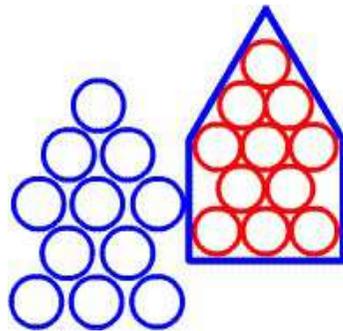


Auszug aus dem Vortrag
„Raumklimadarstellung und -auswertung mit Lüftungslogger-Systemen“

von Herbert Trauernicht

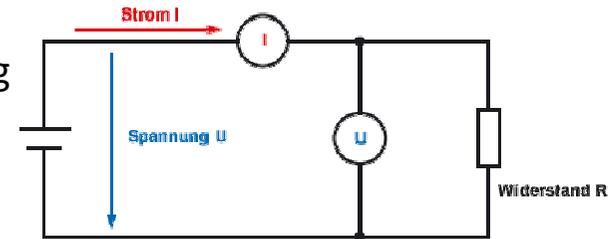
auf dem Thermografie-Forum Eugendorf 2016

am 2. Tag: Samstag, 24.09.2016

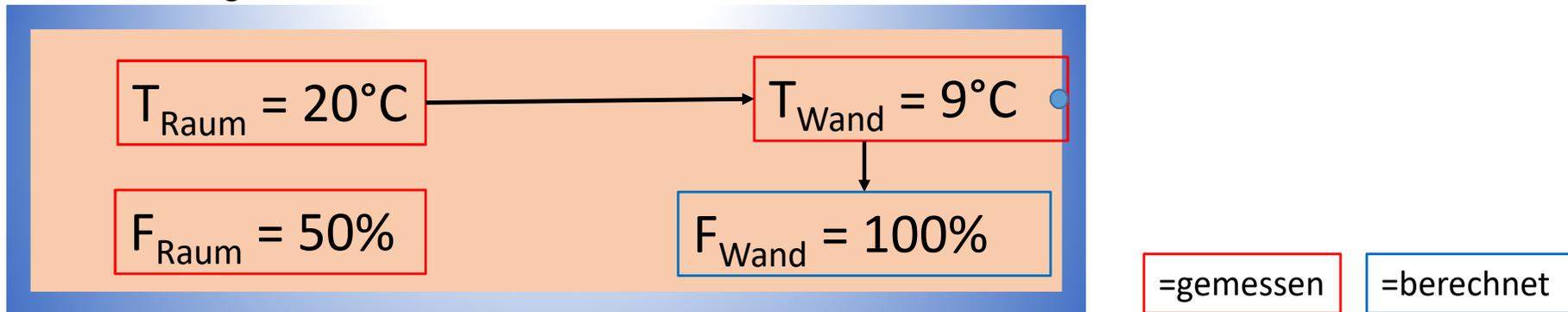


Ein gutes Raumklima ist ein Teil der Lebensqualität

In der Schule lehren wir das ohmsche Gesetz, das einen Zusammenhang zwischen dem elektrischen Widerstand, dem elektrischen Strom und der elektrischen Spannung wiedergibt: $R=U/I$



Warum gibt es so wenig allgemein verbreitetes Wissen zu den Zusammenhängen von Feuchte und Temperatur? Über die Begriffe „Temperatur“, „absolute Feuchte“, „relative Feuchte“ und „Taupunkt“ ließen sich wissenswerte Zusammenhänge leicht vermitteln!



Man kann zwar mit den Größen „Temperatur“, „absolute Feuchte“ und „relative Feuchte“ nicht so schön rechnen wie mit den elektrischen Größen, aber eine Fähigkeit zur Abschätzung von Tendenzen wäre schon sehr hilfreich. Dann würde niemand mehr eine Tür zu einem kalten Raum öffnen, damit der Raum „ein wenig überschlagen“ ist.

Der Raumklima-Rechner

Auf der Internetseite www.tf80.de stelle ich eine Raumklimarechner kostenlos zur Verfügung

Der Raumklima-Rechner				
<p>Durch die Eingabe der Temperatur und der relativen Luftfeuchte und anschließende Betätigung des Buttons "berechnen" werden die nachfolgenden Größen berechnet.</p> <p>Dabei bedeutet der TFxx-Wert die Temperatur, bei der die Luftfeuchtigkeit den Wert xx% erreicht. TF80 ist z.B. der Temperaturwert in der oberflächennahen Luftschicht einer Wand, bei dem das Schimmelpilzkriterium erreicht ist.</p> <p>Die Bezeichnung TF80 wurde von Dipl. Phys. Ralf Zimmer erstmals verwendet und ist der Versuch der Einführung einer Kurzbezeichnung für diesen Sachverhalt.</p> <p>*aw-Wert: Der aw-Wert entspricht der relativen Feuchte an der Wandoberfläche. Der Wert 1 entspricht 100%. Der aw-Wert ist maßgebend für die Beurteilung einer Schimmelgefahr. Je nach Schimmelart beginnt das Wachstum bei einem bestimmten aw-Wert.</p>	Raumtemperatur:	<input type="text" value="21"/>	°C	
	Relative Luftfeuchte im Raum:	<input type="text" value="50"/>	%	Achtung: Die Daten unten werden erst aktualisiert, wenn Sie auf " berechnen " klicken!
	Bauteiltemperatur:	<input type="text" value="18"/>	°C	
	Für das obige Raumklima <input type="button" value="berechnen:"/>			
	TF70-Wert:	<input type="text" value="15.6"/>	°C	
	TF80-Wert:	<input type="text" value="13.6"/>	°C	Schimmelwachstum
	TF90-Wert:	<input type="text" value="11.8"/>	°C	Schimmelwachstum
	TF100-Wert:	<input type="text" value="10.2"/>	°C	Taupunkt
	Absolute Luftfeuchtigkeit:	<input type="text" value="9.2"/>	g/m ³	
	normierte Feuchte (20 °C):	<input type="text" value="53.2"/>	%	
Wasserdampfsättigungsdruck:	<input type="text" value="2488"/>	Pa		
Wasserdampfdruck:	<input type="text" value="1244"/>	Pa		
aw-Wert*:	<input type="text" value="0.6"/>	-		

Raumklima ist variabel

Der Bewohner des Raumes ist mit seinem Nutzungsverhalten eine wesentliche Einflussgröße des Raumklimas. Es gibt dazu viele Auseinandersetzungen z.B. zwischen Mietern und Vermietern.

Interessant wird deshalb das Thema Raumklima erst, wenn man seine zeitliche Entwicklung betrachtet. Hier kommen Datenlogger ins Spiel, die das Raumklima aufzeichnen.



