

Deckblatt

Gutachten in dem Teilungsversteigerungsverfahren

Name, Adresse, Ort

Amtsgericht Aktenzeichen:

Antragstellerin:

Name

Adresse

Ort

Verfahrensbevollmächtigte:

Rechtsanwälte

RA

Adresse

Ort

Antragsgegner:

Name

Adresse

Ort

Verfahrensbevollmächtigte:

Rechtsanwälte

Adresse

Ort

Inhalt des Gutachtens

1.0 Auftraggeber und Aufgabenstellung	3
2.0 Grundlagen des Gutachtens	4
2.1 Unterlagen zur Feststellung des Ist Zustandes	4
2.2 Ortsbesichtigung	4
2.3 Grundlagen zur Beurteilung (Sollzustand)	4
3.0 Beschreibung der Rahmensituation	6
4.0 Sachverhalt und Stellungnahme	9
4.1 Feststellungen	9
4.2 Ursache der Feuchtigkeitsschäden Kellergeschoss	25
4.3 Mängelbeseitigungsmaßnahmen und deren Kosten	27
5.0 Zusammenfassung und Bewertung	32
6.0 Dokumentation	33

1.0 Auftraggeber und Aufgabenstellung

Mit Datum vom Klicken Sie hier, um ein Datum einzugeben.
(Eingang Klicken Sie hier, um ein Datum einzugeben.) hat mich das Amtsgericht beauftragt, in dem Verfahren zur Teilungsversteigerung ein schriftliches Gutachten zu erstellen.

Ich wurde beauftragt ein Sachverständigengutachten zu erstellen und durch Besichtigung des Versteigerungsobjektes und Untersuchung der Bauschäden das Maß der Wertminderung des Versteigerungsobjektes zu ermitteln.

Außerdem hat mich das Amtsgericht Unna um eine Abschätzung der zu erwartenden Sanierungskosten gebeten.

Das Gutachten wird in fünf Originalen und einem Archivstück erstellt.

2.0 Grundlagen des Gutachtens

2.1 Unterlagen zur Feststellung des Ist Zustandes

Zur Erstellung des Gutachtens lag das Verkehrswert-Gutachten vom Datum des Sachverständigen Name.

2.2 Ortsbesichtigung

Am Klicken Sie hier, um ein Datum einzugeben. um 13:00 Uhr fand aufgrund meiner schriftlichen Einladung vom Klicken Sie hier, um ein Datum einzugeben., die Ortsbesichtigung an dem zu begutachtenden Objekt statt.

Anwesend (außer mir) waren:

Der Antragsgegner: Name

Praktikant/Helfer: Name

Es konnten alle relevanten Bereiche des Objektes, die zur Beurteilung erforderlich waren, besichtigt werden.

2.3 Grundlagen zur Beurteilung (Sollzustand)

Die während der Ortsbesichtigung am Klicken Sie hier, um ein Datum einzugeben. getroffenen Feststellungen sowie die gemachten Aufzeichnungen und Fotos.

Zur Beurteilung relevante Regelwerke und Fachliteratur.

- Schäden an Gebäuden, Erkennen und Beurteilen, Gunter Hankammer
- Sanierung von Feuchte- und Schimmelpilzschäden, Diagnose, Planung und Ausführung, Gunter Hankammer
- Schimmel im Haus, Erkennen – Vermeiden – Bekämpfen, Stuttgart: Fraunhofer IBR-Verlag 2001, Verfasser Michael Köneke.
- Wärme- und Tauwasserschutz, IfS Institut für Sachverständigenwesen e.V. Köln, Bautechnik und Bauschadenkunde, mit Beiträgen von Günther Dahmen, Hans Erhorn, Kurt Kießl und Rainer Oswald, März 2003.
- U-Werte alter Bauteile, Institut für Bauforschung e.V. Hannover, Fraunhofer IBR Verlag
- BKI Baukosteninformationszentrum Deutscher
Architektenkammern GmbH, Statistische
Kostenkennwerte für Gebäude

Allgemein anerkannte Regeln der Bautechnik (A. a. R. d. T.).

A. a. R. d. T. sind:

- als wissenschaftlich richtig anerkannt
- unter gut vorgebildeten Bautechnikern allgemein anerkannt
- durch fortwährende praktische Anwendung bewährt.

DIN-Normen haben die Vermutung allgemein anerkannte Regeln der Technik zu sein.

- DIN 4108, Wärmeschutz im Hochbau, Teil 2 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, Teil 3 klimabedingter Feuchteschutz.
- DIN – Fachbericht 4108 – Teil 8 – Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Wohngebäuden von 09.2010

3.0 Beschreibung der Rahmensituation

Bei dem Objekt handelt es sich um eine im Jahr 2000 konventionell-massiv errichtete, unterkellerte, eingeschossige Doppelhaushälfte mit ausgebautem Dachgeschoss und ausgebauten Spitzboden.



Abbildung 1 - Eingangsansicht von Westen

Die relevanten Konstruktionsmerkmale des Gebäudes sind:

Gründung: Stahl- Betonbodenplatte auf Schotterplanum
Außenwände: Kellergeschoss Kalksandstein-Mauerwerk
Erd- und Dachgeschoss Hochloch-Ziegel
Mauerwerk mit Innen- und Außenputz

Abdichtung: Die Kelleraußenwände wurden laut der mir überreichten Ausführungsplanung aus der Bauzeit mit einer waagerechten und senkrechten Abdichtung gegen Druckwasser ausgeführt.

