zu

sperrenden Wandbereich keine Fehlstelle zurückbleibt. Der Grund hierfür ist das ungleiche Volumen zwischen den waagerechten und den senkrechten Fugen des Mauerwerks. Hierdurch verteilt sich das Isofin nicht kreisförmig um das Bohrloch, sondern oval, wie im **Bild 47** dargestellt.

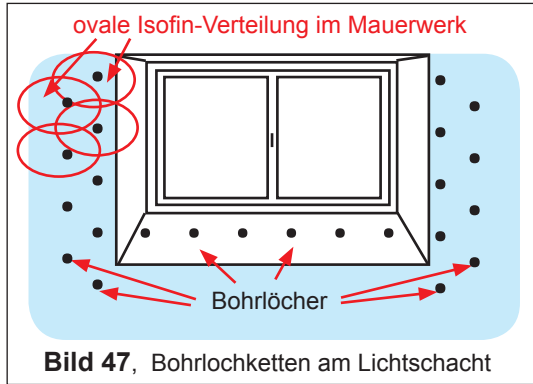


Bild 47, Bohrlochketten am Lichtschacht

Sie müssen also zwei senkrechte Lochreihen bohren, die schachbrettartig gegeneinander versetzt sind, also eine normale Stehsperre.

Der senkrechte Lochabstand der jeweiligen Bohrloch-Reihe ist wie immer 25 Zentimeter.

Die waagerechte Sperre bohren Sie am besten in der Fensternische, damit Sie die Sperre in der richtigen Höhe erstellen.

Wenn Sie die Löcher der horizontalen Sperre in der Wandfläche unterhalb der Fensternische bohren würden, dann ergäbe sich im Mauerwerk eine zu tief liegende Sperre (siehe **Bild 48**). Bedenken Sie vor Einbau der Isofinsperre stets, dass Sie nicht den feuchten Fleck, sondern den Wasser-Eintritt abdichten müssen, der den Fleck erzeugt.

Das **Bild 49** zeigt deshalb noch einmal als Wand- Querschnitt, wie Sie bohren müssen und wo dann die hydrophobe Isofin-Zone liegt.

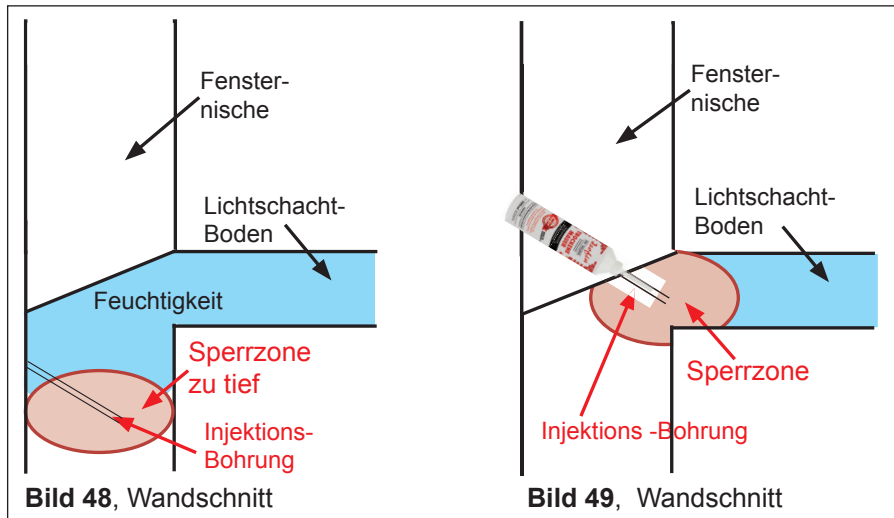
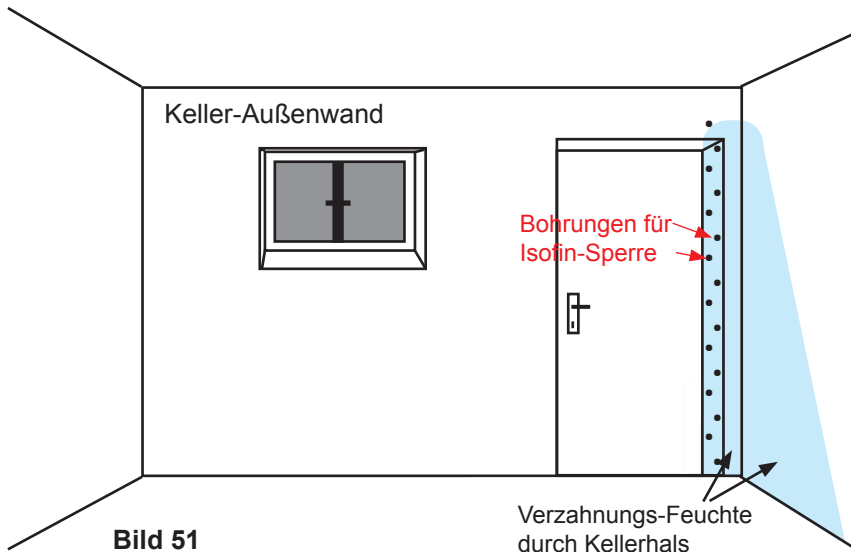
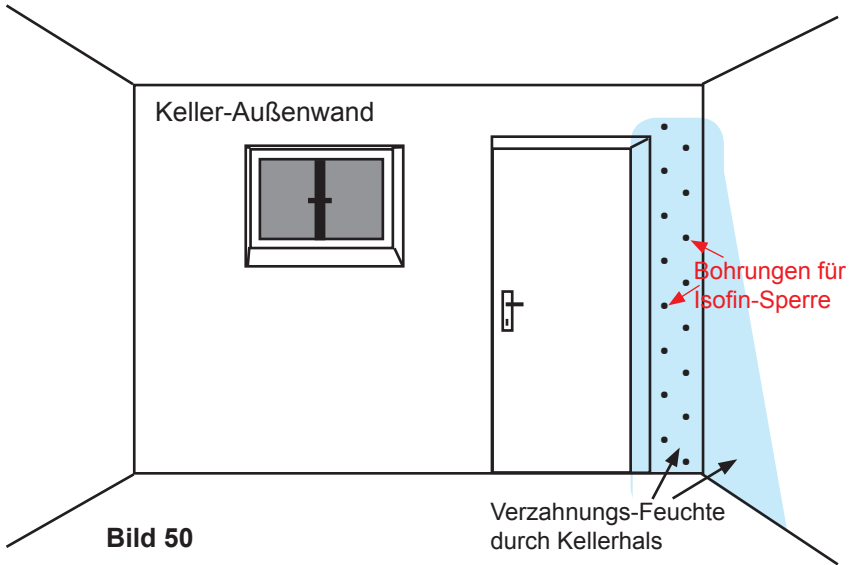


Bild 48, Wandschnitt

Bild 49, Wandschnitt

.....Verzahnungsfeuchte durch Kellerhals

Auch die Verzahnungsfeuchte durch den Kellerhals wird, wie aus **Bild 47** ersichtlich, durch eine vertikale Verzahnung erzeugt. Es ist daher auch in diesem Fall eine Stehsperre notwendig. Stehsperren müssen immer doppellagig sein, damit sichergestellt ist, dass



sich die Injektionszonen in ihren Randbereichen überdecken und somit im zu sperrenden Wandbereich keine Fehlstelle zurückbleibt. Der Grund hierfür ist das ungleiche Volumen zwischen den waagerechten und den senkrechten Fugen des Mauerwerks. Hierdurch verteilt sich das Isofin nicht kreisförmig um das Bohrloch, sondern oval, wie im Bild 39 dargestellt.

Sie müssen also zwei senkrechte Lochreihen bohren (**Bild 50**), die schachbrettartig gegeneinander versetzt sind. Der senkrechte Lochabstand der jeweiligen Bohrloch-Reihe ist wie immer 25 cm, der seitliche Abstand sollte ca. 15 cm betragen. Überlegen Sie auch hier, wo die Wasserübernahme in der Wand stattfindet, damit Sie die Sperre an die richtige Stelle setzen.

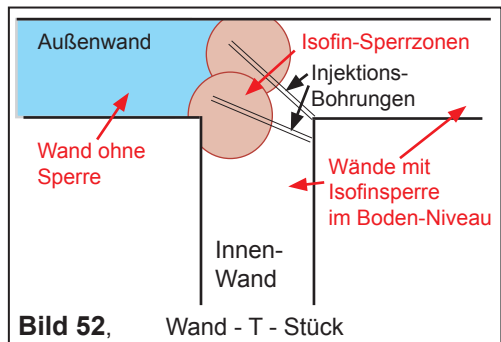
Bild 51 gibt eine weitere Variante des Stehsperren-Einbaus wieder. Wie Sie sehen, kann man den Einbau der Isofin-Sperre durchaus variieren, wenn man sich genau überlegt, wo die Sperre wirksam werden muss. Dem Wasser darf auf keinen Fall eine Möglichkeit bleiben, die Sperre zu umwandern.

.....Verzahnungsfeuchte durch Nebengebäude

Die **Bilder 52 + 53** zeigen die Problematik der Wasserübernahme aus nicht gesperrten Nachbarwänden. Hierbei ist es gleichgültig, ob die nicht gesperrten Wände zu einem Nebengebäude oder zu nicht gesperrten Wänden des eigenen Kellers gehören.

In den folgenden Wandschnitten, die als Draufsicht dargestellt sind (**Bilder 52, bis 55**), wird gezeigt, wie die Bohrungen für die Stehsperren, bei unterschiedlichen Baugeschehnissen, gesetzt werden müssen.

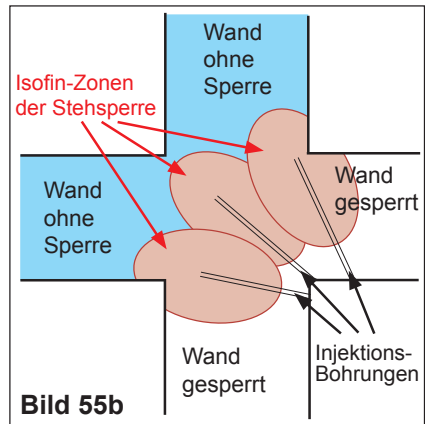
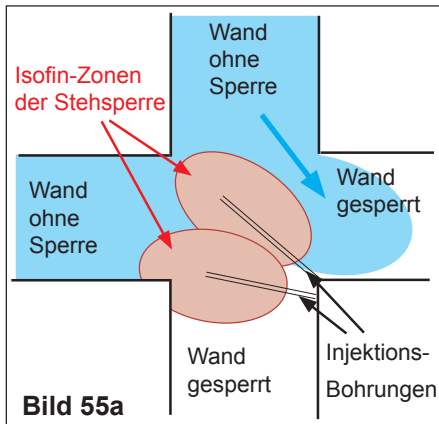
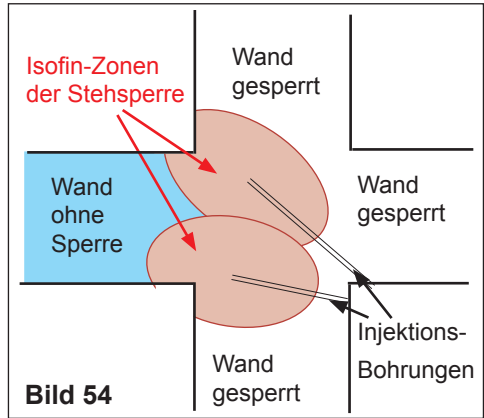
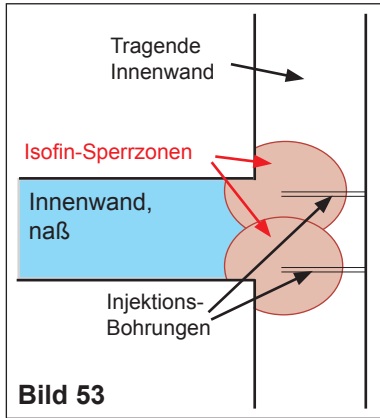
Das **Bild 52** zeigt den Verzahnungsbereich einer Außenwand mit einer tragenden Innenwand. Der rechte Außenwandbereich und die tragende Innenwand



wurden durch eine bodennahe Isofinsperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit gesperrt. Der linke Außenwandbereich wurde nicht gesperrt. Um die Wasserüberwanderung der bodennahen Isofin-Sperren aus dem linken, nicht gesperrten Wand-Bereich zu verhindern, muss eine Isofin-Stehsperre in den angegebenen Positionen injiziert werden.

Das Gleiche gilt für die im **Bild 53** dargestellte Situation eines T-Wandanschlusses von zwei tragenden Innenwänden, die, wie wir wissen, ebenfalls selbst Wasser hoch saugen können, wenn sie Kontakt zum feuchten Erdreich haben, also nicht auf einer Bodenplatte stehen. Lesen Sie hierzu die Erklärungen auf den Seiten 46-47.

Auch das **Bild 54** zeigt den Sperren-Einbau gegen Verzahnungsfuchtigkeit. Hier ist die Situation einer kreuzenden Wand dargestellt. Das Problem ist jedoch prinzipiell das Gleiche, wie bei den vorher geschilderten Situationen. Die nasse Wand ist so zu sperren, dass deren Feuchtigkeit die bodennahen Sperren, der drei gesperrten Wände, nicht überwindern kann.



Im **Bild 55** wird dagegen eine besondere Situation gezeigt, die es notwendig macht, eine dreilagige Stehsperre in den Eckbereich der Wände zu injizieren. In diesem Fall kann das Wasser aus zwei nicht gesperrten Wänden in die gesperrten Wände (oberhalb der bodennahen Isofin-Sperren) wandern. Mit einer zweireihigen Stehsperre kann der Bereich der Wasserüberwanderung, aus zwei Wänden, nicht völlig abgesichert werden. Es ist also eine dritte Sperrenreihe notwendig.

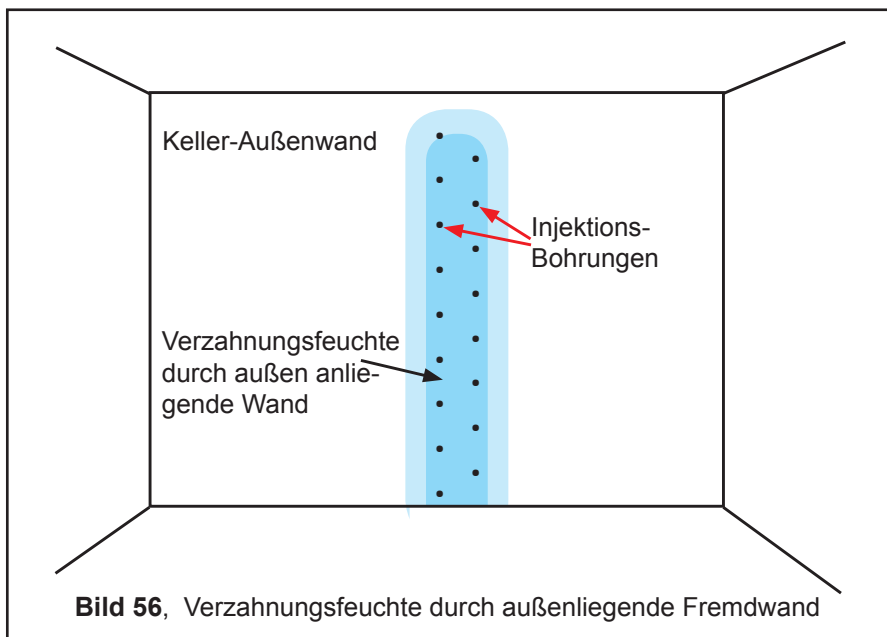
Wie bereits gesagt, werden diese Verzahnungs-Sperren an Innenwänden nur dann notwendig, wenn die Innenwände nicht auf einer Bodenplatte stehen, sondern über ihre Streifenfundamente selbst Kontakt zum nassen Erdreich haben. In Altbauten, die vor 1960 gebaut wurden, ist das in der Regel der Fall.

