

Gebäude / Umfeld

10 Kriterien für die Schimmelprophylaxe in Planung und Ausführung

Zahlreiche Studien belegen, dass Allergien immer häufiger auftreten und schon längst zu einer Volkskrankheit geworden sind. Dabei zählt nicht nur der klassische „Heuschnupfen“ und verschiedene Nahrungsmittelunverträglichkeiten zu den Hauptverursachern. Insbesondere in den letzten Jahrzehnten haben sich eine Vielzahl an Innenraum belastender Inhaltsstoffe, als risikoträchtig herausgestellt.

Neben Formaldehyd, Asbest, KMF, PCB, BAK, VOC etc. deren Vermeidung bereits selbstverständlich ist, wird auf biologische Belastungen in Innenräumen meist erst im Anlassfall reagiert. Eine strategische Ausrichtung in Bezug auf eine zweckmäßige Schimmelprophylaxe wurde bisher auf Anregung bestenfalls gedeutet, wodurch letztlich nur ein persönlicher, sportlich zu sehender Sieg nach Punkten übrigblieb.

Durch die fehlende Risikoeinschätzung, lassen nach wie vor viele Bauherren und Ausführende die Chancen fast schon fahrlässig aus, einfache und kostengünstige Präventivmaßnahmen umzusetzen. Im Anlassfall sind sie über das enorme gesundheitliche Risiko und das wirtschaftliche Schadensausmaß merklich überrascht. Welche Maßnahmen zur vorbeugenden Risikominderung maßgeblich sind, wird in zehn Punkten erläutert, soll zur Thematisierung von Schimmel am Gebäude beitragen und die Risikoeinschätzung sämtlicher Baubeteiligten schärfen.

Planung, Planung, Planung, Planung, Planung, Planung, Planung ...

1. Beachte die Bauphysik

Die Grundregel „innen dichter als außen“, ist hinlänglich bekannt. Dennoch darf nicht übersehen werden, dass es insbesondere in den Sommermonaten zu einer Umkehr der Diffusionsströme kommen kann. In diesem Fall ist Kondensation in der Konstruktion nicht auszuschließen. Demnach stellt eine möglichst gleichmäßige, durchgehende Diffusionsdichtheit das größte Toleranzpotenzial dar, wengleich aufgrund der EU-Energieeffizienzrichtlinie, monolithische Bauteile kaum mehr den gesetzlichen Anforderungen genügen und so mehrschichtige Aufbauten zum notwendigen Übel wurden.

Konvektionsströme durch undichte Dampfbremsenanschlüsse oder Durchführungen führen dazu, dass warme und feuchte Luft an kältere Bauteile gelangen kann. Hier kühlt diese ab und es kommt insbesondere in den Wintermonaten zu Tauwasserausfall. Im Sommer kann ein geänderter Diffusionsstrom auftreten, wodurch selbst bei dichter Folie ein Feuchteanfall zwischen Folie und Dämmung nicht auszuschließen ist. Hierbei werden Lösungen in der Verwendung von feuchteadaptiven Dampfbremsen gesucht, die eine ausreichende Rücktrocknung bewirken sollen.

Die Wirkungsweise ist zwar physikalisch nachgewiesen, so dass bei hoher Luftfeuchtigkeit der sd-Wert sinkt (somit diffusionsoffener wird) und bei trockener Luft der sd-Wert steigt (somit diffusionsdichter wird). Gerade aus diesem Grund hat die „intelligente“ Folie aber im Wohnbau nichts verloren. Hier sind Folien mit einem sd-Wert von mind. 20 m zu verwenden, da es gerade in den Wintermonaten oft zu hohen relativen Luftfeuchtwerten in den Wohnungen kommt, wodurch eine ungewollte Befeuchtung der dahinter befindlichen Dämmung nicht auszuschließen ist. Umgekehrt darf man sich von der gewünschten sommerlichen Rücktrocknung einer feuchteadaptiven Dampfbremse auch keine Wunder erhoffen, da sich Leckagen keinesfalls kaschieren lassen.



