

Plädoyer für die Strahlungsheizung

Effizientes Heizsystem und Grundlage zur Vermeidung von Kondensat- und Schimmelpilzbildung in Innenräumen

Es ist schon fatal, dass die Erfahrungen mit Strahlungsheizsystemen und deren positive Effekte auf die Wohnbehaglichkeit, die Gesundheit der Bewohner, wie auch des Gebäudes und die energetischen Vorteile in den vielen dicken Büchern und staatlichen Vorschriften kaum bzw. keine Resonanz finden. Gerade Strahlungsheizsysteme sind eine wichtige Grundlage für die Vermeidung einer Oberflächenkondensat- und Schimmelpilzbildung in Innenräumen.

Die Schimmelpilzbildung in Innenräumen beschäftigt seit 20 bis 30 Jahren Gutachter, Rechtsgelehrte, Sanierungsfirmen, Forscher und vor allem die Nutzer und Besitzer der Räume. Es wird gestritten, wer schuld ist und es wird viel saniert. Immer neue Methoden kommen auf den Markt und versprechen die Lösung aller Probleme: Wärmedämmungen außen und innen, dichte Fenster mit Lüftungsschlitzen, Lüftungsanlagen, Farben und Tapeten mit Fungiziden, Nanosilber, Titandioxid oder Desinfektionsmittel, also mit Gift.

In diesem Beitrag werden Erkenntnisse und bewährte Lösungsvorschläge aus der Praxis und dem eigenen Haus zur Vermeidung von Feuchte- und Schimmelpilzschäden in Innenräumen vorgestellt. Es geht um das gesunde Bauen, denn wir bauen für Menschen und nicht der Baustoffe wegen. Gesundes

Bauen dient nicht nur dem Menschen, sondern auch dem Bauwerk.

Die Vorteile der Strahlungsheizung liegen in der Natur der Strahlung

1. Strahlung erwärmt nicht die Luft, sondern die Oberflächen der Wände, Böden, Decken, Möbel usw. Oberflächen werden so wärmer als die Luft, sodass kein Wasser an den Oberflächen kondensieren kann:

- ▶ Die warme Oberflächen geben die Wärmeenergie an die Raumluft ab.
 - ▶ An diesen Wärmetransport ist im Grunde der Feuchtetransport gekoppelt und die Materialien werden trocken.
 - ▶ Trockene Oberflächen und Materialien können nicht schimmeln.
 - ▶ Trockene Materialien haben bessere Wärmedämmeigenschaften als feuchte.
 - ▶ Bauschäden infolge Tauwasserbildung können vermieden werden.
 - ▶ Warme Oberflächen geben mehr Strahlungsenergie ab als kühlere Flächen, diese Strahlungsenergie ist wieder Bestandteil der Raumheizung.
2. Die Luft kann kühler bleiben:
- ▶ 1°C Innenraumlufttemperatur soll 6% Heizenergie entsprechen.
 - ▶ Luft ist für Strahlung diatherm und kann deswegen durch Strahlung nicht erwärmt werden.
 - ▶ Eine gesunde Innenraumluft sollte kühl und trocken sein – der Orga-

nismus des Menschen will über die Atmung auch entwärmen und entfeuchten.

- ▶ Eine gesunde Innenraumluft wird durch Strahlungsheizsysteme, ausreichenden Luftwechsel und/oder Fenster, die nicht völlig dicht sind, erreicht.
 - ▶ Der Luftwechsel einer kühleren Innenraumluft erspart weitere Wärmeenergie.
3. Gleichmäßige Temperaturverteilung an den Oberflächen:
- ▶ Die infrarote Strahlung ist eine elektromagnetische Welle und wird z. B. von der Heizquelle emittiert, breitet sich mit Lichtgeschwindigkeit aus, wird von Oberflächen der Materialien mehr oder weniger absorbiert oder gestreut.
 - ▶ Durch die Streuung (Absorption und Wiederabstrahlung) werden alle Flächen, auch die Ecken, erreicht. Die Materialien erfahren eine Energiezunahme und die Oberflächentemperaturen gleichen sich an.
 - ▶ Temperaturunterschiede der oberen und unteren Luftschichten (oben warm und unten kalt) bleiben im Grunde aus bzw. werden minimiert.
4. Durch gleichmäßig temperierte Oberflächen wird eine Ursache für Luftströmungen beseitigt.
5. Durch Luftströmungen bedingte Staubaufwirbelungen bleiben aus oder werden auf ein Minimum beschränkt.