	A	B	C	D
1	DATETIME	TEMPCELS	HUMIDITY	DEWCELS
2	02.03.16 19:48:37	29,3	38,0	13,5
3	02.03.16 19:53:37	26,1	39,8	11,3
4	02.03.16 19:58:37	24,6	42,1	10,8
5	02.03.16 20:03:37	23,9	43,5	10,7
6	02.03.16 20:08:37	23,5	44,4	10,6
7	02.03.16 20:13:37	23,3	45,0	10,6
8	02.03.16 20:18:37	23,2	45,8	10,8
9	02.03.16 20:23:37	23,1	45,7	10,7
10	02.03.16 20:28:37	23,0	46,1	10,7

Die dabei gelieferten Zahlenwerke sind für die Bewertung aber wenig hilfreich.

Die Lüftungslogger-Excelmappe

Das Lüftungslogger-System stellt eine Software zur Verfügung, die Microsoft-Excel als Basis benutzt. Excel bietet mit VBA (**V**isual **B**asic for **A**pplications) und die Möglichkeiten, Diagramme zu erzeugen, ideale Voraussetzungen.

Es wird dem Nutzer empfohlen, die Lüftungslogger-Excelmappe als eine eigene Programmoberfläche anzusehen und nicht zu versuchen Änderungen vorzusehen. Dagegen bin ich gerne bereit, beobachteten Fehlern nachzugehen und sie zu beheben.

Ich habe ein Forum eingerichtet, in dem man über Erfahrungen austauschen kann.



Kontrollzentrum		Hilfe	Benutzerliste	Kalender	Neue Beiträge	Suchen ▾	Nützliche Links ▾	Abmelden
Forum				Letzter Beitrag		Themen	Beiträge	
Forum zum Thema Raumklimaufzeichnung Durch die heute vorgeschriebene luftdichte Bauweise gewinnt die Betrachtung des Raumklimas an Bedeutung.								
	Raumklima-Analyse (1 Betrachter) allgemeine Aspekte, Erfahrungen		kaminofen - Externe... von H. Trauernicht 04.11.2015 17:56	16	55			
	Forum zum Lüftungslogger von www.luftdicht.de (2 Betrachter) Erfahrungsaustausch, Updates ...		Lüftungsloggersystem auf... von H. Trauernicht 01.07.2016 07:12	161	731			

<http://www.luftdicht-forum.de/>

Dort der Unterbereich: <http://www.luftdicht-forum.de/forumdisplay.php?f=55>



Die Blätter der Lüftunglogger- Excelmappe

Eine Beschreibung der Blatinhalte erhalten Sie auch, wenn das Blatt der Excelmappe angezeigt wird und Sie die Tastenkombination „**Strg + i**“ (I wie **I**nformation) eingeben.

Start		Analyse	Bericht	Matrix	Gutachten	aw	Erklärungen	Alles	1
-------	--	---------	---------	--------	-----------	----	-------------	-------	---



Verteilung der Funktionen auf Blätter der Excelmappe

Dadurch ist ein sehr flache Struktur möglich.

Jeder Vorgang ist nur ein bis zwei Mausklicks entfernt.



Datenquelle Basisdaten T1 und F1	
Dostmann >LOG32TH<	
PCE-HT71, DL120TH, DL100T/101T, LOG32	
DL-111K	
EL-USB-TC	
Dostmann >LOG32T<	

Aufruf von
Auswahlmenüs



Start von Aktionen



Aufruf von Hilfen

Schriften der Datenspalten:	T1 °C	F1 %
24.02.2012 09:02:06	21,0	51,0
24.02.2012 09:07:06	20,3	52,7
24.02.2012 09:12:06	20,0	54,6
24.02.2012 09:17:06	19,8	55,2

Darstellung von
Messdaten

Das Blatt „Start“

Das Blatt "Start,, enthält Voreinstellungen, die bei der Benutzung der Excelmappe verwendet werden.

Z.B.

- Stammordner
- Auftragnehmer
- Auftraggeber
- Objekt
- Projektkennung
- Aufstellungsorte der Datenlogger
- Druckumfang
- Steuerung der Diagrammachsen
- Formatierung von Kommentar-Marken
- Vorgaben zu den Datenquellen

Diese Vorgaben werden an verschiedenen Stellen der erzeugten Dokumente wiedergegeben.

So müssen sie nicht mehrfach eingegeben werden.

Bitte benutzen Sie die blau hinterlegten Hilfetext-Aufrufe.

Außerdem sind Links zu Dokumenten im Internet aufgeführt.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following sections:

- Navigation:** Start, Daten, Analyse, Bericht, Matrix, Gutachten, aw, Erklärungen, Alles, 1
- Project Information:**
 - Version der ...: 12-09-04
 - Arbeits-Laufwerk für Projektdaten: D:
 - Arbeitsverzeichnis für Projektdaten: N:\Raumklima-Projekte\0018-Schroerst
 - Auftragnehmer: Dipl.-Ing. H. Trauernicht, Tel.: 05132 93728, www.luftdicht.de
 - Auftraggeber: [Empty]
 - Objekt: [Empty]
 - Projektkennung: [Empty]
 - Aufstellungsort: F1 / T1: [Empty]
 - Aufstellungsort: F2 / T2: [Empty]
 - Aufstellungsort: T3: [Empty]
- Druckumfang:**
 - Blatt "Bericht" (Deckblatt): ja
 - Blatt "Gutachten": ja
 - Diagramm "Alles": ja
 - Gefüllte Abschnittsdiagramme: ja
 - Blatt "aw": ja
 - Blatt "Matrix": ja
 - Erklärungen: ja
- Automatik der Y-Achse der Diagramme (relativ):**

	Standardwerte
Abstand der Feuchtekurven von der Achsenobergrenze	4
Abstand der Feuchtekurven von der Achsenuntergrenze	3
Abstand der Temperaturkurven von der Achsenobergrenze	10
Abstand der Temperaturkurven von der Achsenuntergrenze	3
Abstand der Lüftungsmarke bezogen auf Achsenuntergrenze der Feuchteachse	2
- X-Achse der Abschnittsdiagramme:**
 - Stunden pro Abschnitt: 24,0 = 1 Tag
 - Beginn Abschnitt I: vorgegebene Stunde
 - Beginn mit Stunde: 0
 - Ergebnis: Reset X-Achse auf Standard
 - In 31 Abschnitten darstellbare Zeit: 31 Tage
 - geladener Zeitraum: 23 Tage
 - Diagramme anlegen
- Feste Y-Achsen (absolut):**

	Beispielwerte
Feuchte Achsenobergrenze absolut	100
Feuchte Achsenuntergrenze absolut	0
Temperatur Achsenobergrenze absolut	30
Temperatur Achsenuntergrenze absolut	0
Höhe der Lüftungsmarke absolut	5
- Formatierungen:**
 - Formatierung der Kommentarzeile in den Abschnittsdiagrammen: [Empty]
 - Reset Markierungen, Gutachten, Textfelder
- Automatisch in Gutachten eingetragener Text:**

Präfix:	Marken:	Start-Nr.:	einfügen mit:
An dieser Stelle ist folgendes zu beobachten:	■	1	Strg + p
Hier findet eine Erwärmung des Raumes durch eine Wärmequelle statt.	»■		Strg + h
Hier ist ein Feuchteeintrag zu beobachten.	»■		Strg + f
Hier ist ein Lüftungsvorgang zu beobachten.	»■		Strg + l
Hier ist die Wirkung der Nachtabsenkung zu beobachten.	»■		Strg + n
- Vorgaben zu den Datenquellen:**