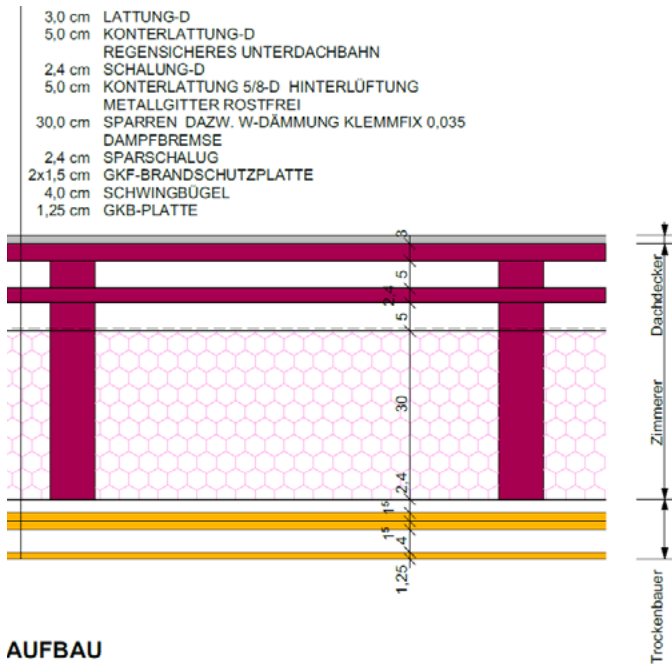
Abb. 1: Fehlerhafte Ausführung der Dampfbremse an der Holztramdecke

Wer die Regeln der Bauphysik missachtet wird scheitern! Wer sich an wenig fehlerverzeihende Baukonstruktionen orientiert ist leichtsinnig! Wer auf fehlertolerante Baukonstruktionen setzt, wird der Gewinner sein!

2. Beachte die Anwendbarkeit von Detaillösungen

Zugegeben, wir sind doch schon froh, wenn es überhaupt Details zu heiklen Anschlussstellen und Ausführungskonstruktionen gibt. Doch lässt sich nicht jedes Standarddetail über jede Problemstellung stülpen. Zudem ergeben normgemäße Lösungen nicht zwingend fehlertolerante und schadensfreie Bauten, wenn diese von zu vielen Rahmenbedingungen abhängig gemacht werden.

Jeder von Ihnen kennt die üblich ausgeführte Vollsparrendämmung, die bei funktionierender Dampfbremse und diffusionsoffener Vordeckbahn, unter normalen Rahmenbedingungen schadensfrei ist. Um eine mögliche Feuchtigkeit in der Konstruktion erfolgreich zur Rücktrocknung zu bewegen, kommt eine feuchtadaptive Dampfbremse zum Einsatz. Doch ist es nicht widersinnig Bauteile zu planen, bei denen von vornherein davon ausgegangen wird, dass diese durch Kondensat geschädigt werden können?



AUFBAU DACHSCHRÄGE

Abb. 2: Aufbau Dachschräge mit Darstellung der gewerksmäßigen Schnittstellen

durchaus bewährt. Grundsätzlich bieten folienlose Konstruktionen jedenfalls anwendungstechnische Vorteile und wirken sich daher als fehlertolerante Bauteile positiv auf die Schadenshäufigkeit aus. Hingegen zeigen die bekannten „7 goldenen Regeln für ein nachweisfreies Flachdach“, wie sensibel und fehleranfällig derartige unbelüftete Dächer sind.

Nachstehend findet sich ein Beispiel für eine hinterlüftete Dämmung im ausgebauten Dachgeschoss mit Klarstellung der gewerksmäßigen Schnittstellen:

Schadensfrei bauen heißt Toleranzen zu schaffen, um bauliche Unzulänglichkeiten in einem großen Ausmaß abzufedern!