Bei den heute üblichen Konvektionsheizsystemen sieht das anders aus:

1. Sie erwärmen zunächst unser Lebensmittel Atemluft:

- ▶ Die warme Luft gibt dann die Wärmeenergie an die Oberflächen ab.
- ▶ An diesen Wärmetransport ist im Grunde der Feuchtigkeitstransport gekoppelt und es kann Kondensfeuchtigkeit entstehen.
- ▶ Feuchte Oberflächen und Materialien können schimmeln.
- ▶ Feuchte Materialien haben schlechtere Wärmedämmeigenschaften als trockene.

2. Die Luft ist wärmer und kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen:

- ▶ Beim Luftwechsel wird mehr Wärmeenergie abgeleitet und es wird mehr Wärmeenergie für die Erwärmung der frischen Luft gebraucht.
- ▶ Bei warmer und feuchter Luft fällt es dem Organismus schwerer, über die Atmung zu erwärmen und zu entfeuchten.

3. Es entsteht eine ungleichmäßige Temperaturverteilung:

- ▶ Oben ist die Luft wärmer als unten.
- ▶ Die warme Luft kann Ecken nicht ausreichend erwärmen, weil die Luftströmung in der Ecke zu gering ist. Auch deshalb sind die Oberflächen der Ecken kälter als die »ungestörten« Flächen. Die Folgen sind eine eher mögliche Kondensat- und Schimmelpilzbildung und keine Schwarzfärbung beim Fogging-Effekt.

4. Es entstehen Luftströmungen, die Staub aufwirbeln und transportieren:

- ▶ Der Staub kann die Atemwege reizen und eine Grundlage für eine Hausstauballergie sein.
- ▶ Durch die Luftströmungen laden sich insbesondere Kunststoffoberflächen elektrostatisch auf und es entsteht

ein »geladenes« Innenraumklima. Besonders heftig wird die elektrostatische Aufladung, wenn die Luft zu trocken ist. Das geschieht genau dann, wenn die Bewohner im Winter zu gut lüften.

- ▶ Die elektrostatisch aufgeladenen Flächen ziehen den mit Chemikalien behafteten Staub an und verfärben sich entsprechend dunkel. Dann haben wir den Fogging-Effekt (Abb. 1).

Wie funktioniert die Strahlungswärme?

Jede temperierte Oberfläche über 0 K gibt Infrarotstrahlung ab. Auch eine Wand mit 23 °C Oberflächentemperatur strahlt Infrarotwärme ab, sodass für die Heizanlagen niedrige Vorlauftemperaturen genügen.

In geschlossenen Räumen geht Strahlung nicht verloren, weil die Strahlung teilweise absorbiert und teilweise wieder reflektiert wird. Dieser Vorgang dauert so lange, bis die gesamte Strahlungswärme absorbiert ist und gleichmäßige Oberflächentemperaturen entstanden sind.

Die Erwärmung der Luft erfolgt indirekt, indem die temperierte Oberfläche die angrenzende Luftschicht thermodynamisch erwärmt. Deshalb kann die Lufttemperatur niedriger als die Oberflächentemperatur der Materialien bleiben.

Auf diese Weise kann an Oberflächen der Materialien kein Kondensat entstehen – eine wichtige Voraussetzung für Kondenswasser- und Schimmelpilzbildung wird verhindert.

Die Energiequelle für die Heizung muss nicht in der Wand liegen, denn für die Strahlungsleistung ist allein die Oberflächentemperatur maßgebend.

Eine Strahlungsquelle an der Innenwand oder der Mitte des Raumes



Abb. 1: Beim Fogging-Effekt bleiben die Ecken hell, weil die Luftströmung dort nicht so wirkt wie auf der »ungestörten« Fläche.

ist günstig, weil damit die Strahlung möglichst alle Innenoberflächen, insbesondere der Außenwände, besser erreichen und temperieren kann. Die Raumgestaltung und Möblierungen müssen entsprechend beachtet und geplant werden.

