



Informationsblatt

# jetzhaus **Keller**

## Informationen zur Weißen Wanne

Bei jetzhaus werden die Bodenplatte und der gesamte Keller grundsätzlich als so genannte Weiße Wanne ausgebildet. Bei dieser Abdichtungsart übernimmt der Beton ohne zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen sowohl die statische als auch die abdichtende Funktion. Dabei verwenden wir Beton mit hohem Wassereindringwiderstand. Die Betonbauweise ist im Gegensatz zur hautförmigen Abdichtung (Bitumen, Schwarze Wanne etc.) diffusionsoffen. Das bedeutet, dem Beton fehlt die Eigenschaft einer Dampfsperre. Je nach Anwendungsfall können sich bauphysikalische Anforderungen an die Ausführung des Kellers ergeben. Im folgenden möchten wir Ihnen die bauphysikalischen Gesetzmäßigkeiten näherbringen und Ihnen damit die Entscheidung für die richtige Kellerausführung erleichtern. Diese Informationsblatt zitiert zum Teil das Buch: „Weiße Wannen einfach und sicher“ von G. Lohmeyer und K. Ebeling aus dem Bau+Technik Verlag, erschienen 2004.

## Mögliche Wassertransporte

In der Richtlinie für wasserundurchlässige Betonbauwerke [1] wird davon ausgegangen, dass keine kapillare Wanderung von flüssigem Wasser durch das wasserundurchlässige Betonbauteil stattfindet. Derzeit sind sich Wissenschaftler nicht einig, ob bei wasserundurchlässigen Betonbauteilen eine Wasserdampfdiffusion stattfindet oder nicht. Gehen wir von einer möglichen Dampfdiffusion aus, so unterscheiden wir also drei mögliche Wassertransportwege:

### 1. Kapillarer Wassertransport

Die maximale Wassereindringtiefe in Betonbauteilen mit hohem Wassereindringwiderstand kann bei andauernder Wassereinwirkung etwa 70 mm betragen. Selbst bei sehr hohem Wasserdruck erhöht sich diese Eindringtiefe nicht nennenswert. Von dieser Eindringtiefe an erfolgt kein weiterer Flüssigwassertransport in den Kapillarporen nach innen, es können lediglich noch Diffusionsvorgänge gasförmigen Wassers stattfinden.

### 2. Wasserdampfdiffusion

Da bei wasserberührten Bauteilen und allgemein bei Bauteilen im Erdbereich der Wasserdampfdruck außen größer ist als innen, wird die Richtung des Diffusionsvorganges (sofern Dieser überhaupt stattfindet) von außen nach innen erfolgen. Die genauen Transportvorgänge infolge Wasser-

---

[1] DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“, 2003

dampfdiffusion sind sehr schwierig zu erfassen. Vereinfachend könnten diese über die bekannten Gesetzmäßigkeiten mit Glaser-Diagramm ermittelt werden. Damit lässt sich unter bestimmten Voraussetzungen und Annahmen die Menge des eindiffundierenden Wassers abschätzen. Zum Beispiel wird durch eine 25 cm starke Stahlbetonsohle auf zwei Lagen PE-Folie und einem schwimmenden Estrich mit diffusionsoffenem Belag lediglich **0,07 Gramm pro Quadratmeter und Tag** eindiffundieren!

Sehr ungünstig kann die täglich eindiffundierende Wasserdampfmenge mit **0,5 Gramm pro Quadratmeter und Tag** angenommen werden. Zum Vergleich: Ein Mensch gibt bei geringer Betätigung **30 g bis 40 g Wasser pro Stunde** ab!

Die eindiffundierende Wasserdampfmenge ist also vernachlässigbar klein und bereitet bei diffusionsoffenen Wand- und Bodenbeläge keine Probleme. Sollen hingegen diffusionsdichte Wand- und Bodenbeläge (z. B. PVC) verwendet werden, sind Sondermaßnahmen zu treffen. Für den einwandfrei funktionierenden Dauerbetrieb muss daher aussen eine Dampfsperre mit einem höheren Diffusionswiderstand als die weiter nach innen angeordnete Schicht (z. B. PVC) eingebaut werden. **Bitte sprechen Sie uns an, falls Sie einen relativ diffusionsdichten Wand- oder Bodenbelag im Keller aufbringen möchten!**

### 3. Austrocknung des Überschusswassers (natürliche Baufeuchte)

Neben der Wasserdampfdiffusion ist mit zwei anderen Phänomenen zu rechnen, die in der Regel die eigentlichen Gründe für Feuchtigkeit im Keller darstellen. Neben der natürlichen Baufeuchte spielt auch die nutzungsbedingte Feuchte eine wesentliche Rolle (dazu später mehr). Die natürliche Baufeuchte entsteht durch bauphysikalische Erscheinungen die während des Hydratationsprozesses von Betons auftreten.