3. Das richtige Material an der richtigen Stelle

Jedes Material am Bau hat seine Berechtigung, sofern es richtig eingesetzt wird. Grundsätzlich sind anorganische Materialien unempfindlicher in Bezug auf eine Schimmelbesiedelung als organische Materialien. Im heutigen „Gesundheitszeitalter“ wird nicht nur viel über ökologisches Bauen gesprochen, sondern häufig biologisches Bauen im wahrsten Sinne des Wortes gelebt. Holzfaser-, Hanfplatten, etc. werden plötzlich unter dem Estrich eingebaut mit der Folge von schwerwiegenden Schimmelschäden im Untergrund.

Die vermeidlich ökologische Hanfdämmplatte stellte sich als Ersatz der verputzbaren und in der Produktion im Jahr 2016 eingestellten Mineralwollplatte VSDP als schimmelgefährdend heraus. Überall wo Materialien mit längeren Feuchtigkeitsbeschlägen konfrontiert sind und eine rasche Ablüftung nicht ausreichend sichergestellt werden kann, sind organische Baustoffe problematisch und zu vermeiden.

Ebenso stellt sich die Frage der späteren Raumnutzung und damit der erforderlichen Sorptions- und Speicherfähigkeit bzw. der Fähigkeit, die gespeicherte Feuchtigkeit rasch wieder abzugeben. Je besser diese Eigenschaften der Materialien mit der Nutzung abgestimmt werden, umso höher wird wiederum die Gebäudetoleranz in Bezug auf Kondensat und Oberflächenschimmel sein. Beste Voraussetzungen bieten Oberflächen mit den Eigenschaften a) Diffusionsoffenheit, b) thermische Trägheit und c) großer Oberflächenstruktur.

Wäre es nicht sinnvoller Konstruktionen derart auszuführen, dass ein Feuchteintrag erst gar nicht erfolgen kann, z.B. durch eine Ablüftungsmöglichkeit über der Dämmebene und das in einer Phase, wo das Wasser noch dampfförmig ist? Bei nicht hinterlüfteten Dämmebenen mit geringen Dachneigungen werden zudem diffusionsoffene Folien mit erhöhter Regensicherheit als Unterdeckbahn gefordert, deren Produktauswahl einerseits äußerst bescheiden ist und andererseits bei Flachdachkonstruktionen derartige Folien ohnedies nicht möglich sind. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Detaillösungen bei Flachdächern in Holzbauweise zu legen. Von Holzriegelkonstruktionen mit innenseitiger Dampfbremse und außenseitigen dampfdichten Abdichtungssystemen wird an dieser Stelle dringend abgeraten. Hingegen haben sich z.B. HSB-Plattenelemente ohne innenseitige Folie in der Praxis

Feuchtigkeit bietet die Grundlage und das Material den Nährboden. Feuchtigkeit im Material senkt die Wärmedämmeigenschaft um ein Vielfaches, wodurch die Innenoberflächentemperatur an Außenbauteilen sinkt.

4. Die Zukunft des Heizsystems

Wurde die Bauphase schimmelfrei überstanden, folgt die lange Phase der Immobiliennutzung. Leitungsschäden von wassergeführten Rohrsystemen stellen dabei die größte Gefahrenquelle dar. Nicht selten erfolgt die Bauteiltrocknung nach langwierigen Gesprächen der Beteiligten erst 1 – 4 Wochen nach Schadensseintritt. Die Art, der Umfang und die Qualität der Trocknung stellen sich immer wieder als ungeeignet bzw. als unzureichend heraus. Eine nachvollziehbare Dokumentation fehlt in den meisten Fällen. Kommt es zu mikrobiologischen Untergrunduntersuchungen, zeigt die vermeidlich erfolgreiche Sanierung in Form einer Trocknung oft erhebliche Schimmelbelastungen.

