

WUFI® Pro 6.1

Ergebnisse der letzten Rechnung

Rechenverlauf

Datum/Zeit der Rechnung	19.02.2018 12:45:20
Rechenzeit	1 min,40 sek
Beginn / Ende der Rechnung	01.01.2018 / 01.01.2028
Anzahl der Konvergenzfehler	0

Numerische Qualitätsprüfung

Integral der Ströme, linke Seite (kl,dl)	[kg/m ²]	0,0 -0,27
Integral der Ströme, rechte Seite (kr,dr)	[kg/m ²]	0,0 4,1
Bilanz 1	[kg/m ²]	-4,37
Bilanz 2	[kg/m ²]	-4,37

Wassergehalt [kg/m³]

	Start	Ende	Min.	Max.
Gesamtwassergehalt	7,7	3,3	3,3	7,7

Wassergehalt [kg/m³]

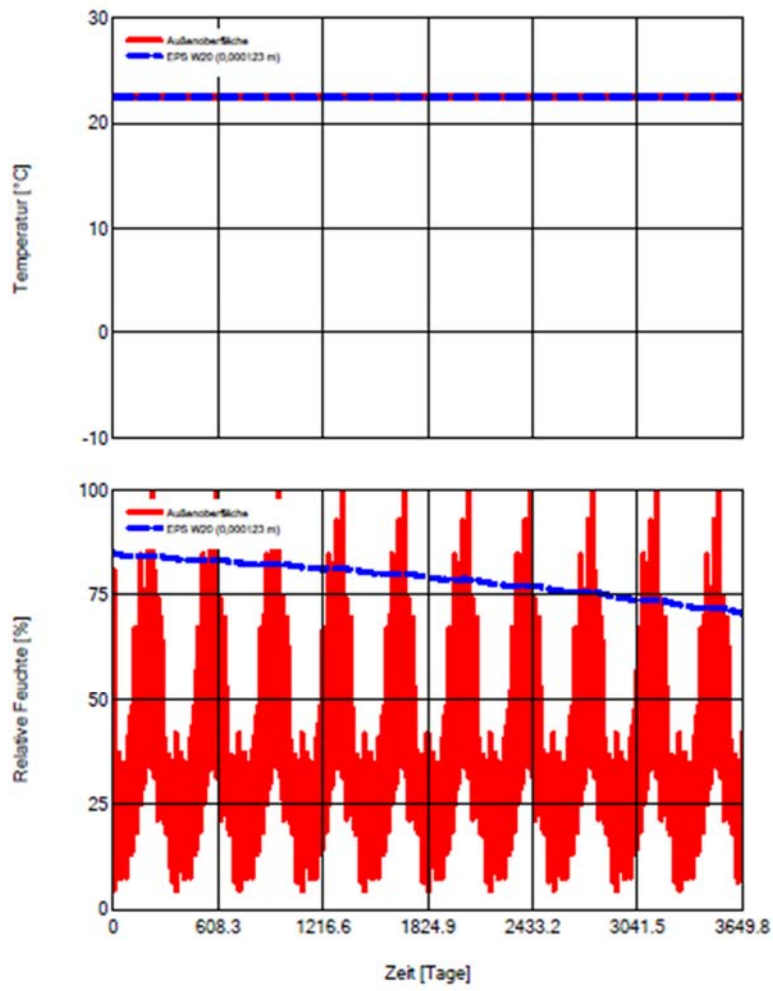
Schicht/Material	Start	Ende	Min.	Max.
*E-KV 5 beschiefert	0,00	0,00	0,00	0,03
*E-KV 4 sk	0,00	0,00	0,00	0,00
*EPS W20	2,52	1,12	1,12	2,52
*AL-E-KV 4	0,00	0,00	0,00	0,00
KLH Massivholz	60,00	25,62	25,62	60,00

Zeitintegral der Ströme

Wärmestrom, linke Seite	[MJ/m ²]	-47931,17
Wärmestrom, rechte Seite	[MJ/m ²]	0,0
Feuchteströme, linke Seite	[kg/m ²]	0,2
Feuchteströme, rechte Seite	[kg/m ²]	4,14

