

## Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

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

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

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

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

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

**FORUM VERLAG HERKERT GMBH**

**Mandichostr. 18**

**86504 Merching**

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

**E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

**[www.forum-verlag.com](http://www.forum-verlag.com)**



(1) Die technische Bautrocknung von Neubauten ist heute Stand der Technik.

# Trocken von Anfang an

## Wege zur technischen Trocknung von Neubauten

**M**oderne Neubauten werden mithilfe von tausenden Litern Wasser errichtet, doch ihre Dichtheit und verkürzte Bauzeiten lassen nicht genügend Zeit zum Austrocknen. Technische Gebäudetrocknung kann den Prozess jedoch beschleunigen und Folgeschäden verhindern.

■ Von Ronald Steiniger, Dipl.-Ing. Helmut Gratzl und Dominik Ott

Wer baut, verbraucht Wasser, sehr viel Wasser sogar. Baustoffe wie Mörtel, Putz, Estrich, Steine, Beton und die Witterung bringen bei der Erstellung eines Neubaus erhebliche Wassermengen in den Bau. So sind es beim Neubau eines Einfamilienhauses zwischen 10.000 bis 20.000 l. Frischer Beton enthält z. B. rund 200 bis 300 l Wasser je Kubikmeter, Anhydrit-Fließestrich mit einer Stärke von 4 cm ca. 800 l Wasser auf 100 m<sup>2</sup>, was fast 200 l Wasser auf einen Kubikmeter entspricht. Zementestrich enthält etwa um 20 % weniger, aber immer noch enorm viel Wasser.

Für die Verarbeitung muss ein Estrich beispielsweise mit einem höheren Wasseranteil angemischt werden, als für die chemisch-physikalische Umwandlung des Bindemittels Zement zum erhärteten Zementstein nötig ist. Im Umwandlungsprozess vom pulverförmigen Bindemittel zum Zementstein erhält der Estrich seine Festigkeit. Ist die Normfestigkeit erreicht, liegt in der Estrichmatrix aber immer noch ein erheblicher Teil des Anmachwassers als sogenanntes „Überschusswasser“ vor. Der Estrich ist zwar ausgehärtet, aber noch nicht trocken bzw. belegreif.

Wird diese Baufeuchte bei der Konstruktion des Gebäudes nicht ausreichend berücksichtigt, kann also das während des Baus in den Neubau eingebrachte Wasser nicht vollständig abtrocknen oder entfernt werden, sind Bauschäden und -mängel fast unvermeidbar.

Viele Baustoffe geben die gebundene Feuchtigkeit nur langsam ab. Deshalb gab es früher Rohbauten, denen über den Winter Zeit gegeben wurde, auszutrocknen. Heute haben sich die Bauzeiten jedoch so drastisch verkürzt, dass das eingebrachte Wasser nicht mehr richtig abtrocknen kann. Hinzu kommt, dass die Häuser entsprechend der Anforderungen an den Wärmeschutz immer dichter werden. Die hohe Abdichtung der Neubaukörper gegenüber Altbauten führt dazu, dass keine Feuchtigkeit mehr nach außen entweichen kann.

## Natürliche Bautrocknung

Bautrocknung auf natürliche Weise wurde Jahrhunderte lang praktiziert und basiert auf der Tatsache, dass die mineralisch gebundenen Baustoffe das nicht gebundene Anmachwasser an die Umgebungsluft abgeben. Diese Art der Bautrocknung ist schonend, aber nur wenig effektiv.

Mit der natürlichen Austrocknung würde es heute zum Teil mehrere Heizperioden dauern, bis die Baufeuchte aus dem neugebauten Haus verschwindet. Bis dahin sind in der Regel aber bereits die ersten Schäden entstanden.

