



Univ.-Lektor DI

**Peter TAPPLER**

## CURRICULUM VITAE

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Defreggerstraße 55  
A-1120 Wien  
peter.tappler@gmx.at

Geboren 1959 in Wien, 2 erwachsene Kinder, absolvierte seine Schulausbildung in Österreich (AHS) und studierte nach einem Intermezzo als Vollholz-Tischler Umweltanalytik an der Universität für Bodenkultur und TU-Wien.

Er beschäftigt sich mit den unterschiedlichen Einflussfaktoren in Innenräumen wie Schadstoffen, mikrobiologischen Faktoren wie Schimmel sowie dem Raumklima (Lüftung, Behaglichkeit). Im Rahmen dieser Schwerpunkte hält er zahlreiche Vorträge und ist in der universitären Lehre sowie in der Umweltmedizinerausbildung der Ärztekammer tätig.

Im Jahre 1999 wurde er zum Leiter des Arbeitskreis Innenraumluft im Umweltministerium (derzeit BMLUK) berufen. Dort ist er verantwortlich für die Herausgabe von Leitfäden, Positionspapieren und Richtwertpapieren, das Thema Innenraumluft betreffend. Im Jahre 2005 wurde unter seiner Leitung die vom Umweltministerium finanzierte Informationsplattform „raumluft.org“ ins Leben gerufen. Von 2010 bis 2025 organisierte er die jährlich stattfindenden „Innenraumtage“.

Nach Tätigkeit (zum Teil im Vorstand) im Österreichischen Institut für Baubiologie und Bauökologie gründete er 1995 ein Chemisches Labor/Technisches Büro als Dienstleister, um breiteren Kreisen einen praktischen Zugang zu diesem damals innovativen Fachgebiet zu eröffnen. Von 1995 bis 2024 war er Geschäftsführer dieser Firma, die sich auf Innenraumanalytik spezialisiert hat (ab 1998 [innenraumanalytik.at](http://innenraumanalytik.at)).

2012 gründete er mit Kollegen den Bundesverband für Schimmelsanierung und technische Bauteiltrocknung, als dessen Präsident er seitdem fungiert ([bv-schimmel.at](http://bv-schimmel.at)). Im Jahre 1999 wurde er als Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Schadstoffe in Innenräumen und Materialien, Mikrobiologie und Bauchemie vereidigt.

Am österreichischen Normungsinstitut (Austrian Standards) leitet er die Arbeitsgruppe 139.80 „Innenraumluft“ und ist langjähriger Teilnehmer an den Komitees 139 „Luftqualität“ und 141 „Klimatechnik“. Er ist ordentliches Mitglied der Innenraumluft-Hygienekommission (IRK) des deutschen Umweltbundesamtes.

Er hat mehrere Fachbücher als Herausgeber und Mitautor publiziert und weist eine umfangreiche Publikationsliste auf, wobei der Schwerpunkt seiner Beiträge auf praxisbezogener Forschung und themenzentrierter interdisziplinärer Übermittlung an Fachleute und Interessierte liegt:

([raumluft.org/publikationen/publikationen-des-ibo-und-der-agu/](http://raumluft.org/publikationen/publikationen-des-ibo-und-der-agu/)).

# Sommerkondensation als Oberflächenphänomen

Univ.-Lektor DI Peter Tappler, [peter.tappler@gmx.at](mailto:peter.tappler@gmx.at)

[mitglieder.gerichts-sv.at/Tappler/](http://mitglieder.gerichts-sv.at/Tappler/)  
Defreggerstraße 55, A-1120 Wien

## Vorbemerkung

Da wir uns durchschnittlich mehr als 90 % unserer Lebenszeit in Innenräumen aufhalten, ist gesunde und angenehm empfundene Raumluft als sehr wichtiger Faktor für die Lebensqualität anzusehen. Schimmel und dessen Auswirkungen auf die Innenraumluft haben sich in den letzten Jahren als zentrale Themen der Wohngesundheits herauskristallisiert und sind stark in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Auf Grund des erhöhten Interesses an diesem Thema veröffentlichte das österreichische Umweltministerium im Jahr 2019 einen Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“) [1].

Dessen ungeachtet bestehen nach wie vor Unsicherheiten beim Umgang mit Schimmelbefall und Feuchte, insbesondere bei der sogenannten „Sommerkondensation“. In der Regel ist das Wort „Sommerkondensation“ nur wenigen Wohnraumnutzern ein Begriff, und sogar unter Bausachverständigen besteht vielfach kein ausreichendes Wissen über Entstehung und Vermeidung dieses Phänomens, was zu Fehlinterpretationen der Ursache von auftretendem Befall und nicht zielführenden Sanierungsversuchen führen kann.

