

Gutachten

Zum Zwecke Der Ursachenfindung über Schimmelbildung

Objekt Wohneinheit im Erdgeschoß des Objektes

Adresse

Auftraggeber

Herr...

Adresse

Aktzenzeichen /.

Stichtag ./

**Tag der Orts-
besichtigung** Datum

Eigentümer /

Mieter s. Auftraggeber

Stat.Infos: Anzahl der erstatteten Gutachten: 2

Datum der Erstellung:

1. Inhaltsverzeichnis

Nr.	Abschnitt	Seite
1.	Inhaltsverzeichnis.....	2
2.	Auftraggeber des Gutachten.....	3
3.	Zweck des Gutachtens.....	3
4.	Grundlagen des Gutachtens.....	3
5.	Literaturverweis.....	3
6.	Allgemeine Bedingungen des Gutachtens.....	4
7.	Ortsbesichtigung.....	4
8.	Beweisführung.....	4-18
8.0	Keller	18
8.0.1.1	Küche.....	18
8.0.1.2	Wohnzimmer.....	18
8.0.1.3	Fenster.....	18
9.	Fazit.....	19
10.	Das richtige Lüften und Heizen	19-21
11.	Schlussklärung.....	21

2. Auftraggeber des Gutachten

- Herr
- Adressdaten

3. Zweck des Gutachtens

Zweck des Gutachtens ist die Beweisführung von Schimmelbelägen, die Ursachenfindung zur Bildung dieser Beläge der Wohneinheit des Objektes o. genannt.

4. Grundlagen des Gutachtens

- der dem Sachverständigen durch den Auftraggeber am **Datum** mündlich erteilten Auftrag
- die vom Sachverständigen am Datum durchgeführte Ortsbesichtigung.
- die vom Sachverständigen im Rahmen der Besichtigung und der Gutachtenfertigung ausgeführten Ermittlungen der Kubaturen und Flächen.
- die vom Sachverständigen durchgeführten physikalischen, chemischen und biologische Analysen

5. Literaturverweis

Soweit Fremdliteratur Verwendung fand, ist diese in Fußnoten im Gutachten extern erwähnt.

6. Allgemeine Bedingungen des Gutachtens

Soweit Feststellungen zu den tatsächlichen Eigenschaften der baulichen Anlagen und des Grund und Bodens erfolgten, geschah dies ausschließlich an-

hand der Ortsbesichtigung, der vorgelegten Unterlagen und eigenen Messungen. Eine Prüfung von öffentlich – rechtlichen Bestimmungen, Genehmigungen, Auflagen oder Verfügungen bezüglich des Bestandes und der Nutzung der baulichen Anlagen erfolgte nur insoweit, wie dies für die Gutachtenerstattung hier von Notwendigkeit war.

7. Ortsbesichtigung

Am **TT.MM.JJ** fand am Objekt eine Ortsbesichtigung statt.

Teilnehmende Personen waren

- Herr....
- Frau....

- Der Unterzeichner

Das Objekt konnte vollständig in Augenschein genommen werden.

8. Beweisführung

8.1.1 Erhebung und Ursache der Myzelbildung

8.1.1.1 Ort: Wohnzimmer, Küche

In vorgenannter Wohneinheit konnte Myzelbildung in der Wandaußenecke auf der Innenseite seitlich am Fenster in der Wohnstube und in der Küche hinter dem Küchenblock festgestellt werden. Die Wandflächen sind verputzt und tapeziert mit einer Rauhfaser tapete mit Farbanstrich.

Reverenzmessungen an trockene Bauteile ergab einen Mittelwert mit dem Messgerät : Trotec T610 von 30,5 Digit

Messgerät : Trotec T660 Anzeige Digit Baustofffeuchte
bis 40 Digit trocken
bis 80 Digit feucht

größer als 80 Digit nass



Bild 1

Detailansicht der Schimmelbildung im Wohnzimmer

Schimmelpilzbildung aufgrund von Außen eindringender Nässe über Undichtigkeiten in der Kelleraußenwand. (aufsteigende Feuchtigkeit) und nicht gedämmter Kellerbetondecke.- Die Wandecke kann sich nur bedingt erwärmen.