Entwässerung: Die Entwässerung des Gebäudes wurde an den in der öffentlichen Straße befindlichen Mischwasserkanal angeschlossen. Um das Haus wurde zusätzlich eine Ringdrainage angelegt und das Grundwasser über einen Pumpensumpf in dem Revisionsschacht vor dem Haus zum Straßenkanal geführt.

Der Sachverständige Name hat bei der Erstellung seines Wertgutachtens gravierende Feuchtigkeitsschäden im Kellergeschoss festgestellt.

Für die Feststellung und Untersuchung der Bauschäden hat der Sachverständige die Einschaltung eines speziellen Bauschaden-Sachverständigen für erforderlich gehalten.

Sinn und Zweck meines Auftrages durch das Amtsgerichtes ist durch Besichtigung des Versteigerungsobjektes und Untersuchung der Bauschäden das Maß der Wertminderung des Versteigerungsobjektes zu ermitteln.

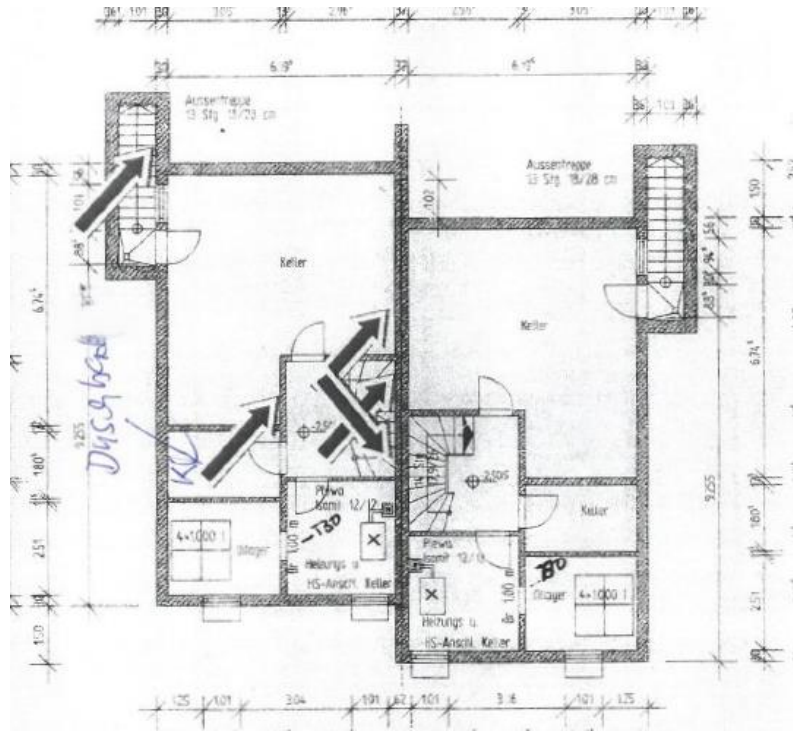


Abbildung 2 - Kellergeschossgrundriss (Quelle: Gutachten), Pfeile zeigen auf die betroffenen Bereiche

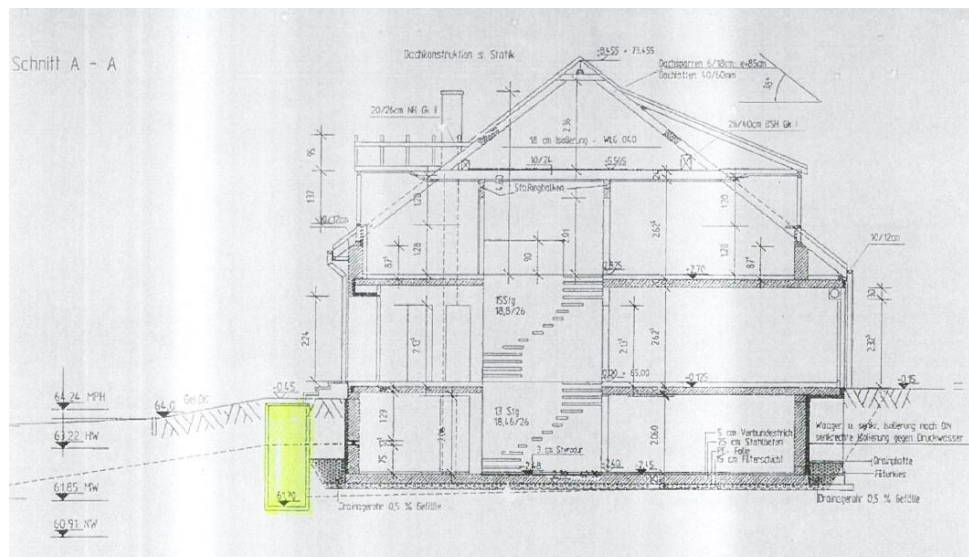


Abbildung 3 - Schnitt (Quelle: Gutachten)

4.0 Sachverhalt und Stellungnahme

4.1 Feststellungen

Anlässlich der Ortsbesichtigung habe ich im Kellergeschoss massiv Feuchtigkeits-Erscheinungen und teilweise Schimmelpilzbefall feststellen können.

Die durchgeführten Untersuchungen und Messungen bestätigen hohe Feuchtigkeit in der Bodenplatte, im Fußboden und in den Außenwänden.

Teilweise sind auch die Innenwände massiv durchfeuchtet.