Die Trocknungszeit für Putz und Estrich durch natürliche Trocknung lässt sich für optimale Trocknungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Witterung, Lüftungsverhältnisse) wie folgt abschätzen: pro Zentimeter Estrichstärke eine Woche Trocknungszeit. Ab dem 5. cm quadriert sich die Trocknungszeit. Zusätzlich muss eine Woche Ruhen für den Zementestrich eingerechnet werden.

Beispiel für einen Estrich mit 6 cm Stärke: Für die ersten 4 cm: 4 Wochen, für die weiteren 2 cm:  $2 \times 2 = 4$  Wochen, macht in Summe 8 Wochen. Plus 1 Woche Ruhen = 9 Wochen.

Bei einer Estrichdicke von 7 cm ergibt sich: 4 Wochen plus  $3 \times 3 = 9$  Wochen, macht 13 Wochen plus 1 Woche Ruhen = 14 Wochen. Das Beispiel zeigt, dass bei der Erhöhung der Estrichstärke um nur 1 cm gleich 5 Wochen mehr Trocknungszeit einzurechnen ist!

Nach dieser Trocknungszeit muss mittels Messung festgestellt werden, ob die Belegreife des Estrichs gegeben ist. Wenn nicht, muss weiter gewartet und gelüftet werden.

Die Methode des natürlichen Austrocknens durch Abgabe der Feuchtigkeit an die Raum- bzw. Umgebungsluft ist sehr stark von der Witterung abhängig: Das Verhältnis von Außentemperatur und Luftfeuchtigkeit zum Innenraumklima muss beachtet werden, ansonsten kann dies zu einer Verschlechterung der Situation beitragen.

Im Sommer erschwert die hohe Luftfeuchtigkeit zusätzlich das natürliche Trocknen. Die warme Luft kann kaum noch Feuchtigkeit aus dem Haus aufnehmen, da sie selbst mit Wasserdampf gesättigt ist. Im kühlen Keller mit Temperaturen um 10 bis 15 °C verursacht die einströmende warme, wasserdampfgesättigte Luft auf den kalten Kellerwänden Tauwasser, und es kann zu Schimmelpilzbildung kommen.

Selbst mit der Methode des Stoßlüftens und Trockenheizens braucht ein Neubau bis zu drei Jahre, um die Baufeuchte auszutrocknen. Das Trockenheizen erhöht über diese lange Trocknungszeit die Heizkosten um bis zu 200 % im Vergleich zur Trocknung mittels Bautrockner.

## Technische Bautrocknung

Um die Baufeuchte aus dem Rohbau zu entfernen, werden heute Bautrocknungsgeräte eingesetzt.

### Bautrocknung mittels Infrarot

Die Infrarot-Trocknung basiert auf elektromagnetischer Strahlung. Treffen die Infrarotstrahlen auf den Baukörper, wird Energie freigesetzt und in Wärme umgewandelt. Da Wasser eine gute Leitfähigkeit besitzt, leitet die Feuchtigkeit im betroffenen Bauteil die Erwärmung bis tief in die Wand hinein. Durch die Erwärmung verdampft das Wasser an der Oberfläche des Baukörpers und fördert ein Nachziehen der Feuchtigkeit

auch aus tieferen Schichten. Die freigesetzte Luftfeuchtigkeit muss durch Kondensations-trockner abgeleitet werden; Lüften reicht in der Regel nicht aus.

Die getrocknete Fläche entspricht etwa der Größe der Infrarotheizplatte. Die Platten sollen in einem Abstand von etwa 10 bis 15 cm zur Wand aufgestellt werden. Günstig erweist sich bei manchen Mauern ein Intervallbetrieb: Dabei wird die Infrarotstrahlung z. B. 3,5 Stunden aktiviert, danach erhält das Wasser 30 Minuten Zeit, aus dem Inneren der Wand durch den kapillaren Sog nachzusickern. Damit trocknet die Wand gleichmäßig und schnell aus. Poröses Mauerwerk trocknet schneller, Gipswände z. B. können innerhalb einiger Stunden ausreichend trocken sein.