Vor allem unter Laien ist auch die Auffassung verbreitet, dass die Art und Weise des Lüftens im Sommer im Grunde nicht so wichtig sei, Schimmel wäre ausschließlich im Winter ein Thema schlecht gelüfteter oder unzureichend gedämmter Gebäude. Folgerichtig – so die Meinung – wäre es empfehlenswert, ab den ersten warmen Tagen die Kellerfenster in Kippstellung zu belassen und/oder ordentlich zu lüften, um dem vermeintlich ungelüfteten Keller frische Frühlingsluft zuzuführen und den Mief des Winters zu vertreiben. Leider bewirkt dieses Vorgehen meist genau das Gegenteil von dem, was man erreichen möchte.

## 1. Wodurch kommt es zu Schimmelbefall und Sommerkondensation?

Wenn sich feuchte, warme Luft in einem Raum befindet oder dorthin gelangt und auf kühlere Wände trifft, bildet sich an der Oberfläche Kondenswasser, vergleichbar mit einer Flasche, die man aus dem Kühlschrank nimmt. Das passiert deshalb, weil warme Luft deutlich mehr Feuchtigkeit tragen kann als kalte Luft. Die über die kühle Oberfläche strömende Luft wird abkühlt und kann einen Teil der Feuchte nicht mehr halten. Erreicht die Luft an einer Oberfläche 100 Prozent relative Feuchte, entsteht zunächst mikroskopisch dünnes Kondensat. In weiterer Folge kann das Kondensat als „Beschlag“ auf der glatten Oberfläche makroskopisch sichtbar werden. Bei poröser Materialbeschaffenheit einer Wand ist in der Praxis im Falle von Kondensation vorerst kein Feuchtebeschlag sichtbar, sondern es erhöht sich die Bauteilfeuchte in der obersten Schicht der Konstruktion.

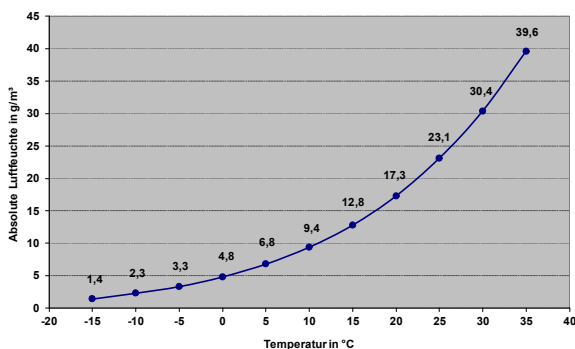


Abbildung 1: Sättigungsdampfdrichte bei unterschiedlichen Temperaturen

Wie entsteht nun Schimmelbefall? In praktisch jedem Haus und in jeder Wohnung sind ausreichend Nährstoffe an den Oberflächen und genügend Pilzsporen in der Raumluft vorhanden, damit sich Schimmelpilze auf feuchten Oberflächen ansiedeln können. Doch nur ab einem bestimmten Feuchtegehalt und wenn einige anderen Faktoren erfüllt sind, wie bspw. ein neutrales oder leicht saures Niveau (pH-Wert), entsteht tatsächlich Schimmelbefall. Dabei reichen für die Sporenkeimung einzelner Schimmelpilzarten bereits 80% relativer Luftfeuchte im unmittelbaren Nahbereich des jeweiligen Baustoffes ( $a_w$ -Wert  $\geq 0,8$ ) über einen Zeitraum von mehreren Tagen aus. Schimmel kann daher bereits ohne tatsächlich entstehendem Kondensat wachsen, wenn die oberflächennahe relative Feuchte über

längere Zeit hoch bleibt. Bei sehr leicht besiedelbarem Material kann für bestimmte Pilzarten bereits bei einer Wasseraktivität von  $a_w$ -Wert = 0,7 ausreichen.

Weniger bekannt ist, dass sich Schimmel ausbreiten kann, ohne dass sich gefärbte Hyphen bilden. Einen solchen Befall ist mit freiem Auge nicht sichtbar, kann oftmals durch spezielle gebäudediagnostische Verfahren wie bspw. die Fluoreszenzbildanalyse mit UV-Anregung sichtbar gemacht werden (Abb. 4). Sicherheit bekommt man in solchen Fällen durch eine Folienkontaktprobe. Die (meist substratbedingte) Färbung des Schimmelbefalls gibt keinen Hinweis auf die gesundheitliche Relevanz für den Menschen. Der typische Schimmelgeruch entsteht durch MVOC (= microbial volatile organic compounds), dabei handelt es sich um Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, Hefen und Bakterien.