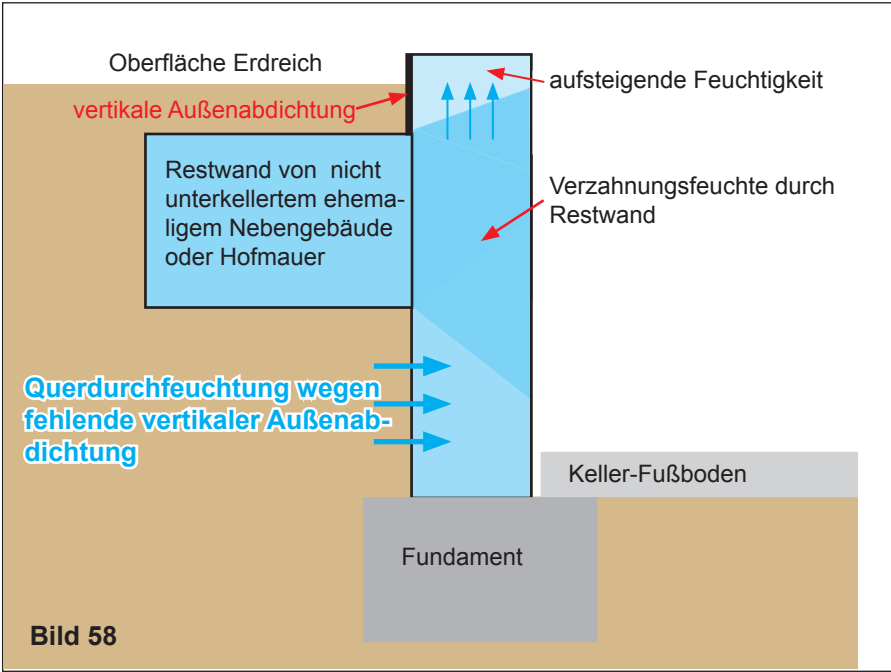
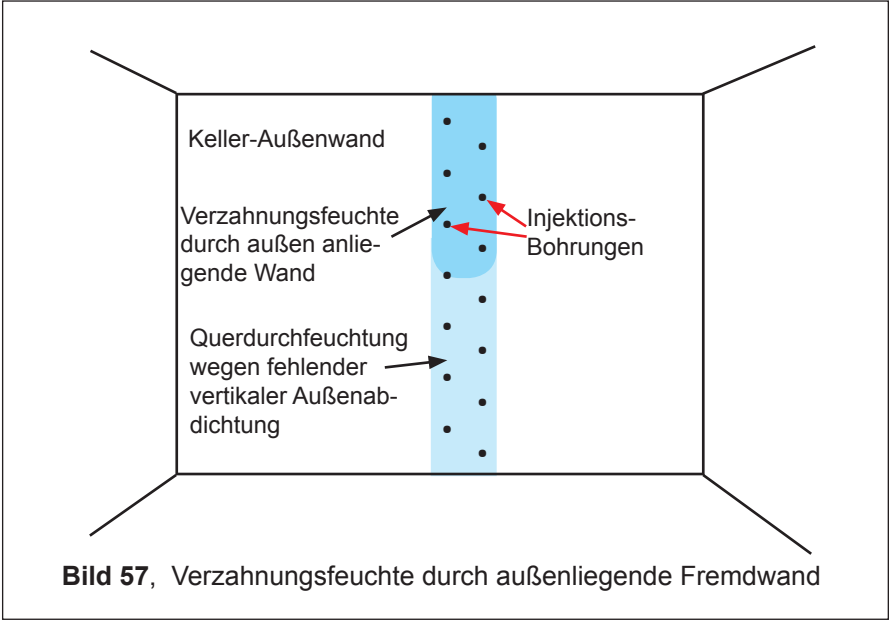
.....Verzahnungsfeuchte durch Grundstücksmauer

Die oben gezeigte zweireihige Stehsperren-Injektion kann auch notwendig werden, wenn die Kelleraußenwand Kontakt mit einer Mauer hat, die z.B. als Grundstücksbegrenzung dient (Hofmauer), die ein Teil eines ehemaligen Stall- oder Werkstattgebäuden ist, oder von einer ehemaligen Fäkaliengrube stammt.

Je nachdem wie tief diese außenliegende Wand im Erdreich liegt, zeigt sich deren Verzahnungsfeuchte im Keller entweder über die gesamte Kellerhöhe (**Bild 56**), oder möglicherweise auch nur im oberen Kellerwand-Bereich (**Bild 57**). In diesem Fall ist jedoch zu bedenken, dass nicht nur im Bereich der Verzahnung der hoch liegenden Wand ein Wassereintritt in die Kellerwand stattfindet. Auch unterhalb dieser verzahnten Wand ist die Kellerwand außen nicht durch eine vertikale Außenabdichtung geschützt, weil diese, unterhalb der z.B. Stallwand, nicht freigeschachtet und abgedichtet werden konnte.

Das **Bild 58** zeigt die Situation vom Bild 49 als Seitenansicht des Wandschnittes. Im unteren Wandbereich, in dem die vertikale Außenabdichtung fehlt, kann es notwendig sein, eine drei- oder vier-reihige Stehsperre zu injizieren, falls der Bereich der fehlenden Außenabdichtung breiter ist als die verzahnte Wand. Derartige Sperren zählen jedoch schon zu den sogenannten Isofin-Flächensperren und werden daher dort eingehend erklärt.



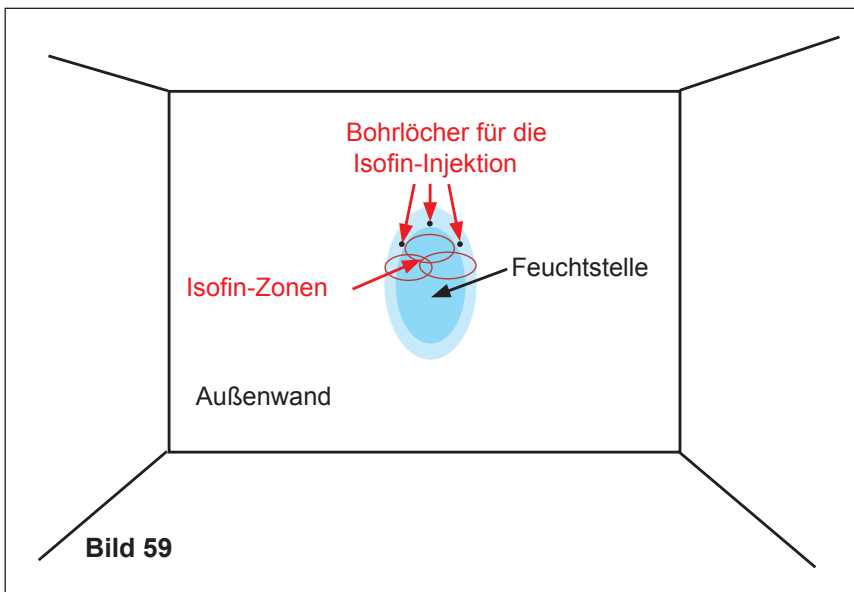


.....punktuell in der Wand

Manchmal treten in einer Kellerwand punktuell Feuchtestellen auf, obwohl eine vertikale Außenabdichtung und eine Horizontalsperre vorhanden ist. Das liegt immer daran, dass die vertikale Außenabdichtung eine oder mehrere kleine Verletzungen hat. Hier kann dann Wasser aus dem Erreich in die Wand eindringen. Diese Feuchteschäden sind meist gering und machen sich innen durch begrenzte Feuchtestellen bemerkbar.

Entsprechend gering ist der Aufwand zur Behebung solcher Fehlstellen.

Bild 59 zeigt einen derartigen punktuellen Feuchteschaden und seine Behebung durch drei Isofin-Injektionen. Zu beachten ist hierbei, dass die Injektionen im oberen Bereich der Feuchtestelle erfolgen, da sich das Wasser in der Wand, durch die Erdschwerkraft, nicht gleichmäßig um die Fehlstelle verteilt



sondern etwas nach unten auswandert. Würde man die Injektion in der Mitte der sichtbaren Feuchtestelle platzieren, dann könnte die hydrophobe Zone in der Wand zu tief liegen. Außerdem muss man beim Setzen der Bohrlöcher beachten, dass diese etwa unter einem Winkel von 40-45 ° gebohrt werden müssen, damit das Isofin nicht aus dem Bohrloch fließt. Im **Bild 60** ist daher die Situation einer falsch gesetzten Injektion anhand eines Wandschnittes dargestellt. Das **Bild 61** zeigt die richtig angesetzte Injektionshöhe. Wie man an den Bildern sieht, benötigt man an sich nicht drei Injektionen um eine kleine Verletzung der Außenabdichtung abzusichern. Eine Injektion an der richtigen Stelle würde ausreichen. Es ist aber praktisch nicht möglich, die exakte Lage der Undichtigkeit zu bestimmen. Außerdem muss die Verletzung nicht einmal

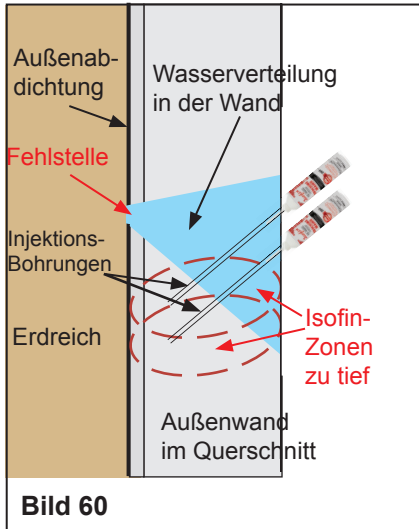


Bild 60

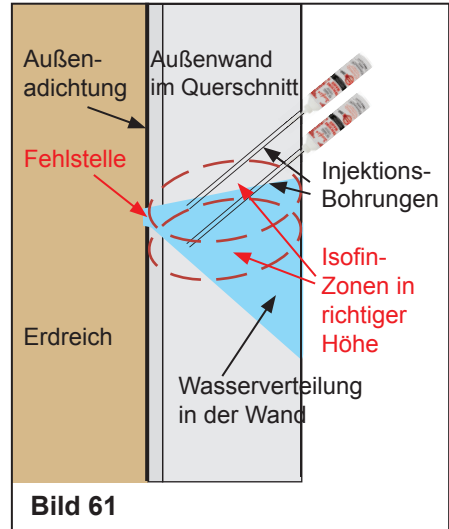


Bild 61

annähernd kreisförmig sein, sondern kann durchaus aus einem Kratzer von einigen Zentimeter Länge bestehen.

Sie können jedoch mit einer Injektion beginnen und abwarten ob Sie die richtige Stelle getroffen haben. Trocknet der Fleck innerhalb von drei Wochen nicht oder nur unvollständig ab, dann können Sie immer noch eine oder zwei weitere Injektionen vornehmen.

.....bei undichtem Vorsatzschalen-Fuß

Das hier beschriebene Feuchteproblem ist ein Sonderfall, der nur auftreten kann, wenn die Fassade des Hauses zweischalig ist und sich zwischen den beiden Schalen ein Luftspalt befindet. **Bild 62** zeigt einen derartigen Wandaufbau im Schnitt. Sehen Sie sich dieses Bild genau an und vergleichen

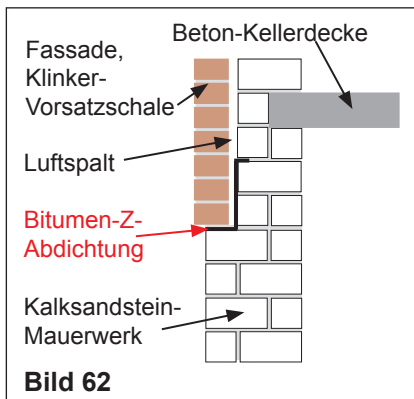


Bild 62

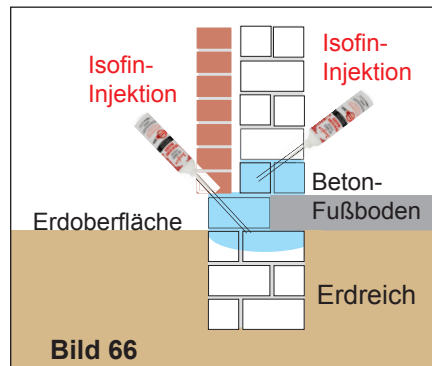
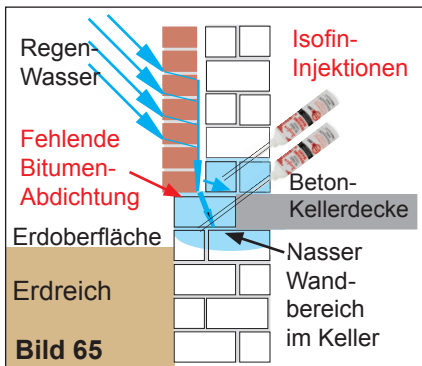
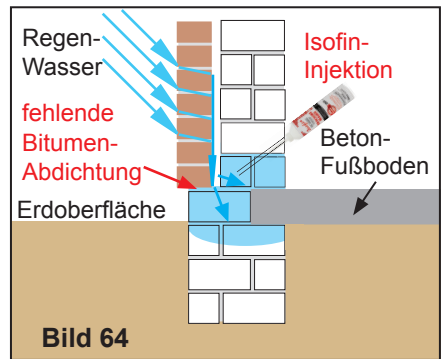
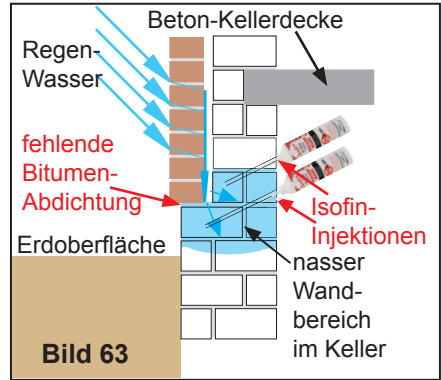
Sie es mit dem **Bild 63**, in dem der Abdichtungsfehler und die Möglichkeit dargestellt ist, diesen Fehler durch eine Isofin-Sperre zu beheben.

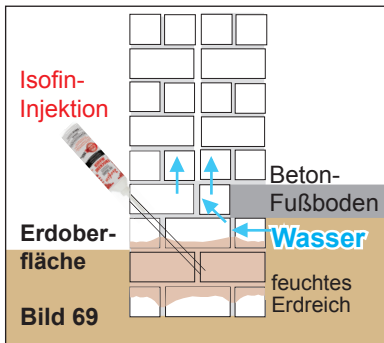
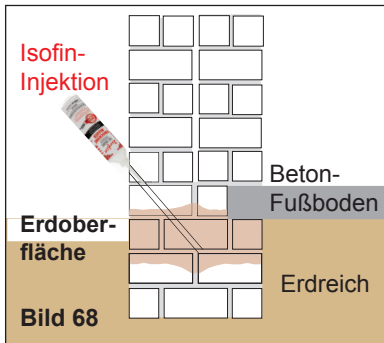
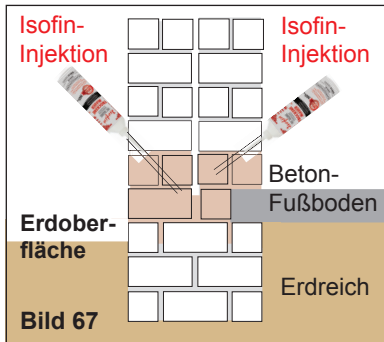
Im **Bild 62** ist eine Bitumenabdichtung eingezeichnet. Diese Abdichtung hat die Aufgabe, das Eindringen von Regenwasser in die Gebäudewand zu verhindern. Sind für die Vorsatzschale sehr poröse Klinker verwendet worden oder ist der Fugenmörtel sehr saugfähig, dann sättigt sich die Vorsatzschale bei anhaltendem Regen mit Wasser.

Durch Winddruck wird das Wasser aus der Vorsatzschale in den Luftspalt gedrückt. Ist die Bitumenabdichtung nicht vorhanden oder fehlerhaft, dann dringt das Wasser in das Gebäudemauerwerk ein und erzeugt einen nassen Wandstreifen, der im Keller sichtbar wird.

Liegt der sogenannte Fußpunkt der Vorsatzschale, also die untere Steinlage der Vorsatzschale, höher und dadurch nicht mehr in Kellerhöhe, sondern in Höhe der Kellerdecke bzw. bei nicht unterkellerten Häusern im Fußboden-Niveau des Wohnraumes, dann liegt der nasse Wandstreifen oberhalb der Fußleiste (**Bild 64**). Die Isofin-Sperre ist dann in entsprechender Höhe zu injizieren. Bei nicht unterkellerten Häusern reicht eine einlagige Isofinsperre weil Sie lediglich das Wasser aus dem Wohnbereich fernhalten müssen.

Ist das Gebäude unterkellert, dann müssen Sie noch eine zweite tiefer liegende Isofin-Sperre injizieren, um auch nasse Wandbereiche im Keller zu verhindern. Diese Isofin-Sperre kann entweder ebenfalls von innen (**Bild 65**) oder von außen (**Bild 66**) injiziert werden. Ob Sie die Sperre von außen oder von innen erstellen sollten ist von praktischen Erwägungen abhängig. Zum Beispiel davon, ob die Sperre dicht unter der Kellerdecke liegen muss. Sie können dann aus Platzgründen nur noch von außen arbeiten.