Datenherkunft / Loggertyp	Darstellung	Daten:	Stepweite:	Offset
Basisdaten T1 und F1	Dotmatrix >LOG32TH<	T+F	1	Offset T1: 0,0
zusätzliche Daten T2 und F2	Dotmatrix >LOG32TH<	T+F		Offset T2: 0,0
zusätzliche Daten T3	Dotmatrix >LOG32TH<	nur T		Offset T3: 0,0
- Links:**
 - Download Software "LOG Connect" für "LOG 32 TH"
 - Zur Versionsgeschichte im Internet
 - Forum zum Lüftungslogger
 - Lüftungslogger-Bibliothek / -Videothek
 - Eigenschaften der Excelmappe in Stichworten
 - Einweisung/Schulung zum Lüftungslogger
 - Download "Import-Tabelle.xlsm"
 - www.luftdicht.de
 - Bestellung Lüftungslogger-Excelmappe Version Plus

Das Blatt „Daten“



Das Blatt "Daten" ist die Schaltzentrale der Excelmappe. Enthalten sind:

- Schaltflächen zur Auslösung von Aktionen, wie Laden und Analyse von Messdaten
- Steuerung der Diagrammdarstellung
- Auflistung aller geladenen Messdaten
- eine Statistik zu den geladenen Messdaten
- zahlreiche abrufbare Hilfe- und Erklärungstexte (blau gekennzeichnet)
- usw.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Dateneinlesung: 21.07.16 18:00:26		T1 °C	F1 %	T2 °C	F2 %	T3 °C	Lüftung	TF100-1 °C	aw-Wert-1	abs. F1 g/m³	norm. F1 %	Spalteninhalt					
Minimum: 29.02.2016 15:49:31		3,9	10,4				Statistik	-9,1		2,4	13,1						
Maximum: 23.03.2016 13:44:31		31,9	50,4					13,7		11,3	67,0						
Mittelwert:		20,0	37,0					4,5		6,4	37,0						
gefüllte Zeilen von/bis: 31 / 6630		Tage: 22,9		Mappe mit Messdaten in Arbeitsordner speichern		Analyse Lüftungen		Analyse Spalte J		Analyse Spalte K		Analyse Spalte L		Anleitungen / Hilfen			
Messtakt hh:mm:ss: 00:05:00		Name: Lueftungslogger-12-09-06_xlsm												Allgemein			
Pfad: D:\Raumklima-Projekte\0018-Schroers\														Zellen-Kennzeichnung			
Projektkennung														Lüftungsanalyse			
Laufwerk LOG32T(H): H														Diagramme			
1. Ordner festlegen		2. Dateien von LOG 32 TH in Ordner kopieren		3. Import Basisdaten T1, F1		Import zusätzlich T2, F2		zusätzlich T3		Diagramme anlegen		Drucken normal		Drucken PDF		Reset	
																Zoom alle 100%	
Logger-Typ: Dostmann >LOG32TH<		Dostmann >LOG32TH<		Dostmann >LOG32TH<				Verläufe: mittel		horizontale Linien: mittel		Ab-schnitt					
Logger-Kennung: 19 15011176		19 15011176		19 15011176				---		---		---		Copyright 2007..2016 H. Trauernicht			
Reset aller Farben		Farben der Verläufe:		Aktionen zu den Spalten:		T1, F1 löschen		T2, F2 löschen		T3 Löschen		Parameter TFxx-1		Bauteil:T3		Wert	
						ja		ja		nein		ja		ja		Farbe	
Herkunft (File): LOG32TH_15011176_2016-02-29T154927.DBF		LOG32TH_15011176_2016-02-29T154927.DBF		LOG32TH_15011176_2016-02-29T154927.DBF		nein		nein		nein		nein		nein		Darstellung	
Excel-Zeilen-Nr.		Zeit (D.M.J.h:m:s)		<<< Basisdaten >>>		<<< zusätzliche Daten >>>		<<< Analysen >>>		Zeige		<<< horizontale Linien>>>					
Legenden = Überschriften der Datenspalten:		T1 °C	F1 %	T2 °C	F2 %	T3 °C	Lüftung	TF100-1 °C	aw-Wert-1	abs. F1 g/m³	norm. F1 %	Linie 1	Linie 2	Linie 3	Linie 4		
31	29.02.2016 15:49:31	25,3	47,2					13,3		11,1	65,1						
32	29.02.2016 15:54:31	25,5	41,3					11,4		9,8	57,6						
33	29.02.2016 15:59:31	25,6	41,3					11,5		9,8	58,0						
34	29.02.2016 16:04:31	25,4	41,1					11,2		9,7	57,0						
35	29.02.2016 16:09:31	24,1	40,9					10,0		9,0	52,5						
36	29.02.2016 16:14:31	23,4	41,0					9,4		8,5	49,5						



Das Blatt „Analyse“



<p>Lüftungsanalyse</p> <p>Basis für Lüftungsanalyse: abs. F1</p> <p>Richtung des Feuchtesprungs: negativ</p> <p>zurück zu "Daten"</p> <p>mit Vorgaben analysieren</p>										<p>Vorgaben für die aw-Wert-1 Berechnung</p> <p>Bauteiltemperatur: T3 15,0 °C</p> <p>Marken bei aw-Wert: 0,30 0,80</p> <p>T1 / F1 xx-Wert 100 %</p> <p>T2 / F2 xx-Wert 100 %</p> <p>TFxx neu berechnen</p>										<p>Statistik zum aw-Wert:</p> <p>das sind gemittelt</p> <p>% über Marke 2</p> <p>hh:mm pro Tag:</p> <p>Ö55 / Ö65 Grenzwertüberschreitung über Betrachtungszeitraum</p> <p>dd hh:mm gesamt</p> <p>hh:mm:ss pro Tag:</p>									
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Das Blatt "Analyse" enthält Voreinstellungen und Ergebnisse zu den realisierten Analysen.

Und zwar von der

- Lüftungsanalyse
- aw-Wert-Berechnung
- TFxx-Berechnung
- Ö55- und Ö65-Berechnung

Weiter ist eine Testhilfe zum Finden eines geeigneten Schwellwertes für die Lüftungsanalyse vorgesehen.

Testhilfen für die Lüftungsanalyse

Gehe zu Diagramm Nr.: 3

Standardraster wählen

Alternativraster wählen

Festlegung der Stützpunkte und des Zwischenraumes für die Lüftungsanalyse

Zeitraster: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Minuten

Rasterpunkte Ein/Aus mit Klick auf die Zelle

Wirksames Raster: III-III

Testlauf starten

Lauf

aktuell eingestellte Schwelle: -0,8

Erkannte Lüftungen

Schwelle mit Klick auf Diagrammpunkt wählen!