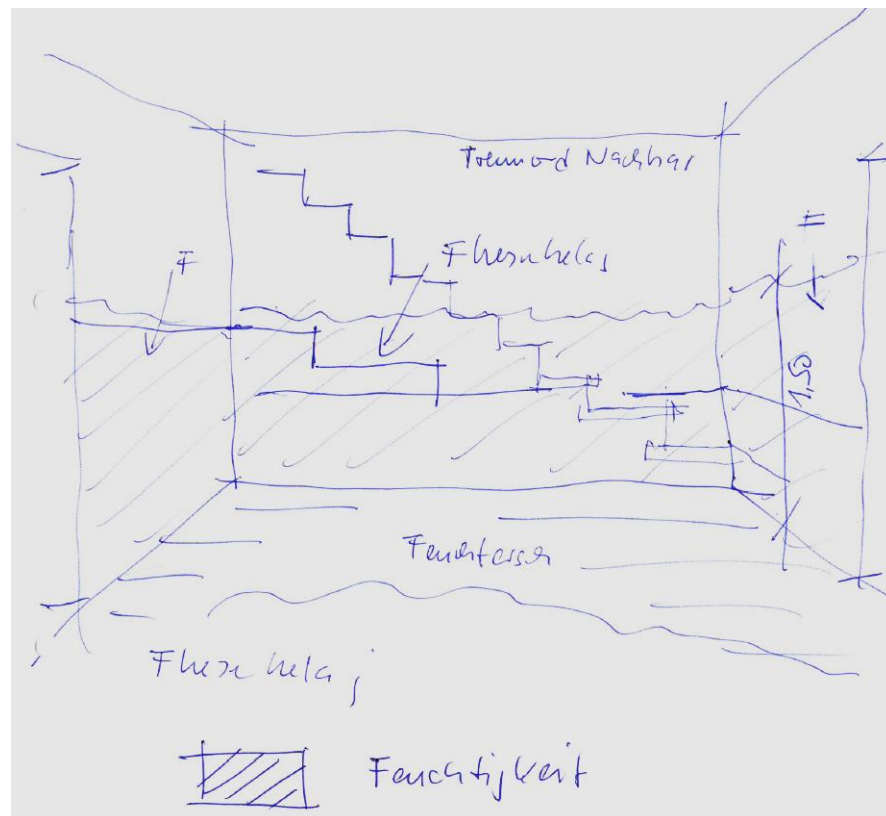


Abbildung 4 - Treppenraum, Skizze zum Ortstermin



Abbildung 5 - Treppenraum mit Blick auf die Haustrennwand

Feststellung Kellergeschoss Treppenraum:

Im Kellergeschoss konnte ich an der Haustrennwand und den beiden flankierenden Wänden zum Hobbyraum bzw. Trainingsraum und auf der rechten Seite zum Heizungsraum auf ca. 1,50 m Höhe Wand-Feuchtigkeit und Schimmelpilz-Befall feststellen.

In dem Bereich des Fußbodens und den Sockelbereichen, die beide mit Granit-Fliesenbelag versehen sind, konnte ich keine Feuchtigkeit messen. Das liegt aber daran, dass offensichtlich der Kleber und die Fliese wasserundurchlässig sind.

Auffällig sind die auf den Bodenfliesen in den Fugen zu erkennenden unterschiedlich auftretenden Feuchtigkeitsausblühungen (weiße Ausbildungen Salzkristalle).

Die Feuchtigkeitsmessung in dem Bereich ergab erhöhte Feuchtigkeitswerte. Alles deutet auf aufsteigende Feuchtigkeit hin, da zum oberen Bereich die Feuchtigkeitswerte abnehmen.

Mit der Infrarotkamera habe ich die Außenwände/Nachbarwand und die Trennwände untersucht.

In den Bereichen, wo ich Feuchtigkeit messen konnte, liegt die Temperatur entsprechend niedriger. Man kann deutlich den Bereich der aufsteigenden Feuchtigkeit bis auf 1,50 m Höhe erkennen.



Abbildung 6 - Messung Wandfuss, 134 Digits = hohe Feuchtigkeit



Abbildung 7 - Messung über dem Fliesensockel auf ca. 1,50 m Höhe, 130 Digits = hohe Feuchtigkeit

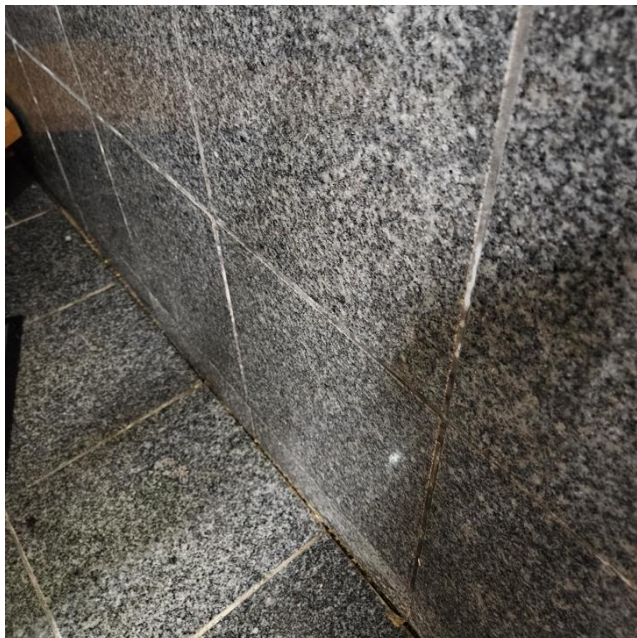


Abbildung 8 - massive Feuchtigkeits-Ausblühungen in den Fugen

Feststellungen Hobbyraum bzw. Trainingsraum:

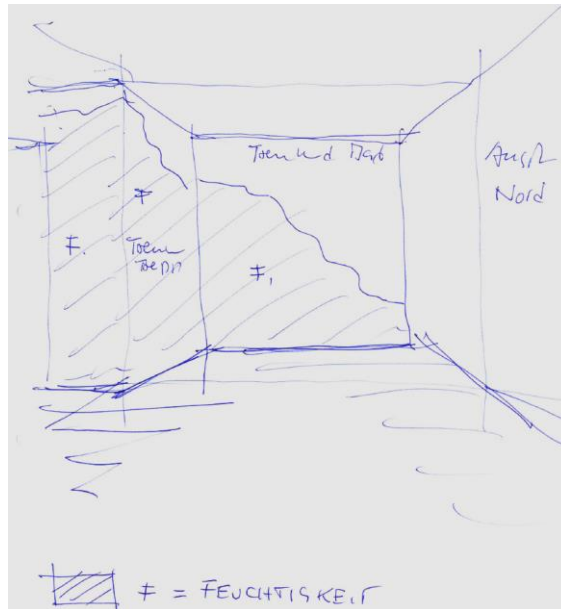


Abbildung 9 - Hobbyraum, Skizze zum Ortstermin



Abbildung 10 - Hobbyraum, Blick auf die Trennwände zum Treppenraum und Duschbadezimmer

An der Trennwand zum Treppenraum sind massive Feuchtigkeitserscheinungen festzustellen. Der seinerzeit aufgetragene Innenputz, ist zur Hälfte der Fläche abgeplatzt.

Die Feuchtigkeitsmessung in dem Bereich ergab erhöhte Feuchtigkeitswerte. Alles deutet auf aufsteigende Feuchtigkeit hin, da zum oberen Bereich die Feuchtigkeitswerte abnehmen.

Die Trennwand zum Treppenraum, in der sich die Tür befindet, weist ebenfalls erhebliche Feuchtigkeitserscheinungen und Putzausblühungen auf.

Der Rest der Trennwand zum Treppenraum ist mit Alu-Wellblech verkleidet. Diese Verkleidung befindet sich auch an der Westseite der Außenwand des Hobbyraums, ebenso an der Ostseite des Hobbyraums. Auf eine Bauteilöffnung wurde verzichtet, weil ich schon auf der Gegenseite des Treppenraums Feuchtigkeit im hohen Maß festgestellt habe.

Auf dem Fußboden kann man ebenfalls deutliche Feuchtigkeitsausbildungen in den Fugen feststellen. Der Fliesenbelag in dem Hobbyraum weist etwas breitere Fugen auf als der Granitbelag im Treppenraum. Hier kann man deutlich die Ausblühungen an verschiedenen Stellen im Fußboden feststellen.

Auf dem Fußboden konnte ich im gesamten Bereich hohe Feuchtigkeit feststellen.

An der Trennwand zum Waschraum ist die Feuchtigkeit nicht so ausgeprägt, im unteren Bereich stark im oberen Bereich nahm die Feuchtigkeit in der Wand schnell ab.

An der Trennwand zum Nachbarhaus konnte ich keine Feuchtigkeit messen. In dem unteren Bereich ist allerdings

eine kleine horizontale Feuchtigkeits-Erscheinung festzustellen.

An der östlichen Außenwand der Terrassenseite konnte ich nicht messen, da dort die v. g. Blechverkleidung angebracht ist.

An dem offen zugänglichen Sockel konnte ich Feuchtigkeitswerte in Höhe von 70 Digits messen. Das entspricht der Ausgleichsfeuchte.

Im Bereich des Kellerausgangs sind zwei Türen eingesetzt. Eine Innentür und eine Tür von der Außenseite. Die Außenseite ist eine Metalltür, die Innentür ist eine Holztür. Beide Türen weisen im unteren Bereich erhebliche Feuchtigkeitsschäden auf.



Abbildung 11 - massive Feuchtigkeiterscheinungen



Abbildung 12 - Messung 84 Digits (Feuchtigkeit)



Abbildung 13 - Eckschutzschiene stark korrodiert



Abbildung 14 - massive Feuchtigkeits-Ausblühungen und Schimmelpilzbefall



**Abbildung 15 - Messung auf dem Fliesenboden
105 Digits = Feuchtigkeit)**

Feststellungen Duschbad:

Im Kellerraum ist in dem ehemaligen Abstellraum ein kleines Duschbad eingerichtet.

In dem Duschbad konnte ich keine offensichtlichen Feuchtigkeitserscheinungen feststellen.

Lediglich im Bereich des Schrankes für den Hausanschluss, in dem sich die Wasseruhr befindet, konnte ich Feuchtigkeits-Ausblühungen bzw. Salzkristalle im Bereich der Leitungen feststellen.

Im Badezimmer hat der Antragsgegner die Innenwand mit Zementplatten verkleidet. Feuchtigkeits-Ausblühungen sind aus dem Grund offensichtlich nicht zu erkennen.



Abbildung 16 - Duschbad



Abbildung 17 - Dusche



Abbildung 18 - Feuchtigkeitserscheinungen

Wasch- und Heizungsraum:

An der Westseite des Raums weist die Außenwand für den Eingangsbereich keine größeren Feuchtigkeitserscheinungen auf. Lediglich in der unteren Steinschicht sind massive Ausblühungen festzustellen und im Bereich der Hausanschlüsse an der rechten oberen Wandseite.