**Hintergrund:** Damit der Frischbeton abbinden kann wird eine bestimmte Menge an Wasser und Zement in einem festgelegten Verhältnis benötigt. Das optimale Verhältnis zwischen Wasser und Zement (der so genannte Wasser-Zement-Wert, kurz w/z-Wert) liegt bei ca. 0,35. Das bedeutet: für 100 kg Zement werden lediglich 35 l Wasser benötigt um eine optimale Hydratation zu erreichen. Damit sich der Frischbeton allerdings noch verarbeiten lässt, wird dem Beton in der Regel mehr Wasser (ca. 50 Liter) zugegeben, das entspricht einem w/z-Wert von 0,5. Das überschüssige Wasser, hier 15 Liter, kann nicht durch den Zement gebunden werden und wird als Kristallwasser bezeichnet. Diese „normale Baufeuchte“ verdunstet im Laufe der Zeit aus dem Beton, wenn die anschließende Raumluft relativ trocken ist. Diese Austrocknung ist ein instationärer Vorgang, der nur mit aufwendigen Computersimulationen erfasst werden kann.

Stark vereinfacht kann angenommen werden, dass es zur Austrocknung des Betons, bis zu einer Tiefe von 80 mm kommt. In diesem Austrocknungsbereich stellt sich die Ausgleichsfeuchte ein.

Die Größenordnung der bei der Austrocknung aus dem Beton in den Innenraum entweichenden Wassermenge ist um ein vielfaches größer als die eindiffundierende Wassermenge und kann während des ersten Jahres nach der Herstellung mit **ca. 10 g pro Quadratmeter und Jahr** angenommen werden.

Vereinfachend ist festzuhalten, dass sich im Laufe des ersten Jahres nach der Baufertigstellung die Mengenverhältnisse zwischen eindiffundierendem Wasser und dem aus der Baufeuchte abgegebenen Wasser größenordnungsmäßig verhalten wie 1 : 20 !

## Nutzungsbedingte Feuchte

Wie bereits erwähnt wird der wohl größte Teil der Feuchte durch die natürliche Nutzung in die Räume eingebracht. Ein Mensch gibt bei geringer Betätigung 30 g bis 40 g Wasser pro Stunde ab, bei leichter Arbeit 40 g bis 60 g. Weitere kurzfristige Quellen der Feuchtigkeit sind z. B. Duschen, Kochen oder Wäschetrocknung. Eine kontinuierliche Feuchtequelle sind Zimmerpflanzen, die nicht zu vernachlässigen sind, wenn sie in großer Anzahl in einer Wohnung vorhanden sind.

Bei einem Raum der zwei Stunden pro Tag von zwei Personen genutzt wird, ist allein mit 200 g Feuchtigkeit zu rechnen, wenn jede Person stündlich 50 g Wasser abgibt.

## Zusammenfassung

Aus den oben aufgeführten Werten für die eingetragenen Wassermengen ist zu ersehen, dass die nutzungsbedingte Feuchte und die restliche Baufeuchte den wesentlichen Anteil des eingetragenen Wassers ausmachen. Die durch Dampfdiffusion eingetragene Feuchte ist vernachlässigbar klein.

**Insofern besteht kein Unterschied in der Feuchtebilanz, ob eine Abdichtung durch wasserundurchlässigen Beton oder auf eine andere Weise (z. B. Schwarze Wanne) vorgenommen wird. Ein jetzthaus Keller ist als von außen immer wasserdicht, es wird kein flüssiges Wasser von Außen nach Innen gelangen!**

## Tauwasserbildung

Die einzige sichtbare Feuchte entsteht nicht durch Wasser das von außen in den Keller eindringt, sondern es entsteht durch einen natürlichen Effekt im Innenraum. Die im Erdreich und im Grundwasser stehenden Außenbauteile sind recht kühl. Bei Bauteilen deren Oberflächentemperatur auf der Innenseite unter der Tautemperatur der Raumluft liegt, wird eine Tauwasserbildung eintreten. Diesen Vorgang kennt man auch aus der freien Natur: der Morgentau.