.....bei zweischaligem Mauerwerk

In alten Häusern, die etwa um 1880 bis 1930 gebaut wurden, trifft man im Bereich oberhalb des Erdreichs auch zweischaliges Mauerwerk mit Luftspalt an.

Die sicherste Bearbeitung ist im **Bild 67** dargestellt. Die beiden Mauerwerksschalen werden wie zwei Wände behandelt. Die innere Wand wird von innen, die äußere von außen gebohrt und mit Isofin bearbeitet. Man kann auch mit einer Bohrung auskommen, wenn man die Bohrung so exakt setzen kann, dass dem Wasser keine Möglichkeit bleibt, die Isofinzone zu überwindern (**Bild 68**).

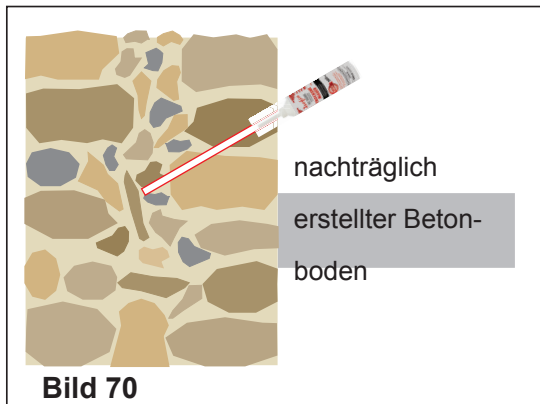
Keinesfalls darf die wasserabweisende Isofinzone so tief liegen, dass das eventuell unter der Fußbodenplatte liegende feuchte Erdreich (nur bei nichtunterkellerten Gebäuden) Kontakt zu einem ungeschützten Wandbereich hat und somit Wasser oberhalb der Isofinsperre ins Mauerwerk eindringen kann (**Bild 69**). Das Kellermauerwerk ist in der Regel einschalig.

.....Bruchstein-Mauerwerk

Auch bei Mauerwerk aus Natur-Bruchsteinen sind Isofin-Sperren wirksame Kapillarsperren. Prinzipiell gilt das Gleiche, wie bereits für Ziegel- oder sonstige Kunststeine beschrieben.

Zu beachten ist jedoch, die unterschiedliche Bauart von Naturstein-Mauerwerk. Das Mauerwerk kann aus Naturbruch oder bearbeiteten Quadern erstellt sein. Auf jeden Fall müssen die Bohrungen so gebohrt werden, dass der Stein durchbohrt und die Mörtelfuge erreicht wird. Das Isofin muss sich über die Mörtelfuge verteilen können.

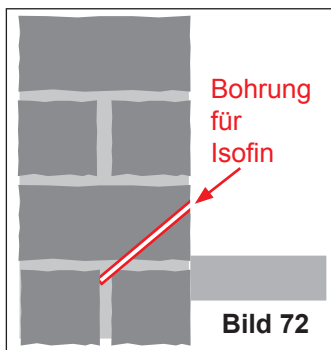
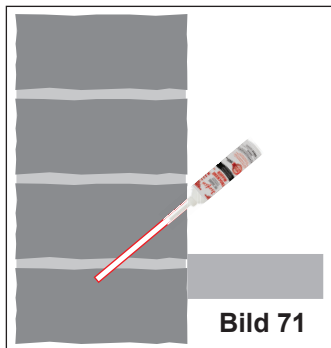
Im Falle dicker Naturbruch-Steinwände ist das in der Regel kein Problem, da die Wände praktisch zweischalig erstellt und in der Mitte mit kleinen Steinen und Mörtel verfüllt wurden (**Bild 70**). Im Naturbruchstein-Mauerwerk ist auch eine Isofin-Flächensperre kein Problem und werden genauso erstellt, wie in Ziegelwänden (s. unten und folgende Seiten).



Auch wenn manche Natursteine selbst kein oder nur wenig Wasser aufnehmen, so enthält Bruchsteinmauerwerk doch sehr viel Mörtel, der Wasser saugt und transportiert.

Bei oberflächenbearbeiteten großformatigen Natursteinen muss man jedoch gut überlegen, wo man die Bohrung ansetzt und welche Neigung sie haben soll, damit man auch eine Mörtelfuge trifft (**Bilder 71 + 72**).

Bei großformatigen Quardern muss man auch berücksichtigen, dass es Natursteine mit sehr unterschiedlicher Wasseraufnahme gibt. Manche Natursteine sind sehr porös und nehmen hohe Anteile Wasser auf. Diese Steine nehmen dann auch Isofin auf und sind wie Ziegel hydrophobierbar. Andere Steine nehmen nur sehr wenig oder gar kein Wasser auf, weil sie nur wenige oder keine Poren haben (Basalt, Granit usw.). Dieses unterschiedliche Verhalten ist bei einfachen Horizontalsperren unwichtig. Bei Stehsperren oder Flächensperren muss dieses Verhalten berücksichtigt werden!



Erstellung einer Isofin-Flächensperre im Keller

Vorhergehend wurden Isofin-Sperren gezeigt, die ein- oder zweilagig waren. Sie dienen dazu, Horizontalsperren gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu erstellen, begrenzte Bereiche mit Querdurchfeuchtung abzudichten oder Verzahnungsfeuchtigkeit zu verhindern.

Wie wir wissen benötigt ein unterkellertes Gebäude eine Horizontalsperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit und eine vertikale Außenabdichtung gegen die Querdurchfeuchtung durch das außen anliegende feuchte Erdreich.

Viele Gebäude haben aber Außenbereiche, die nicht oder nur mit unververtretbarem Aufwand freigeschachtet werden können, um eine vertikale Außenab-



Bild 73

Bohrungen für eine Isofin-Flächensperre.



Bild 74

Erstellung einer Isofin-Flächensperre.

dichtung zu erstellen. Die Gründe hierfür können vielseitig sein. Eine neben dem Haus stehende Garage, eine Terrasse, eine aufwendige Eingangstreppe oder die verweigerte Schachtgenehmigung für einen Gehsteig sind nur einige der denkbaren Probleme.

Auch in derartigen Situationen kann Isofin die Lösung der Probleme bedeuten, denn man kann, wie bereits erwähnt, mehrere Isofin-Sperren übereinander anordnen, um so das Mauerwerk großflächig wasserabstoßend zu machen. Diese Art der Abdichtung nennen wir Isofin-Flächensperre. Sie ist ebenfalls bequem und unaufwändig von innen zu erstellen und bietet manchmal die einzige Chance, diese problematischen Wandbereiche überhaupt abzudichten. Nachfolgend werden daher einige Beispiele für Isofin-Flächensperren beschrieben, so dass Sie wissen, worauf es bei der Erstellung von Flächensperren ankommt und Sie, möglicherweise nicht beschriebene Probleme, dann selbst lösen können.

.....in der Außenwand

Wie bei den schon bekannten zweilagigen Isofin-Sperren, sind die Injektionsbohrungen, auch bei Flächensperren, schachbrettartig zu versetzen. **Bild 75** zeigt die Ansicht eines solchen Bohrschemas in einer Kellerwand.

Die Bohrungen werden, wie immer im waagerechten Abstand von 25 cm gebohrt. Die einzelnen, übereinander liegenden Bohrloch-Reihen haben ebenfalls einen senkrechten Abstand von 25 cm.

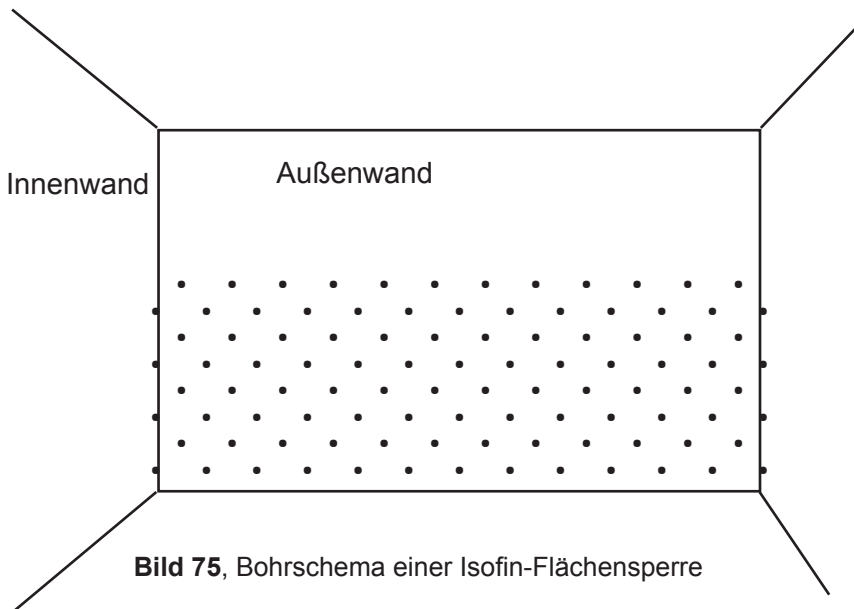
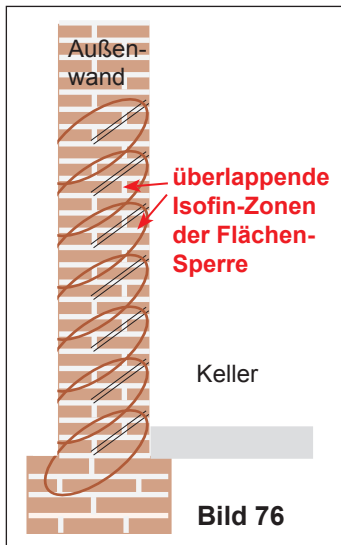


Bild 75, Bohrschema einer Isofin-Flächensperre

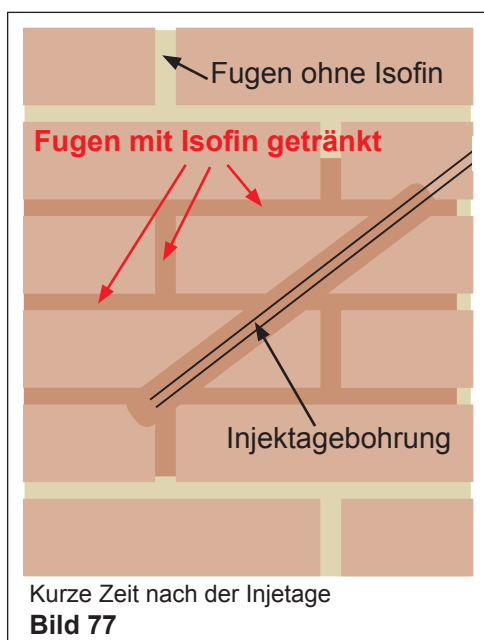


Im **Bild 76** ist diese Wand als Schnitt dargestellt, um Ihnen zu zeigen, wie die hydrophoben Zonen im Mauerwerk liegen werden.

Für die Erstellung von Flächensperren ist es wichtig, dass keine Bereiche überbleiben, durch die das Wasser weiterhin von außen nach innen wandern kann. Es sei deshalb noch einmal darauf hingewiesen, dass man Injektionsbohrungen immer so erstellen muss, dass das Isofin sich über den Fugenmörtel in der Wand ausbreiten kann. Das gilt nicht nur für Ziegel oder sonstige Format-Steine, sondern auch in besonderer Weise für Mauerwerk aus gebrochenen Natursteinen (Bruchstein-Mauerwerk). Gerade dieses Mauerwerk kann aus Steinen bestehen, die selbst nicht wasserdurchlässig sind (Basalt, Granit usw.). Bei derartigem Mauerwerk erzeugen ausschließ-

schließlich die porösen Fugen das Nässeproblem. Da die Fugen des Bruchsteinmauerwerks erheblich breiter sind als das von Formsteinmauerwerk, ist auch ein größerer Wassertransport möglich.

Der Mörtel der Wand ist in der Regel erheblich poröser als das Steinmaterial. Der Fachmann spricht hier von einem größeren Porenvolumen des Mörtels.

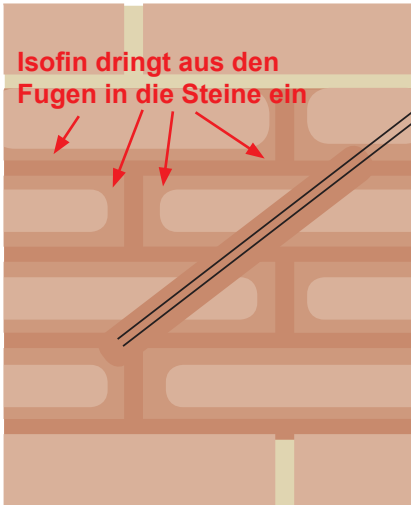


Der Mörtel nimmt daher erheblich schneller das Isofin auf und stellt damit ein geeignetes „Zwischenlager“ im Mauerwerk dar, aus dem sich das Isofin dann gleichmäßig verteilen kann. Das Isofin dringt aus den Fugen allmählich in die Steine ein, deren Gefüge dichter ist als das des Fugenmörtels.

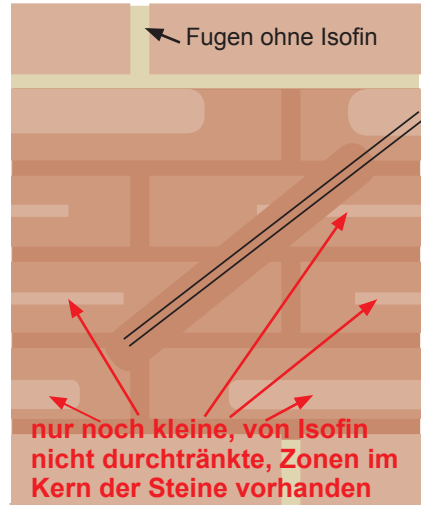
Die **Bilder 77 - 79** zeigen deshalb, zum besseren Verständnis, wie die Isofin-Verteilung im Mauerwerk abläuft.

Direkt nach der Injektage befindet sich praktisch die gesamte injizierte Isofin-Menge in den Poren des Fugenmörtels.

Nach etwa 4 Wochen ist die Diffusion, des im Fugenmörtel befindlichen überschüssigen Isofins,



1 Woche nach der Injektage
Bild 78



3 Wochen nach der Injektage
Bild 79

abgeschlossen. Mörtel und Steine sind soweit wie möglich von Isofin durchdrungen und wasserabstoßend. Die Isofin-Zone im Mauerwerk hat ihre maximale Ausdehnung erreicht.

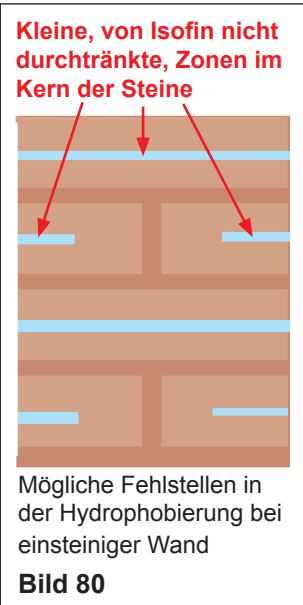
Das gezeigte Verteilungsverhalten von Isofin muss bei der Erstellung von Flächensperren unbedingt berücksichtigt werden, damit es nicht zu Anwendungsfehlern kommen kann.

Aus diesem Grund wird im **Bild 80** noch einmal die Isofin-Verteilung in einer einsteinigen Wand gezeigt, bei der das Steinmaterial als sehr dicht und damit schlecht durchdringbar angenommen wurde.

Man sieht, dass unter Umständen ein kleiner Kern des Steines nicht von Isofin durchdrungen wird, weil das Material, während der Verteilungszeit, sich schneller über den poröseren Mörtel auf einen größeren Wandbereich verteilt, als es den Stein durchdringt. Bei sogenanntem einsteinigen Mauerwerk, gibt es Lagen, bei denen der eine Steinkopf im nassen Erdreich liegt und der andere Steinkopf in den Keller ragt.

Bleibt hier ein kleiner Kern ohne Isofin, dann bleibt dieser Kern auch feucht.