Sommerkondensation ist nun auch ein Feuchteproblem, was oftmals gerade dann auftritt, wenn Gebäude von außen warm und trocken wirken. Dringt schwüle, das heißt warme und feuchte Außenluft in Bereiche mit kühleren Oberflächen ein, kann es zu Kondensation an diesen kühleren Oberflächen kommen, was in der Folge zu Schimmelbefall führt. Auf Grund des Klimawandels ist zu erwarten, dass es ab Eintreten frühlingshafter Temperaturen, oft schon im April zu einer Umkehr der Feuchteverhältnisse zwischen innen und außen kommt: ab dieser Zeit ist es immer öfter außen feuchter als innen – nicht relativ, sondern in absoluten Feuchtekonzentrationen (siehe Abb. 2). Bei längeren Perioden mit feuchtwarmer Witterung kann es daher auch in der warmen Jahreszeit zu umfangreichem Schimmelbefall an den Raum umschließenden Flächen bzw. auch an (Einrichtungs-) Gegenständen mit den bekannten unschönen grünen, braunen oder schwarzen Flecken kommen.

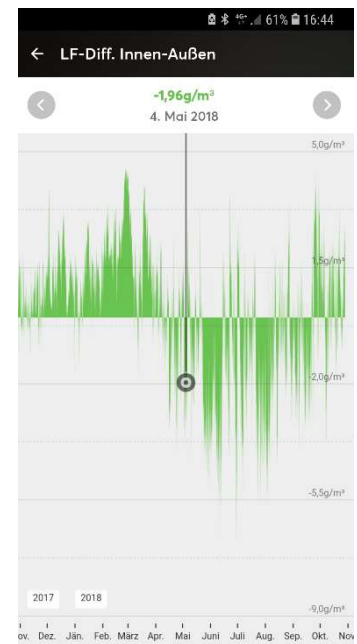


Abbildung 2 Differenz der absoluten Luftfeuchte innen-außen im Jahre 2018. Quelle SV Buchmayer, Wels

Oftmals wird Sommerkondensation diagnostisch mit kapillar aufsteigender Feuchte verwechselt, da das Schadensbild am ersten Blick ähnlich aussieht. Der Unterschied liegt im Feuchteprofil der Wand, das mittels der in der ÖNORM B 3355 [2] beschriebenen Methoden bestimmt werden kann. Ein Hinweis auf Sommerkondensation besteht auch dann, wenn die unter einem betroffenen Raum liegenden Kellerräume keine auffällige Wandfeuchte aufweisen. Es gibt für Fachleute auch weitere gebäudediagnostische Hinweise, die eine Abgrenzung zu anderen Ursachen zulassen.

## 2. Sommerkondensation in verschiedenen Szenarien

Im Folgenden wird der Begriff für das Phänomen an sichtbaren Oberflächen, nicht im Bauteil selbst wie bspw. bei mehrschichtigen Dächern und Wänden mit geringer Austrocknungsreserve betrachtet. Direkte Kondensation an oberputzverlegten haustechnischen Anlagen ist ebenfalls nicht Thema des Beitrages, obwohl in all diesen Fällen als gemeinsamer Nenner ein Temperatur- und vor allem Feuchtegefälle, durch das eine Oberfläche oder Bauteilschicht zeitweise kälter als der zugehörige Taupunkt wird, anzusehen ist.

### 2.1 Sommerkondensation in Keller- und Souterrainräumen

Fachleute wissen das: einen Keller sollte man nur im Winter lüften, und mit besonderer Vorsicht am Übergang zwischen kalter und warmer Jahreszeit oder an schwülen Sommertagen. Beim Lüften in Keller- und erdberührten Souterrainräumen trifft die eintretende feuchte Luft in der Regel auf aus der Winterzeit kühlere Wandbereiche. Es kommt an diesen Stellen zu erhöhten Wandfeuchten. All dies führt zumindest zu einer Erhöhung der Baustofffeuchte in der obersten Wandschicht oder aber, bspw. bei Betonwänden und abhängig von der Einwirkungsdauer, zu ab rinnendem Wasser. Wenn im Keller noch zusätzlich Wäsche getrocknet wird oder die Kellerwände bzw. der Boden Feuchte abgeben, wird der Effekt verschärft. Problematisch werden Kellerräume in Altbauten mitunter auch dann, wenn die Lüftungsgeometrie im Kellergeschoß bspw. durch Abdichtung der Einzelabteile verändert und die Durchströmung verringert wird (siehe Abb. 10).



Abbildung 3 Sommerkondensation durch die Auswahl von leicht besiedelbaren Dämmmaterialien (Weichfaserplatten) im Kellerbereich

Auch durch die Anwesenheit leicht durch Mikroorganismen besiedelbarer Materialien wie bspw. organisches Material, Kleidung, Papier oder Leder im Kellerbereich kann zum Teil großflächiger Schimmelbefall entstehen. Auch zur Dämmung eignen sich nur Materialien, die nicht leicht befallen werden können – Weichfaserplatten sind dafür bspw. absolut ungeeignet (Abb. 3).