Messgerät : Trotec T660
64,3 Digit



Bild 2

Wandfeuchte

Messgerät : Trotec T660
52,3 Digit



Bild 3

Die Schimmelecke ist ca. 1,00 m vom Heizkörper entfernt. Der Heizkörper ist in einer Wandnische eingebaut, über dem Heizkörper befindet sich die Fensterbank.

Durch die überbaute Fensterbank wird die Wärmeluftzirkulation und Temperaturverteilung im Raum behindert.



Bild 4

Detailansicht der Schimmelbildung hinter dem Küchenblock.



Bild 5

Küche
Schimmelbildung, wie vor
erhöhte Fußbodenfeuchte
ca. 50 cm vor Außenwand
gemessen.

Messgerät : Trotec T610
Digit 46,5



Bild 6

Küche
Schimmelbildung, wie vor

erhöhte Fußbodenfeuchte
ca. 20 cm vor Außenwand
gemessen.

Messgerät : Trotec T610
51,5 Digit



Bild 7

Küche
Schimmelbildung, wie vor

erhöhte Fußbodenfeuchte
ca. 10 cm vor Aussenwand
gemessen.

Messgerät : Trotec T610
54,3Digit



Bild 8

Küche
Schimmelbildung, wie vor
Siliconfuge weist
Schimmelbildung
auf.

Die Messungen wurden mittels Leitfähigkeitsmessprinzip und mittels dielektrische Messung durchgeführt; Umrechnungskoeffizienten sorgen für die Anpassung dieser Messergebnisse an dem jeweiligen Baustoff.

Unmittelbar an der Küchenzeile zur Außenwand hin ist Feuchteeinwirkung im Boden festzustellen; messtechnisch war unterhalb des Laminatbodens Feuchtigkeit zu erheben.

Der Küchenblock ist ca.4 cm vor der Außenwand aufgestellt es ist keine untere Sockelleiste angebracht.

In der Küche und Stube weisen die Siliconfugen vom Fensterrahmen zur Fensterscheibe eine Myzelbelastung auf.

1. Herr führte auf Befragung aus, dass die Wohnung sehr Fußkalt sei und dass sie die Wohnung in der Winterzeit und kühler Witterung immer über 20 Grad beheizt. Des weiteren lüfte sie mehrfach am Tag um die Feuchte aus der Wohnung zubekommen und das der Keller feucht ist.

2 . Es gilt:

**Feuchte (aw-Wert) + Nährstoff + Temperatur
= Schimmel**

Zur Bestimmung des Myzels

Mit angrenzender Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei dem vorhandenen Schimmel um *Aspergillus niger*; dieser wird aufgrund seiner dunklen Sporen auch Schwarzsimmel genannt. Diese dunklen Sporen des *Aspergillus niger* ist ein weit verbreiteter Lebensmittelverderber und Materialzerstörer. Er kommt weltweit im Erdboden vor. Dieser Schimmelpilz kann Papier und Packstoffe ebenso wie Leder und Farben, teilweise auch Kunststoffe und optische Gläser zerstören. Sein Wachstumsoptimum liegt zwischen 35-37 °C, das Minimum bei 6-8 °C, das Maximum zwischen 45-47 °C. Sporen von *Aspergillus niger* überstehen feuchte Kälte bei -22 °C nicht. Der pH-Bereich liegt zwischen 1,5 – 9,8 – mit anderen Worten, *Aspergillus niger* ist in der Lage, sowohl stark saure als auch alkalische Umgebungen zu tolerieren. *Aspergillus niger* ist ein xerophiler, d. h. trockenheitsliebender Pilz. *Aspergillus niger* kann die Schimmelpilzgifte (Mycotoxine) Oxalsäure und Kojisäure bilden.