Dieser Effekt tritt natürlich nur dann auf, wenn



Mögliche Fehlstellen in der Hydrophobierung bei einsteiniger Wand
Bild 80

Kleine, von Isofin nicht durchtränkte, deshalb feuchte Zonen im Kern der von außen nach innen durchgehenden Steine

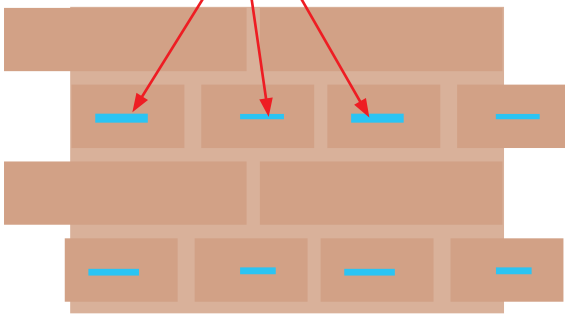


Bild 81

das Steinmaterial sehr viel dichter ist, als der Mörtel.

Bei sehr porösen Steinen oder selbst bei Kalksandsteinen mit Grifflöchern tritt dieses Problem nicht auf. Sehr poröse Steine werden vom Isofin völlig durchdrungen. Bei Kalksand-Grifflochsteinen dringt das Isofin auch vom Griffloch aus in den Stein ein, so

dass keine von außen nach innen durchgehenden nicht hydrophoben Zonen zurückbleiben können.

Auch die im **Bild 80** gezeigten nicht hydrophoben Zonen in der untersten Steinlage sind nicht problematisch, weil sie nicht von außen nach innen durchlaufen. Das Feuchtebild in einem Mauerwerk gemäß **Bild 80** würde vom Keller aus etwa so aussehen, wie im **Bild 81** dargestellt.

Wie Sie sehen, wird die Wand bis auf die sehr kleinen Stellen trocken. Möglicherweise sind Ihnen diese „Restfehler“ immer noch lieber, als eine insgesamt nasse Wand. Das müssen Sie jedoch selbst entscheiden.

Die Notwendige Höhe der Isofin-Flächensperre richtet sich danach, wie hoch das Erdreich außen an der Wand anliegt. Steht die Wand zum Beispiel nur 1,5 m im Erdreich, dann ist selbstverständlich auch nur eine etwa 1,6 m hohe Flächensperre (1,5 m + 0,1 m Sicherheitszuschlag) notwendig. Der aus dem Erdreich ragende Kellerwandbereich benötigt keine Flächensperre.

Er wird im Normalfall außen ja auch nicht bituminiert.

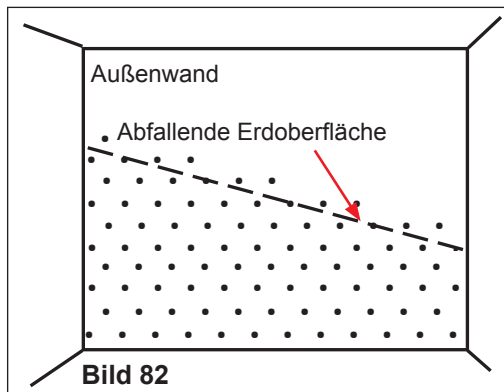


Bild 82

Das Gleiche gilt für Flächensperren, wenn das Gelände außen schräg abfällt, weil das Haus am Hang liegt (**Bild 82**). Sie müssen hierbei nur aufpassen, dass die Flächensperre nicht unterhalb des außen anliegenden Erdreichs endet. Notfalls können Sie jedoch immer noch eine Lage Isofin nachträglich oben auf die vorhandene Flächensperre „aufsetzen“.

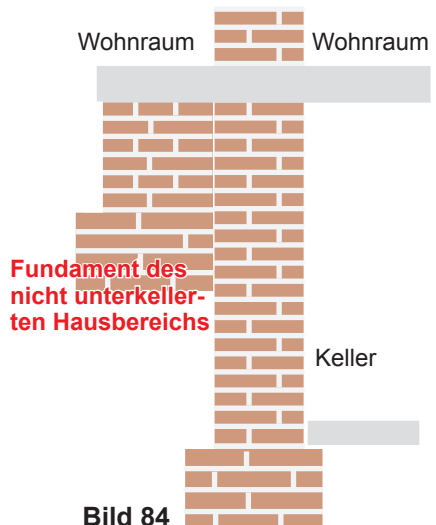
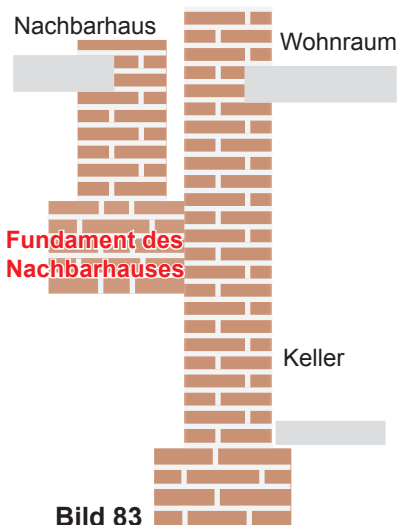
.....in der Wand zum nichtunterkellerten Nachbarhaus

Nicht unterkellerte Nachbarhäuser oder teilunterkellerte Gebäude haben immer ein besonderes Problem. Die Wand zum nichtunterkellerten Bereich kann außen nicht nachträglich abgedichtet werden.

Hier gilt grundsätzlich das vorher zur Flächensperre Gesagte. Als zusätzliche Besonderheit ist zu beachten, dass das Fundament eines nichtunterkellerten Nachbarhauses oder Hausbereiches bis zu 1 m in die Erde hinein ragt, damit es unterhalb des möglichen Bodenfrostes liegt. Zur Klarstellung ist die Situation bei einem nichtunterkellerten Nachbarhaus noch einmal im **Bild 83** dargestellt. Die Flächensperre muss mindestens bis zur eingezeichneten Höhe injiziert werden. Stellt man dann fest, dass die Höhe nicht ausreicht, kann man nachträglich noch ein oder zwei Injektionslagen aufsetzen.

Die Situation im eigenen Haus mit einem nichtunterkellerten Bereich unterscheidet sich möglicherweise nicht von der vorher geschilderten Situation (**Bild 84**). Man muss jedoch am Bau immer mit allen Möglichkeiten rechnen. Der Erfindungsreichtum von Bauleuten ist groß und wenn es darum geht, zu pfuschen, dann steigt dieser Erfindungsreichtum ins Unermessliche.

Die im Erdreich liegenden Wände des nichtunterkellerten Gebäudebereichs können zum Beispiel mit den Kellerwänden verzahnt sein und hierdurch in den Wand-Außenecken Kapillarfeuchte in die Kellerwände einleiten. Möglicherweise gibt es auch eine derart verzahnte Mittelwand, die sich dann durch Verzahnungsfeuchte im oberen Bereich der Kellermittelwand bemerkbar macht (s. unter Verzahnungsfeuchte...). Da jedoch Isofin-Sperren auch durch 1, 2, 3 oder mehr Injektionen beliebig erweiterbar sind, gibt es grundsätzlich kein Kapillarwasserproblem, dem durch Isofin-Injektionen nicht beizukommen ist.



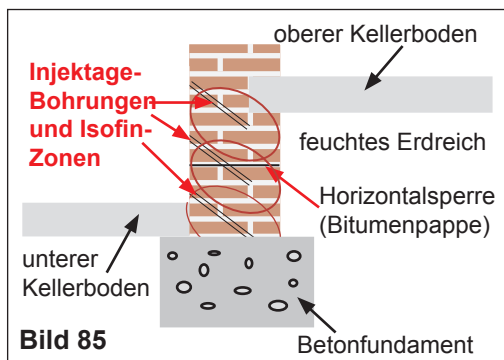
Die in diesem Bereich auftretenden Fehler können sehr vielseitig sein. Man könnte hierüber ein eigenes Buch schreiben.

Wenn Sie selbst den vorliegenden Fehler nicht feststellen können oder sich nicht sicher sind, dann fragen Sie Ihren Isofin-Verkäufer, der Ihnen stets weiterhelfen kann. Notfalls hilft er Ihnen dadurch, dass er einen Spezialisten des Herstellers hinzuzieht. Also auch bei komplizierten Fällen nicht verzagen, sondern fragen!

.....im Höhenversatz des Kellerbodens

Wie schon im **Bild 12** auf der Seite 21 dargestellt und dort erklärt, gibt es auch das Problem höhenversetzter Kellerböden im eigenen Keller. Vor 20-30 Jahren neigten die Architekten zu derartigen Spielereien. Leider vergaßen sie in vielen Fällen, dass sich hieraus durchaus massive Feuchtigkeitsprobleme ergeben können und sicherten diese Bereiche nicht durch entsprechende Abdichtungen. Es ist aber auch gut möglich, dass der Architekt eine entsprechende Abdichtung vorgesehen, der Maurer deren Sinn nicht verstanden und sie daher kurzerhand „eingespart“ hat.

In solchen Problembereichen hilft wieder eine Isofin-Flächensperre. Je nach der Höhe des Versatzes, müssen Sie eine zwei-, drei- oder vierlagige Flächensperre



(**Bild 85**) erstellen. Eine zweilagige Isofinsperre ist für eine Höhe von 50 cm ausreichend. Bedenken Sie aber, dass Sie im unteren Bereich einen Teil der Wand nicht sehen, weil er durch den Fußbodenaufbau verdeckt wird.

Falls eine Bitumenpappe oder sonst was als Horizontalsperre in der Wand liegen sollte, müssen Sie keine Bedenken haben,

diese zu durchbohren. Nach der Injektion der Isofin-Flächensperre ist die alte Horizontalsperre ohnehin funktions- und nutzlos.

.....bei Feuchtigkeit durch Treppenanbau

Ein nicht von außen behebbares Feuchtigkeitsproblem kann durch eine Außentreppe entstehen, wenn diese ein getrenntes Auflager hat.

Früher wurden die Stufen von Keller-Außentritten fast ausschließlich auf einer Zahnung der Kelleraußenwand aufgelegt und hatten damit Kapillar-Kontakt mit der Gebäude-Außenwand. Das führte zu den auf der Seite 44 (**Bild 34**) beschriebenen Problemen. Um diese Probleme zu umgehen werden heute

meistens getrennte Auflager gebaut, auf denen die Treppenstufen liegen. **Bild 86** zeigt eine solche Konstruktion mit dem Fehler, der leider meistens sofort eingebaut wird. Es wird nämlich meistens vergessen, dass der Keller auch zwischen der Kelleraußenwand und dem separaten Treppenbauwerk eine vertikale Außenabdichtung benötigt.

Das Bohrschema für die Injektion der Flächensperre ist im **Bild 87**, mit ange deuteter, hinter der Wand liegender Treppe, abgebildet. Bei dieser Flächensperre sind keine Besonderheiten zu beachten. Sie wird wie eine normale Außenwand-Flächensperre ausgeführt und dem Verlauf der Treppe angepasst.

Man muss also nicht die gesamte Wand flächig sperren, sondern nur den Wandbereich der anliegenden Treppe.

Falls keine bauseitige Horizontalsperre vorhanden ist, muss die untere Isofinlage über die gesamte Wandlänge (als Horizontalsperre) erstellt werden.

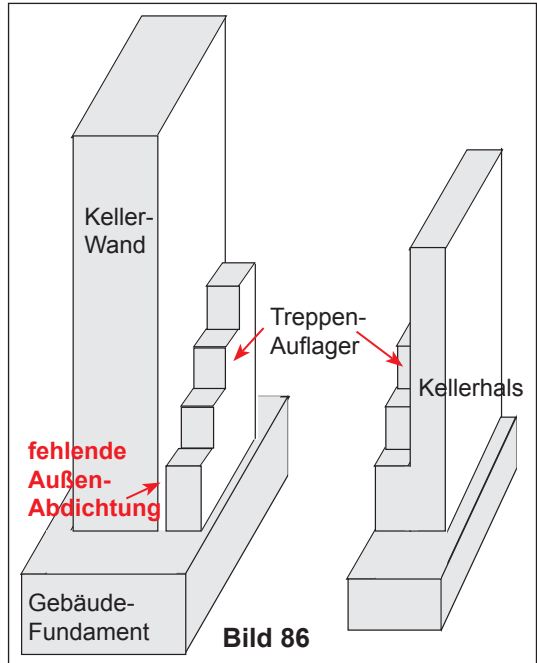


Bild 86

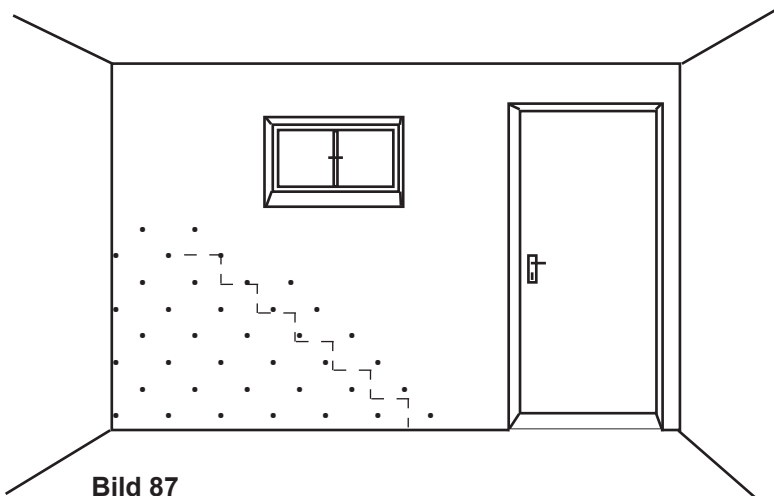
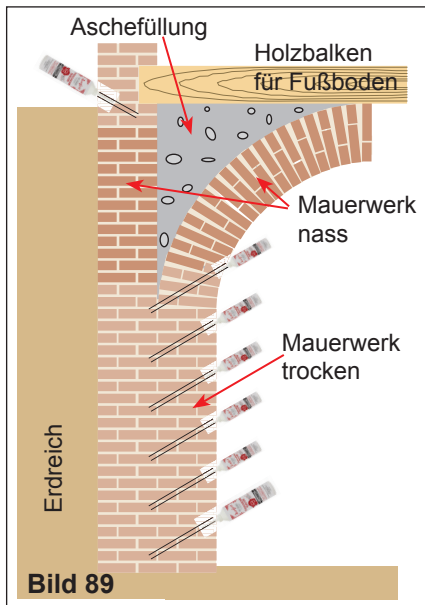
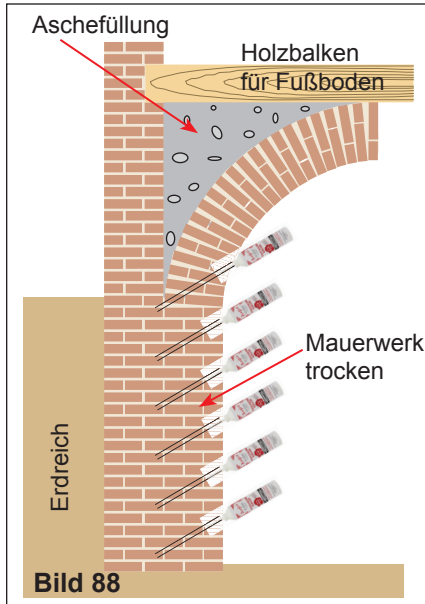


Bild 87

.....in Gewölbekellern

Gewölbemauerwerk, gleichgültig mit welchen Steinen gemauert, stellt ansich keine anderen Anforderungen an den Abdichter, als vergleichbares Mauerwerk in anderer Bauweise. Daher sind Isofin-Horizontal Sperren völlig unproblematisch.



Bei Isofin-Flächensperren muss man allerdings, im Bereich des Gewölbes, die geometrische Besonderheit der Bauweise berücksichtigen, damit alle wichtigen Bereiche gesperrt werden. Wenn der Gewölbekeller -wie im **Bild 88** dargestellt- weit genug aus dem Erdreich ragt, ist die vom Keller aus erstellte Isofin-Flächensperre ausreichend, um das gesamte Mauerwerk trocken zu legen.

In vielen Fällen ist der Raum zwischen dem Gewölbemauerwerk und dem Außenmauerwerk mit Asche gefüllt. Auch diese Aschefüllung, trocknet dann -zumindest weitgehend- aus. Die Asche stellt nämlich ein besonderes Problem dar. Je nachdem, ob die Asche aus einer Steinkohle- oder Holzfeuerung stammt, verhält sie sich gegenüber Feuchtigkeit sehr unterschiedlich. Während die Steinkohleasche praktisch völlig austrocknet, enthält Holzasche erhebliche Mengen an Kaliumcarbonat (im Volksmund Pottasche genannt), welches stark hygroskopisch ist, und daher bereits aus der Umgebungsluft Wasser anzieht. Holzasche oder ein Holzasche enthaltendes Aschegemisch trocknet daher nie völlig aus.