Als Antwort auf feuchte Wände verstärkt manch ein Nutzer das Lüften, hat er ja gehört, dass man bei feuchten Innenräumen mehr lüften soll. Das gilt aber nur für Wohnräume in der kalten Jahreszeit, in erdberührten Räumen verstärkt dies nur die Feuchteproblematik. Mitunter werden Kellerräume auch an die kontrollierte Wohnraumlüftung der darüber liegenden Stockwerke angeschlossen oder Vorsatzschalen vor den feuchten Außenwänden quasi als Behübschungsmaßnahme verbaut. Beide Maßnahmen stellen einen veritablen Planungsfehler dar und sollten eigentlich nicht mehr vorkommen, da bekannt sein sollte, dass dies in zahlreichen Fällen zu mikrobiellem Befall geführt hat.

Ein besonderer Fall unterirdischer Räume sind Tiefgaragen. Wände von Tiefgaragen können mitunter sehr niedrige Wandtemperaturen aufweisen, da sich vor allem in den unteren Etagen geringe Luft- und Wandtemperaturen, die sich nur sehr langsam an die einströmende Lufttemperatur annähern, einstellen. Die vor allem bei offenen Toren einströmende Luftmasse, die in der warmen Jahreszeit absolut betrachtet hohe Feuchtelasten mit sich trägt, verteilt sich jedoch in sehr kurzer Zeit in allen Etagen, sodass es sehr schnell zu Unterschreitungen des Taupunktes kommt. Bei bestimmten Wandbeschichtungen ist der Effekt stärker als an den eher alkalischen Betonoberflächen.

## 2.2 Sommerkondensation durch gute Wärmedämmung und Abhängigkeit von Standortfaktoren



Abbildung 4 Erkennung von ungefärbtem Schimmelbefall durch Fluoreszenzbildanalyse mit UV-Anregung

Ein bisher wenig untersuchtes und vielen Experten völlig unbekanntes Phänomen ist im Frühjahr oder Sommer auftretender Schimmelbefall an Innenwänden von gut wärmedämmten Gebäuden, die oftmals in Lagen situiert sind, die aufgrund von erhöhter Transpirations- bzw. Evaporationsrate der umgebenden Ökosysteme (wie z.B. Gewässer, Wälder, Auen, bestimmte Tallagen) an sehr warmen Tagen von höherer Außenluftfeuchtigkeit geprägt sind. Bei einigen dokumentierten Fällen von Sommerkondensation handelt es sich um Gebäude im Erdgeschoss mit vorwiegend Nordorientierung und demnach geringerer Sonneneinstrahlung, wie eine Untersuchung der steiermärkischen Landesregierung zeigte [3]. Risikofaktoren sind demnach auch feuchte Standorte bspw. nahe an Bächen, Weihern und Sumpfgebieten. Besonders häufig wird dieser Effekt beobachtet, wenn

es im Frühjahr nach einer kalten Periode plötzlich ungewöhnlich warm (und schwül) wird. Gleichzeitig spielen auch die verminderte Durchlüftung und die Schattenwirkung im Bereich von vegetationsnahen Zonen (bspw. am Waldrand) eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Dabei treten jene Phänomene auf, die auch beim Lüften von Kellerräumen im Sommer von Relevanz sind, sichtbar wird der Befall meist als flächige Verfärbung im unteren Teil der Wände oder als Schimmelgeruch. Aber auch sommerliches Dauer-Kipplüften an Hitzetagen fördert den Eintritt schwülheiße Luft in oberirdische Innenräume. Es ist insofern bei gut gedämmten Gebäuden, die noch kühl sind, keine gute Idee, an heißen Tagen einfach die Fenster zu öffnen und zu denken, die Luftzirkulation würde im Haus befindlicher Feuchtigkeit und üblen Gerüchen so einfach entgegenwirken.

Betroffen sind weiters auch leerstehende Häuser unter ungünstigen Randbedingungen, in denen hohe Luftfeuchten infolge fehlender Lüftung über lange Zeiträume persistieren. In Ferienwohnungen und wenig benutzten Häusern mit wenig Turbulenz kann es auch zu einer Schichtbildung der Temperatur vergleichbar einer Kühltruhe kommen. Die unteren Teile der Wände kühlen ab und die relative Luftfeuchte in Wandnähe und damit die Wasseraktivität steigt – es kann sich vorwiegend an diesen Stellen Schimmel bilden.

## 2.3 Sommerkondensation durch aktiv gekühlte Flächen

Aktiv gekühlte Wand- und Deckenflächen entwickeln sich in den letzten Jahren vermehrt zu Problembereichen. Eigentlich sollte hier ein korrekt situierter Feuchtesensor („Taupunktwärter“) die Kühlung an schwülen Hitzetagen verhindern.



Abbildung 5 Charakteristischer streifenförmiger Schimmelbefall bei Deckenkühlung durch falsch situierten Taupunktwärter

Leider ist das Verständnis der hygrothermischen Zusammenhänge bei den Installationsbetrieben nicht immer vorhanden, so dass es immer wieder zu falscher Situierung der Sensoren (so es diese überhaupt gibt) und in der Folge zu charakteristischen, streifenförmigen Schimmelschäden an der Oberfläche der Bauteile, in denen die Verrohrung verläuft, kommt. Die Zeiträume, in denen die Kühlung ein Schimmelrisiko darstellt, sind zudem meist genau die Tage, an denen eine Kühlung durch die Nutzer am meisten angefordert und gewünscht wird.