Schwelle	Lüftungen
-0,3	8
-0,4	7
-0,5	7
-0,6	7
-0,7	5
-0,8	5
-0,9	5
-1,0	5
-1,1	5
-1,2	5
-1,3	4
-1,4	3
-1,5	3
-1,6	3
-1,7	3
-1,8	3
-1,9	2
-2,0	2
-2,1	2
-2,2	2
-2,3	1
-2,4	1
-2,5	1

mit Vorgaben analysieren (Diagramme Normaleinstellung)

Teste Einstellung (Diagramme Spezial-einstellung)

Wiederherstellung der Normaleinstellung der Diagramme

Rückkehr zum Blatt "Analyse" mit "Strg"



Das Blatt „**Bericht**“

Editierbaren Bereich blau hinterlegen | Schutz aufheben | Bereichsanzeige entfernen und Blatt schützen

Dipl.-Ing. Herbert Trauernicht,
Gebäudemess technik
 Eddenwiese 11
 31319 Sehnde-Ilken
 Tel.: 05132 / 93728
 Fax: 05132 / 93729
 E-Mail: htrauernicht@luftdicht.de
 Steuer-Nr. 16/144/13727, DE222460491

Qualitätssicherung bei Bauvorhaben:
 Gebäudedichtheitsprüfung, Blower-Door-Messung, Verleih Handwerker-Ventilator, Thermografie, Langzeit-Klimamessung (Feuchte, Temperatur),
 Zertifiziert nach ISO 20807 für die Gebäude-Luftdichtheitsprüfung

Betrifft: Raumklimauntersuchung

Objekt: --
 Auftraggeber: --
 Aufstellungsort:F1 / T1: --
 Aufstellungsort:F2 / T2: --
 Aufstellungsort:T3: --

Taktzeit der Aufzeichnung (hh:mm:ss): 00:05:00
 Dauer der Aufzeichnung (Tage): 22,9
 Einlesung der Klimadaten: 11.07.16 07:17:33

Übersicht über die gemessenen Klimadaten:

ogger-Kennung:	19 15011176	19 15011176	19 15011176							
Legende:	Zeit	T1 °C	F1 %	T2 °C	F2 %	T3 °C	TF100-1 °C	aw-Wert-1	abs. F1 g/m³	norm. F1 %
Minimum:	29.02.16 15:49:31	3,9	10,4	--	--	--	-9,1	--	2,4	13,1
Maximum:	23.03.16 13:44:31	31,9	50,4	--	--	--	13,7	--	11,3	67,0
Mittelwert:	--	20,0	37,0	--	--	--	4,5	--	6,4	37,0
Darstellung:	--	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja
Herkunft (File):		LOG32TH_150111	LOG32TH_150111							

Lüftungsanalyse:

Basis:	--
Richtung des Feuchtesprungs:	--
Verwendete Schwelle:	--
Anzahl Lüftungsvorgänge im Betrachtungszeitraum:	--
Mittlere Lüftungsrate [1/d]:	--
Analyserraster:	--

aw-Wert-Analyse:

Bauteiltemperatur:	--
eingestellter Wert der Marke 2 (rot, siehe Diagramm "aw"):	--
über diesem Wert liegend wurden ermittelt:	--
Das sind im Mittel pro Tag in Stunden:Minuten:	--

Grenzwertüberschreitung nach ÖNORM B 8110-2: 2003 07 01:

Vermeidung von Kondenswasserbildung	
Grenzwertbezeichnung:	--
Grenzwertüberschreitung im Gesamtzeitraum (dd hh:mm):	--
Mittelwert der Grenzwertüberschreitung pro Tag (hh:mm:ss):	--

Sehnde, 11.07.16 0

Datumswahl: heute | Anzeigumfang im Bericht

= Messdateneinlesung | Lüftungsanalyse: ja | aw-Wert-Analyse: ja | Grenzwertüberschreitung nach ÖNORM B 8110-2: 2003 07 01: ja

manuell eingeben

Im Blatt "Bericht" sind die Analyse-Ergebnisse in einer ausdrückbaren Form zusammengefasst.

Einzelne Bereiche können gestaltet bzw. unsichtbar gemacht werden.



Das Blatt „**Matrix**“

Betrifft: Raumklimauntersuchung

Objekt: --
 Auftraggeber: --
 Interne Nummer: --
 Aufstellungsort: F1 / T1: --
 Aufstellungsort: F2 / T2: --
 Aufstellungsort: T3: --

Die Tabelle zeigt zu jedem Extremwert der Daten die **Werte der anderen Daten** zu diesem Zeitpunkt.

Ein Beispiel für die Auslesung (siehe Zeile mit F1 max.):

Das Maximum des Feuchtwertes (F1 max.) von 73,4% findet sich am 12.03.2012 um 08:12.

Zu dieser Zeit herrscht am Ort der Messung von F1 die Temperatur (T1) von 17,1 °C.

Diese Wertekombination der Feuchte und Temperatur entspricht einem TFxx-1 °C-Wert von 12,3 °C und einer absoluten Feuchte (abs. F1 g/m³) von 57,8 g/m³. In der gleichen Zeile sind Werte dieses Zeitpunktes von weiteren Datenquellen wiedergegeben, sofern solche geladen sind.

Die Tabelle im Blatt „Matrix“ zeigt zu jedem Extremwert der Daten die Werte der anderen Daten zu diesem Zeitpunkt.

Extremwerte										Stutzen Anfang
Standardbezeichnung >>	Zeiten	T1 °C	F1 %	T2 °C	F2 %	T3 °C	TFxx-1 °C	aw-Wert-1/ TFxx-2 °C	abs. F1 g/m³	aw-Wert-1/ TFxx-2 °C
Individuelle Bezeichnung		T1 °C	F1 %	T2 °C	F2 %	T3 °C	TF100-1 °C	aw-Wert-1	ÖN 55 %	norm. F1 %
Daten Beginn	24.02.12 09:02	21,0	51,0			19,9	10,5		74,9	54,2
Daten Ende	12.03.12 10:37	19,9	49,3			19,5	9,0		74,3	49,0
T1 °C min.	06.03.12 08:57	12,8	50,2			10,8	2,7		61,2	31,7
T1 °C max.	24.02.12 23:27	22,4	56,8			5,1	13,4		55,1	65,8
F1 % min.	05.03.12 09:07	16,9	42,9			3,5	4,2		55,0	35,3
F1 % max.	12.03.12 08:12	17,1	73,4			7,8	12,3		57,8	61,2
T2 °C min.										
T2 °C max.										
F2 % min.										
F2 % max.										
T3 °C min.	06.03.12 06:47	18,4	63,4			1,9	11,3		55,0	57,4
T3 °C max.	25.02.12 11:32	18,7	57,8			21,9	10,2		77,9	53,3
TF100-1 °C min.	06.03.12 09:02	12,8	49,6			11,4	2,5		62,1	31,3
TF100-1 °C max.	08.03.12 07:32	22,0	62,8			4,7	14,6		55,0	71,0
aw-Wert-1 min.										
aw-Wert-1 max.										
ÖN 55 % min.	24.02.12 23:32	22,4	57,3			4,9	13,6		55,0	66,4
ÖN 55 % max.	25.02.12 11:32	18,7	57,8			21,9	10,2		77,9	53,3
norm. F1 % min.	06.03.12 09:02	12,8	49,6			11,4	2,5		62,1	31,3
norm. F1 % max.	08.03.12 07:32	22,0	62,8			4,7	14,6		55,0	71,0
Mittelwerte		18,75	60,85			7,73	11,02		58,23	56,36