Im Bereich der Trennwand zum Öltankraum sind deutliche Feuchtigkeitserscheinungen im unteren Bereich zu kennen.

Die Messung ergab hohe Feuchtigkeit.

Zur Entwässerungssituation habe ich festgestellt, dass im Keller kein Bodenablauf eingebaut wurde. Im Heizungsraum kann man erkennen, dass die Abflussleitungen für das Gäste-WC und für das Bad im ersten Obergeschoss als Fall-Leitung ankommt und ca. 1 m über dem Fußboden durch die Außenwand nach draußen geführt wird.

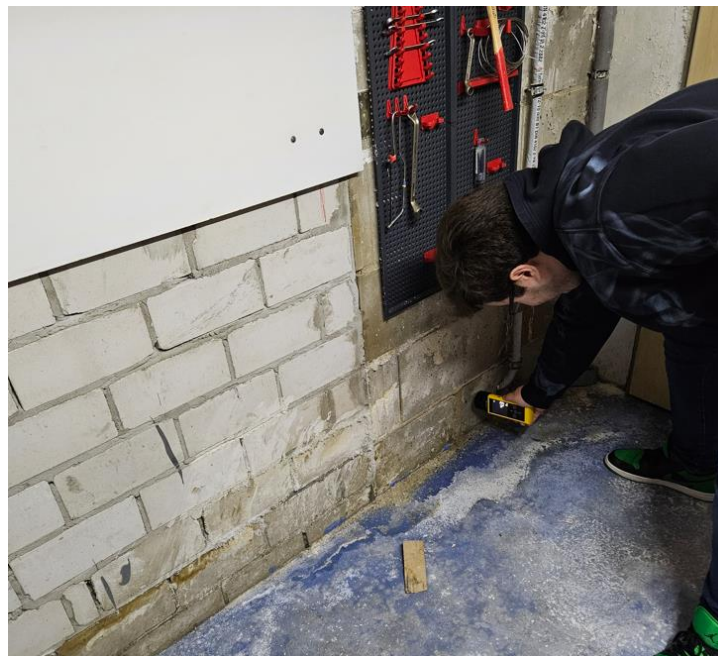


Abbildung 19 - massive Feuchtigkeits-Erscheinungen

Feststellungen Außenbereich:

In den Zeichnungen aus dem Gutachten des Sachverständigen gibt es einen Revisionsschacht vor dem Haus. An diesem Revisionsschacht ist laut Zeichnung die Dränage angeschlossen. Laut dem Antragsgegner ist der Schacht vorhanden.

Der Schacht ist von außen nicht sichtbar bzw. der Schachtdeckel wird von einem Blumentopf überdeckt.

Die Dränage bzw. der Verlauf der Dränage ist nicht zu erkennen. Im Außenbereich des Grundstücks sind keine Spülschächte für die Dränage sichtbar.

Der Antragsgegner hat die Dränage seinerzeit selbst im Rahmen der Errichtung der Garage an der ausgeschachteten Kelleraußenwand gesehen.

Zu der Funktion und der Gebrauchstauglichkeit konnte der Antragsgegner keine Angaben machen. Von Ihm wurde die Pumpe nicht betrieben und nicht gewartet.

Im Rahmen des Ortstermins habe ich den Revisionsschacht geöffnet. Der Revisionsschacht war ca. 2,20 m tief, im unteren Bereich stand Grundwasser.

In dem Dränage-Schacht ist eine elektrische Pumpe installiert. Die Konstruktion mit den losen Elektro-Kabeln und die Befestigung mit Hilfe eines schräg eingesetzten Holzstiels ist nicht fachgerecht.



Abbildung 20 - zugewachsener Deckel des Revisionschachtes



Abbildung 21 - Blick in den Revisionschacht



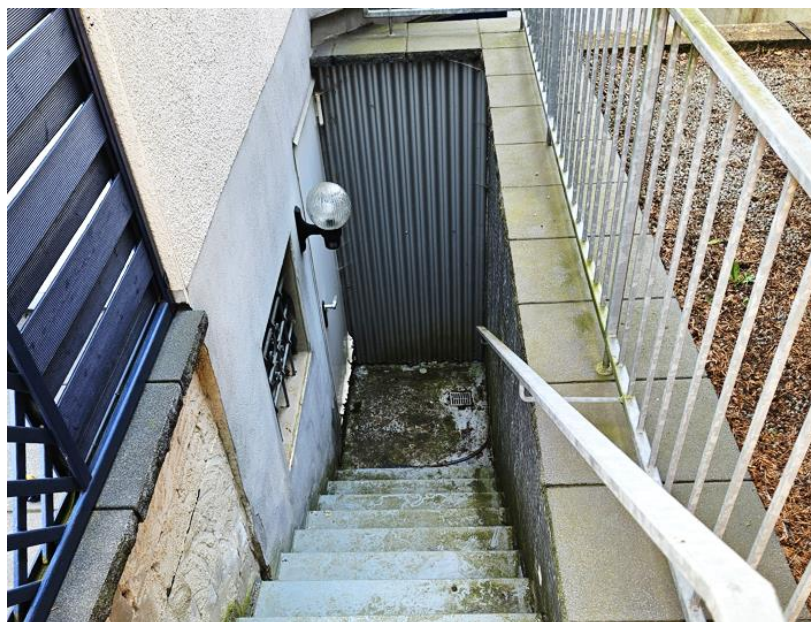
**Abbildung 22 - keine ordnungsgemäße Situation
hier besteht Wartungsstau**

An der Nordseite des Gebäudes befindet sich die Außentreppe zum Kellergeschoss.