Außerdem sind Fenster kein Problem, denn Sonnenstrahlen durchdringen einfaches Fensterglas, die Energiestrahlung der Heizung jedoch nicht. Auch die Sonnenstrahlen, die durch das Fensterglas in den Innenraum eingedrungen sind, können aufgrund der veränderten Wellenlänge nicht mehr durch das Fenster hinaus. Die Wärmestrahlung bleibt im Raum und heizt den Raum wie ein Gewächshaus auf. Diesen Effekt gibt es auch bei Kastenfenstern.

Als Strahlungsheizsysteme kommen infrage:

- ▶ Fußleistenheizungen,
- ▶ Wandflächenheizungen,
- ▶ Flachheizkörper,
- ▶ Strahlplatten,
- ▶ Natursteinplatten,
- ▶ Kunststoffplatten und -folien,
- ▶ integrierte Fassaden,
- ▶ metallene Türzargen,
- ▶ erwärmte Flächen an Durchbrüchen,
- ▶ beheizte Säulen.

Nicht zu vergessen sind die guten alten und auch nach bewährtem Prinzip neu gebauten Grund- und Kachelöfen.

Warum die guten alten? Beim Grundofen sind die Erfahrungen des offenen Holzfeuers unserer Vorfahren eingeflossen. Lag genug Asche in der Grube, brannten Holzfeuer ruß- und rauchfrei. Weil beim Feuer viel Wind viel Holz verbraucht, wurden Gru-



Abb. 2: Kachelofen nach dem Grundofenprinzip



Abb. 3: Konvektionsheizkörper mit Plattenabdeckung

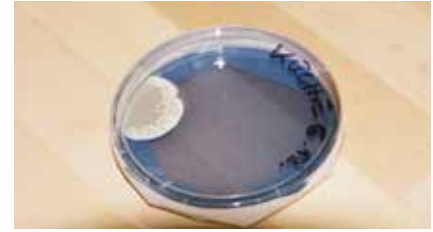


Abb. 4: Ergebnis einer Luftkeimsammlung nach 3 Wochen – eine einzige koloniebildende Einheit aus 100 Liter Luft aus der Küche (Abb. 2) mit Strahlungsheizung, Lehmputz und Dielung

ben angelegt oder um die Feuer Steine gelegt. Dieses Prinzip wurde beim Ofenbau bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts bewahrt. Und das auch, weil Holz zweistufig abbrennt und erst in der zweiten Stufe die notwendige Wärme entsteht. Erst mit der Verwendung von Kohle waren Feuerroste erforderlich geworden.

Holz gehört aber nicht auf Feuerroste, denn die durch die Roste strömende Verbrennungsluft reißt die Asche mit und sorgt für ein schnelleres Abbrennen des Holzes. Trockenes Holz brennt im eigenen Aschebett des Grundofens vollständig ohne Ascheflug aus.

Wir brauchen also keine teuren Filter im Schornstein, sondern keine Roste beim Holzfeuer! Eigentlich bekannt, aber leider fast vergessen.

Strahlungsheizungen sind nicht nur gesundheitlich und energetisch positiv zu bewerten, sondern schonen auch den Geldbeutel, denn trockene Wände sind auch gut für das Gebäude und so manche »Sanierung« bleibt erspart.

Beispiele aus dem eigenen Haus

Abb. 2 zeigt einen nach dem Grundofenprinzip gebauten Ofen. Vorteile: schnelle Wärme über die Kochplatte und Glastür, Kochplatte zum Kochen und Braten, beheizte Rückenlehne für die Gesundheit des Rückens und zur Speicherung der Wärme, Masse zum Speichern und Abstrahlen der Wärme, wenn der Ofen schon aus ist, Wärmefach für Speisen.

Gegenüber des Ofens befindet sich eine Dachschräge mit Gaube. Unter der Gaube befindet sich ein

Konvektionsheizkörper, dessen konvektive Wirkung durch eine Abdeckung aus Fliesen minimiert wird. Durch die Abdeckung entsteht ein Plattenheizkörper mit einem höheren Strahlungswärmeanteil (Abb. 3). Die Wände sind mit Holzwollleichtbauplatten und Lehmputz versehen.

Eine Messung des Raumklimas vom 04.02. bis zum 24.02. ergab eine durchschnittliche Lufttemperatur von 15,5 °C, eine durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit von 31,5 % und eine durchschnittliche Taupunkttemperatur von ca. -2 °C. Daraus ergibt sich eine absolute Feuchte von ca. 4 g Wasser pro m³ Luft.