Betrachtet man den Nutzungsdauerkatalog, so wird klar, dass die Leitungen unter dem Fußboden eine wesentlich geringere Lebensdauer aufweisen als der darüber befindliche Boden. Wasserschäden sind demnach ab dem ersten Tag des Einbaues vorprogrammiert. Um dem entgegen zu wirken, sollten wasserführende Systeme im Fußbodenaufbau weitgehend vermieden werden. Hierbei wäre es an der Zeit, die problembehaftete und physiologisch ungünstige Radiatorheizung mit bulligen Heizkörpern endgültig aus dem Wohnbau zu verbannen.

Durch die Konvektion werden über die Sommermonate ggf. angesamelter Staub, Bakterien, Keime und Schimmelsporen in der ganzen Wohnung verteilt. Konvektionsheizungen gelten als Übertemperaturheizung, wodurch überhaupt erst Kondensat und Schimmel an den Außenwänden entstehen kann. Sie bringen keine Erwärmung an verbauten Außenwandbereichen, wodurch es zu einer massiven Verschiebung der Taupunkttemperatur kommt.

Die Zukunft liegt in diesem Fall klar in der Vergangenheit.

Strahlungsheizungssysteme sind wieder im Vormarsch und drängen, wenn auch noch schleppend, die Radiatorheizung durch flächige Außenwandheizungen in den Hintergrund. Die guten Wärmedämmstandards machen elektrische Heizungen wieder attraktiv, die sich unauffällig in die Wohnung integrieren lassen. Heizanstriche, Wandheizungen oder Sockelheizungen bringen neben der gewünschten und physiologisch angenehmen Infrarot-Wärmeabgabe den Vorteil, dass es keine wasserführenden Leitungen gibt und aufgrund der Oberflächentemperierung eine freie Möblierung in jeder Hinsicht gegeben ist.

Wäre die Sonne kein Strahler, gäbe es kein Leben. Zahlreiche Wissenschaften beschäftigen sich seit Jahrzehnten mit der Bionik, wir mit der Radiatorheizung!

5. Ein erfolgsversprechendes Lüftungskonzept

Wie schon mehrfach erwähnt steht an oberster Stelle der Prävention die Schaffung größerer Toleranzen. Bei all unseren Überlegungen, warum wir heute insbesondere in sanierten und neu errichteten Gebäuden mehr Schimmel haben als früher, dürfen wir nicht die sich ändernden klimatischen Bedingungen ausklammern. Dass früher Rohbauten über den Winter trocknen konnten, hatte rein pragmatische Gründe, wobei das Klima es ermöglichte, dass die sommerliche Feuchteanreicherung der Gebäude in den kalten, trockenen Wintermonaten ausreichend abgetrocknet wurde.

Betrachten wir die letzten Jahre, so wird ersichtlich, dass einerseits in den milden Wintermonaten die Trocknung nicht so intensiv möglich war und zudem die immer feuchteren Sommermonate eine Überbeanspruchung der Innenräume verursachen. In Kombination mit den immer dichteren Gebäudehüllen führt das bei gleichbleibendem Lüftungsverhalten zu einer zusätzlichen Verschärfung der Situation. Aktives Lüften ist kein Randthema mehr, sondern muss insbesondere im Wohnbau einen integralen Bestandteil der Planung darstellen.