Nicht eingeputzte Kühlleitungen oberhalb einer abgehängten Decke sind äußerst kritisch zu betrachten, da sich in diesem Bereich ein kühles Mikroklima bildet, das sich bestimmungsgemäß

zwar in gewisser Weise auf die darunter liegenden Räume auswirkt, aber vor allem den Raum oberhalb der Decke abkühlt. Strömt nun bspw. durch immer wieder geöffnete Türen feuchte Luft in den darunter liegenden Raum, kann davon ausgegangen werden, dass die Feuchte sich rasch über den gesamten Luftraum verteilt – im Bereich oberhalb der Decke ist dann Kondensation zu erwarten, obwohl es einen aktiven Taupunktwärter im Raum darunter gibt.

Auch bei der eher trägen Kühlung durch Bauteilaktivierung ist Sommerkondensation nicht ausgeschlossen, vor allem dann, wenn die betroffenen Oberflächen verschmutzt sind und dadurch einen guten Nährboden für Schimmel darstellen.

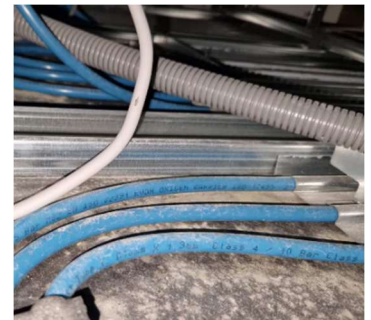


Abbildung 6 Schimmelbefall oberhalb abgehängter Decke (weiße Flecken)

## 2.4 Weitere Ursachen für Sommerkondensation



Abbildung 7 auch korrekt verlegte Installationen in der Wand können Schimmelbefall bewirken

Ein Sonderfall ist, dass Kondensation an Wänden auch durch korrekt verlegte Kaltwasserleitungen in der Wand verursacht werden kann, wenn die Leitung oft benutzt wird und ungünstige Strömungsverhältnisse an der nicht verfliesenden Wandoberfläche vorliegen (zum Beispiel hinter einem Wandverbau), sodass sich ein Mikroklima mit kühler Luft bildet. Die Luftfeuchteänderung findet in solchen Bereichen relativ rasch statt, die Temperaturänderungen der Oberflächen sind dagegen sehr träge.

Feuchtwarme Luft kann auch durch Fugen hinter Vorsatzschalen, abgehängte Decken, Einbaumöbel oder Dämmungen strömen und dort auf kalte Flächen treffen. Solche konvektiven Feuchteinträge bleiben oft lange verborgen. Typische Hinweise sind ein muffiger Geruch, punktuelle Verfärbungen an Anschlüssen, Korrosion von Befestigungselementen oder wiederkehrende Feuchte nach scheinbar erfolgreicher Oberflächentrocknung.

Lufterdärmetauscher wurden bis vor einigen Jahren zur Kühlung der Außenluft bei einigen Lüftungsanlagen eingesetzt, die ÖNORM H 6038 [4] empfiehlt diese Technologie nicht mehr – anstelle deren werden heutzutage Sole-Erdwärmetauscher oder aber Wärmepumpen eingesetzt. In den Lufterdärmetauscher-Rohrleitungen erfolgt in der warmen Jahreszeit Kondensation von Feuchte. Wird dieses Kondensat bestimmungsgemäß abgeführt, gibt es keinen Handlungsbedarf. Mitunter ist dies jedoch nicht der Fall, da Erdbewegungen oftmals zu einer Deformation oder Wassereintritt der meist eingesetzten Kunststoffrohre führen. Bilden sich Taschen nicht abgeführter Flüssigkeit, besteht akutes Risiko für mikrobielles Wachstum.

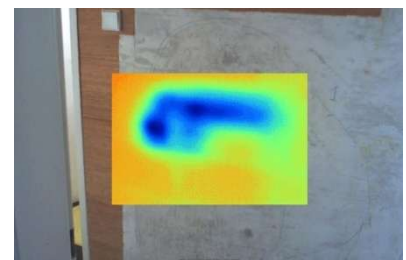


Abbildung 8 mittels Innenraumthermographie ermittelter Problemereich hinter der Kaltwasserleitung aus Abb. 7

In zahlreichen historischen Gebäuden Wiens wie dem Burgtheater und dem Parlament wurden die Lüftungsanlagen früher über begehbare Kanäle, sogenannte „Luftbrunnen“, mit gekühlter Frischluft versorgt. Um mikrobielles Wachstum zu verhindern, wurden diese Kanäle regelmäßig ausgekalkt.