Das ist eine trockene Luft, die bei staubaufwirbelnden Konvektionsheizsystemen zu Problemen führen kann. Der Staub ist dann besonders trocken und lässt sich leichter verwirbeln. Die Schleimhäute der Atemwege werden so gereizt.

Wenn Kunststoffoberflächen vorhanden sind, können sich diese noch mehr elektrostatisch aufladen und so zu einem geladenen Raumklima führen.

Unser Baunormklima sieht für Innen 20 °C, 50 % relative Luftfeuchtigkeit und eine Taupunkttemperatur von 9,3 °C vor. Diese Anforderungen können mit Strahlungsheizsystemen und mit feuchtepuffernden Materialien wie Holz, Lehm oder Kalk deutlich unterboten werden, ohne dass Schäden oder gesundheitliche Probleme entstehen.

An den unteren Ecken des Fensters wurde an manchen Tagen auf dem Lehmputz bei ca. -10 °C Außenlufttemperatur 0 °C Oberflächentemperatur

und weniger gemessen. Bei einer Taupunkttemperatur von -2 °C kann jedoch kein Tauwasser entstehen.

Mit einem Feuchtemessgerät wurden in diesem Bereich etwas höhere Werte als auf der Dachschräge gemessen. Es war jedoch kein Feuchteschaden und erst recht keine Schimmelpilzbildung vorhanden. Mit einer Luftkeimsammlung konnte eine von Schimmelpilzsporen freie Luft nachgewiesen werden (Abb. 4).

Weil der Ofen nach dem Grundofenprinzip und deswegen ohne Rost gebaut ist, kommt es zu einem langsameren Abbrennen des Holzes, zu keinem übermäßig schnellen Luftverbrauch aus dem Raum und zudem zu einem allmählichen Austausch der Raumluft. Durch den im Raum beim Heizen entstehenden Unterdruck wird dem Raum eine trockene Außenluft zugeführt. Diese kann auch durch eventuelle Undichtigkeiten der Raumhülle nach innen strömen. Im Umkehrschluss wird an möglichen Undichtigkeiten das Strömen warmer feuchter Luft nach draußen und so ein Tauwasserschaden vermieden.

Weil bei Strahlungsheizsystemen Materialien trocken und nicht wie bei Konvektionsheizsystemen feuchter werden, kommt es auch nach dem Lüften nicht wieder zu einer schnellen Anreicherung der Innenraumluft mit der aus den Materialien entweichenden Feuchtigkeit.

Das Gebäude, der Raum und die Atemluft sind automatisch in einem besseren und gesünderen Zustand. Außerdem verbraucht eine trockene Raumluft zum Aufwärmen weni-



Abb. 5: Sanierte Stärkefabrik in Leipzig, Fenster- und Südseite



Abb. 6: Beratungsraum mit Kastenfenstern und einer sichtbar gelassenen alten Stahlbetondecke



Abb. 7: Büroraum im Erdgeschoss mit Stahlbetondecke und Dielenfußboden

ger Wärmeenergie, als eine feuchte Raumlufte.

Nun wird bestimmt mancher meinen, dass wir nicht überall Öfen errichten und nur mit Holz und Kohle heizen können. Das mag richtig sein, denn auch der Wald braucht Totholz für seine weitere Entwicklung.

Ich plädiere jedoch nicht für die Heizungen im Keller oder Dachboden, sondern für in Wohnungen befindliche Heizungen. Sie ersparen Rohrleitungen und Rohrdämmmaterial. Die Heizung ist gleichzeitig Wärmequelle in der Wohnung und kann für einen Luftaustausch sorgen.

Energie- und kostenintensive sowie früher oder später verkeimende Lüftungsanlagen werden nicht gebraucht. Das diesem System unsere ›Käseglockenbauweisen‹, also zu dichte Fenster, im Wege stehen, ist wohl klar, macht aber das unnatürliche Wesen des ›modernen‹ Bauens deutlich. Menschen und Gebäude brauchen zum gesund bleiben frische Luft und Strahlungswärme! Im Übrigen bin ich der Überzeugung, dass Innendämmungen dauerhaft nur mit Strahlungsheizsystemen sicher funktionieren können. Ansonsten führen wir ein Leben unter rechnerischen und Laborbedingungen.

Ein Beispiel für einen sanierten Industriebau

Die Sanierung der ehemaligen Stärkefabrik in Leipzig erfolgte in den Jahren 2002 bis 2005. Eine Besichtigung des Gebäudes erfolgte am 29.04.2013 mit einem der Eigentümer.