Falls ein Gebäude mit Gewölbekeller totalsaniert wird, also der Fußboden im Erdgeschoss aufgenommen oder erneuert wird, ist man gut beraten, die Asche aus dem Hohlraum zu entfernen.

Wird die Asche nicht entfernt, müssen

Sie Geduld haben, denn sie hat sich meistens, aufgrund der Jahrzehnte währenden aufsteigenden Feuchtigkeit, mit Wasser vollgesaugt.

Die Austrocknung der Wände im Bereich der Aschefüllung kann daher bis zu 2 Jahre dauern, weil die Asche ständig Wasser nachliefert, bis sie selbst ausreichend ausgetrocknet ist.

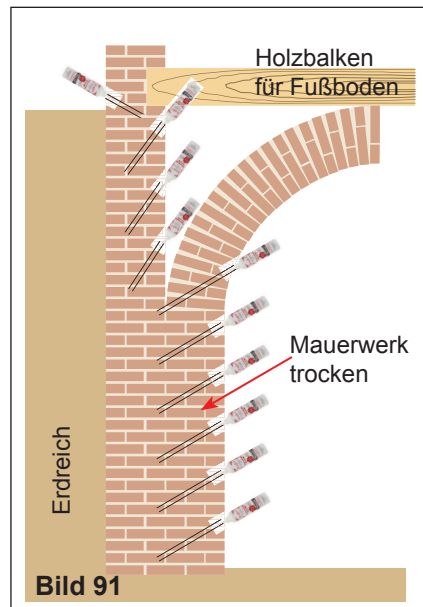
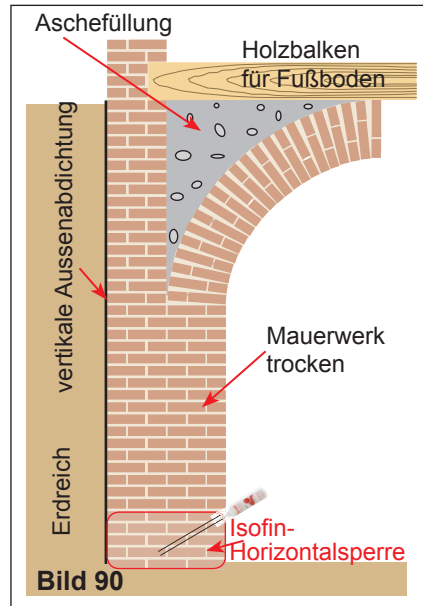
Komplizierter ist der im **Bild 89** gezeigte Fall, bei dem auch der größte Teil des Gewölbereiches im Erdreich liegt.

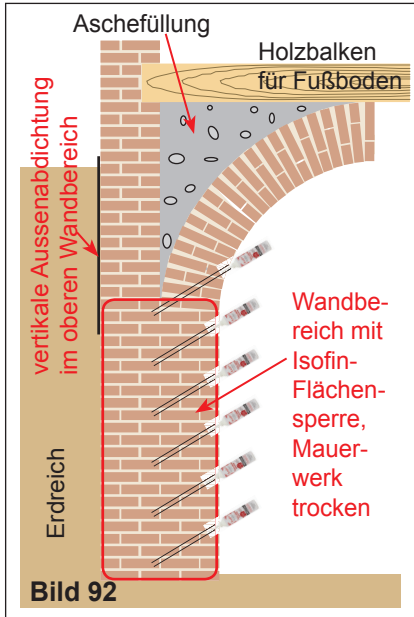
Die Flächensperre im unteren, senkrechten Wandbereich, ist problemlos erstellbar. Das Bild zeigt aber auch die Probleme, die sich im Bereich des Gewölbes ergeben. Sie können im oberen Gewölbereich nicht mit Isofin-Flaschen arbeiten. Hier müssten Sie die Isofin-Sperre durch einen unserer

Fachbetriebe maschinell injizieren lassen. Aber auch unsere Fachbetriebe können nicht von innen durch die Aschefüllung in die Außenwand bohren, da die Bohrung sich sofort wieder mit Asche füllen würde.

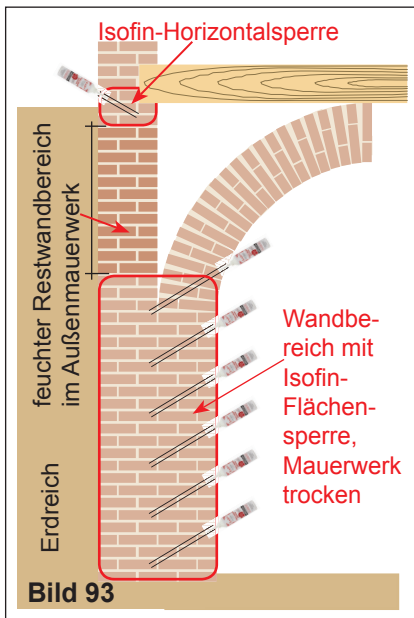
Eine von außen erstellte Isofin-Horizontal Sperre verhindert zwar die aufsteigende Feuchtigkeit in den Außenwänden des Erdgeschosses, zwischen der Horizontal Sperre und der Flächensperre verbleibt aber ein nicht abgedichteter Außenwandbereich, der Wasser aufnehmen und an die Aschefüllung weitergeben kann. Die Asche wird ihrerseits das Wasser an das obere Gewölbemauerwerk weiterleiten, was dann nass bliebe.

Hier gibt es nur zwei Möglichkeiten, um eine fehlerfreie Abdichtung zu erstellen. Erstens: Sie schachten die Wand außen frei und erstellen eine vertikale Außenabdichtung. Dann reicht eine Isofin-Horizontal Sperre im Bodenniveau (**Bild 90**), um die gesamte Wand trocken zu bekommen.





geringe Tiefe des zu schachtenden Grabens. Man erspart sich also tiefes Schachten und damit nicht nur die hohen Kosten für den tieferen und breiteren Graben, sondern vor allen Dingen den Sicherheitsverbau gegen nachrutschendes Erdreich, der bei Schachttiefen über 1,5 m aus Sicherheitsgründen zwingend notwendig ist.



Oder zweitens: Sie entfernen die Aschefüllung und erstellen dann den oberen Teil der Isofin-Flächensperre vom geschaffenen Hohlraum aus, wie es im **Bild 91** dargestellt ist.

Aus den beiden Varianten gem. den Bildern 80 + 81 lässt sich eine weitere Variante entwickeln, die dann Sinn haben könnte, wenn die äußere Freilegung der Wand aufgrund der notwendigen Schachtungs-Tiefe zu schwierig oder zu teuer würde, aber eine Teilschachtung mit geringerer Tiefe möglich und sinnvoll ist. Diese Variante ist im **Bild 92** gezeigt.

Hier ist der untere Wandbereich durch eine Isofin-Flächensperre abgedichtet, während der obere Bereich durch eine äußere Vertikalabdichtung geschützt ist. Diese Variante benötigt nur eine

geringe Tiefe des zu schachtenden Grabens. Man erspart sich also tiefes Schachten und damit nicht nur die hohen Kosten für den tieferen und breiteren Graben, sondern vor allen Dingen den Sicherheitsverbau gegen nachrutschendes Erdreich, der bei Schachttiefen über 1,5 m aus Sicherheitsgründen zwingend notwendig ist.

Ohne Sicherheitsverbau (Abstützung gegen nachrutschendes Erdreich) ist die Arbeit bei Schachttiefen über 1,5 m lebensgefährlich. Es sind bereits etliche Todesfälle durch nachrutschendes Erdreich entstanden.

Eine weitere Variante zeigt **Bild 93**. Die Abdichtung ist zwar nicht optimal, weil der obere Bereich der Außenwand nass bleibt, aber die Innenwände, einschließlich des Gewölbes werden trocken.

Diese Variante ist nur möglich, wenn der Zwickel zwischen der Außenwand und dem Gewölbe nicht mit Asche oder anderem Material (z.B. Lehm) verfüllt ist.

Ob eine Füllung vorhanden ist, können Sie durch eine Probebohrung feststellen.

Durchbohren Sie die Wand im Bereich des Gewölbes und tasten Sie den dahinter liegenden Raum mit einem Holz- oder Metallstab ab. Eine Verfüllung fühlen Sie deutlich.

Die Abdichtung besteht dann, wie gezeigt aus einer Isofin-Flächensperre im unteren Wandbereich und einer einlagigen Isofin-Horizontalsperre im oberen Außenwandbereich, der das Erdgeschoss gegen aufsteigende Feuchtigkeit schützt.

Der Bereich der Außenwand zwischen der Flächen- und Horizontalsperre bleibt bei dieser Abdichtungsvariante nass. Daher funktioniert diese Variante nur, wenn der Zwickel nicht verfüllt ist.

Wäre eine Aschefüllung oder eine Füllung aus anderem Material vorhanden, ergäbe sich das Problem, welches im **Bild 89** gezeigt wird. Die durch die Außenwand aufgenommene Feuchtigkeit wird an das Füllmaterial übergeben, welches nun ebenfalls nass wird und von diesem an das Gewölbemauerwerk weitergeleitet.

Wenn man Gewölbemauerwerk abdichten will, dann muss man sehr genau überlegen, wo und wie man die Isofin-Sperren erstellt, damit man dem Wasser nicht irgendwo ein „Hintertürchen“ offen lässt. Andererseits kann man selbstverständlich auch nachbessern, wenn es auf Anhieb nicht überall funktioniert.

Isofin-Anwendungen in Wänden aus Beton

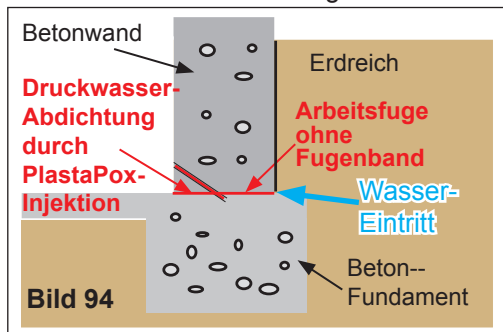
Wie bereits auf den Seiten 47- 49 beschrieben, gibt es in ordnungsgemäß mit Normbeton erstellten Wänden kaum Kapillarfeuchte.

Der Fehler der fehlenden Arbeitsfugenabdichtung zwischen Bodenplatte und Wand wurde bereits ausführlich beschrieben.

Hier soll lediglich noch einmal die Lösung des Problems durch eine PlastaPox UW-Verpressung (rot markiert) anhand einer Wandskizze (**Bild 94**) gezeigt werden.

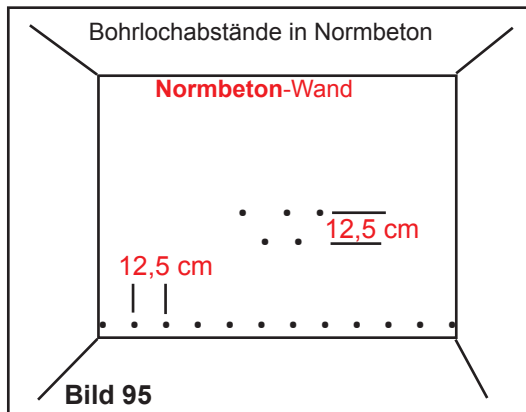
Diese Reaktionsharz-Verpressung verklebt die beiden Betonbaukörper kraftschlüssig und druckwasserdicht. Weil danach in die Arbeitsfuge kein Wasser eindringen kann, wird hiermit auch die eventuell vorhandene, geringfügige, aufsteigende Feuchte in der Betonwand abgestellt.

Es gibt aber durchaus Kapillarwasserprobleme in Betonbaukörpern, die Sie mit Isofin auch selbst bearbeiten und abstellen können.



Hierzu gehören die Probleme in porösen Betonen wie Ziegelschuttbeton, Stampfbeton, durch Betonierfehler zu porös geratene Normbetonbereiche und aus Beton gegossene Wandunterfütterungen.

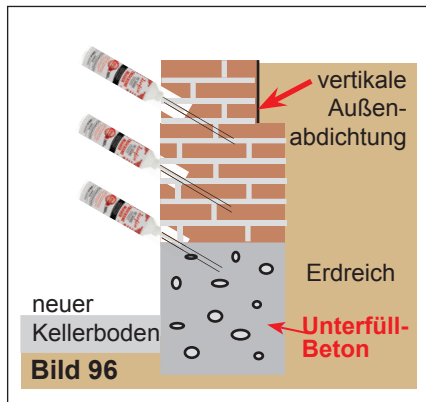
Bei Isofinanwendungen in Normbeton ist eine wichtige Ausnahme zu berücksichtigen. Abweichend von allen anderen Anwendungen müssen hier die Bohrlochabstände halbiert werden. Der horizontale und vertikale Bohrlochabstand in Normbeton beträgt somit 12-13 cm. Allerdings benötigen Sie hierdurch **nicht** die doppelte Isofin-Menge, denn die Isofinmenge pro Bohrloch wird halbiert.



Das Gleiche gilt auch für gegossene **Betonunterfütterungen unter Mauerwerk (nicht für Stampfbeton)**, bei der Tieferlegung von Kellerböden zur Erzielung einer größeren Raumhöhe. Der unter das Mauerwerk gegossene Beton ist meistens dicht genug, um keine Kapillarwasserschäden zu zeigen. Undichtigkeiten bzw. höhere Porosität treten vor allen Dingen

im oberen Beton / Mauerwerk - Anschluss auf, wo der Beton nicht mehr ausreichend verdichtet werden kann. Die Arbeitsfugen zwischen den einzelnen Betonierabschnitten können ebenfalls zu Kapillarwasserproblemen führen. In beiden Fällen können Sie die Probleme, durch den Einsatz von Isofin, beheben.

Im Anschlussbereich zwischen dem Mauerwerk und der Betonunterfütterung erstellen Sie eine einlagige Isofinsperre, durch die der poröse Betonbereich hydrophobiert wird (**Bild 96**).



Falls die Vertikalabdichtung der Wand außen nicht den Bereich des Fundamentsockels einschließt, müssen Sie hier noch 2-3 Isofinlagen injizieren, um diesen Bereich durch eine Isofin-Flächensperre zu schützen(**Bild 96**).

Da bei der Tieferlegung eines Kellers die Wand nur in kleinen Stücken von ca. 1 m unterhöhlt und unterfüllt werden kann, kommt es zwischen dem „alten“, bereits erhärteten Beton und dem neuen Betonierabschnitt zu

einer Arbeitsfuge, die kapillar Wasser transportiert. Hier hilft eine einlagige Isofin Sperre gemäß **Bild 97**.

Die Bohrlöcher müssen so erstellt werden, dass sie die Arbeitsfuge durchbohren (**Bild 98**), damit das Isofin in die Arbeitsfuge fließen kann. Von hieraus dringt das Isofin in den Beton ein und erzeugt eine schmale hydrophobe Zone.

In seltenen Fällen ist allerdings auch in gegossenen Ortbetonwänden Kapillarfeuchte als aufsteigende Feuchtigkeit oder flächig als Querdurchfeuchtung anzutreffen.

Diese Schäden entstehen durch **schlechte Beton- oder Betonier-Qualität**.

Nämlich immer dann, wenn entweder Beton verwendet wird, dessen Zuschlagstoff zu wenig Feinstkorn enthält, oder wenn der Beton schlecht verdichtet wird.

Dichten Beton erhält man nur, wenn der Zuschlagstoff (z.B. Kies) die vorgeschriebene „Sieblinie“ aufweist. Gemeint ist hiermit, dass das Kiesgemisch ganz bestimmte anteilige Mengen an Feinst-, Fein-, Mittel- und Grobkorn enthält, damit eine möglichst dichte Masse entsteht. Fehlt z.B. ein Teil des Feinkorns, dann entsteht Beton mit grober Struktur, der dann auch saugfähiger ist. Das Gleiche kann stellenweise bei einer schlechten Verdichtung des Betons entstehen.

Diesen kapillaraktiven Betonen kann man das Wassersaugen durch Isofin genau so abgewöhnen, wie z.B. Ziegelmauerwerk. Sie können in solchen Betonen also erfolgreich Isofin-Horizontalsperren oder Isofin-Flächensperren erstellen.