Das Blatt „Gutachten“

Raumklimauntersuchung - Gutachten und Erklärungen zu den Diagrammen		
Objekt: --		
Auftraggeber: --		
Interne Nummer: --		
Auftragnehmer: Dipl.-Ing. H. Trauernicht, Tel.: 05132 93728, www.luftdicht.de		
Lizenziert für:		
Fragestellung der Untersuchung:		
?	Hier die Fragestellung reinschreiben! Dabei dafür sorgen, dass der Text in dieser einen Zelle bleibt. Anleitung dazu siehe rechts.	
Ergebnis der Untersuchung:		
!	Hier das Ergebnis reinschreiben! Dabei dafür sorgen, dass der Text in dieser einen Zelle bleibt. Anleitung dazu siehe rechts neben der Zelle.	
Erklärungen zu einzelnen Punkten in den Diagrammen:		
Marke	Diagramm - Nr.	Kommentar zur Marke
><	11	Hier ist ein Lüftungsvorgang zu beobachten.

Im Blatt „Gutachten“ können

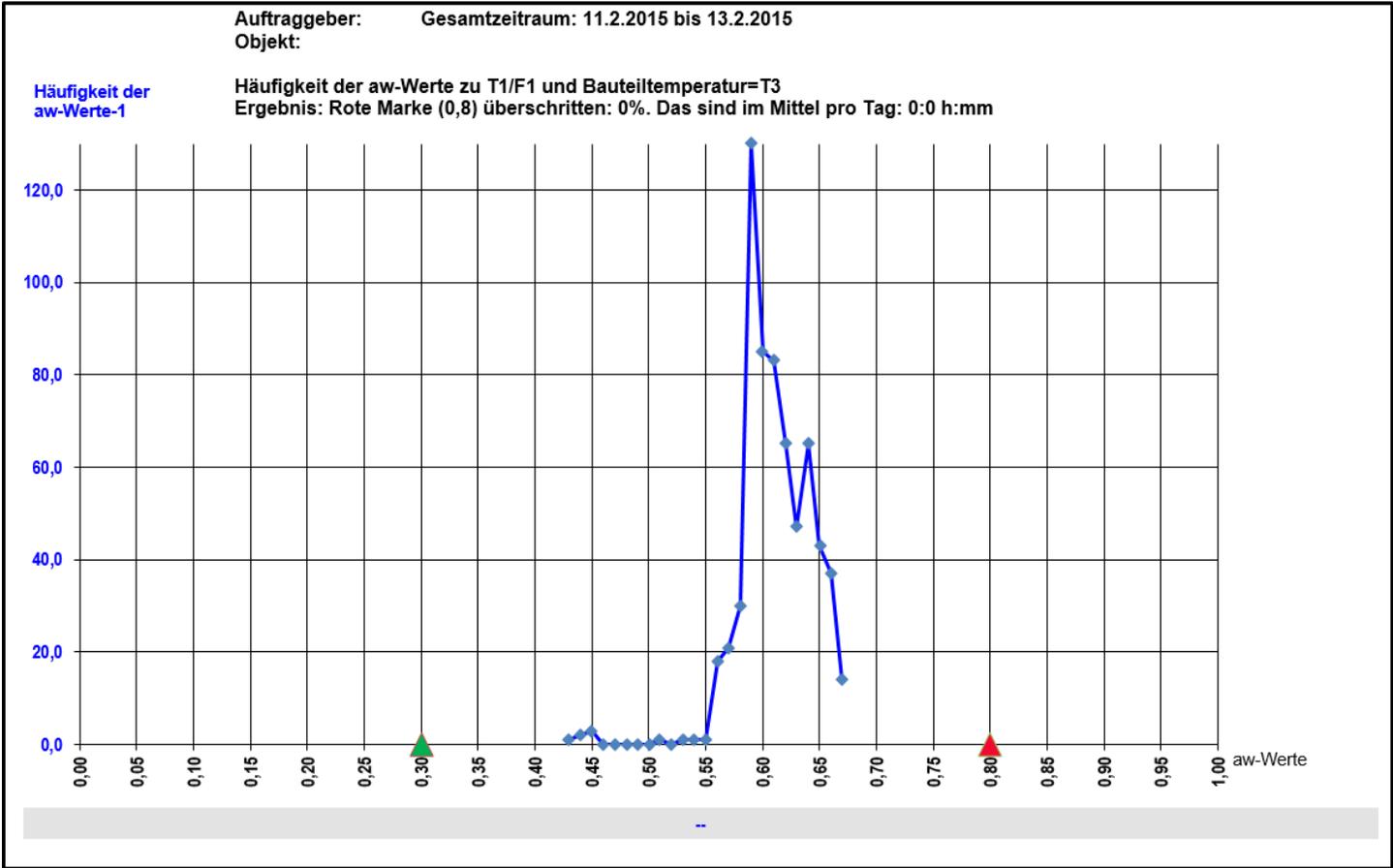
- Fragestellung der Untersuchung
- Ergebnis der Untersuchung formuliert werden.

Außerdem kann zu jeder eingetragenen Kommentarmarke in den Abschnittsdiagrammen der zugehörige Kommentar untergebracht werden.

Der Wechsel zwischen der Marke im Abschnittsdiagramm und der zugehörigen Zeile in Blatt Gutachten wird durch eingefügte Verlinkungen optimal unterstützt.



Das Blatt „aw“



Im Blatt „aw“ ist für den Betrachtungszeitraum aufgezeichnet, wie häufig die einzelnen aw-Werte vorkommen. Diese Darstellung gibt einen guten Eindruck zur Schimmelgefahr.

Weiter wird angezeigt, in wieviel Prozent der Zeit ein durch eine rote Marke eingetragener Wert überschritten wird.