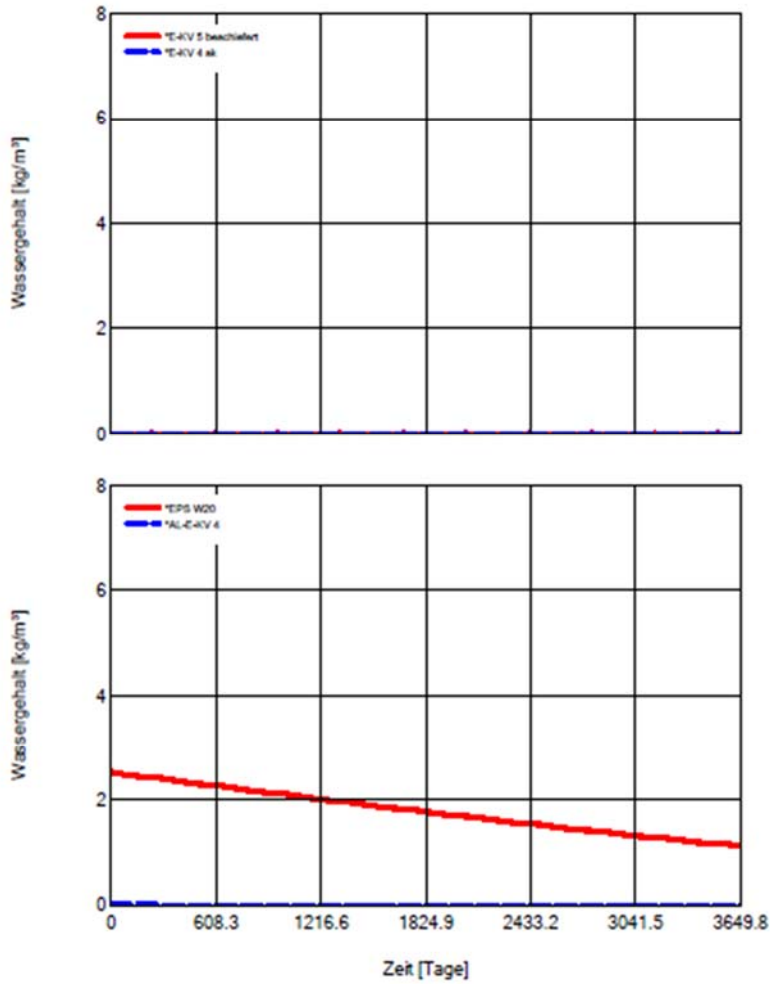
Hygrothermische Quellen

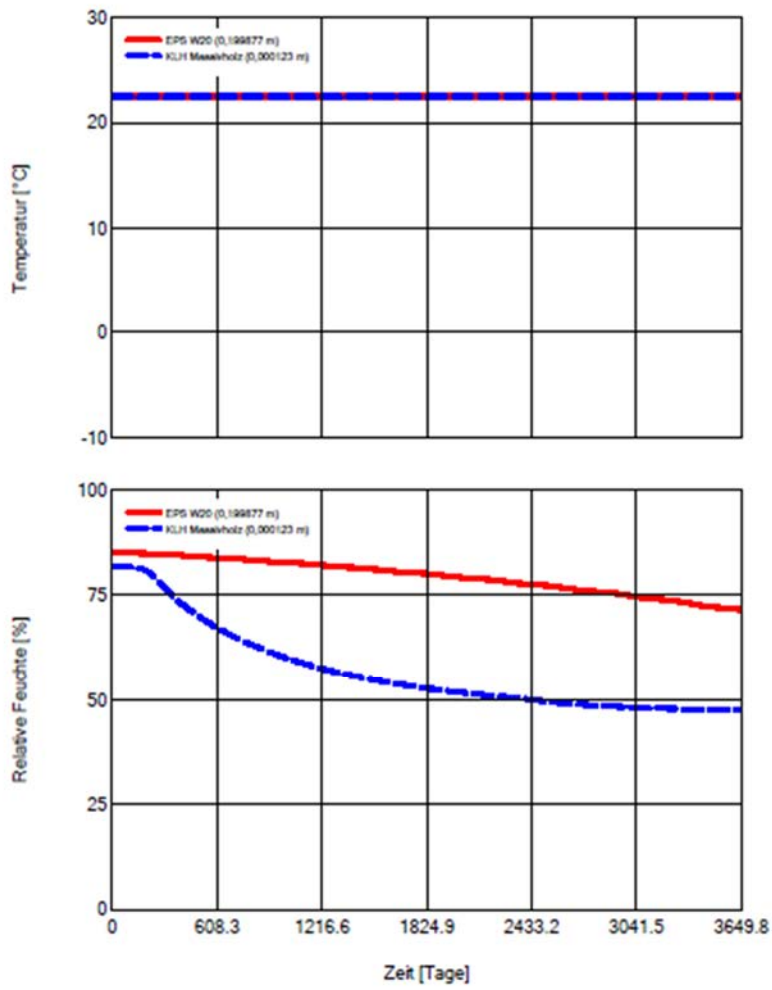
Wärmequellen	[MJ/m ²]	0,0
Feuchtequellen	[kg/m ²]	0,0
Nicht aufgenommene Feuchtequellen	[kg/m ²]	0,0