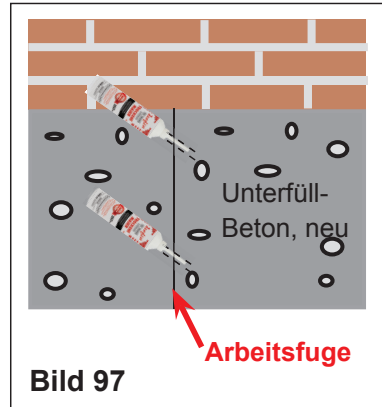


Bild 97

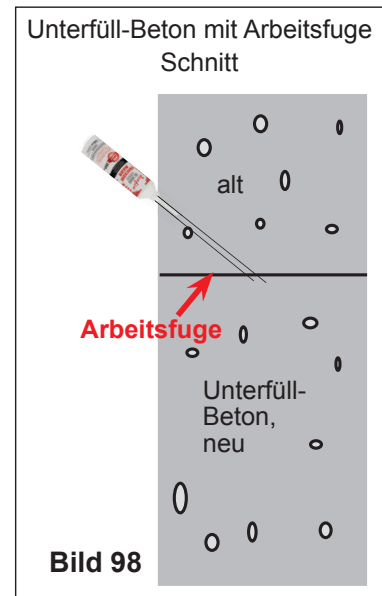


Bild 98

Stampfbeton ist in Gebäuden selten anzutreffen. Eine typische Anwendung ist jedoch die in den **Bildern 96-98** dargestellte Unterfütterung von Mauerwerk, bei der Beton nicht gegossen, sondern als erdfeuchte Masse unter das Mauerwerk gestampft wird.

Stampfbeton ist grundsätzlich sehr porös und besitzt deshalb ein erhebliches kapillares Transportvermögen für Wasser.

Im Gegensatz zur Abdichtung der gegossenen Wandunterfüllung, benötigen Sie bei Stampfbeton daher stets eine Isofin-Flächensperre oder eine äußere Vertikalabdichtung.

Die Flächensperre im Stampfbeton wird in gleicher Art erstellt, wie im Mauerwerk.

Horizontale und vertikale Bohrlochabstände entsprechen demnach dem für Isofin geltenden (Normal-)Maß von 25 cm. Falls Sie im tiefergelegten Kellerbereich Druckwasserprobleme bekommen, ziehen

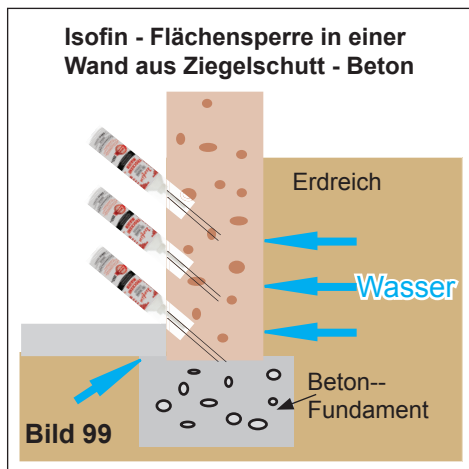
Sie uns, einen unserer Vertriebspartner oder einen unserer Fachbetriebe hinzu, der Ihnen gern weiterhilft.

Unsere Vertriebspartner und Isofin-Fachbetriebe erhalten bei uns eine ausführliche Schulung in Sachen Druckwasser-Schadendiagnose und Abdichtung. Außerdem verfügen sie über unsere PlastaPox-Spezial-Reaktionsharze, die zum Isofin-System gehören und daher eine optimale Verträglichkeit mit der hydrophoben Isofin-Abdichtung besitzen.

Ziegelschuttbeton besitzt, wie schon erklärt, durch seinen porösen Zuschlagstoff, insgesamt eine hohe Porosität. Sein kapillarer Wassertransport ist mit dem von Ziegelmauerwerk vergleichbar.

Die Erfinder dieser Betonsorte wussten augenscheinlich nicht viel über Kapillarphysik, denn sie behandelten den Ziegelschuttbeton wie Normbeton. Dementsprechend erhielten diese Wände außen üblicherweise auch keinen Zementsperrputz, sondern nur einen zweifachen Anstrich mit Dachlack (sog. Teerlack) und keine Horizontalsperre.

Sie können davon ausgehen, dass der dünne Dachlack-Anstrich längst nicht mehr funktionstüchtig ist. Die Feuchtigkeit in Ihrer Ziegelschutt-Betonwand entsteht dementsprechend durch aufsteigende Feuchtigkeit und Querdurchfeuchtung aus dem außen anliegenden feuchten Erdreich.



Eine einlagige Isofin-Horizontalsperre ist daher nicht ausreichend. Selbst das Freischachten der Wand und eine äußere Dickbeschichtung ist, ohne aufwändige Vorarbeiten (Zementsperrputz usw.), keine geeignete Maßnahme, da Ziegelschuttbeton für derartige Beschichtungen keinen geeigneten Untergrund bildet. Sie können hier jedoch eine Isofin-Flächensperre erzeugen (**Bild 99**), die den gesamten Wandbereich unterhalb des Erdreichs hydrophobiert (s. Seiten 64-74).

Die Bohrlochabstände für Isofin-Sperren in Ziegelschuttbeton sind normal, das heißt, horizontal und vertikal 25 cm.

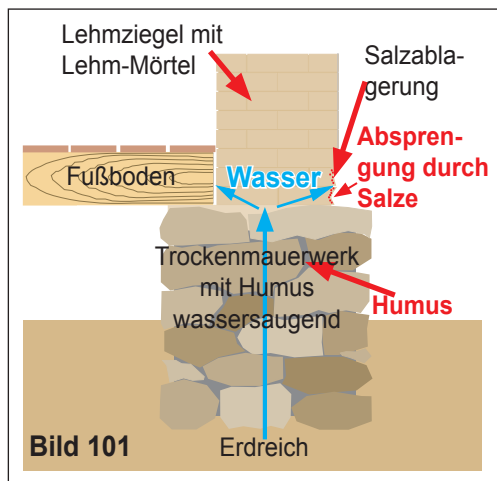
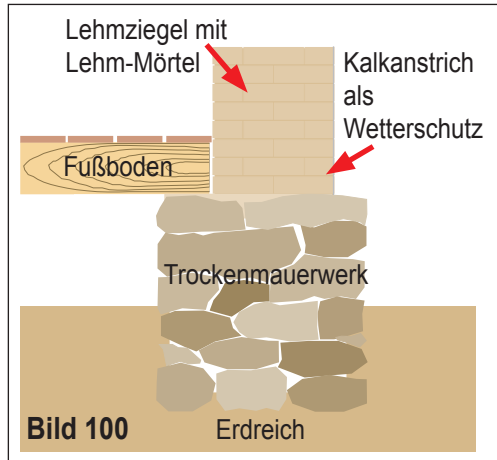
.....in Lehmbaustoffen

Im Gegensatz zu den wasserhaltigen Abdichtungsmitteln kann man mit Isofin auch Lehmbaustoffe hydrophob abdichten. Auch in unseren Breiten sind, vor allem in ländlichen Gegenden, auch heute noch Gebäude aus oder mit Lehmbaustoffen anzutreffen. Lehmbaustoffe finden in den letzten Jahren auch wieder Verwendung als Innenputze. Allerdings sind diese neuen Lehmbaustoffe meistens nicht gut hydrophobierbar, da sie als zusätzliches Bindemittel Kartoffel-Stärke oder ähnliche Mittel enthalten, welche die einwandfreie Wirkung von Isofin behindern. Bei altem, reinem Lehm ist das nicht der Fall.

Es ist verständlich, dass man Lehmbauten vor Wasser schützen muss, da Wasser aus diesen Lehmwänden durchaus Lehmbrei machen kann.

Unsere Vorfahren schützten daher die Wände durch einen dicken Kalkanstrich. Die aufsteigende Feuchtigkeit verhinderten sie, indem sie die Lehmwände auf Grundmauern aus sogenanntem Trockenmauerwerk (**Bild 100**) bauten. Hierzu wurden die Bruchsteine ohne Mörtel derart zusammengesetzt, dass sie eine tragfähige Mauer ergaben. Derartige Trockenmauern kann man in südlichen Ländern, z.B. auf Mallorca, vielfach als Geländeeinfriedung sehen.

Trockenmauerwerk hat durch den fehlenden Mörtel keine Kapillaren, die aufsteigende Feuchtigkeit in die aufgesetzten Lehmwände transportieren könnten.



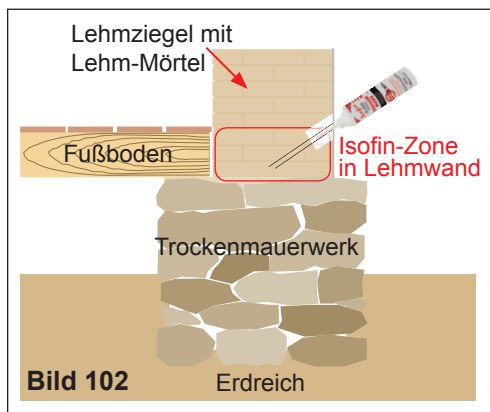
Allerdings haben unsere Vorfahren nicht mit der Tücke der Natur gerechnet! Im Laufe der Zeit wurden nämlich von fleißigen Insekten kleine Blätter und Blattabschnitte in die Hohlräume des Trockenmauerwerks transportiert, die dort verrotteten und Humus bildeten. Sobald die Hohlräume der Trockenmauer mit Humus gefüllt waren (**Bild 101**), begann auch die Durchfeuchtung der Lehmwand durch aufsteigende Feuchtigkeit.

Die aufsteigende Wassermenge ist zwar nicht so groß, dass der Lehm breiig wird, aber es entsteht ein anderes zerstörend wirkendes Problem. Das in den Lehm transportierte Wasser enthält stets Salze aus dem Erdreich. Diese Salze konzentrieren sich bei der Verdunstung des Wassers einige Millimeter tief unter der Lehmoberfläche -dort wo das Wasser verdunstet- und kristallisieren dort. Durch den ständigen Wassertransport erhalten die zunächst kleinen Kristalle Salznachschub und werden größer. Die im Lehm wachsenden Kristalle zerdrücken daher die Lehmwand von innen, so dass eine ca. 4-6 mm dicke, versalzene Lehmschicht abplatzt. Danach beginnt dieser Vorgang wieder, einige Millimeter unter der Lehmoberfläche, und irgendwann platzt eine weitere Lehmschicht ab. Die Lehmwand wird also durch den Kristalldruck der Salze allmählich zerstört und muss -im unteren Bereich- ständig repariert werden. Dieser Vorgang läuft nicht nur außen, sondern auch im Innenraum und

unterhalb des Fußbodens ab. Unterhalb des Fußbodens allerdings, wegen der geringeren Wasserverdunstung, wesentlich langsamer.

Diesen ständig ablaufenden Zerstörungsvorgang können Sie mit Isofin für die Zukunft dauerhaft abstellen.

Lehmwände können mit Isofin in gleicher Art hydrophobiert werden, wie normale Ziegelwände.



Zur Lösung des beschriebenen

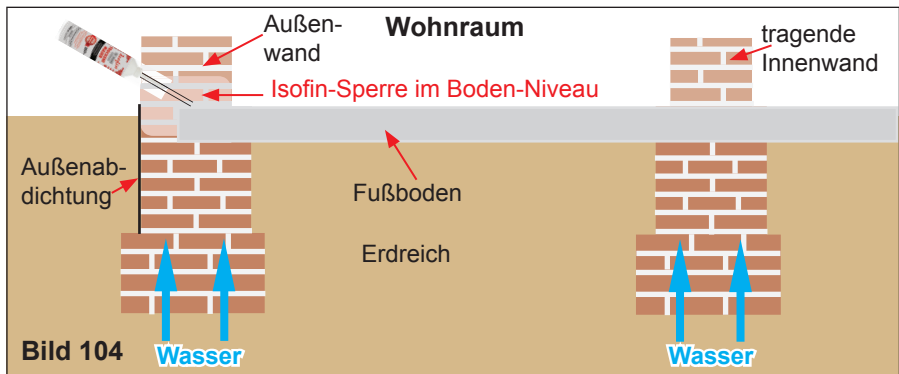
Problems reicht also die Erzeugung einer Isofin-Horizontalsperre im untersten Bereich der Lehmwand so, wie im **Bild 102** dargestellt.

Sie bohren also lediglich eine Reihe kleiner Löcher mit 12 mm oder 14 mm Durchmesser, im seitlichen Abstand von 25 cm, schräg nach unten, mit einer Tiefe, die etwa zwei Drittel der Wandstärke entspricht. Den Bohrlochwinkel richten Sie so ein, dass das Bohrloch etwa in der Mitte der Wand, noch im Lehm endet. Bohren Sie also möglichst nicht bis zur Steinlage der Trockenmauer, weil sonst eventuell Isofin in die Hohlräume des Trockenmauerwerks läuft. Dann stecken Sie in jedes dieser Löcher eine Flasche Isofin mit aufgeschraubtem Injektionsverschluss. Die Wand entnimmt das Isofin

Bild 103 zeigt die Situation eines nichtunterkellerten Gebäudes mit Streifenfundamenten.

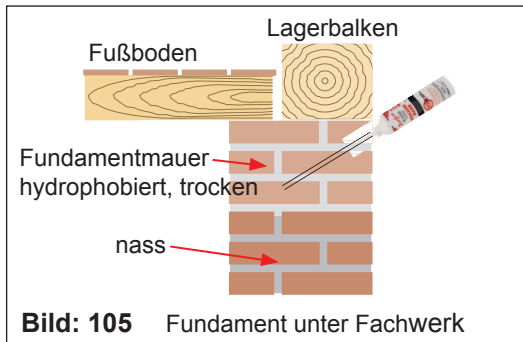
Im **Bild 104** ist dagegen die Situation dargestellt, in der die tragenden Wände auf der Betonplatte des Fußbodens stehen und damit keinen Kontakt zum feuchten Fundament haben. Hier können die Innenwände keine aufsteigende Feuchtigkeit haben und müssen daher auch nicht gesperrt werden.

Bei Sperren oberhalb des Erdreichs in Außenwänden müssen Sie auch die Fassade des Hauses berücksichtigen. Nimmt die Fassade zuviel Regenwasser auf, dann sinkt ein Teil dieses Wassers in der Wand nach unten -bis zur Horizontalsperre- und staut sich dort. In diesen Fällen können Sie das Problem jedoch durch eine hydrophobierende Fassaden-Imprägnierung beseitigen. Fragen Sie in solchem Fall uns oder einen unserer Vertriebspartner, wir helfen Ihnen gern weiter.



.... gegen aufsteigende Feuchtigkeit unterhalb Fachwerk

Aufsteigende Feuchtigkeit im Fundament- oder Mauerbereich unterhalb von Holzfachwerk ist nicht nur störend, sondern gefährdet das Holz des Fachwerks. Mikrobielle Holzschädlinge (Pilze) benötigen zu ihrer Lebenserhaltung nicht nur Nahrung (Holz) sondern vor Allem Wasser.



Deshalb ist es wichtig, die aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Mauerwerk, unterhalb des Lagerbalkens, fernzuhalten, falls zwischen dem Mauerwerk und dem Holzbalken keine Horizontalsperre (Bitumenanstrich, Bleiblech usw.) vorhanden ist.

Eine Isofin-Sperre hilft auch hier, teure Sanierungsarbeiten, wie den Austausch von Lagerbalken, einzusparen.

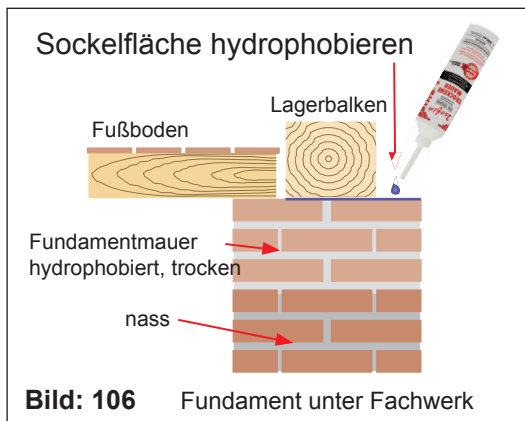
Selbstverständlich kann Isofin keinen bereits durch Pilze zerfressenen Lagerbalken wieder herstellen. Isofin kann jedoch verhindern, dass ein noch funktionstüchtiger, oder der erneuerte Lagerbalken weiterhin geschädigt wird.

Die Isofin-Sperre wird in der Regel von außen und in üblicher Weise erstellt. Bohren Sie in einem Winkel von 30° - 45° so tief in die Wand, dass Sie die Hälfte bis zwei Drittel der Wand durchbohren und setzen die Isofinflasche in das Bohrloch. Beachten Sie die notwendige Isofin-Menge, die vom Wandquerschnitt abhängig ist (s. Tabelle auf Seite 31).

Falls der Fußboden innen aus irgend einem Grund entfernt werden muss, kann die Isofinsperre selbstverständlich auch vom Innenraum her erstellt werden.