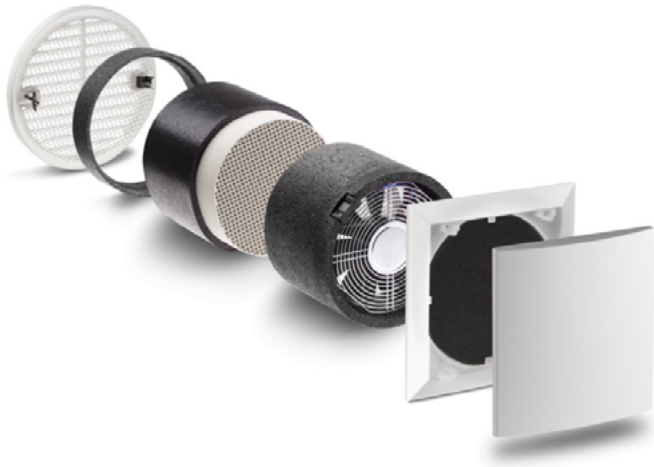


Abb. 3: Schema eines dezentrale Einzelraumlüfters

Nicht die Wärmedämmung oder das neue Fenster sind schuld an den vermehrten Schimmelproblemen in den Wohnungen, sondern das fehlende Zu-Ende-Denken der Sanierungs- bzw. Baumaßnahmen. Wird die Gebäudehülle dicht, so fehlt der bisherige übliche natürliche Luftaustausch, der somit mit zu planen ist. Höhere Lüftungsintervalle stellen uns vor neue Herausforderungen, da arbeitende Personen kaum in der Lage sind mehr als 2x täglich zu lüften, geschweige denn einen 0,5fachen hygienischen Luftwechsel durch alleiniges Fensterlüften sicherzustellen. Eine allseits empfohlene bedarfsgerechte Lüftung, lässt sich manuell defacto nicht umsetzen, da zu

viele Parameter jeden Lüftungsleitfaden zu Fall bringen.

Letzten Endes wird es zur Toleranzerhöhung erforderlich werden, entsprechende automatisierte, Zu- und Abluftanlagen zu installieren, wenngleich auf Rohrleitungssystemen aus hygienischen Gründen weitgehend zu verzichten ist. Einzelraumlüfter haben sich in diesem Zusammenhang bisher gut bewährt (Abb. 3). Idealerweise sollten diese Geräte aus Energieeffizienzgründen CO₂- und feuchtigkeitsgeführt gesteuert werden. Die Sinnhaftigkeit von nachträglichen Falzlüftern, integrierten Fensterlüftern etc. sei dahingestellt.

Ohne Nahrung überlebt der Mensch mehrere Wochen. Ohne Flüssigkeit wenige Tage. Ohne Sauerstoff wenige Minuten. Es wird Zeit der Luft mehr Raum zum Atmen zu geben.

Ausführung, Ausführung, Ausführung, Ausführung, Ausführung ...

6. Klarheit der Schnittstellen

Bauen wird aufgrund der Normenflut, gesetzmäßigen Anforderungen, der Materialvielfalt, der Verwendung neuer, wenig erprobter Produkte, gestiegener Anforderungen der Nutzer etc. zu einem immer komplexeren Unterfangen. Die neuen Herausforderungen bedürfen einer Vielzahl an Fachkompetenz, die durch Einzelpersonen nicht mehr abzudecken sind. Je mehr Mitspieler umso mehr Meinungsverschiedenheiten und vor allem Schnittstellenkonflikte gilt es zu meistern.

Insofern ist eine klare Schnittstellenregelung bereits in der Planung zu berücksichtigen, damit es in der Ausführung zu keinen fehlenden Zuständigkeitsbereichen kommt. Ein typisches Beispiel stellt die im Dachraum endende Fäkalstrangentlüftung dar (Abb. 4 und 5). Schon nach kurzer Zeit bildet sich aufgrund der hochgradig keim- und nährstoffangereicherten feuchtwarmen Luft eine erste Schimmelbildung am Unterdach bzw. an den Sparren. Die hohe Luftfeuchtigkeit führt zu Kondensation, die bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt Eis verursacht. Begünstigt wird diese Situation meist durch eine unzureichende Dachraumventilation, die zumindest in Österreich, nur allgemein formuliert zu finden ist („Dachräume sind ausreichend zu belüften...“)



Abbildung 4 und 5: Eine fehlende Koordination lässt die Kanalstrangentlüftung im Dachraum enden, wo es durch hohe Luftfeuchtigkeit und unzureichender Dachraumventilation zur Eisbildung kommt.