Das Erdgeschoss besteht aus 36 cm dickem, das Obergeschoss aus 24 cm dickem Mauerwerk. Beide Etagen werden als Büroräume, das Dachgeschoss als Büro und für Wohnungen genutzt.

Die Fenster sind meist nur mit einer einfachen Glasscheibe versehen. Ausnahmen sind ein Besprechungsraum im Erdgeschoss und einzelne weitere Räume. Dort gibt es Kastenfenster. Die Raumhöhe im Erdgeschoss z. B. beträgt 3,3 m.

Im Erdgeschoss wurde eine Wandflächenheizung auf Holzwoleleichtbauplatten verlegt und mit Lehm verputzt. Im Obergeschoss wurde die Wandflächenheizung auf dem Mauerwerk verlegt. In den Kinderzimmern im Dachgeschoss wurden Holzweichfaserplatten verwendet. Im Keller wurde eine Sockelleistenheizung eingebaut. Der Keller hat keine äußere Abdichtung, und die Wandoberflächen erscheinen in einem trockenen Zustand.

Die Heizungsanlage hat drei Thermen, die nach Bedarf und kaskadierend betrieben werden. Die Vorlauftemperatur beträgt 40°C und die Rücklauftemperatur 30°C. Die Regelung erfolgt über das Messen der Raumlufttemperaturen.

Im gesamten Haus gab und gibt es keinen Schimmelpilzbefall. Bei einem ersten Besuch in der Stärkefabrik sagte der andere Besitzer, dass er keine Infekte mehr hätte, seitdem er in diesem Haus arbeitet und wohnt.

An den einfach verglasten Fenstern gibt es kein Tauwasser. Lediglich in den Kinderzimmern im Dachgeschoss kommt es zeitweise zu einer

Tauwasserbildung am Fenster. Das dürfte mit der Nutzung und den Größenverhältnissen der Räume in Zusammenhang stehen.

Die großen Fenster haben den Vorteil, dass sich im Winter die Räume durch die Sonneneinstrahlung stark aufheizen. Im Sommer wird eine Verschattung erforderlich. Dafür wären Laubbäume gut geeignet. Im Winter ohne Laub und die Sonnenstrahlen durchlassend, im Sommer mit Schatten spendendem Laub.

An kalten Wintertagen sei es am Schreibtisch in Fensternähe (ca. 50 cm) unbehaglich. Das erklärt sich durch die kalten Glasscheiben, die dem Körper Wärme entziehen. Hier kann der Einbau eines inneren, einfach verglasten Fensters bis ca. 2 m Raumhöhe Abhilfe schaffen.

In kleinen Büros mit einem großen Fenster würde es, nach Einschaltung der Heizung, nicht schnell genug warm. Das liegt an den nur unter dem Fenster verlegten Heizungsleitungen. Diese Fläche ist für den Raum für ein schnelles Aufheizen zu klein. Hier hätte auch die Innenwand mit einer Wandflächenheizung oder einem Plattenheizkörper versehen werden müssen. Ein ähnliches Problem besteht im Büroraum des Dachgeschosses. Hier gibt es an der Außenwand zu wenig Fläche für die Wandflächenheizung sowie Möbel, die die Wärmestrahlung in den Raum behindern. Zur Lösung des Problems kann für den Zeitraum des Aufheizens ein zusätzlicher elektrisch betriebener Heizkörper aufgestellt werden.



Abb. 8: Drei Thermen im Keller, die nach Bedarf und kaskadierend betrieben werden



Abb. 9: Büroraum im Dachgeschoss; die für die Heizung genutzten Flächen der Außenwand sind zu klein bzw. zu sehr mit Möbeln verstellt



Abb. 10: Ein Raum der Remise über zwei Geschosse

Eine weitere Erfahrung der Eigentümer ist, dass die Heizungsanlage weniger träge ist als einst gedacht. Die Anlage wird ohne Nachtabsenkung betrieben. Eine Nachtabsenkung ist auch energetisch nicht sinnvoll. Diese Meinung haben schon Alfred Eisenschink [4] und andere (siehe Quellen und Literaturempfehlungen) vertreten.