Die Vorteile der Bautrocknung mittels Infrarot liegen in der hohen Effizienz und der Staubfreiheit. Nachteil ist, dass sie teurer als herkömmliche Kondensationstrocknung ist und mehr Betreuung erfordert.

### Kondensationstrockner

In den allermeisten Fällen der Neubautrocknung kommen Kondensationstrockner zum Einsatz. Gegenüber der Trocknung mittels Beheizung ist wesentlich weniger Energieaufwand erforderlich (ca. 20 % weniger). Es wird die vorhandene Energie aus der Luft in Wärmeenergie umgewandelt, wodurch es zur Erwär-



(2) Kondensationstrockner mit Ventilator

Bild: © Hausan

mung der Umgebungsluft kommt, was im Vergleich zum Beheizen Energie spart.

Das Prinzip von Kondensationstrocknern ist einfach: Der Bautrockner reduziert durch seine Betriebsweise den Wassergehalt der umgebenden Raumluft, indem der Effekt der Tauwasserbildung an kalten Oberflächen genutzt wird. Feuchte Luft wird mittels Ventilatoren im Inneren des Geräts über Kühlrippen / -lamellen geführt. Deren Temperatur liegt unter dem Taupunkt der Luft, wodurch sich Kondenswasser bildet, das sich wiederum in einem eigenen Behälter sammelt. Die abgekühlte und entfeuchtete Luft wird anschließend erwärmt und als Trockenluft abgegeben.

Gleichzeitig enthalten die mineralisch gebundenen Baustoffe viel Anmachwasser, das sie bei bestimmten Umgebungsbedingungen an die Umgebungsluft abzugeben geneigt sind, und zwar an die trockenen Luftschichten. Diese haben wiederum das Bestreben, sich mit Feuchtigkeit zu sättigen. Dadurch entzieht die getrocknete Luft der Bausubstanz kontinuierlich den überschüssigen Wasseranteil. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis der gewünschte Trocknungsgrad erreicht ist.

Bei Einsatz eines Kondensationstrockners sinkt die relative Luftfeuchte zunächst sehr schnell von 90 auf ca. 70 % ab. Die weitere Absenkung der Luftfeuchtigkeit geschieht dann relativ langsam. Kombiniert man Kondensationstrockner und Ventilatoren, so ist eine verstärkende Trocknungswirkung zu erwarten (Bild 2).

Die Kondensationstrockner arbeiten im Umluftbetrieb, das heißt Fenster und Türen nach außen müssen geschlossen bleiben. Im Inneren des Gebäudes sollte jedoch jede Tür geöffnet bleiben.

Die Vorteile der Kondensationstrockner:

- Die Luftfeuchtigkeit wird kontinuierlich und nicht schlagartig gesenkt, wodurch es zu einer schonenden Austrocknung kommt.
- Die Bautrocknung mittels Kondensationstrocknern ist ohne großen technischen Aufwand durchführbar.
- Die Geräte haben eine hohe Effizienz bei relativ geringem Energieverbrauch.

- Es wird kein Fenster oder Ähnliches zur Abführung der feuchten Luft benötigt. Das Kondensat wird über einen Schlauch oder in einen Behälter abgeleitet.
- Unabhängig vom Außenklima kann die Trocknungszeit um bis zu 60 % verkürzt werden.
- Parallelarbeiten wie Innenausbau können während der Trocknungsphase durchgeführt werden.
- Termintreue Planung der Bauzeit: Der Bauherr kann die Estrichtrocknungszeiten planen und einhalten.
- Die Heizkosten können von Anfang an bis zu 35 % niedriger ausfallen.

Bei Temperaturen unter +6 °C ist der Einsatz von Kondensationstrocknern nicht mehr wirtschaftlich, da nur eine sehr geringe Menge an Luftfeuchtigkeit abgeführt werden kann. Bei Temperaturen über +33 °C muss mit Überhitzen des Kompressors gerechnet werden.