Durch *Aspergillus niger* hervorgerufene Krankheiten umfassen neben allergischen Reaktionen, Infektionen des äußeren Gehörganges, Lungen-Aspergillosen, Bauchfellentzündungen, Entzündungen der Herzinnenhaut, Erkrankungen der Nägel auch Infektionen der Haut.

Nutzbringende Eigenschaften des Pilzes sind die industrielle Gewinnung verschiedener Enzyme und organischer Säuren (z. B. Zitronensäure und Weinsäure) im großtechnischen Maßstab.

2. Festgestellte Bedingungen:

Stube / Küche

Außenluft Temperatur: 3 °C

Innentemperatur Stube : 19,8 °C

Td (Taupunkt): 10,5 °C

Wandoberflächentemperatur im Bereich der Schadensstellen:

Stube 10,5 °C / Küche 11,2 °C

Luftfeuchtigkeit rH innen: 55 %

Zur Erläuterung:

Die Luft ist ein Gemisch verschiedener Gase. Eines dieser Gase ist der Wasserdampf. Die Menge an Wasserdampf, die in der Luft enthalten sein kann, ist allerdings begrenzt. Je wärmer die Luft ist, desto mehr Wasserdampf kann in ihr enthalten sein. Die relative Luftfeuchtigkeit gibt an, wie viel Prozent des maximalen Wasserdampfgehaltes die Luft im Augenblick enthält. Die Taupunkttemperatur ist definiert als die Temperatur, bei der der aktuelle Wasserdampfgehalt in der Luft der maximale (100% relative Luftfeuchtigkeit) ist. Die Taupunkttemperatur ist damit eine von der aktuellen Temperatur unabhängige Größe. Aus Temperatur und relativer Luftfeuchte bzw. Temperatur und Taupunkt lässt sich auch der absolute Feuchtegehalt der Luft in Gramm Wasserdampf pro Kubikmeter ausrechnen.

Das Wohnzimmer besteht im Luftverbund mit der Küche; über der Kochstelle befindet sich kein wirksamer Abzug; die in der Küche anfallenden Wasserdämpfe können bei nicht geöffneten Küchenfenster somit auf die gesamten Bereiche des Wohnzimmers einwirken.

Durch die Eingabe der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit werden

die nachfolgenden Größen berechnet.

Dabei bedeutet der TF80-Wert die Wandoberflächentemperatur, bei der die Luftfeuchtigkeit in der oberflächennahen Luftschicht 80% erreicht und damit das Schimmelpilzkriterium erreicht ist.

Temperatur: °C

Relative Luftfeuchte: %

Wasserdampf-sättigungsdruck: Pa

Wasserdampfdruck: Pa

Taupunkt: °C

TF80-Wert: °C

Absolute Luftfeuchtigkeit: g/m³

normierte Feuchte (20 °C): %



Bild 9

Küchenfenster Farb-
strich weist Risse auf
.Feuchtigkeit kann in
das Rahmenholz des
Fenster eindringen.



Bild 10

Gedämmte Fassade.
Unter dem Küchenfens-
ter, befindet sich ein
Kellerfenster.



Bild 11

Kellerfenster unterhalb des Küchenfenster.

Als Fenstersturz ist ein Stahlträger verbaut. Der Sturz ist nicht gedämmt. Eine Wärmebrücke ist die Folge.



Bild 12

Keller erhöhte Deckenfeuchte auf der Innenseite der Außenwand gemessen.

Messpunkt: Betondecke unterhalb des Küchenblocks.

Messgerät : Trotec T610
64.8 Digit



Bild 13

Keller

Großflächiger
Feuchteschaden



Bild 14

Keller
Erhöhte feuchte
auf der Innenseite der
Aussenwand gemessen.