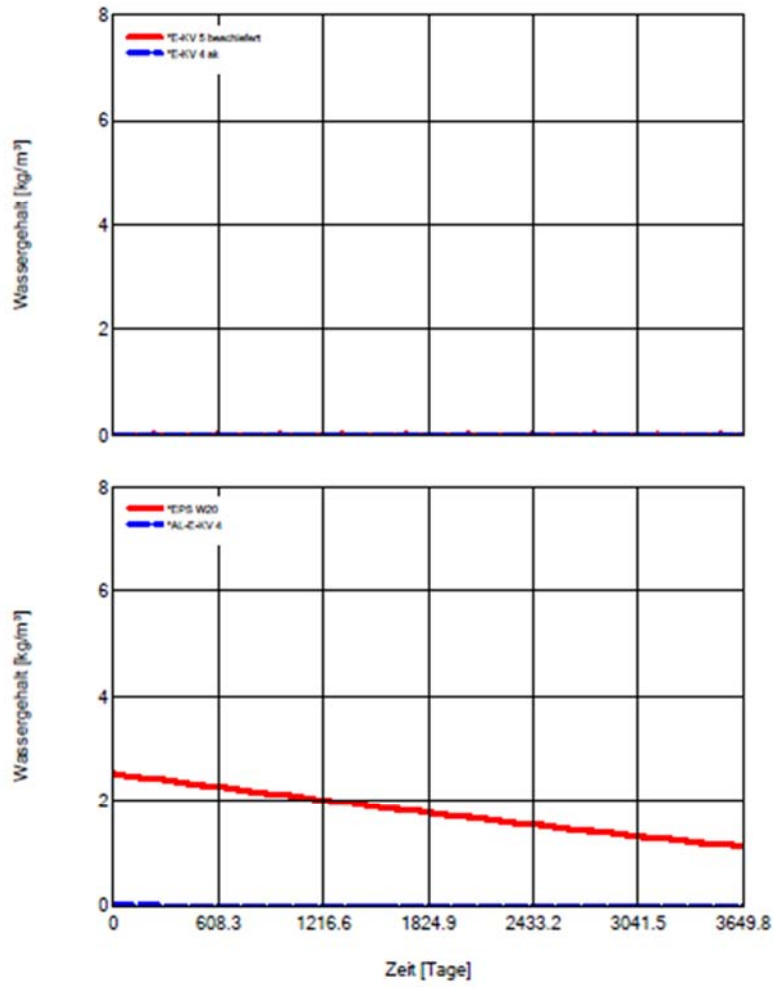


WUFI® Pro 6.1

Wassergehalt in einz. Materialien

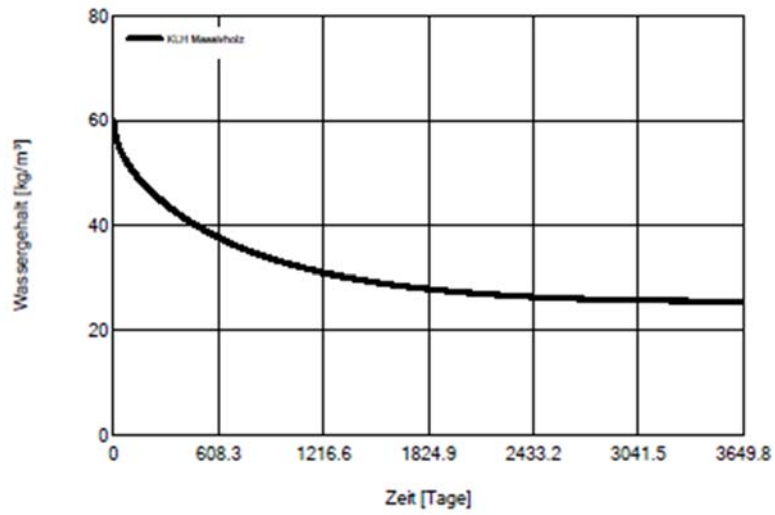






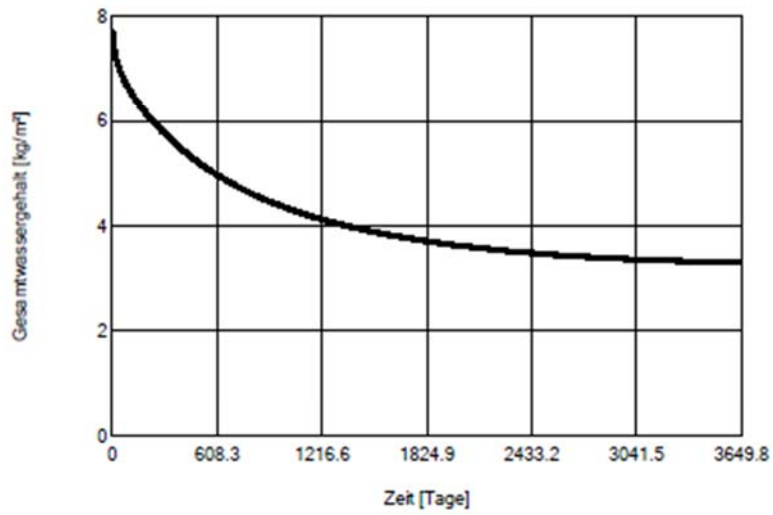
WUFI® Pro 6.1

Wassergehalt in einz. Materialien



WUFI® Pro 6.1

Gesamtwassergehalt im Bauteil



WUFI® Pro 6.1

Ergebnisse der letzten Rechnung

Rechenverlauf

Datum/Zeit der Rechnung	19.02.2018 12:30:21
Rechenzeit	2 min.1 sek
Beginn / Ende der Rechnung	01.01.2018 / 01.01.2028
Anzahl der Konvergenzfehler	0

Numerische Qualitätsprüfung

Integral der Ströme, linke Seite (kl,dl)	[kg/m ²]	0.0 -0.22
Integral der Ströme, rechte Seite (kr,dr)	[kg/m ²]	0.0 4.09