Anlässlich der Ortsbesichtigung konnte ich keine offensichtlichen Mängel feststellen, die dazu führen das Feuchtigkeit an der Innenseite der betreffenden Außenwand im Kellergeschoss auftritt.

Der Antragsgegner erklärte mir, dass er vor einiger Zeit die unteren Stufen angebohrt habe, damit das anstauende Wasser unter der Treppe in den Abfluss des Treppenprotestes abgeleitet werden kann.

Die Ursache für die Feuchtigkeiterscheinungen an der Innenseite der betreffenden Außenwand wurde damit offensichtlich beseitigt.



**Abbildung 23 - Kellerabgang mit Feuchtigkeitsschäden
an der Tür und dem Fußboden**

4.2 Ursache der Feuchtigkeitsschäden Kellergeschoss

Die Feuchtigkeit im Kellergeschoss resultiert aus durch die Bodenplatte und die Außenwände hindurch dringendes Grundwasser.

Offensichtlich funktioniert das ursprünglich eingebaute Entwässerungs-System mit Ringdrainage nicht mehr.

Die Ringdrainage ist nicht mehr funktionstüchtig. Der Antragsgegner wusste nicht, ob und inwieweit eine Instandsetzung und Wartung der Entwässerung durchgeführt wurde. Normalerweise sollte das Entwässerungssystem an den relevanten Kontroll-Punkten jährlich überprüft werden.

Eine technische Überprüfung bzw. Kontrolle der Drainage ist nicht möglich, da die für diesen Zweck erforderlichen Spülschächte an den Leitungsverzweigungen/ Eckpunkten fehlen.

Aufgrund der Funktionslosigkeit der Drainage hat sich Grundwasser in den Bereichen der Bodenplatte und dem Außenmauerwerk über längere Zeiträume gesammelt und die festgestellten Feuchtigkeitsschäden verursacht.

Es ist möglich, dass das Grundwasser infolge des Dauerstaus über Schwachpunkte in der Außenwand- und Fundamentfuß-Abdichtung in den Keller eingedrungen ist und die vorgefundenen Schäden verursacht hat.

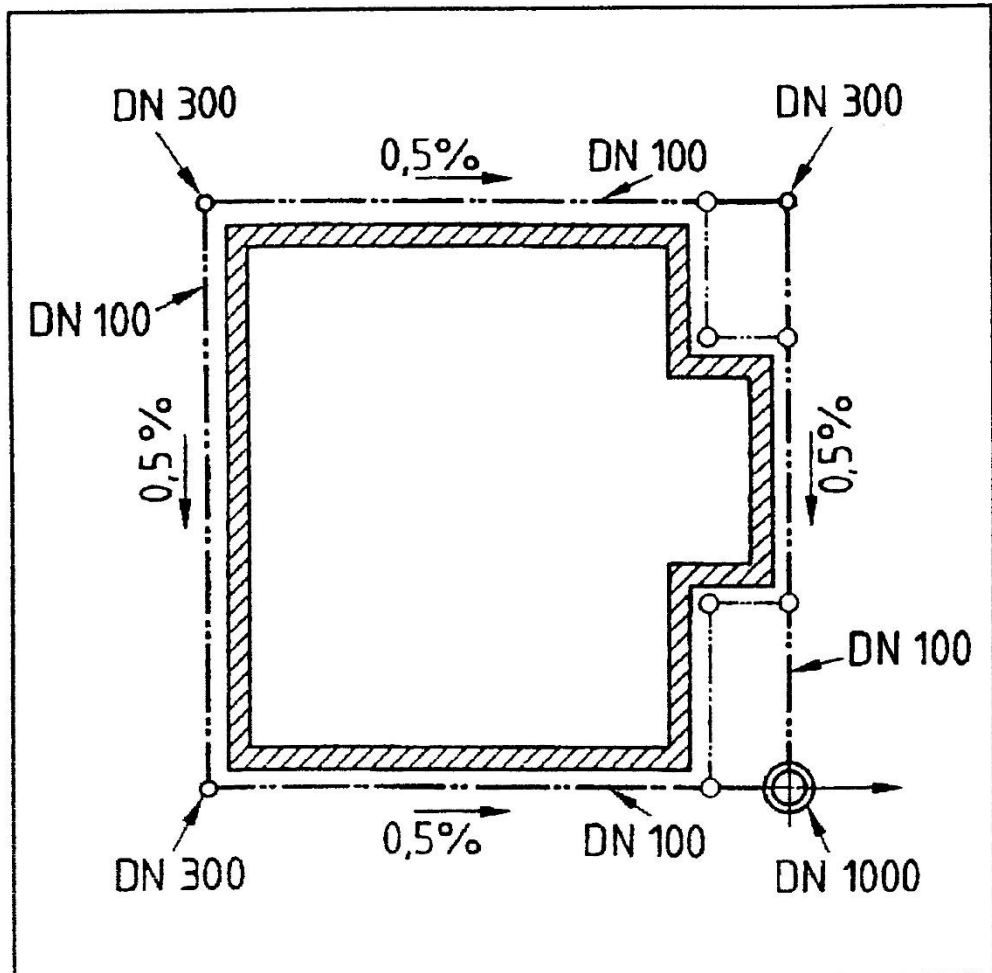


Abbildung 24 - Systemdarstellung einer Ringdrainage, an den Eckpunkten sind DN 300 Kontroll- und Spülschächte angeordnet.