Sollte der Lagerbalken auf einem nach außen vorspringenden Sockel liegen, (**Bild 106**) auf dem sich Wasser sammeln und unter den Holzbalken fließen kann, dann hydrophobieren Sie die Sockeloberfläche durch Aufgießen von Isofin.

Das Isofin sollte hierbei auch unter den Balken fließen, damit der Kapillarspalt zwischen dem Holz und dem Mauerwerk kein Wasser saugt.



Bedenken Sie bei der Sanierung des Fachwerkhauses, dass im Bereich der Innen-Wände die gleiche Problematik vorliegt. Auch hier liegen die Lagerbalken auf (höchstwahrscheinlich feuchten) gemauerten Fundamenten.

Bedenken Sie auch, dass neue Lagerbalken, mit heute zulässigem Holzschutz, längst nicht so lange halten wie die alten mit Teeröl imprägnierten Balken.

.....wegen Grundstücksmauer oder Nebengebäude

Verzahnungsfeuchtigkeit durch nicht gesperrte Wände eines Nebengebäudes oder einer Einfriedungsmauer (Hofmauer), kann auch in nichtunterkellerten Gebäuden Probleme bereiten.

Bild 107 zeigt eine Verzahnungsfeuchtigkeit in der Außenwand, die durch eine, mit ihr verzahnte außenliegende Mauer hervorgerufen wird.

Es wird die Lage der Injektionsbohrungen bei einer Sperrung von innen gezeigt. Selbstverständlich kann die Isofin-Sperre auch von außen injiziert werden, damit man nicht im Wohnraum arbeiten muss.

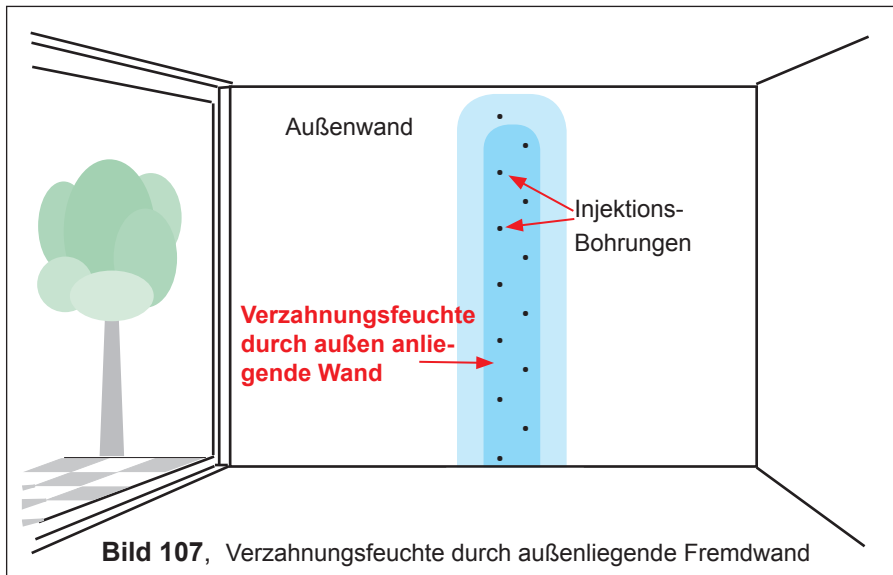
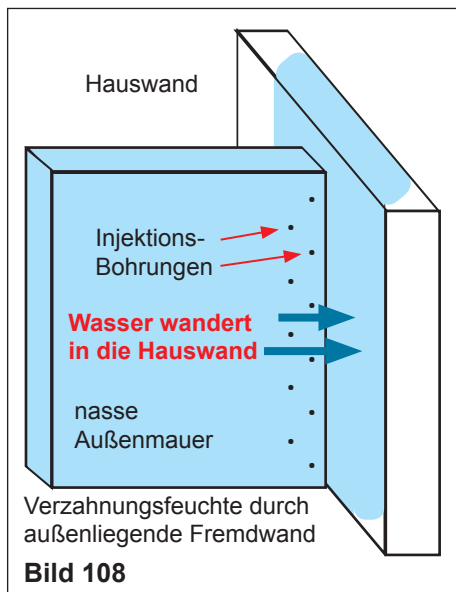


Bild 108 zeigt alternativ die Lage der Bohrungen für eine außenliegende Sperre.

Die Isofin-Sperre muss hier lediglich so injiziert werden, dass die Hauswand keine Feuchtigkeit aus der nassen Außenmauer (z.B. Hofmauer) übernehmen kann.



Es empfiehlt sich, die Bohrungen in der Außenmauer nicht nur schräg nach unten, sondern auch schräg in Richtung Hauswand zu bohren, so dass das Bohrloch in der Hauswand endet.

Hierdurch entsteht noch eine hydrophobe Zone im Hausmauerwerk. Falls die Wände nicht verzahnt sind, wird die Hauswand somit auch gegen Wasser geschützt, dass eventuell in den Spalt zwischen den beiden Wänden eindringt. Die im **Bild 99** gezeigte Feuchtigkeit im Rauminneren hat ihre Ursache ebenfalls in der Verzahnung der Hauswand mit einer nassen Grundstücksmauer.

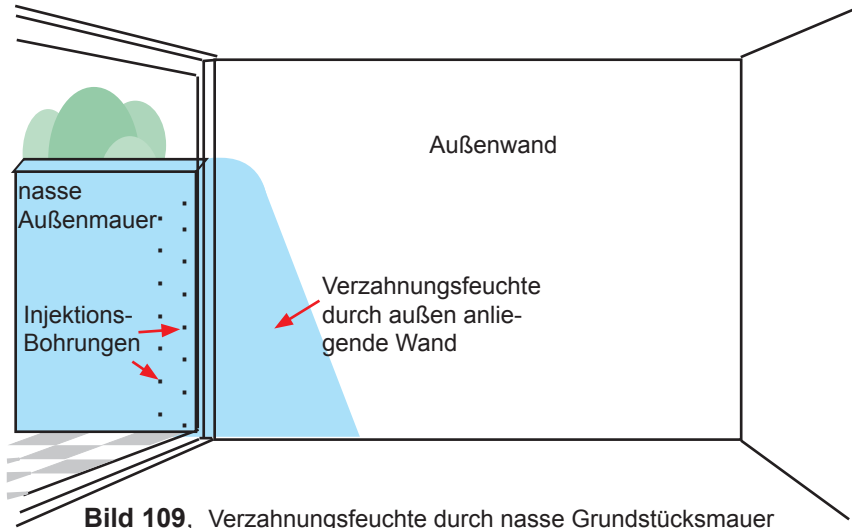


Bild 109, Verzahnungsfeuchte durch nasse Grundstücksmauer

Die gezeigten Feuchtigkeits-Schäden können nicht nur von einfachen Mauern, sondern auch von Wänden eines Nachbargebäudes hervorgerufen werden, wenn die Mauern dieses Gebäudes feucht sind. Hier sind vor allen Dingen die Wände von Ställen, Abstellschuppen, Werkstatträumen usw. zu nennen, die solche Schäden erzeugen, obwohl sie gar nicht so feucht aussehen.

.....wegen defektem Balkon-Anschluss

Der nachfolgend geschilderte Feuchtigkeits-Schaden kann natürlich auch bei unterkellerten Häusern auftreten. Diese Schadenart wird an dieser Stelle besprochen, weil sie nicht durch Feuchtigkeit aus dem Kellerbereich hervorgerufen wird, sondern ihre Ursache in der defekten Balkonabdichtung hat. Diese Schäden können daher in jedem Stockwerk des Hauses auftreten, wenn ein Balkon vorhanden ist. Je nach Konstruktion können auch Terrassen derartige Nässeschäden hervorrufen.

Lassen Sie sich nicht davon täuschen, dass der Balkon insgesamt -vor allen Dingen an der Oberfläche- noch gut aussieht. Der Nässeschaden wird nicht durch Wasser an der Balkon-Oberfläche (z.B. Fliesenfläche) hervorgerufen, sondern durch Wasser aus dem Untergrund des Balkons.

Aus diesem Grund werden zunächst einmal die drei grundsätzlichen Balkonkonstruktionen gezeigt, die derartige Schäden erzeugen können.

Selbstverständlich gibt es unzählige Varianten dieser grundsätzlichen Konstruktionen, weil die Architekten immer wieder versucht haben, das Problem konstruktiv dauerhaft in den Griff zu bekommen.

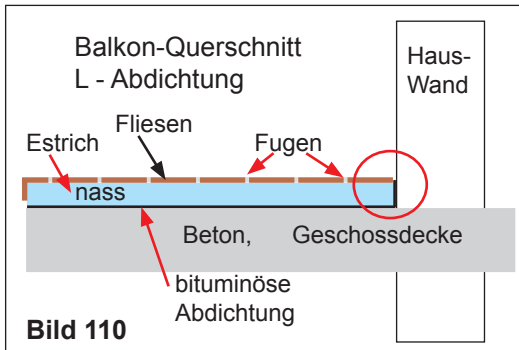
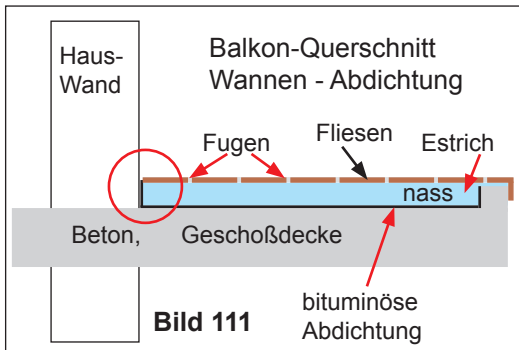
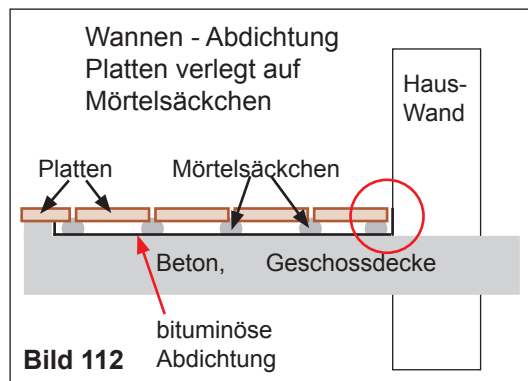


Bild 110 zeigt den normalen, älteren Aufbau von Balkonen. Auf der Betonplatte liegt zunächst eine bituminöse Abdichtung, die an der Hauswand hochgezogen ist. Da die Fliesen aus Kostengründen stets im Schlammverfahren verfugt werden, das heißt mit dünnem Mörtelbrei verfüllt werden, sind die Fliesenfugen nach der Aushärtung des Mörtels hoch porös. Wasser dringt über diese Fugen praktisch ungehindert in den Untergrund-Estrich ein. Es löst dort Kalk auf, fließt teils an der Vorderkante und teilweise den Seitenflächen als Kalkwasser heraus und hinterlässt dort hässliche Tropfsteine.



Um dieses zu verhindern konstruierten die Architekten

dann Balkone mit einer wannenförmigen bituminösen Abdichtung. Das heißt, die Betonplatte erhält zunächst vorne und an den Seiten eine Aufkantung. Es ergibt sich eine Wanne (im Querschnitt ist leider nur die vordere Aufkantung zu sehen), welche bituminös ausgekleidet wird (**Bild 111**). Aus dieser Wanne kann das Wasser nicht mehr vorne oder an den Seiten austreten. Tropfsteine entstehen hier also nicht mehr. Dafür kann das Wasser nun gar nicht mehr ablaufen und sammelt sich in der Wanne. Die Folge ist, dass das Wasser in der Wanne steigt und von unten in die Fliesen eindringt, was im Winter Frostschäden in Form von schalenartigen Glasurabplatzungen erzeugt. Die meisten Fliesen, die durchaus für Außenanwendungen geeignet sind, dürfen eben nicht im Wasser liegen und dann Frost ausgesetzt werden.



Wenn die Fliesen das jedoch überstehen sollten, weil ihr Keramikkörper so fein und fest gesintert wurde, dass sie für „Frostaufbrüche“ nicht genug Wasser aufnehmen können, dann sprengt der Frost sie vom Untergrund ab.

Im **Bild 112** ist eine Methode dargestellt, die diese Probleme nicht kennt. Dafür kann man allerdings auch keine Fliesen

verwenden, sondern muss auf eigenstabile Platten zurückgreifen (z.B. Terrazzoplatten), die auf kleinen Mörtelsäckchen verlegt werden. Durch die Luftfeuchtigkeit oder aufgespritztes Wasser härtet der Mörtel in den Säckchen innerhalb einiger Tage aus und die Platten liegen fest.

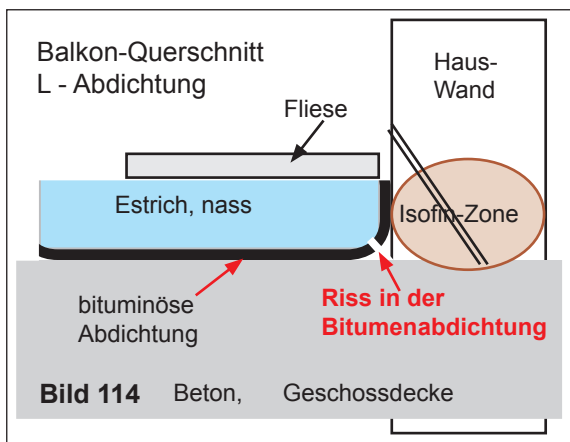
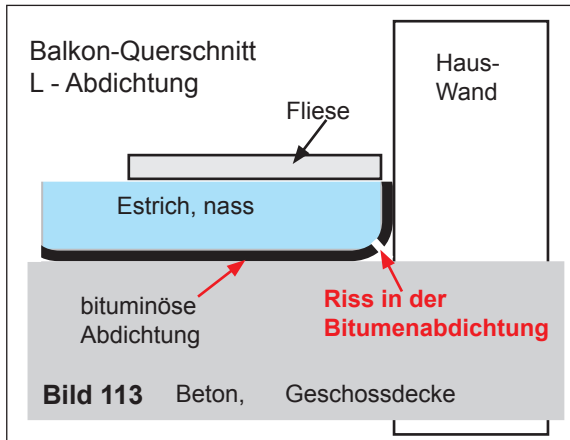
Leider ist auch diese Methode nicht ganz ohne Tücken! Durch die offenen Fugen sammeln sich im Laufe der Zeit unter den Platten kleine Blätter und anderes organisches Material, was dort verrottet und dem Balkon den untrüglichen Duft eines Komposthaufens verleiht. Ungeziefer fühlt sich dort auch sehr wohl.

Alle drei Balkonkonstruktionen können jedoch nicht verhindern, dass die bituminöse Abdichtung irgendwann reißt und undicht wird. Meistens passiert das im Bereich der Aufkantung der Bitumenabdichtung. **Bild 113** zeigt diesen Bereich, der in den **Bildern 110-112**

durch einen Kreis markiert ist, als Vergrößerung.

Hier kann das Wasser aus der Estrichschicht an die Hauswand gelangen und in sie eindringen.

Um das zu verhindern, benötigt die Hauswand an dieser Stelle eine hydrophobe Zone, also eine Isofin-Sperre, die im **Bild 114** als Oval samt der Lage der Bohrung zu sehen ist.



.....wegen fehlender Estrich-Trennung

Ein ganz übler Fall von Pfusch am Bau ist die fehlende Trennung zwischen dem Balkon- oder Terrassen-Estrich und dem Estrich der Wohnung, der im **Bild 115** dargestellt ist.

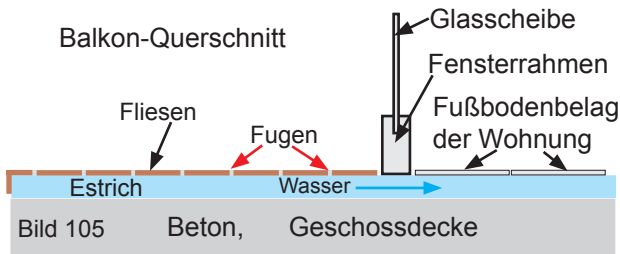
Dieser Fehler wird erst sehr spät sichtbar und hat dann bereits kostspielige Schäden verursacht.

Je nach Fußbodenbelag zeigt der Fehler ein anderes Schadenbild.

Parkett und verklebte Kunststoff-Platten lösen sich vom Untergrund. Der beginnende Schaden macht sich bei Kunststoff-Platten durch eine Blasenbildung unter den Platten bemerkbar, bevor sich diese vom Untergrund lösen. Stabparkett quillt und löst sich vom Untergrund. Teppichboden ist im Fensterbereich

feucht und hält hier den Staub fest, was sich durch einen langsam bildenden dunklen Bereich zeigt.