Bilanz 1	[kg/m ²]	-4.31
Bilanz 2	[kg/m ²]	-4.31

Wassergehalt [kg/m³]

	Start	Ende	Min.	Max.
Gesamtwassergehalt	7.56	3.21	3.21	7.56

Wassergehalt [kg/m³]

Schicht/Material	Start	Ende	Min.	Max.
*E-KV 5 beschiefert	0.00	0.00	0.00	0.03
*E-KV 4 sk	0.00	0.00	0.00	0.00
*EPS W20	1.79	0.67	0.67	1.79
*AL-E-KV 4	0.00	0.00	0.00	0.00
KLH Massivholz	60.00	25.61	25.61	60.00

Zeitintegral der Ströme

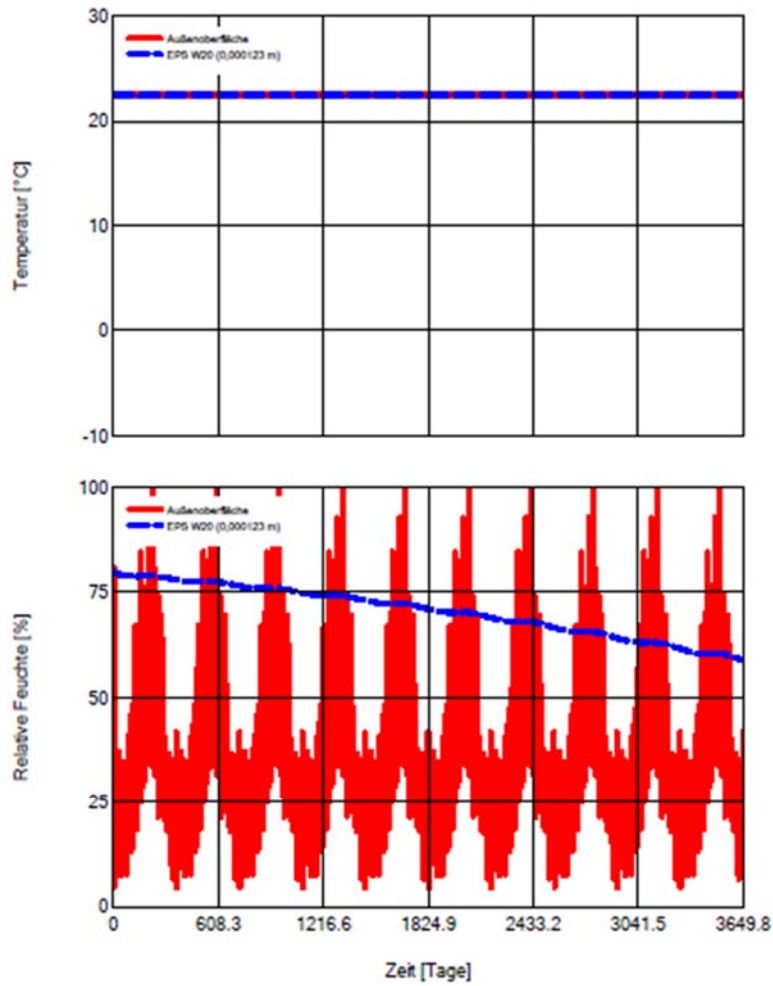
Wärmestrom, linke Seite	[MJ/m ²]	-47931.17
Wärmestrom, rechte Seite	[MJ/m ²]	0.0
Feuchteströme, linke Seite	[kg/m ²]	0.26
Feuchteströme, rechte Seite	[kg/m ²]	4.13