An den raumseitigen Betonoberflächen aller erdberührten Außenbauteile kann es insbesondere im Sommer zu Tauwasserbildung kommen. Besonders kritisch ist sehr feuchte Luft wie z. B. Gewitterluft. Die Tauwasserbildung lässt sich in dieser Situation auch durch Lüften nicht vermeiden! Im Gegenteil, es wird sich hierbei noch mehr Tauwasser bilden. Günstige Veränderungen sind nur durch folgende Einflüsse möglich:

- Nur Lüften bei Außenluftverhältnissen mit niedrigem absoluten Feuchtegehalt, z. B. nachts,
- Entfeuchten der Raumluft,
- Anheben der Oberflächentemperaturen, z. B. durch eine Perimeterdämmung.

Das Kondensat, dass auf ungedämmten Bauteiloberflächen entsteht, lässt den Keller fälschlicherweise als „undicht“ erscheinen. Trotzdem kennt jeder den sogenannten Bierglas-Effekt. Am kalten Bierglas kondensiert Wasser. Das Glas ist von außen nass, obwohl es absolut dicht ist.

Um Tauwasserbildung zu vermeiden empfehlen wir Ihnen den gesamten Keller wärmebrückenfrei zu dämmen (siehe jetzhaus Keller Variante 2). Neben der Vermeidung von Tauwasser erhalten Sie so einen hochwertigen Keller, den Sie auch komfortabler nutzen können, z. B. durch Einbau einer Sauna oder eines Hobbyraumes mit Elektroheizung etc.

Trotzdem ist ein Keller kein Wohnraum und sollte in der Standardausstattung nicht zur Lagerung von wertvollen feuchteempfindlichen Materialien wie Briefmarken, Noten, Geschäftspapieren etc. oder zum dauernden Aufenthaltsort von Personen genutzt werden. Selbstverständlich bieten wir Ihnen auch einen vollwertigen „Wohnkeller“ an, der sich insbesondere für Grundstücke mit Hanglage eignet.

Auf der nächsten Seite haben wir Ihnen eine Matrix mit den möglichen Ausführungsvarianten unserer jetzhaus Keller zusammengestellt, um Ihnen die Entscheidung, zum für Sie richtigen Keller, zu erleichtern.

### Keller Standard Variante 1:

In dieser Variante ist der Keller als weiße Wanne ohne zusätzliche Wärmedämmung an den Außenwänden ausgeführt. Auf dem Fußboden ist ein 40 mm Estrich auf Wärme- und Trittschalldämmung aufgebracht.

### Keller Komfort Variante 2:

Um Kondenswasser zu vermeiden bieten wir unseren Keller optional auch mit einer kompletten 60 mm dicken Perimeterdämmung an. Denn außen wärmegeämmte Bauteile können Tauwasserbildung in der Regel verhindern. Der Fußbodenaufbau ist identisch mit Variante 1.

### Wohnkeller Variante 3:

Bei der Nutzung des Kellers als beheizter Wohnkeller mit Aufenthaltsräumen werden raumklimatische Erfordernisse notwendig. Der gesamte Keller wird dazu mit einer Fußbodenheizung und einem zentralen Lüftungssystem, wie in den Obergeschossen ausgestattet. Die Perimeterdämmung verhindert ein Wärmeverlust über die Außenwände.

● gut geeignet    ○ bedingt geeignet    - nicht geeignet

	Keller Standard Variante 1	Keller Komfort Variante 2	Wohnkeller Variante 3
Nutzung als klassischer Keller, z. B. Heizungskeller oder Lager- und Vorratskeller für unempfindliche Güter	●	○	-
Räume die eventuell beheizt / ausgebaut werden sollen, z. B. Hobbyraum, Sauna etc.	-	●	○
Kellerräume mit anspruchsvollerer Nutzung, z. B. zur Lagerung von feuchteempfindlicheren Gütern wie Büchern oder Textilien <sup>1)</sup>	-	○	●
Wohnraumartige Nutzung zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen	-	-	●

1) Für Kellerräume in denen wertvolle, feuchteempfindliche Güter gelagert werden sollen, ist darauf zu achten, dass die lagernden Güter keinen direkten Kontakt mit den Außenbauteilen haben. Es sollte immer ein Luftzwischenraum von ca. 60 mm vorhanden sein, z. B. durch Benutzung von Regalen mit genügend Abstand vom Fußboden und der Außenwand.