Rissbildung

Messgerät : Trotec
T610 54,8 Digit

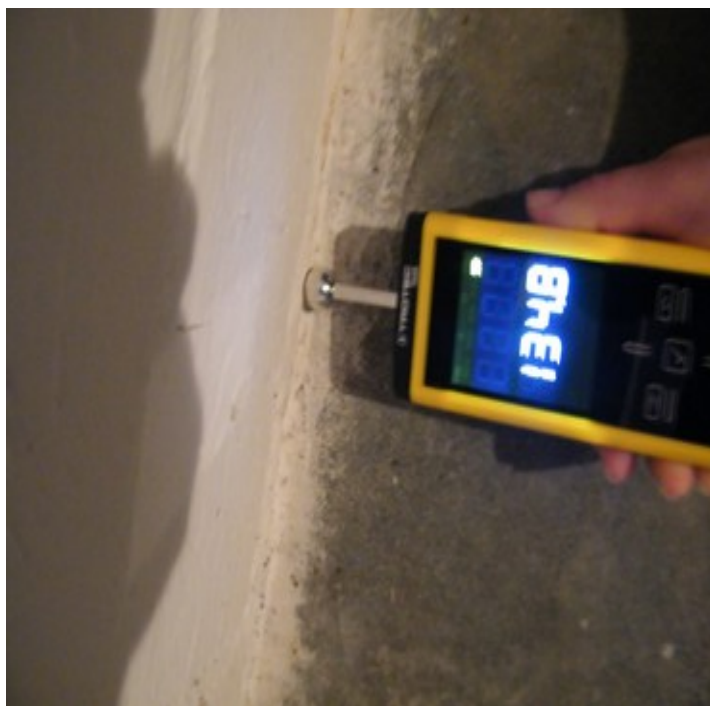


Bild 15

Keller
erhöhte feuchte
auf der Innenseite der
Aussenwand im Fußbe-
reich gemessen.

Messgerät : Trotec
T660 134,8 Digit

Das Mehrfamilienhaus wurde ca.1950 - 1960 erbaut. Die Fassade wurde nachträglich mit einem Wärmeverbundsystem schätzungsweise in den 90 Jahren gedämmt. Verbaut sind in dem Mehrfamilienhaus Holzthermopenfenster. Teilweise wurden die alten Holzthermopenfenster gegen neue Thermopenfenster ersetzt.

Für den Wärmedämmwert oder R-Wert sind in der Wärmeschutznorm DIN 4108 Mindestwerte festgelegt

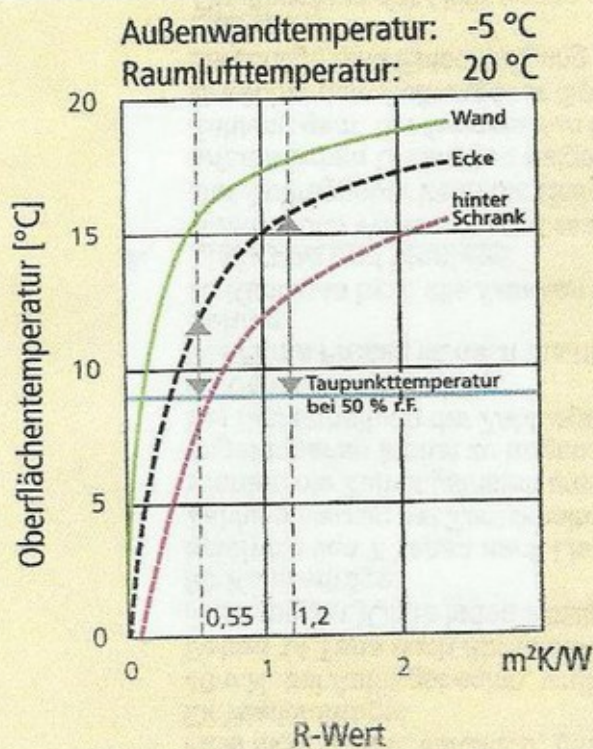


Bild 4:
Oberflächentemperaturen in Abhängigkeit vom Wärmedämmwert R der Wand
 $R = 0,55\text{ m}^2\text{K/W}$
Mindestwert bis 1981
 $R = 1,20\text{ m}^2\text{K/W}$
Mindestwert seit 2003