### 3. Abhilfe und Maßnahmen

#### 3.1 Keller und Souterrain

Es ist zur Vermeidung von Sommerkondensation wichtig, in allen Räumen eine für Mensch und Bausubstanz geeignete, zugleich für Schimmelpilze aber ungünstige Luftfeuchtigkeit sicherzustellen. Hohe Luftfeuchtwerte im Keller sind in der wärmeren Jahreszeit vor allem im Zusammenhang mit falscher Lüftung zu erwarten, weswegen dem richtigen Zeitpunkt für die Lüftung eine hohe Bedeutung zukommt. In der Ratgeberliteratur wird häufig empfohlen, in den Nachtstunden zu lüften. Dies ist nicht völlig falsch, erkennt aber, dass mit zunehmender Klimaerwärmung zu erwarten ist, dass die schwülen Tropennächte zunehmen – in diesen Nächten verbleibt die absolute Luftfeuchte auf hohem Niveau. Mit menschlichen Sinnesorganen, die keine Sensoren für die absolute Feuchte haben, ist es nahezu unmöglich, festzustellen, ob man durchs Lüften die Situation im Keller verbessert oder verschlechtert. Klassische Thermohygrometer zeigen ebenfalls nur die relative Luftfeuchte an.



Abbildung 9 Absolutfeuchteregelelung für eine Kellerlüftung (© DRYTEC)

Abhilfe in kritischen Kellerräumen kann beispielsweise ein über die absolute Feuchte geregeltes Lüftungsgerät mit Wärmetauscher (hilfsweise auch nur ein Zuluftventilator) schaffen, wobei nur dann dem Keller oder Souterrainraum Außenluft zuführt wird, wenn die absolute Luftfeuchte der Außenluft geringer ist als die des Innenraums und wenn die Luftfeuchtigkeit im Innenraum erhöht ist. Die Regeleinheit weist Sensoren für Innen und Außen auf und vergleicht permanent die Absolutwerte der Feuchte. Damit ist sichergestellt, dass die dem Keller für das Lüften zugeführte Außenluft absolut betrachtet zu jeder Zeit trockener ist als die Luft im Keller – es kommt dadurch mittelfristig zu einer Entfeuchtung der Kellerluft (Beispiel Abb. 9).

Zu beachten ist allerdings auch, dass über ein derartiges System in längeren Perioden hoher Außenluftfeuchtigkeit dem Keller gar keine Frischluft zugeführt wird. Problematisch werden die durch den Klimawandel immer länger andauernden Zeiträume im Sommer, an

denen die Luftfeuchte nicht mehr auf Werte absinkt, die eine entfeuchtende Lüftung zulassen. In Zukunft werden Tropennächte im Sommer eher die Regel als die Ausnahme sein. Dadurch ist eine sinnvolle Lüftung nicht einmal mehr in den Nachtstunden möglich. Bei trockenen Kellern können diese Perioden eventuell überbrückt werden. In Keller- und Souterrainräumen mit zusätzlichen Feuchtequellen wie feuchter Bausubstanz auf Grund kapillar aufsteigender bzw. seitlich eindringender Feuchte kann die Situation jedoch kritisch werden. In solchen Fällen können elektrische Luftentfeuchter zum Einsatz kommen. Es ist immer wieder erstaunlich, wie viel Wasser der Raumluft pro Tag entzogen werden kann. Der Kondensatabfluss professioneller Geräte muss daher entweder an das Abwassersystem angeschlossen werden oder es muss das Kondensat mittels Pumpe abgeführt werden, um permanentes händisches Entleeren zu vermeiden.

Wichtig zu wissen: Das Entfeuchten durch Einbringen trockener Raumluft ist in der Regel energiesparender, als mittels elektrischem Luftentfeuchter! Kostengünstige so genannte „Feuchtigkeitsabsorber“ auf Basis von Silicagel oder Ähnlichem tragen nahezu nichts zur Entfeuchtung bei, da deren Kapazität äußerst bescheiden ist.

In von Menschen dauernd benutzten, schlecht gedämmten Souterrainräumen befinden wir uns allerdings in einer veritablen Zwickmühle, da in einer Periode mit langanhaltend hoher Außenluft-Feuchtigkeit eine Unterbindung von ausreichender Außenluftzufuhr (laut ÖNORM H 6038 [2] und den Erläuterungen zu OIB-Richtlinie 3 wären dies mindestens 25 m³/Person und Stunde [5]) keine zielführende und auch den geltenden Bauordnungen widersprechende Lösung darstellen würde. Mitunter wird in solchen Situationen empfohlen, die Außenwände mittels Heizmatten oder Ähnlichem zu heizen, um den Taupunkt anzuheben und alkalische Wandbeschichtungen anzubringen. Dies kann eine gewisse Verbesserung bringen, ist aber oftmals nicht die

zielführendste, energiesparende und damit erwünschte Lösung. Bei Neubauten empfiehlt es sich jedenfalls, die Wände in höherwertig genutzten Kellerräumen gut zu wärmezudämmen.