Hygrothermische Quellen

Wärmequellen	[MJ/m ²]	0.0
Feuchtequellen	[kg/m ²]	0.0
Nicht aufgenommene Feuchtequellen	[kg/m ²]	0.0

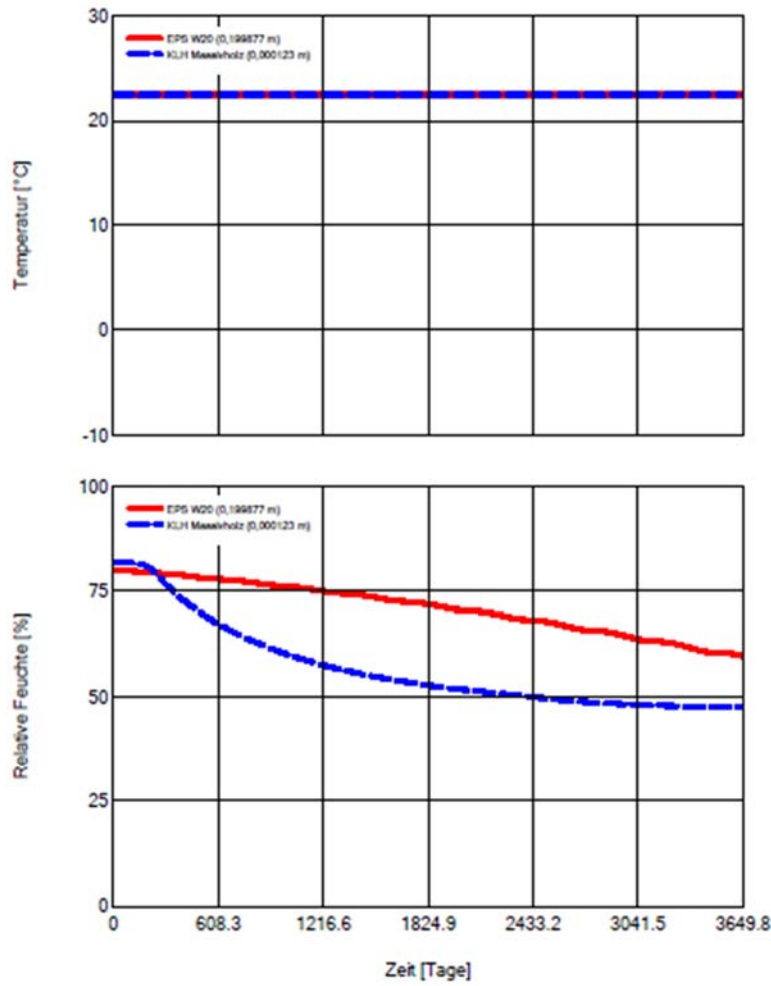
WUFI® Pro 6.1

Temperatur, rel. Feuchte (Monitorposition 1, 2)