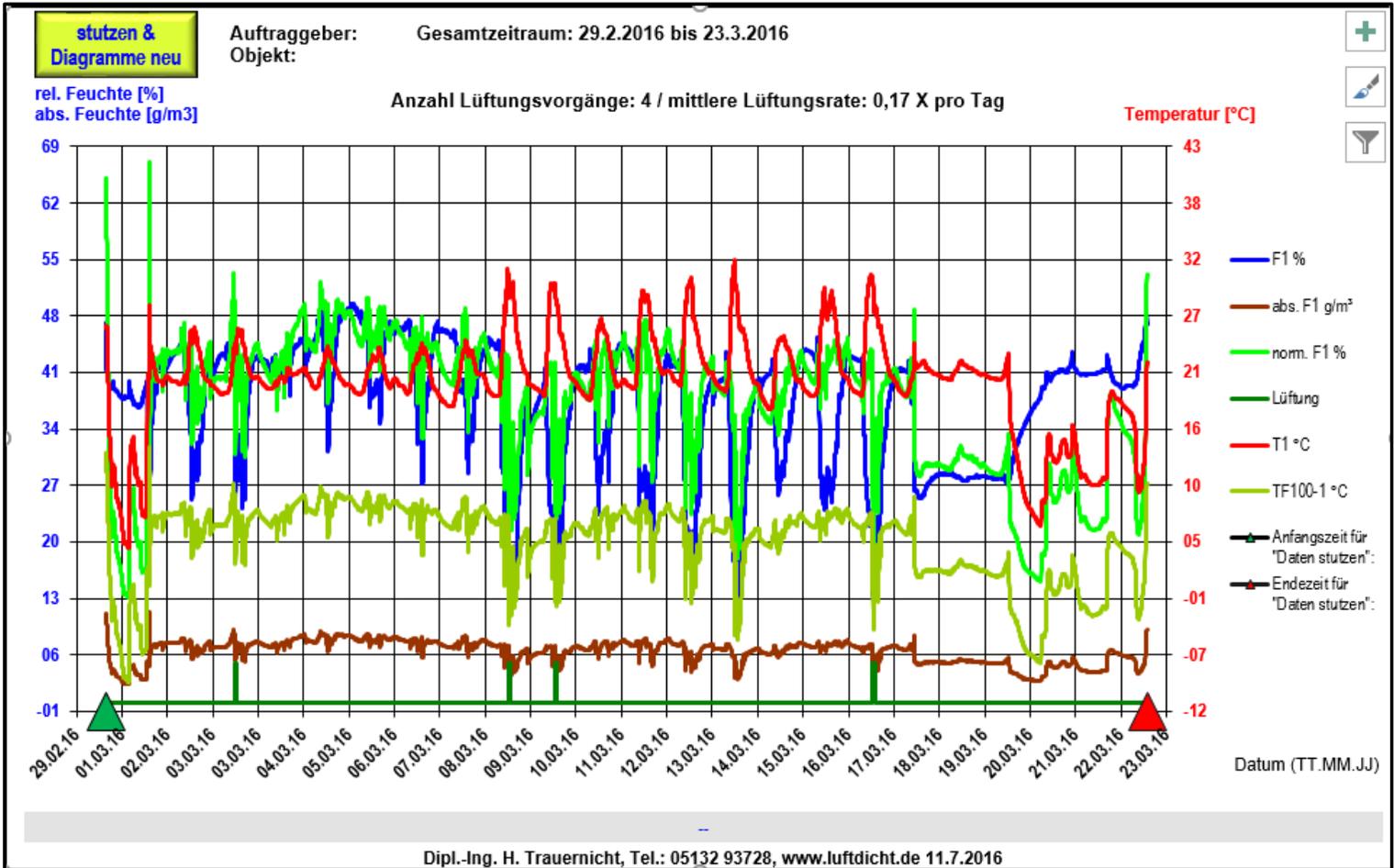
Das Blatt „Erklärungen“

	A	E	C
14	T2 °C	Dies sind zusätzlichen Temperatur-Messdaten vom Messort 2. Sie können zum Vergleich herangezogen werden.	
16	F2 %	Dies sind zusätzlichen Feuchte-Messdaten vom Messort 2.	
18	T3 °C	Dies sind zusätzlichen Temperatur-Messdaten vom Messort 3. Sie werden je nach verwendeten Analysen z.B. als Bauteiltemperatur (siehe aw-Wert) oder als Außentemperatur (siehe ÖN 55/65 %) verwendet.	
20	Lüftungen	Ein Luftaustausch (Lüftung) beeinflusst das Raumklima deutlich. Mit einem einstellbaren Erkennungsalgorithmus wird der Luftaustausch erkannt. Die Lüftungen werden gezählt und die mittlere Zahl der Lüftungen pro Tag wird ermittelt.	
22	TFxx-1 °C	Dies sind aus T1 und F1 errechnete Temperaturwerte, bei dem die relative Feuchte sich zum Wert "xx" gewandelt hat. Der Wert xx wird im Blatt "Analyse" vorgegeben. Bei Auslieferung der Excelmappe ist der Wert 100 eingetragen. Der Wert TF100-1 entspricht dann der Taupunkttemperatur. Bei Eintragung eines anderen Wertes, z.B. 80, kann je nach Schimmelart geprüft werden, ob Schimmelwachstum zu erwarten ist.	
24	TFxx-2 °C	Dies sind aus T2 und F2 errechnete Temperaturwerte, bei denen die relative Feuchte sich zum Wert "xx" gewandelt hat. Der Wert xx wird im Blatt "Analyse" vorgegeben.	
26	aw-Wert-1	Dies ist der aus T1, F1 und einer Bauteiltemperatur errechnete aw-Wert-1. Dieser wird bei der Beurteilung von Schimmelgefahr verwendet. Als Quelle für die Bauteiltemperatur kann im Blatt "Analyse" wahlweise ein fester Wert oder ggf. die geladene Temperatur T3 vorgegeben werden.	
28	abs. F1 g/m3	Dies ist die aus T1 und F1 berechnete absolute Feuchte in g/m ³ .	
30	abs. F2 g/m3	Dies ist die aus T2 und F2 berechnete absolute Feuchte in g/m ³ .	
32	norm. F1 %	Dies ist die von T1 und F1 abgeleitete normierte Feuchte. Das ist die Feuchte, die sich einstellt, wenn die Temperatur auf 20°C verändert würde.	
34	ÖN 55 %	Dies ist ein von der Außentemperatur T3 abgeleiteter Schimmelrisiko-Grenzwert für norm. F1 %, der nach der österreichischen Norm ÖNORM B 8110-2: 2003 07 01 berechnet ist.	
36	ÖN 65 %	Dies ist ein von der Außentemperatur T3 abgeleiteter Kondensatbildungsrisiko-Grenzwert für norm. F1 %, der nach der österreichischen Norm ÖNORM B 8110-2: 2003 07 01 berechnet ist.	

In diesem Blatt sind alle Messwerte und alle davon abgeleiteten Analysewerte in Textform beschrieben. Es kann mit ausgedruckt werden.