„Wir wissen von immer weniger immer mehr, bis wir am Ende von Nichts alles Wissen.“ SV DI Bernhard Riedl

7. ÖBA als Qualitätskontrolle

Eine der wesentlichsten Aufgaben der örtlichen Bauleitung ist neben der Einhaltung der gesetzlichen und normativen Vorgaben, die permanente Qualitätskontrolle. Die örtliche Bauaufsicht stellt in der Regel das Bindeglied zwischen Planung und ausführenden Firmen dar, und bleibt dadurch meist ohne Einfluss auf Materialwahl, Ausstattung und Fertigstellungszeitpunkt. Unter diesem Aspekt wird die Notwendigkeit eines pragmatischen Feuchtemanagements immer deutlicher, da insbesondere die zeitliche Abfolge, sowie die Wechselwirkungen beim Einsatz unterschiedlichster Materialien zu beachten sind.

Im Sinne einer erfolgreichen, schimmelfreien Bauwerksherstellung, steht die Feuchtevermeidung an oberster Stelle. Je nach Ausbaugrad und Feuchtigkeitsempfindlichkeit, ist die Sicherstellung einer ausreichenden Trockenheit ausschlaggebend. Die Qualitätskontrolle beginnt dabei bereits ab Anlieferung der Ware und führt über die richtige Lagerung hin zum Einbau und zur Vermeidung möglicher negativer Wechselwirkungen. In weiterer Folge gilt es die Materialien bis zur Übergabe ausreichend trocken zu halten, bzw. für eine rasche Abtrocknung zu sorgen. Kann diese Abtrocknung auf natürlichem Weg nicht sichergestellt werden, ist eine technische Trocknung vorzusehen. Bereits in der Verpackung feucht gewordenes Dämmmaterial, oder feuchte Gipskartonplatten, dürfen keinesfalls zum Einbau kommen. Gleiches gilt auch für den Einbau von Schimmel belastetem Holz, das immer wieder insbesondere im Dachstuhlbereich zu finden ist.

„Die Güte des Werkes ist nicht abhängig vom Werkzeug, sondern von demjenigen, der das Werkzeug bedient.“ (Unbekannt)

8. Einhaltung von Trocknungszeiten

Sofern aus Verarbeitungsgründen Materialien feucht eingebaut werden müssen (Beton, Mörtel, Estriche, Verputze...), ist in Abhängigkeit des Trocknungsvermögens, der Einbaustärke sowie der zur Verfügung stehenden ablüftbaren Oberfläche eine angepasste Trockenzeit vorzusehen. Die normativen Vorgaben zur Prüfung des Untergrundes vom nachfolgenden Gewerk sind hier in vielen Fällen unzureichend. Als Beispiel ist der Einbau von Estrich zu nennen, da hier lediglich bei offensichtlichen Untergrundmängeln Bedenken anzumelden sind. Eine normative Regelung für weiterführende Untersuchungen ist zumindest in Österreich derzeit nicht vorgesehen. Somit können kurz vor Beginn der Estricharbeiten eingebrachte Feuchtemengen auf dem Rohbeton oder im Ziegelmauerwerk durch die rasche oberflächige Abtrocknung unbemerkt bleiben.

Je mehr Bauteilschichten aufgebracht werden, umso langsamer erfolgt die Trocknung der dahinter befindlichen Bauteile. Kommt es dabei zu einer Diffundierung von Feuchtigkeit in andere, feuchtigkeitsempfindliche Stoffe, kann es zu einer Schimmelbildung kommen. Wie komplex das Thema ist, zeigt das unterschiedliche Feuchtigkeitsverhalten von Ortbetondecken im Vergleich zu Elementdecken mit Aufbeton bei gleicher Gesamtstärke. Massivdecken benötigen einen längeren Zeitraum um das überschüssige Wasser abzugeben. Umgekehrt wird eine raschere ungleichmäßige Feuchtigkeitsabgabe des Fertigelements in Bezug auf den Aufbeton in einer ungewollt höheren Schwindrissbelastung sichtbar.

Wasser ist der Spores Lebenselixier, drum entziehe es ihr.