Da derartige Räume bei entsprechend hoher Nutzungsintensität zur Erreichung der hygienisch erforderlichen Außenluftmenge mit mechanischen Lüftungsanlagen ausgestattet werden sollten, empfiehlt sich hier bspw. die zusätzliche Anbringung von fix verbauten Split-Klimageräten, die die Innenraumluft entfeuchten. Die über den Wärmetauscher der Lüftungsanlage abströmende, abgekühlte Abluft sorgt dann in der warmen Jahreszeit auch für die erwünschte Kühlung der feuchten warmen Zuluft. Als andere Möglichkeit werden Luftentfeuchter, reversible Wärmepumpen im Zuge der Errichtung mechanischer Lüftungsanlagen oder Sole-Erdwärmetauscher zur Kühlung angeboten – viele dieser Möglichkeiten eignen sich auch für oberirdische Räume.

Schon manche unserer Vorfahren wussten, dass leicht durch Mikroorganismen besiedelbare Materialien wie bspw. organisches Material wie Kleidung, Papier oder Leder im Keller nichts verloren hat – leider ist dieses Wissen mitunter verloren gegangen. Ist der Mörtel, wie es in historischen Bauten mitunter der Fall ist, sehr nährstoffreich und nicht ausreichend alkalisch, kann sich für viele unerwartet großflächiger Schimmelbefall an den Mörtelfugen ausbilden. Als Sanierungsmaßnahmen sind hier die Verwendung von alkalischem Feuchtmauerputz hilfreich, der eine gewisse Durchlässigkeit für Feuchte aufweist oder ein vollflächiges Bestreichen mit dünnen Kalk-Zementschlämmen. Sehr hilfreich zur Schimmelprävention hat sich in Souterrainräumen auch die Verwendung von alkalischen Wandbeschichtungen wie Kalk- oder Silikatfarben mit möglichst niedrigem Anteil an organischen Inhaltsstoffen erwiesen.

### 3.2 Oberirdischer Wohn- und Bürobereich sowie Bildungseinrichtungen

Im Wohn- und Bürobereich sieht die Situation weniger dramatisch aus als im Keller – die Wände erwärmen sich in der Regel im Frühjahr wesentlich schneller und der Luftdurchsatz ist größer. Dennoch sollte vor allem bei gut gedämmten Objekten, die im Innenbereich kühlere Flächen aufweisen, nur an kühleren Sommertagen oder während der Morgen- und Abendstunden gelüftet werden. In diesen Zeiträumen kann mit größerer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die absolute Luftfeuchte niedriger liegt, man kann dies an der Taubildung in den Morgenstunden beobachten (auch dies ist Sommerkondensation!). Die Lüftungsmöglichkeit in den Tagesrandstunden stößt allerdings dann an seine Grenzen, wenn es wie in den letzten Jahren zu lang anhaltenden Schwüleperioden kommt.

Neben denen im vorigen Kapitel genannten technischen Lösungen erlangt man durch Vollklimaanlagen, die allerdings einen wesentlich höheren Installations-, Betriebs- und Wartungsaufwand als Lüftungsanlagen ohne Komponenten zur Entfeuchtung benötigen. Klimaanlagen haben in der Regel auch einen höheren Energieaufwand als Flächenkühlungen. Sie sind jedenfalls eine wirksame, aber aufwändigere Lösung für das Problem Sommerkondensation – moderne Büroräume werden oftmals mit derartigen Anlagen ausgestattet. Auch bei Bildungseinrichtungen wie Schulen, Universitäten oder Kindergärten stellt sich in zunehmendem Maß die Frage nach Kühlung der Räume. Hier ist zu bedenken, dass die personenbezogenen Außenluftvolumina laut ÖNORM H 6038 eingehalten werden müssen, was zu vergleichsweise hohen Zuluftvolumina und Kühlanforderungen führt.

### 3.3 Alkalische Wandbeschichtungen und Vermeidung ungeeigneter Materialien im Keller

Schon unsere Ahnen wussten, dass sich der Schimmel auf Oberflächen mit hohem pH-Wert (alkalische Materialien) nicht sehr wohl fühlt, obwohl sie gar nicht wussten, dass hinter den Schimmelflecken mikroskopisch kleine Lebewesen stecken. Problematische höherwertig genutzte Kellerbereiche erhielten daher in der Vergangenheit eine Patschokierung oder einen Kalkputz mit Kalkanstrich. Heute werden gut zu verarbeitende kunststofffreie Silikat- und Kalkfarben eingesetzt. Sichtbeton ist ebenfalls alkalisch und wird daher eher selten von Schimmel befallen.