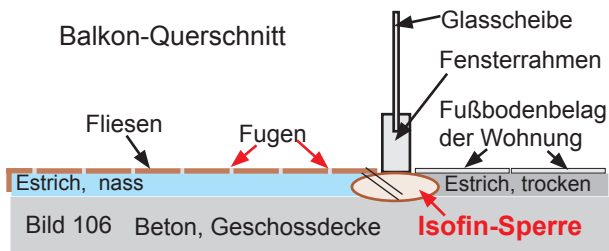
Bei keramischem Bodenbelag wird der Schaden meistens erst sichtbar,



wenn das Wasser den Estrichuntergrund bereits gesättigt hat und die Feuchtigkeit in den Innenwänden aufsteigt (bodennahe Flecken in der Tapete, löst sich von der Wand usw.).

Der Fehler ist durch eine Isofin-Sperre im Estrichbereich des Fensters

behebbar. Das **Bild 116** zeigt durch das inzwischen bekannte Oval und die Parallelstriche der Bohrung, wo die Isofin-Sperre liegen muss.



Fußbodenbelag der sich vom Untergrund gelöst hat, sollte erst

wieder verklebt werden, wenn der Estrich ausgetrocknet ist, damit sich die Verklebung nicht wieder löst.

Keramischer Bodenbelag löst sich meistens nicht. In diesem Fall ist die Austrocknung des Untergrundestrichs allerdings stark behindert. Die Verdunstung des Wassers läuft nur über die Fugen des Belages und durch das Aufsteigen des Wassers in den Innenwänden ab. Die Austrocknung des Estrichs kann so 1-2 Jahre dauern. Hat man nicht so viel Geduld, kann man eine Spezialfirma beauftragen, die dann an einigen Stellen Luft unter den Bodenbelag bläst

und an anderen Stellen die feuchte Luft wieder absaugt. Dieses Verfahren ist allerdings aufwendig und daher nicht ganz billig.

.....durch defekten Nachbar-Balkon

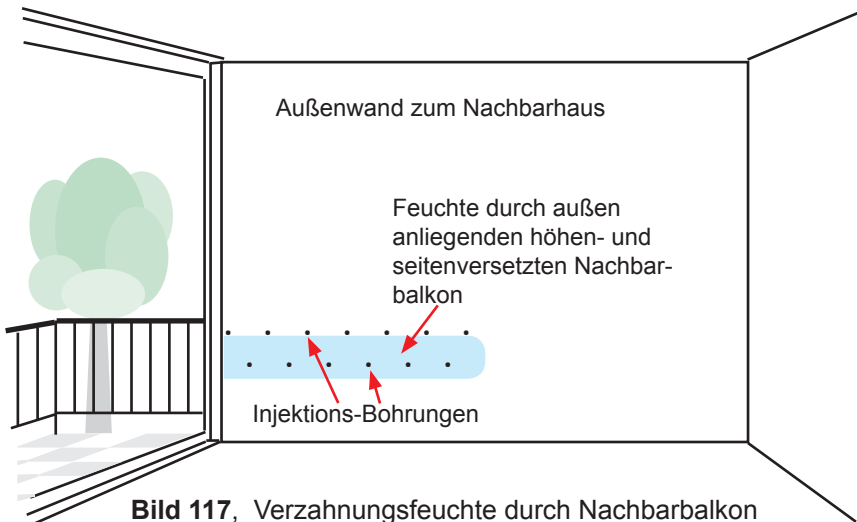
Auch ein Nachbarbalkon kann Feuchteschäden im Wohnraum erzeugen. Die **Bilder 117 - 118** zeigen derartige Fälle und ihre Auswirkungen.

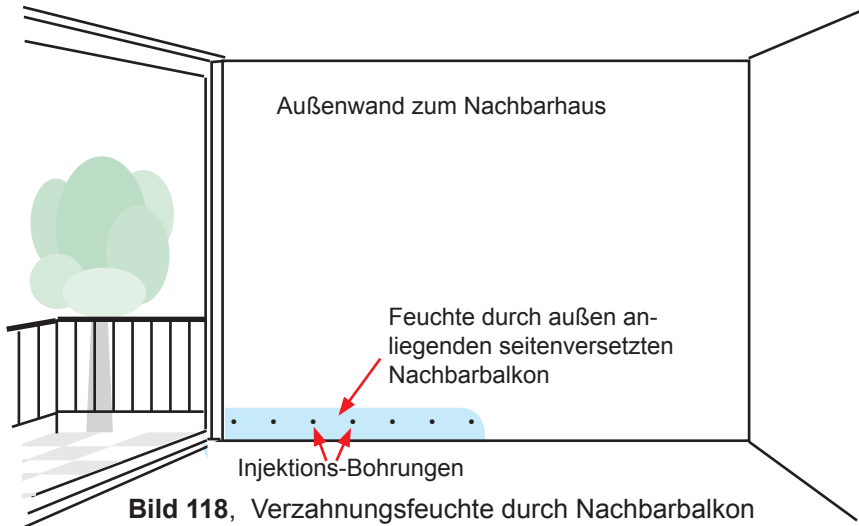
Beginnen Sie deshalb keinen Nachbarschafts-Streit. Bedenken Sie, dass Sie vor Gericht nur Recht bekommen, wenn der vom Gericht beauftragte Sachverständige diesen Schaden auch richtig erkennt und einschätzt. Das ist bei Feuchtigkeitsschäden leider selten der Fall. Außerdem können Sie den Schaden meistens für einen Bruchteil der Kosten beheben, den ein Sachverständigen-Prozess kostet.

Die Feuchteschäden gemäß **Bild 117 + 118** können Sie von Ihrem Wohnraum aus beseitigen. Sie entstehen, wenn bei Häusern in Reihenbauweise zwischen dem Nachbarbalkon und Ihrer Zimmeraußenwand kein Luftspalt besteht und daher das Wasser der Nachbarbalkonplatte in Ihre Wand eindringen kann. Dabei kann der Wassereintritt in die Wand „unsichtbar“, also z.B. unter den Fliesen, also im sogenannten Unterbau (Estrich) erfolgen.

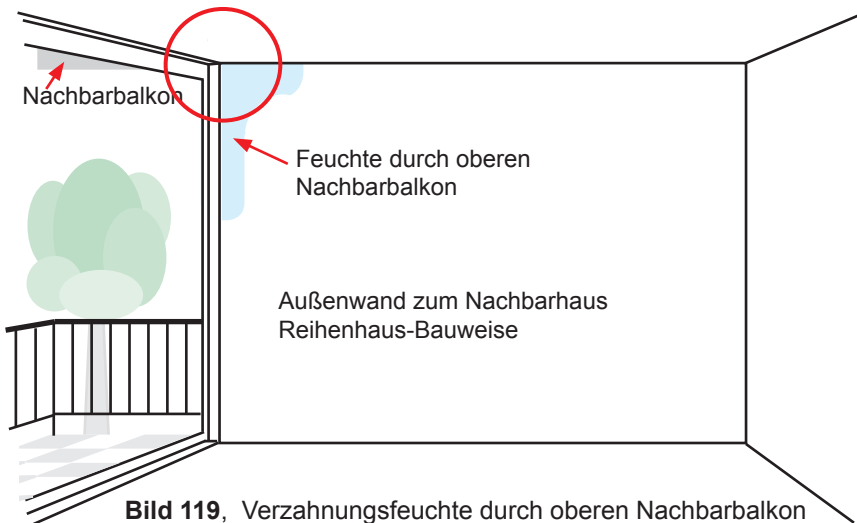
Der Nachbarbalkon zeigt deshalb möglicherweise keine sichtbaren Schäden oder Fehler. Ihr Nachbar wird daher auch nicht bereit sein, die Bodenfliesen seines Balkons abzureißen um die darunterliegende Bitumenabdichtung zu Ihrer Wand zu erneuern.

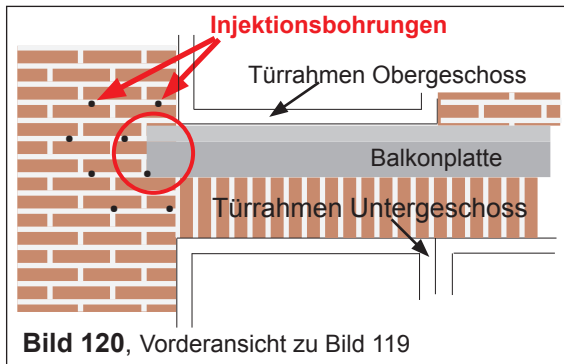
Aus dem gleichen Grund wird ein in Feuchteschäden unerfahrener Sachverständiger den Schadengrund nicht erkennen. Sie sind, wie schon gesagt, gut beraten, diesen Schaden selbst zu beheben.





Wie Sie den Bildern entnehmen können, setzen Sie die Injektionsbohrungen wie im **Bild 120** gezeigt (jeweils) um das Ende der Balkonplatte herum in das Außenmauerwerk. Das Mauerwerk wird hierdurch hydrophob und kann das Wasser, welches hier normalerweise von der Balkonplatte aus ins Mauerwerk eindringt, nicht mehr aufsaugen. Eine kostspielige Sanierung der Balkonabdichtung wird somit überflüssig.





Es handelt sich praktisch um eine Isofin-Stehsperre. Achten Sie daher darauf, daß die Injektionsbohrungen versetzt angeordnet sind, damit eine lückenlose Dichtzone entsteht.

Das Wasser nimmt zunächst immer den einfachsten Weg in die Gebäudewand. Bedenken

Sie das auch in diesem Fall. Es könnte sein, dass die Balkonplatte ein leichtes Gefälle zu der jetzt behobenen Schadstelle aufweist. Das könnte bedeuten, dass das Wasser sich einen neuen Weg sucht, wenn Sie den ersten sperren. Es wäre daher nicht ungewöhnlich, wenn demnächst an der anderen Seite der Balkonplatte ein Feuchteschaden entstehen würde, den Sie allerdings auf gleiche Weise abstellen können.

Mögliche Fehler...

...im Keller

Wenn Sie die Seiten 3-9 aufmerksam durchgelesen haben, werden Sie bei Feuchteschäden im Kellerbereich keine großen Überraschungen und Probleme erleben.

Sperren gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Bereich **oberhalb des Erdreichs** sind unproblematisch. Falls hierbei der Effekt auftritt, dass der Bereich oberhalb der Sperre zeitweise feuchter wird als vor der Sperrung, dann ist das immer auf Fehler im Fassadenbereich zurückzuführen. Sehen Sie sich dann nochmals das Kapitel „...bei undichtem Vorsatzschalenfuß“ und die dortigen Bilder an. Allerdings muss ein Fassadenproblem nicht mit einer Vorsatzschale zu tun haben. Auch eine Fassade ohne Vorsatzschale kann soviel Regenwasser aufnehmen und im Mauerwerk nach unten leiten, dass das Mauerwerk oberhalb einer funktionierenden Sperre zu feucht wird. Die Gründe hierfür können Risse in der Fassade, verwitterte Fugen im Sichtmauerwerk oder verwitterter Putz sein.

Obwohl im Handel vielerlei Imprägniermaterialien angeboten werden, sollten Sie die Beurteilung der Wasseraufnahme von Fassaden (durch Messungen) und die Ausführung von Fassaden-Hydrophobierarbeiten einem Fachmann überlassen, wenn Sie Wert auf eine dauerhafte Problemlösung legen. Es gibt Abdichtungs-Fachfirmen, die für derartige Arbeiten eine 20-jährige Gewährleistung übernehmen und das auch können!

Mir sind Fassaden bekannt, die immer wieder im Abstand von 2-3 Jahren imprägniert wurden, von Malern, Maurern und Heimwerkern, und nach einer Behandlung durch einen Hydrophobier-Fachbetrieb nunmehr seit über 15 Jahren problemfrei sind.

Sperren unterhalb der Erdoberfläche sind mit Isofin ebenfalls unproblematisch, wenn man die entsprechenden Kapitel sorgfältig gelesen hat und wie dort beschrieben handelt.

Bedenken Sie jedoch, dass Sie mit Isofin nur abdichten, also dafür sorgen, dass kein weiteres Wasser in die Wand eindringen kann. Das bereits in der Wand vorhandene Wasser muss nach den Sperrarbeiten aus der Wand verdunsten! Hier dürfen Sie nicht zu ungeduldig sein. Je besser der Luftaustausch ist -je besser Sie den Raum lüften- desto schneller werden feuchte Wände trocken. Die Austrocknung ist nach 2-3 Monaten deutlich sichtbar und in der Regel nach ca. 6 Monaten abgeschlossen.

Vor völliger Austrocknung darf die feuchte Wand nicht mit sperrenden Putzen, oder verdunstungsbehindernden Farben (Latex, Lack- oder Ölfarbe) behandelt und auch nicht gefliest werden. Auch andere Maßnahmen welche

die Wasserverdunstung behindern, wie z.B. Wand-Verkleidungen mit Holz dürfen erst nach völliger Austrocknung erfolgen.

Gipskartonplatten oder Gipsputz sollten Sie als Wandverkleidung im Kellergeschoss grundsätzlich vermeiden.

Wenn Sie Wände im Kellergeschoss verputzen wollen, nehmen Sie -wie unsere Vorfahren- ganz normalen Kalkputz. Kalk ist von Natur aus biophob, das heißt z.B. schimmelpilzabwehrend.

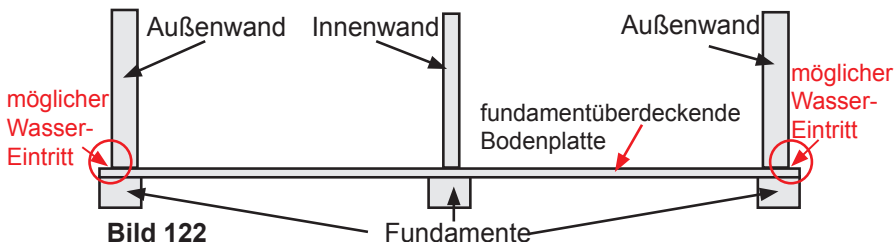
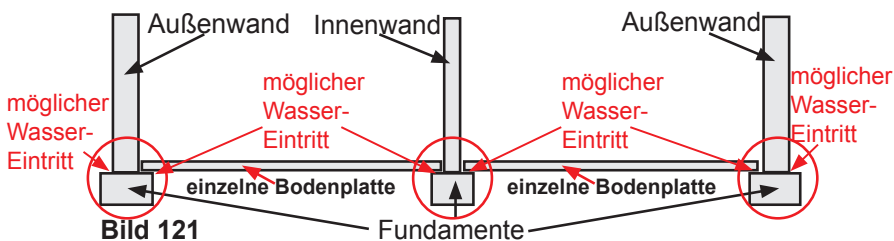
Falls Sie eine fundamentüberspannende Bodenplatte im Kellergeschoss haben und sich trotzdem in einer oder mehreren Innenwänden Feuchteschäden zeigen, lesen Sie bitte nochmals die Seiten 36-40.

...im nichtunterkellerten Bereich

Für Horizontalsperren im nicht unterkellerten Bereich gilt das Gleiche wie im Keller bei oberirdischer Sperrung (s. vorige Seite).

Bedenken Sie, dass bei Gebäuden, die nicht auf einer fundamentüberdeckenden Betonplatte stehen (**Bild 121**), **auch die tragenden und nicht tragenden Innenwände** Kontakt zu dem feuchten Fundament haben und daher ebenfalls gesperrt werden müssen.

Bei fundamentüberdeckenden Bodenplatten (**Bild 122**) ist das anders. Hier kommen nur die Außenwände mit feuchtem Erdreich in Kontakt. Die Innenwände stehen auf der Beton-Bodenplatte und sind hierdurch vom Erdreich abgeschirmt.



Wer hilft Ihnen, wenn Sie nicht mehr weiter wissen?

Falls Sie Ihren Feuchteschaden in diesem Buch nicht beschrieben finden sollten, oder nicht sicher sind, ob es sich bei Ihrem Schaden um einen der beschriebenen Schäden handelt, hilft Ihnen gern der für Sie zuständige Isofin-Anwendungsberater der Ihnen Isofin angeboten hat oder unsere Hotline (Telefonberatungsstelle).

Sie können uns auch gern Ihr Problem faxen oder per e-mail beschreiben. Sie können uns auch Schadenbilder an die e-mail anhängen.

Telefon-Hotline: 0800 66 48 209

e-mail: info@Isofin.de

Internet: www.Isofin.de



Mühlenweg 8-12, 31162 Bad Salzdetfurth
Tel: 0800 66 48 209 Germany

isofin.de