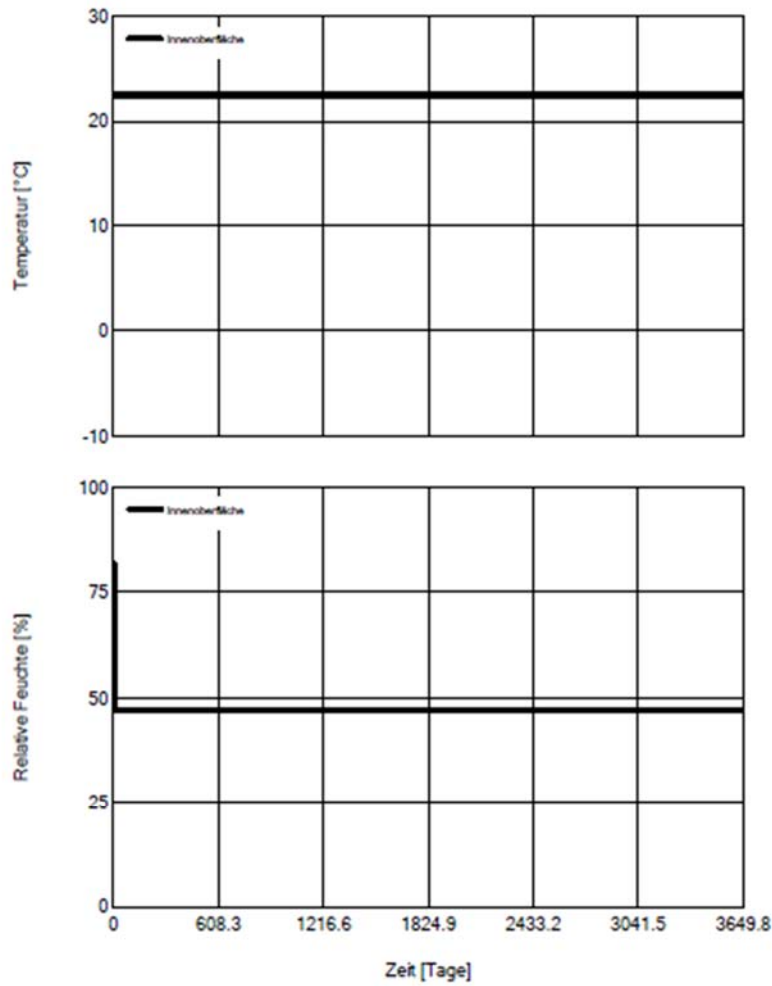
WUFI® Pro 6.1

Temperatur, rel. Feuchte (Monitorposition 3, 4)



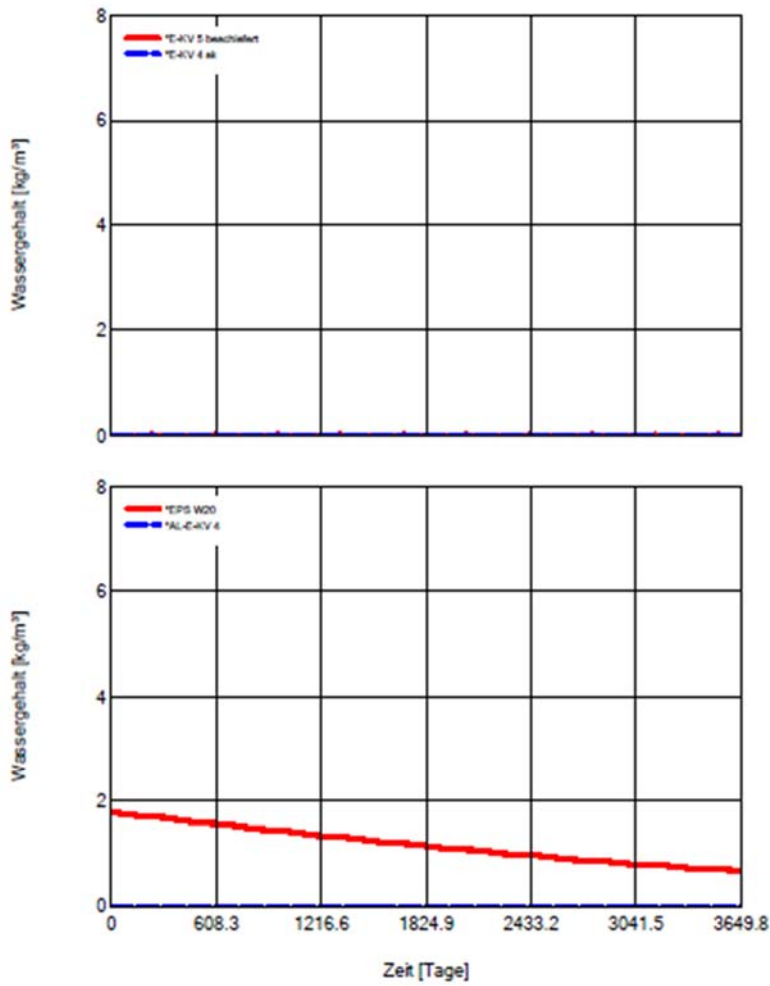
WUFI® Pro 6.1

Temperatur, rel. Feuchte (Monitorposition 5)