9. Sauberkeit auf der Baustelle

Ordnung und Sauberkeit auf der Baustelle ist nicht nur ein Arbeitssicherheitsaspekt, sondern trägt wesentlich zur Verringerung des Schimmelrisikos, insbesondere zur Vermeidung einer Schimmelverschleppung bei. Dabei ist zu bedenken, dass eine übliche Bauhygiene mit Staub und staubartigen Materialresten für eine

Besiedelung mit Mikroorganismen ausreicht. Es sollte darauf geachtet werden, dass Baustaub möglichst reduziert wird. Schneide- und Sägearbeiten sollten möglichst außerhalb vom Gebäude durchgeführt werden, um den Staubeintrag (vor allem von organischen Materialien) sowie eine Verteilung im Gebäude zu minimieren.

Ist die Hygiene einmal fort, kommt der Schimmel sicher dort.

10. Feuchtigkeitsmanagement

Last but not least, stellt das mehrfach erwähnte Feuchtigkeitsmanagement ein wesentliches Instrument zur Schimmelvermeidung während der Bauphase dar, und wird nochmals beispielhaft angeführt:

Schutz vor eindringendem Regenwasser, Schnee und Eis, durch Abdecken der Mauerkronen, Verschließen von Öffnungen auf der Witterungsseite, Sicherung der Baugrube gegen einfließendes Oberflächen- oder Grundwasser

Eingedrungenes stehendes Wasser möglichst zeitnah abführen oder entfernen. Nicht verbaute Baumaterialien sind vor Witterung zu schützen, bzw. trocken zu lagern. Je nach Baustoff ist die Feuchteaufnahme bei freier Lagerung sehr unterschiedlich und kann zu einer übergebührligen Feuchteaufnahme führen. Erfolgt die Abtrocknung erst während der Ausbau- oder Nutzungsphase, kann das zu einer ungewöhnlich hohen Luftfeuchtigkeit im Inneren führen.

Ausreichende (Be-) Lüftung der Räume. Durch häufigen Luftwechsel kann die Trocknung der Bauteile beschleunigt werden. Besonders wichtig ist diese Maßnahme nach dem Einbringen von Baustoffen, welche zur Verarbeitung Wasser benötigen.

Trocknung mit technischer Unterstützung Insbesondere in den Sommermonaten, ist eine technische Lufttrocknung bei engen Terminplänen oft die einzige rettende Maßnahme.

Trocknung durch Temperaturunterschiede. Die schnellste Trocknung wird durch ein möglichst hohes Dampfdruckgefälle erreicht. Infrarotplatten haben sich dabei bewährt.

Wenn Feuchtigkeit nicht zu vermeiden ist, reduziere sie.

Ist auch das nicht möglich, beseitige sie umgehend.

Bmst. Ing. Martin Buchner, MSc

Literatur

- (1) **Foitzik E, 2014:** Risikoanalyse für Schimmel in Neubauten Master-These Donau-Universität Krems
- (2) **Meichsner, Rohr-Suchalla, 2011:** Risse in Beton und Mauerwerk
- (3) **Meier C, 2014:** Phänomen Strahlungsheizung, Tagungsband 4. Würzburger Schimmelpilz-Forum „Die Sanierung der Sanierung“

Der Autor

Bmst. Ing. Martin Buchner, MSc

Baumeister und Immobilienreuhänder

Masterlehrgang Sanierung und Revitalisierung/ Donau

Uni Krems

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Hochbau

und Architektur, Feuchtigkeit, Schimmel und Sanierung

Diverse Vortragstätigkeiten

Arbeitsschwerpunkte

Örtliche Bauaufsicht, Bausachverständiger mit Schwerpunkt Feuchtigkeit und Schimmel

Adresse:

Amberg 28

A-4209 Engerwitzdorf

Tel. +43 664 426 72 73

E-Mail: office@sv-buchner.at

Internet: www.sv-buchner.at