Das Blatt „**Alles**“



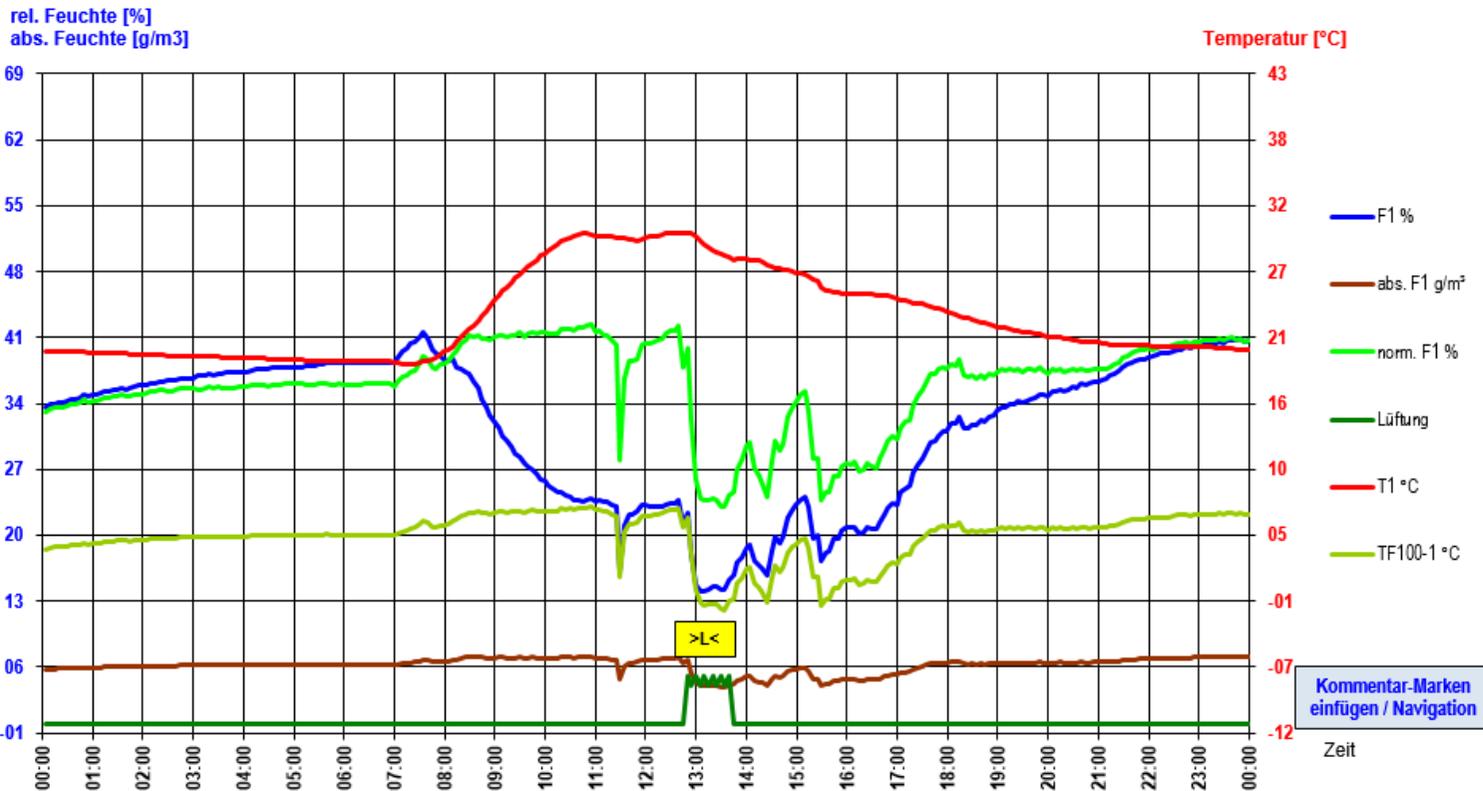
Im Blatt „Alles“ ist in einem Diagramm der Gesamtverlauf von Messwerten und Analysewerten dargestellt, sofern sie im Blatt „Daten“ für die Anzeige freigeschaltet sind.

In einer Legende ist angegeben, was dargestellt ist.

Die Blätter „1“ bis „31“



Auftraggeber: 11. Abschnitt: Do. 10.03.2016 00:00 bis 10.03.2016 23:59
 Objekt:



In diesen Blättern ist jeweils ein Abschnitt des Gesamtverlaufes dargestellt.

Sie werden deshalb „Abschnittsdiagramme“ genannt. Ihre zeitliche Ausdehnung ist einstellbar.

Über Tastenkombinationen können Kommentarmarken eingefügt werden. Diese sind mit zugehörigen Marken im Blatt Gutachten verlinkt.

Analyse nach
ÖNorm

?

Bei der Analyse nach der
ÖNORM B 8110-2: 2003
07 01 wird ein von der
Außentemperatur T3
abgeleiteter
Schimmelrisiko-
Grenzwert ÖN55%
berechnet, der auf „norm.
F1 %“ angewandt wird.

Alternativ auch ÖN65%
für Kondensatrisiko.