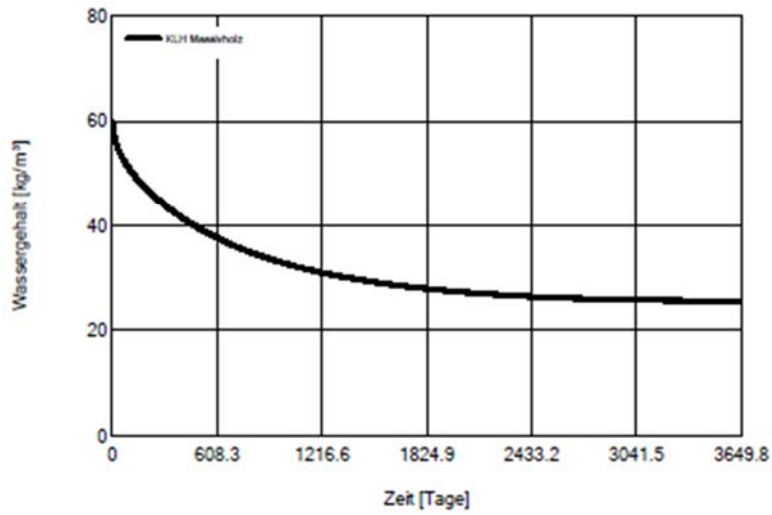
WUFI® Pro 6.1

Wassergehalt in einz. Materialien



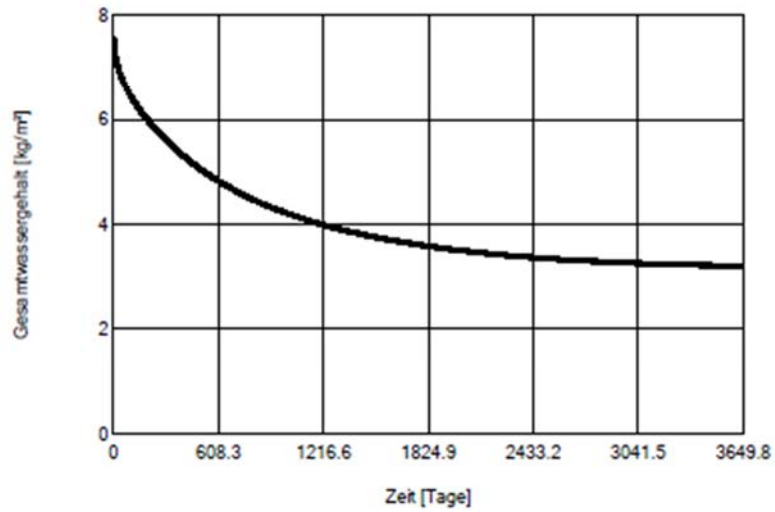
WUFI® Pro 6.1

Wassergehalt in einz. Materialien



WUFI® Pro 6.1

Gesamtwassergehalt im Bauteil



Hygrothermische Simulation

In Vergleich zu den durchgeführten Versuchen wird eine hygrothermische Simulation des gebauten Flachdachmodells durchgeführt. Die Berechnung erfolgt dabei mit der vom Fraunhofer-Institut entwickelten Software WUFI Pro 6.1.

Es werden drei Varianten berechnet:

1. Standard (ohne zusätzliche Feuchtequellen)
2. Standard + 1 lt. Wasser in der Dämmschicht
3. Var 2 als Detailberechnung des ersten Jahres

In der Variante 1 (Standard) wird eine übliche Baufeuchtigkeit den Bauteilschichten zugeordnet.

Es zeigt sich bei dem Aufbau, dass sich keine Feuchteanreicherung sondern eine stätige Abtrocknung einstellt. Im Beobachtungszeitraum von 10 Jahren wird die in der Dämmschicht vorhandene Baufeuchtigkeit auf rund 37 % des Ausgangswertes reduziert (1,79 kg/m³ Feuchtigkeit wird nach 10 Jahren auf 0,68 kg/m³ abgebaut.)