Sanierung der Problembereiche

Zum Schimmel:

Wachstum, Sporenbildung und Sporenkeimung sind stark von Wasser abhängig; ausschlaggebend ist der Gehalt an frei verfügbaren Wasser mit dem Maß Wasseraktivität (a_w - Wert). Der a_w - Wert ist die Wassermenge, die bei längerem Aufenthalt des Substrates mit der umgebenden relativen Luftfeuchte im Gleichgewicht steht. Die meisten Schimmelpilze haben ihr a_w -Minimum bei 0,80 bis 0,85 ($a_w \Rightarrow 0,99$ für Bakterien).

Pilzmyzelien und Sporenträger benötigen zum Wachstum folgende Stoffe:

1. ausreichendes Wasser
2. organisches Grundmaterial zum Stoffwechsel
3. leicht saure Umgebung (ph zwischen 4,5 und 6,5)

8.0 Keller

Die Außenwände müssen gegen aufsteigende Feuchtigkeit abgedichtet werden. Nach entsprechender Trocknung der feuchten Decken und Wandbereiche. Danach sollte eine Kellerdeckendämmung unter den Decken vollflächig angebracht werden.

8.1.1.2 Küche

Sicherheitsvorkehrungen sind für den Schimmelschaden der Klasse 3 zu treffen. Die Sanierung der Wandfläche darf nur durch sachkundiges Personal erfolgen. Die Wand und Fußbodenflächen müssen getrocknet werden bis die Bauteile eine normale Baufeuchte aufweisen

Das Grundmaterial, die Farbe und der Putz müssen vollständig abgestemmt werden und entsorgt werden. Zu Empfehlen wäre die Wandfläche mit einem weißen Sanierputz zu verputzen ohne Farbanstrich, der Feuchtigkeit und Salze einspeichern kann .

8.1.1.3 Wohnzimmer

Sicherheitsvorkehrungen sind für den Schimmelschaden der Klasse1-2 zutreffen. Die Wandfläche muss getrocknet werden bis die Bauteile eine normale Baufeuchte aufweisen. Das Grundmaterial, die Farbe und der Putz müssen vollständig abgestemmt werden und entsorgt werden. Die Fläche muss verputzt werden und mit einem Farbanstrich, mit einer Silicon oder Silikatfarbe, versehen.

8.1.1.4 Fenster

Siliconfugen sind Wartungsfugen, die alle 3 bis 5 Jahre erneuert werden müssen.

9. Fazit

Aufgrund der von Außen eindringender Nässe über Undichtigkeiten und Risse in der Kelleraußenwand, kommt es zu einer höheren Bauteilfeuchte der Kellerwände, diese erhöht die Wärmeleitfähigkeit der Baustoffe. Durch Verdunstung des Wassers (Feuchte) kommt es zur Auskühlung an Bauteilen, der Wandflächen und Decken .Wärmebrücken entstehen. An organischen Baustoffen wie zum Beispiel: Putz, Zellelose, Farbe. Feuchte Stellen und Schimmel sind die Folgen.

Als Sofortmaßnahmen empfehlen wir:

1. Besprühen der von Schimmelpilz befallenen Oberflächen mit mind. 80% Alkohol, luftdichtes Abkleben der von Schimmelpilz befallenen Stellen mit PE-Folie und Klebeband.
2. Gründliche regelmäßige Nassreinigung der betroffenen und angrenzenden Räume

Zur Sanierung in dem Wohnbereich sind folgende Maßnahmen notwendig:

1. Entfernen der Wandbeläge und der mit Schimmelpilz befallenen Putzstellen.
2. Neuherstellung der Putzflächen
3. Farbanstrich

Das richtige Lüften und Heizen

Einer der Hauptzwecke des Lüftens ist die Abfuhr von entstandener Feuchtigkeit. Es ist daher wichtig, ein Gefühl dafür zu haben welche Mengen an Wasser wir täglich produzieren.