Die zum Objekt gehörende Remise wird ebenfalls mit einer Wandflächenheizung betrieben, und deren Fenster haben auch nur eine einfache Verglasung. Das Gebäude ist nicht unterkellert und nicht mit Wärmedämmungen versehen. Dennoch ist, trotz Fliesen, der Fußboden nicht fußkalt.

Mit Strahlungswärme sind hohe Räume kein Problem, weil die Oberflächen gleichmäßig erwärmt werden und nicht zunächst die Luft. Ansonsten wäre die Luft oben sehr warm und es unten unter Umständen trotzdem kalt.

Die dem Autor zur Verfügung gestellten Pläne und Gasverbräuche ergaben in etwa folgenden Heizenergieverbrauch:

	pro Raumfläche	pro Rauminhalt
2010	154 kWh/m ²	50 kWh/m ³
2011	113 kWh/m ²	37 kWh/m ³
2012	115 kWh/m ²	35 kWh/m ³

Nicht nur unter Berücksichtigung der betreffenden Winterperioden erweist sich dieses Heizsystem auch für hohe Räume als wirtschaftlich günstig.

Resümee

Strahlungswärme hat im Grunde nur Vorteile. Sie ist nicht nur für den Menschen die gesündere Heizung, sondern auch für das Gebäude.

Energetisch ist sie ebenfalls besser. Bei der Wirtschaftlichkeit oder Energieeinsparung müssen wir uns einer ganzheitlichen Betrachtung bemühen. Denn die Kliniken und Reha-Zentren für Asthmatiker und Allergiker usw. verbrauchen auch Energie und Rohstoffe.

Trockene Wände schimmeln nicht und haben bessere Wärmedämmeigenschaften. Das spart nicht nur Wärmeenergie, sondern auch die Kosten für Schimmelstreit und -beseitigung.

Kein Schimmel und verwirbelter Hausstaub erspart Allergien und andere Erkrankungen. Die Menschen wären gesünder und leistungsfähiger.

Beim Bauen und Sanieren müssen wir uns an eine Grundregel halten, die nicht nur in der Sächsischen Bauordnung wie folgt steht [1]: »Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.«

Außerdem heißt es im 3. Absatz: »Von den Technischen Baubestimmungen kann abgewichen werden, wenn mit einer anderen Lösung in gleichem Maße die allgemeinen Anforderungen des Absatzes 1 erfüllt werden.« Strahlungsheizsysteme sind eine gute andere Lösung, um die Forderungen, »die natürlichen Lebensgrundlagen«, nicht zu gefährden. So wie heutzutage gebaut wird, wird oft gegen diese Grundregel verstoßen.

Eine Verwissenschaftlichung natürlicher Vorgänge und das Schaffen immer neuer künstlicher Lösungen nutzen

dem gesunden und vor allem kranken Menschen nicht viel. Wir sollten mehr Respekt und Achtung vor den natürlichen Vorgängen haben und diese nicht mit aller Macht verändern. Der natürliche Luftwechsel, Fenster, die ein Öffnen möglich machen, Putze und Farben, die nicht schimmeln können und trotzdem ohne Chemikalien sind, Strahlungsheizsysteme, die wie die Sonne wirken, dienen der Gesundheit der Menschen und dem Gebäudebestand.

Erhalten wir uns also die natürlichen Lebensgrundlagen! Erhalten wir uns unsere bewährten Baumethoden und Gebäude – unsere Kultur!

Literatur

- [1] Sächsische Bauordnung. 4., aktual. Aufl. Dresden: Saxsonia Verlag für Recht, Wirtschaft und Kultur GmbH, 2004, S. 11
- [2] Meier, Claus: Phänomen Strahlungsheizung. Ein humanes Heizsystem wird rehabilitiert. 3., durchges. Aufl. Renningen: Expert Verlag, 2014
- [3] Club of Home e.V. (Hrsg.): Meistern statt Scheitern. Chancen des Klimawandels. Jahrbuch 1-2008. München: GLOOR Verlag, 2008
- [4] Eisenschink, Alfred: Schöner Bauen, richtig heizen, besser wohnen. Gräffelfing: Resch, 1995

INFO/KONTAKT



Dipl.-Ing.
Michael Aurich

Sachverständiger für Schäden an Gebäuden; Baubiologe IBN; Baubiologischer Messtechniker IBN.
Stollberger Straße 123 c
09119 Chemnitz
Tel.: 0371 2801539
E-Mail: mwb.aurich@t-online.de