Abbildung 10 Verschimmeltes Mobiliar in nachträglich „abgedichtetem“ Kellerraum in einem Wiener Altbau

Materialien wie Dispersionsfarben, Zellulose oder Textilien stellen dagegen nicht nur einen guten Nährboden für Schimmel dar, sondern begünstigen dessen Wachstum auf Grund des „sauren“ pH-Wertes dieser Materialien. Bei zu hoher Luftfeuchte sollten daher Materialien wie Leder, Bücher oder Textilien nicht im Keller

bzw. anderen Bereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit gelagert werden! Auch sind die Weichmacher von bestimmten weichen Kunststoffen wie bspw. bei Fahrradgriffen ein ausgezeichneter Nährboden.

Relativ neu am Markt sind Flächen-Kühlsysteme, deren Kühlleitungen in stark feuchtepuffernden anorganischen Plattenmaterial verlegt sind (z.B. ArgillaTherm, abaton). Bei diesen Systemen handelt es sich um spezielle Klimaplatten, die laut Angabe der Hersteller auf Basis von hochporösen, polaren Tonmineralen oder mineralischen Werkstoffen mit bestimmter Porenstruktur aufgebaut sind. Im Gegensatz zu klassischen Flächenkühlsystemen, deren Taupunktwärmer die Systeme bei zu hoher Luftfeuchte abschalten, soll die Feuchtigkeit direkt an der kühlen Plattenoberfläche gepuffert werden. Das System kann daher im Gegensatz zu herkömmlichen Kühldecken auch bei hoher Luftfeuchtigkeit unterbrechungsfrei weiter kühlen, wobei bei extremen Bedingungen auch hier eine Feuchtesättigung des Materials nicht ausgeschlossen werden kann.

#### 4. Fazit und Ausblick

Wiederkehrende Kondensation durchfeuchtet Putze, Mauerwerk, Dämmstoffe, Holzwerkstoffe, Gipskarton und Bodenaufbauten. Viele Schäden beginnen mit einer Veränderung der Oberflächen: Anstriche kreiden oder blättern, Klebstoffe verlieren ihre Festigkeit, Holz quillt, Metall korrodiert, es entstehen Gerüche und Salze werden an die Oberfläche transportiert. Umso wichtiger ist es, Sommerkondensation zu vermeiden. Zur Vermeidung dieser Sommerkondensation war bisher die Nachtlüftung die beste Strategie. Doch schwülheiße Frühlingstage und immer häufigere Tropennächte erschweren inzwischen auch in modernen, gut gedämmten Räumen das entfeuchtende Lüften.

Mit geeigneten Methoden ist es heute möglich, Sommerkondensation fachgerecht zu diagnostizieren und mit den richtigen Maßnahmen zu vermeiden. Aber auch wenn dies erfolgt, eine regelmäßige und richtige Lüftung stattfindet und Nutzer generell auf den Feuchtehaushalt achten, können bei ungünstigen Konstellationen Schimmel bzw. Schimmelgerüche entstehen. Sollte dies der Fall sein, liegt die Ursache dafür eventuell woanders. Es handelt sich dann wahrscheinlich nicht um Sommerkondensation, sondern vielmehr um von außen eindringende Feuchtigkeit, möglicherweise aber auch um einen Wasserschaden oder Kondensationsfeuchte im Winter durch eine zu hohe raumseitige Feuchtigkeitsbeanspruchung. In allen Fällen ist die Ursache differenzialdiagnostisch exakt zu klären, sonst gehen Sanierungsmaßnahmen ins Leere.

Empfehlenswert für Ursachenermittlungen oder eine Sanierungsberatung sind unabhängige Institutionen oder sachverständige Personen. Es empfiehlt sich im Zweifelsfall auch abzuklären, ob das gewählte Unternehmen oder die Person eine Zertifizierung oder nachvollziehbare Fachausbildung zum Thema Schimmeldiagnostik und -sanierung aufweisen kann. Zertifizierte Personen und Betriebe findet man bspw. auf der Website des Bundesverbandes für Schimmelsanierung und technische Bauteiltrocknung unter [bv-schimmel.at](http://bv-schimmel.at).

#### Literatur

- [1] BMNT (2019): Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“). Erstellt durch den Arbeitskreis Innenraumluft im Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT, derzeit BMLUK). Wien
- [2] ÖNORM B 3355 - Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk - Bauwerksdiagnose, Planungsgrundlagen, Ausführungen und Überwachung 2017 03 01
- [3] Amt der steiermärkischen Landesregierung (2014): Bericht zum Projekt Sommerkondensation in Wohnräumen. Bericht Nr. Lu-02-2014
- [4] ÖNORM H 6038 - Lüftungstechnische Anlagen - Kontrollierte mechanische Be- und Entlüftung von Wohnungen mit Wärmerückgewinnung - Planung, Ausführung, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung 2020 02 15
- [5] Erläuternde Bemerkungen OIB-Richtlinie 3 2023. OIB-330-3-012/23