4.3 Mängelbeseitigungsmaßnahmen und deren Kosten

Das Kellergeschoss weist erhebliche Schäden und Mängel auf. Die aufwendige Sanierung umfasst folgende Bereiche:

1. Wiederherstellung der Drainage
2. Räumung des Kellergeschosses und Entsorgung der beschädigten und kontaminierten Einrichtung
3. Ausbau und Entkernung der beschädigten Bauteile
4. Fachgerechte Bautrocknung
5. Fachgerechte Beseitigung der mit Schimmelpilz befallenen Bauteile
6. Wiederherstellung des Innenausbaus in den vorherigen Zustand
7. Austausch der 3 beschädigten Türen

Nachfolgende Kosten sind für die v. g. Maßnahmen einzukalkulieren:

1. Wiederherstellung der Drainage:

Offenlegung der Drainage an den geplanten 3 Eckpunkten.

Durch einen Tiefbauer müssen 3 Schächte vor der Kelleraußenwand mit einer Größe von 2 Meter x 2 Meter und ca. 3 Meter Tiefe ausgeschachtet werden.

Die vorhandenen Drainageleitungen müssen auf Funktionsfähigkeit überprüft werden.

Gegebenenfalls müssen zerstörte Leitungstücke erneuert werden.

In den Eckpunkten werden die vertikalen Spülschächte mit einem Durchmesser von 30 cm eingesetzt und mit den vorhandenen Drainageleitungen verbunden.

Das ausgeschlachtete Bodenmaterial muss wieder fachgerecht eingebaut werden und die Gartenanlage in den vorigen Zustand zurückversetzt werden.

Kosten:

Ausschachten (teilweise Handschachtung), seitlich auf dem Grundstück lagern und Wiederherstellung nach Fertigstellung der Dränage

- 3 Stück Schachtloch, inklusive aller Nebenarbeiten
EP 1.500,00 € = **4.500,00 €**
- 3 Stück Dränage Spülschächte liefern, aufstellen und montieren, inklusive aller Nebenkosten
EP 750,00 € = **2.250,00 €**

2. Räumung des Kellergeschosses und Entsorgung der beschädigten und kontaminierten Einrichtung:

Kosten:

Ausräumen der Möbel- und Einrichtungsgegenstände, inklusive Abtransport und zeitliche externe Lagerung (Unterbringungszeitraum zirka 3 Monate)

Nicht gebrauchstaugliche und beschädigte Gegenstände müssen ordnungsgemäß entsorgt werden.

Für v. g. Tätigkeiten u. Maßnahmen pauschal **3.500,00 €**

3. Ausbau und Entkernung der beschädigten Bauteile:

Kosten:

- Ausbau und Entsorgung der Fußbodenkonstruktion (Fliesen, Estrich, Unterbau wie Dämmung/Folie etc.)
Fläche 65 m² - EP 50,00 €/m² **GP 3.250,00 €**
- Demontage und Entsorgung der Wandverkleidung
Fläche 50 m² - EP 30,00 €/m² **GP 1.500,00 €**
- Fachgerechtes Abstemmen (1,50m Sockelhöhe) und Entsorgung des beschädigten Innenputzes
Fläche 120 m² - EP 50,00 €/m² **GP 7.500,00 €**

4. Fachgerechte Bautrocknung, Trocknungszeit ca. 30 Tage

Kosten:

- 3 Geräte - EP 50,00 €/Tag **GP 4.500,00 €**

5. Fachgerechte Beseitigung Schimmelpilz befallenen Bauteile

Kosten:

- Fläche 120 m² - EP 20,00 €/m² **GP 2.400,00 €**

6. Wiederherstellung des Innenausbaus in den vorherigen Zustand.

Kosten:

- Als flankierende Abdichtungs-Maßnahme ist auf dem Mauerwerksuntergrund eine mineralische Dichtschlämme bis 1,50 m Sockelhöhe anzubringen. Darüber ist ein 2,5 cm dicker Sanierungsputz aufzutragen. Ansätze und Übergänge müssen beigespachtelt werden.

Fläche 120 m² - EP 80,00 €/m² **GP 9.600,00 €**

- Fertige Wandflächen mit diffusionsoffenem Wandanstrich versehen

Fläche 180 m² - EP 30,00 €/m² **GP 5.400,00 €**

- Bodenaufbau mit Abdichtung der Bodenplatte, Sperrschicht, Estrich und keramischen Fliesenbelag

Fläche 65 m² - EP 120,00 €/m² **GP 7.800,00 €**

7. Austausch der 3 beschädigten Türen

Kosten:

Betroffen sind 2 beschädigte Zimmertüren und eine Stahl-Außentür am Kellerausgang

2 Stück - EP 600,00 €/m² **GP 1.200,00 €**

1 Stück - EP 1.000,00 €/m² **GP 1.000,00 €**

Gesamtsumme Baukosten 54.400,00 €

Regiekosten:

Zur Durchführung der vorgenannten Sanierungsmaßnahmen ist eine qualifizierte technische Baubetreuung erforderlich.