In der nachfolgenden Tabelle ist dargestellt, wie viel Wasser durch alltägliche Verrichtungen im Haushalt entsteht.

Feuchtigkeitsquelle	Abgegebene Wassermenge
Mensch, je nach Betätigung	50 bis 200 g pro Stunde
Große Topfpflanze	20 bis 30 g pro Stunde
Geschirrspüler	150 bis 250 g pro Spülgang
Waschmaschine	220 bis 400 g pro Waschgang
Kochen	450 bis 1000 g pro Stunde
Wannenbad	ca. 700 g pro Bad
Dusche	ca. 1600 g pro Duschbad

In einem zwei-Personen-Haushalt können je nach Intensität der Nutzung bis zu 5 kg Feuchtigkeit in 24 Stunden freigesetzt werden. Die Aufnahmefähigkeit der Luft für diese Feuchtigkeit ist wiederum sehr stark abhängig von der Lufttemperatur: ein Kubikmeter Luft von 25°C kann ca. 23 g Wasser aufnehmen, bei 20°C ca. 17 g, bei 15°C ca. 13 g. Winterliche Außenluft mit einer Temperatur von -10°C kann nur noch ca. 2 g Feuchtigkeit enthalten, ohne dass es zu Kondensationserscheinungen kommt. Hier ist dargestellt, wie lange unter verschiedenen Bedingungen gelüftet werden muss, um die Luft einmal vollständig auszutauschen:

In Wohnräumen wird ein Luftwechsel von 0,5/h (DIN 4108-2 von 2011, Abschnitt 4.2.3) gefordert. Sofern keine auffälligen Gerüche in der Wohnung vorliegen, äußert sich ein ungenügender Luftwechsel häufig.

Art der Lüftung	Minimale Lüftungsdauer für einen vollständigen Luftaustausch	Luftwechselrate pro Stunde
Querlüftung durch Öffnen gegenüberliegender Fenster	ca. 2 Minuten	ca. 30
Vollständig geöffnetes Fenster	ca. 4 bis 8 Minuten	ca. 8 bis 15
Gekippte Flügel gegenüberliegender Fenster	ca. 6 bis 15 Minuten	ca. 4 bis 10
Gekippte Fensterflügel	ca. 30 bis 120 Minuten	ca. 0,5 bis 2
Gekippte Fensterflügel, Rollläden geschlossen	ca. 1 bis 3 Stunden	ca. 0,3 bis 1
Fenster und Türen geschlossen	ca. 3 Stunden	ca. 0 bis 0,2

Die Angaben in dieser Tabelle sind nur als Richtwerte zu betrachten. Lüftungsdauer und Luftwechselraten sind in hohem Maße abhängig insbesondere von Temperaturdifferenzen der Innen- und Außenluft, von Windverhältnissen und baulichen Gegebenheiten.

Als Grundregel für ein wirkungsvolles Lüften gilt:

- möglichst oft
- möglichst kurz
- möglichst kräftig (Querlüftung)

10.Schlusserklärung

Der Sachverständige erklärt, dass er dieses Gutachten in seiner Verantwortung nach bestem Wissen und Gewissen, frei von jeder Bindung und ohne persönliches Interesse am Ergebnis, erstellt hat.

Der Sachverständige bescheinigt durch seine Unterschrift zugleich, dass ihm keine der Ablehnungsgründe entgegenstehen, aus denen jemand als Beweiszuge oder Sachverständiger nicht zulässig ist oder seinen Aussagen keine volle Glaubwürdigkeit beigemessen werden kann.

Braunschweig , Datum

Der Sachverständige

Uwe Freitag