### Optimaler Beginn

Üblicher Trocknungsbeginn ist beim Neubau nach Ende des Verputzens. Nach ungefähr zwei bis drei Tagen kann mit der Trocknung von Zementputz und Gipsputz begonnen werden.

Ist der Estrich fertig verlegt, soll weiter bzw. wieder getrocknet werden, da bei der Estrichverlegung viel Wasser in den Neubau eingebracht wird. Bei der Estrichtrocknung muss auf das Ausgangsmaterial geachtet werden: Bei einem Calciumsulfat-Fließestrich kann unabhängig von der Art des verwendeten Bindemittels bereits einen Tag nach Estricheinbau mit dem Trocknen begonnen werden, Zementestriche sollen vor Trocknungsbeginn 7 bis 10 Tage ruhen.

### Optimale Vorgangsweise

Das Trocknungsverhalten lässt sich durch die Raumtemperatur beeinflussen. Tabelle 3 zeigt die Auswirkungen der Temperatur auf das Trocknungsverhalten: Mit steigender Raumtemperatur lässt sich die Trocknungszeit verkürzen. Warme Luft bindet mehr Feuchtigkeit als kalte. Je mehr Feuchtigkeit die warme Luft aufnimmt, umso mehr und schneller kann der Kondensationstrockner die feuchten Partikel in der Umgebungsluft filtern.

Ideale Bedingungen für die Bautrocknung herrschen bei einer Raumtemperatur von etwa 25 bis 28 °C. Liegen die Temperaturen unter 12 °C, kann die Luft nur noch wenig Feuchtigkeit binden. Spätestens dann sollte eine Heizung dafür sorgen, dass die Raumtemperatur in den wirtschaftlich sinnvollen Bereich gehoben wird, um der wärmeren Luft die Aufnahme von Feuchtigkeit zu erleichtern. Sollte sich noch keine Heizung im Gebäude befinden, können die Räume mit elektrischen Heizgeräten beheizt werden. Sie sind bewährt und sicher im Betrieb.

Temperatur	Relative Feuchte	Wassergehalt
30 °C	80 %	22 g / m <sup>3</sup>
25 °C	80 %	16 g / m <sup>3</sup>
20 °C	80 %	12 g / m <sup>3</sup>
15 °C	80 %	9 g / m <sup>3</sup>
12 °C	80 %	7 g / m <sup>3</sup>
10 °C	80 %	6 g / m <sup>3</sup>
8 °C	80 %	5 g / m <sup>3</sup>
5 °C	80 %	4,5 g / m <sup>3</sup>
3 °C	80 %	3,5 g / m <sup>3</sup>
0 °C	80 %	3 g / m <sup>3</sup>
Trocknung sinnvoll		
Grenzwert		
Trocknung nicht sinnvoll		

Tabelle: © Hausan

(3) Auswirkungen der Temperatur auf das Trocknungsverhalten

### Trocknungsdauer

Bild 4 zeigt schematisch die Dauer der Trocknung nach den unterschiedlichen Trocknungsmethoden.

Wenn die Restfeuchte im Mauerwerk und im Estrich ausreichend niedrig ist, kann die Trocknung beendet werden. Dies ist abhängig von:

- Anforderungen an die Höhe der Restfeuchte der zu trocknenden Baustoffe (Belegreife des Estrichs)
- Art und Feuchtegehalt der Baumaterialien (Estrich-, Beton- und Verputzstärke)
- Durchfeuchtungsgrad des Baukörpers
- Größe der zu trocknenden Fläche (m<sup>2</sup>) bzw. des Raumvolumens (m<sup>3</sup>)
- Estrich- und Putzstärken
- Raum- und Außentemperaturen

## Bestellmöglichkeiten



### der bauschaden

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

### Kundenservice

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

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

### Internet

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