Das Honorar für die Maßnahmen beträgt pauschal 15% der kalkulierten Baukosten **8.160,00 €**

Gesamtkosten:

Baukosten	54.400,00 €
Regiekosten	8.160,00 €

Summe	62.560,00 €
<u>zuzüglich 19% Mehrwertsteuer</u>	<u>11.886,40 €</u>

Gesamtsumme 74.446,40 €

5.0 Zusammenfassung und Bewertung

Entsprechend den Fragen des Beweisbeschlusses:

Ich wurde beauftragt ein Sachverständigengutachten zu erstellen und durch Besichtigung des Versteigerungsobjektes und Untersuchung der Bauschäden das Maß der Wertminderung des Versteigerungsobjektes zu ermitteln.

Außerdem hat mich das Amtsgericht Unna um eine Abschätzung der zu erwartenden Sanierungskosten gebeten.

An dem untersuchten Objekt habe ich erhebliche Feuchtigkeitsschäden feststellen können.

Die Sanierungs- und Wiederherstellungskosten belaufen sich auf brutto **74.446,40 €.**

Aufgestellt , 12.06.2024

Sachverständiger

6.0 Dokumentation



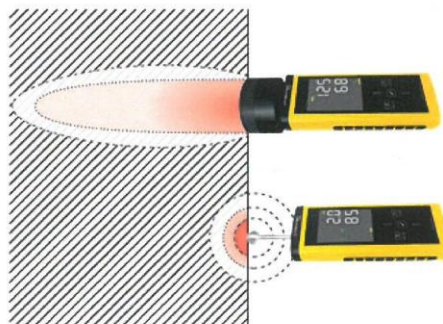
MATERIALFEUCHTE-MESSGERÄT T610

Professionelles Handmessgerät zur schnellen zerstörungsfreien Tiefenfeuchte-Messung

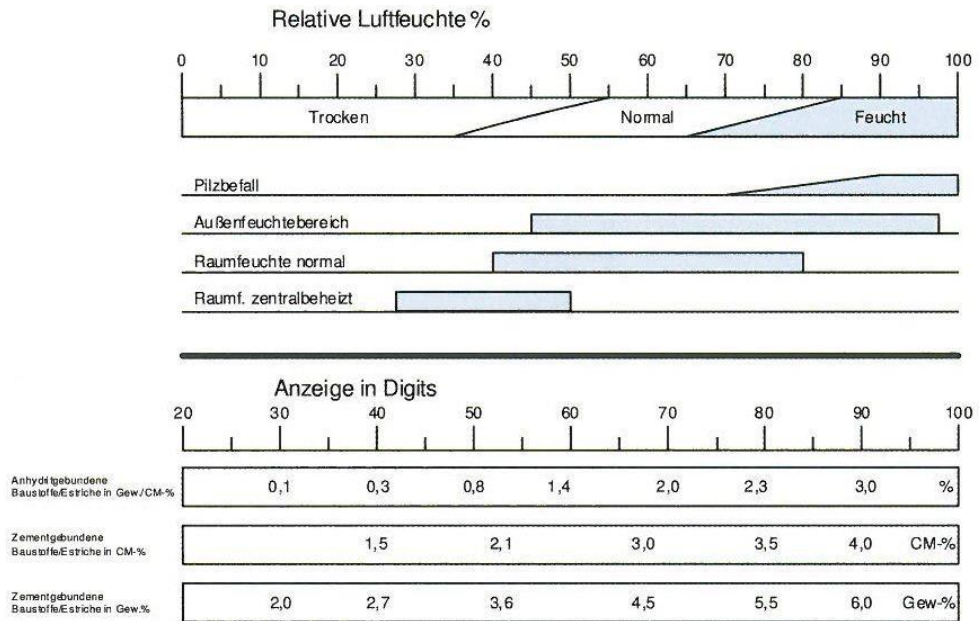
Durch die Mikrowellentechnik lassen sich mit dem T610 Feuchteverteilungen bis in eine Tiefe von 300 mm in Baustoffen, Wänden, Decken oder Böden detektieren. Zudem ist das Verfahren unabhängig vom Versalzungsgrad des Materials. Beim Mikrowellenverfahren spielt es deshalb keine Rolle, ob ein älteres oder neues Bauwerk untersucht wird.

Brillantes Großzahlendisplay

Das T610 ist mit einem speziellen Displayglas ausgestattet, welches auch bei starkem Sonnenlicht eine kontraststarke Darstellung gewährleistet und in Kombination mit der großziffrigen Echtzeit-Messwertanzeige eine schnelle und zuverlässige Detektion von Feuchteverteilungen an Wand- oder Bodenflächen ermöglicht.



Vergleichsgraphik Luftfeuchte - Materialfeuchte



Taupunkttafel

Lufttemperatur °C	Taupunkttemperatur in °C bei einer relativen Luftfeuchte von														
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	
26	7,1	9,4	11,5	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1	
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1	
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2	
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2	
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2	
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2	
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2	
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2	
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2	
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2	
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2	
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2	
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2	
12	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2	

Thermographie

Mit der Infrarotkamera Typ E 40bx, FLIR-Systems, Inc. Frankfurt, habe ich die betroffenen Bereiche untersucht.

Die Infrarotkamera misst die von einem Objekt abgestrahlte Infrarotstrahlung und bildet sie ab. Da die Infrarotstrahlung eine Funktion der Oberflächentemperatur eines Objekts ist, kann die Kamera diese Temperaturen berechnen und entsprechend darstellen.



**Abbildung 25 - Infrarotkamera FLIR Exx series, E 40 bx
Wärmebildkamera**