T3

ÖN55%

norm. F1 %

<

ÖN55%

= keine Schimmelgefahr

norm. F1 %

>

ÖN55%

= Schimmelgefahr

=gemessen

=berechnet

T1, F1

norm. F1 %

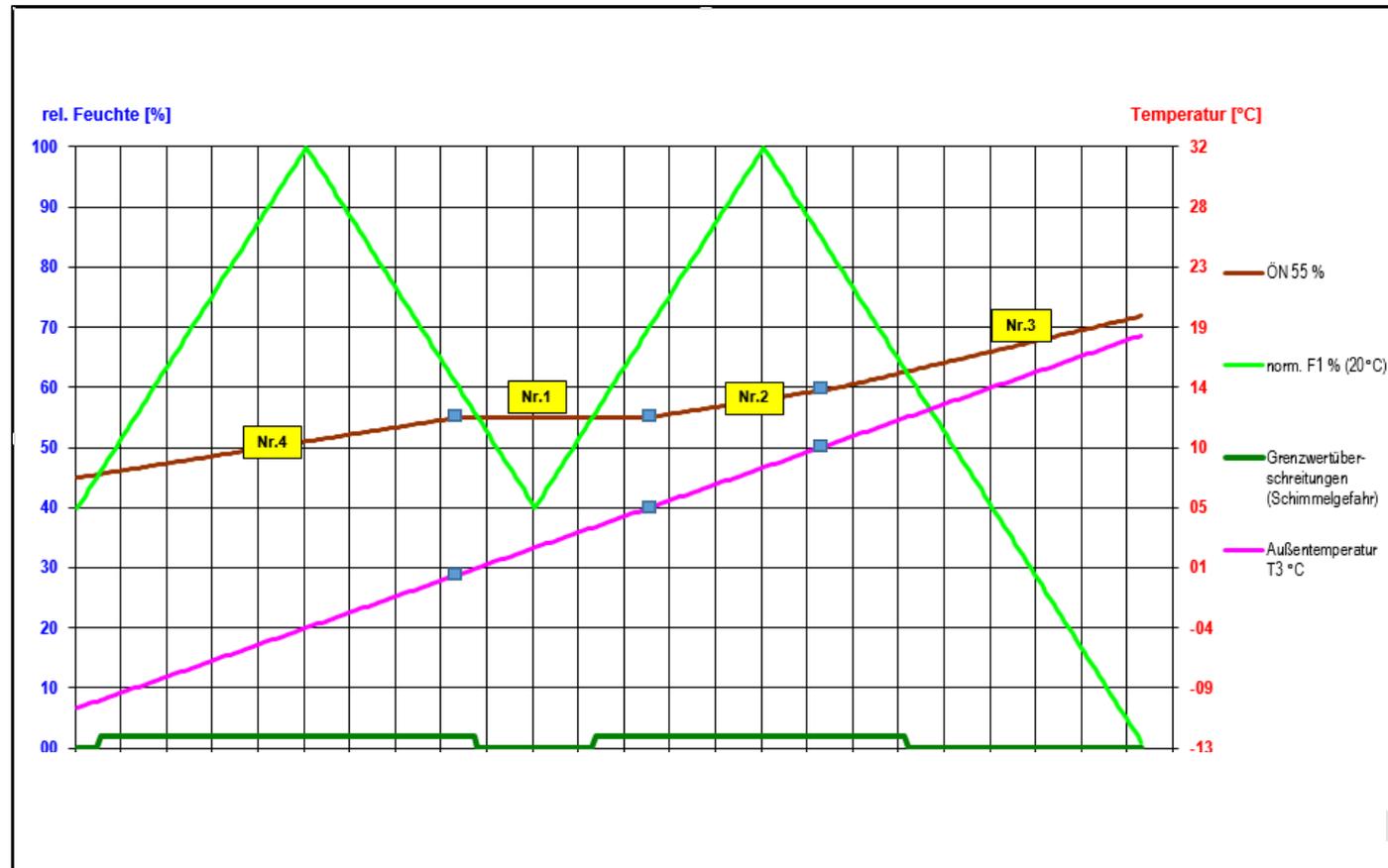
Gebäudehülle nach Ö-Norm

Analyse nach ÖNorm

?

Bei der Analyse ÖN55% nach der ÖNORM wird ein von der Außentemperatur T3 abgeleiteter Schimmelrisiko-Grenzwert berechnet, der auf „norm. F1 %“ angewandt wird.

Im nebenstehenden Diagramm sind die Verläufe Außentemperatur T3 und norm. F1 % zu Testzwecken künstlich erzeugt.

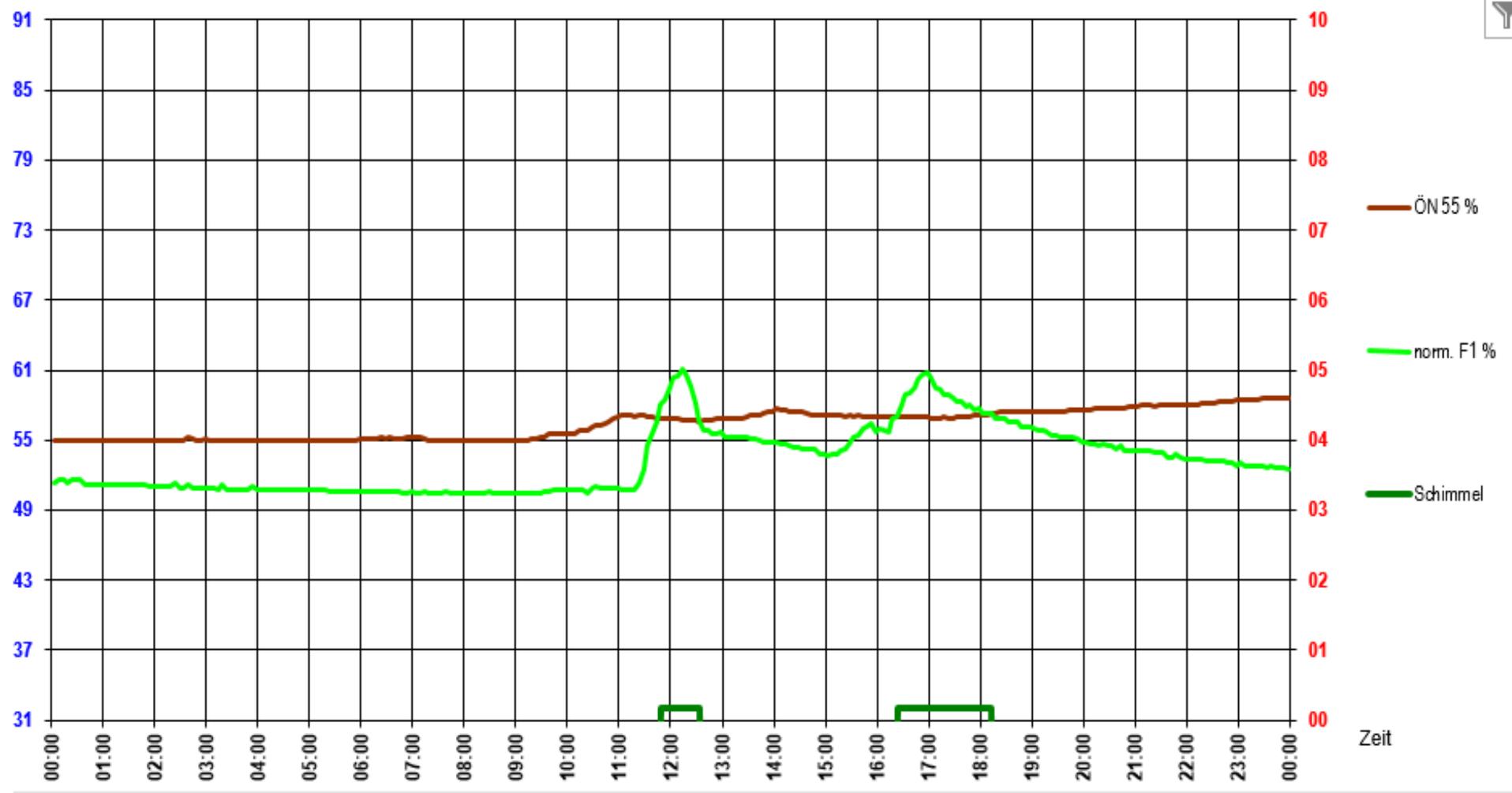


Nr.1	1	Grenzwert ÖN 55 zur Verminderung des Risikos von Schimmelbildung: 55 % bei Außenlufttemperaturen von 0 °C bis 5 °C
Nr.2	1	ÖN 55 um je 1 Prozentpunkt ansteigend je 1 K Temperaturzunahme der Außenluft für über 5 °C bis 10 °C
Nr.3	1	ÖN 55 um je 1,5 Prozentpunkte ansteigend je 1 K Temperaturzunahme der Außenluft über 10 °C
Nr.4	1	ÖN 55 um je 1 Prozentpunkt fallend je 1 K Temperatur der Außenluft unter 0 °C

Auftraggeber: 4. Abschnitt: 21. 12. 2014 00:00 bis 21. 12. 2014 23:59
Objekt:



abs. Feuchte [g/m3]



Eine echte Aufnahme mit automatisch erzeugten Markierungen „Schimmel“.

Bezugsquelle und weitere Informationen auf

www.luftdicht.de

Danke für die Aufmerksamkeit
Herbert Trauernicht