Die Abtrocknung erfolgt durch die Sonneneinstrahlung und durch das aufheizen dunklen Abdichtungsschichte. Deutlich erkennbar ist, dass im Vergleich zu KLH Decke im Dämmstoff nur ein Bruchteil der Feuchtigkeit vorhanden ist. (zu Beginn des Beobachtungszeitraums hat die KLH Decke rund 60kg/m³ Wasser; der Dämmstoff 1,79 kg/m³)

In der Variante 2 wird auf eine Fläche von 6,8 m² 1 Liter Wasser zugegeben. Damit wird eine zusätzliche Feuchtigkeit von 0,74 kg/m³ zusätzlich zur üblichen Grundfeuchtigkeit des Dämmstoffes eingebracht. In Summe beträgt in dieser Variante die Baustofffeuchtigkeit 2,52 kg/m³ am Beginn des Beobachtungszeitraumes. Die Zugabe des Wassers in den Prüfkörper bedeutet eine ca. 1,5-fache Baustofffeuchtigkeit im Vergleich zur Standardvariante.

Nach einem Beobachtungszeitraum von 10 Jahren beträgt die Restfeuchtigkeit noch 44 % des Ausgangswertes. Erkennbar ist auch, dass die zusätzlich eingebrachte Feuchtigkeit erst nach 5-6 Jahren ausgetrocknet ist und erst dann quasi die Abtrocknung der üblichen Baufeuchtigkeit erfolgt.

In der Variante 3 soll die Detailberechnung im ersten Jahr das Anfangsverhalten der Rücktrocknung zeigen. Ausgehend von einem Gesamtfeuchtigkeitsgehalt von 2,52 kg/m³ im Dämmstoff zeigt sich am Ende des 1-jährigen Beobachtungszeitraumes eine Restfeuchtigkeit von 2,37 kg/m³ (94 % des Ausgangswertes)

Anzumerken ist, dass auf Grund des Berechnungsmodells ohne freistehenden Wassers sondern als vom Baustoff aufgenommene Feuchtigkeit die Anfangswert nicht bei 100 % relative Luftfeuchte im Dämmstoff liegt. Diese Simulation wäre aufwändig und würde keine neuen Erkenntnisse bringen. Diese relativ geringe Menge wird vom Baustoff relativ rasch absorbiert und liegt dann nicht als ständig stehendes Wasser auf der Dampfsperre vor.

Deutlich erkennbar ist aber, dass der Feuchtigkeitswert am Anfang konstant hoch im Bereich von >80 % liegt und in den Sommermonaten rasch auf einen Wert im Bereich von rund 75 % und darunter absinkt. In den weiteren Rücktrocknungsphasen stellt sich auch eine weitere Reduktion ein.

Das heißt, dass eine Abtrocknung in der Heizperiode im Bauteil praktisch nicht vorliegt und erst bei entsprechender Sonneneinstrahlung eine markante Reduktion der Feuchtigkeit möglich wird.

Zusammenfassung:

Aus den Berechnungen geht deutlich hervor, dass in abgeschlossenen Kompaktdächern (Warmdächern) zusätzlich eingebrachte Feuchtigkeit eine deutliche Verzögerung der Abtrocknung bewirkt und grundsätzlich darauf zu achten ist, dass möglichst trockene Baustoffe eingebaut werden und während der Ausführung zusätzlich eingebrachte Feuchtigkeit sich dramatisch auf das Feuchteverhalten auswirken. Daher ist aus baupraktischer Sicht der Herstellung von Warmdächern grundsätzlich der Eintrag von Niederschlag oder Taunebel etc. zu vermeiden und der Einbau trockener Baustoffe (ohne langanhaltender Lagerung im feuchten Freibereich) anzustreben.

In der Holzrahmenbauweise (Zwischensparrendämmung) wäre angesichts der hohen Luftfeuchtigkeiten und Einwirkzeit in der Dämmschicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ein Pilzbefall der Holzteile verursacht. Im Holzrahmenbau ist daher einerseits von aussen der Feuchteintrag und andererseits von innen her eine Befeuchtung (zB durch Baufeuchte in Folge Estrichverlegung) jedenfalls zu vermeiden und besonders hohe Sorgfalt in der Ausführung notwendig. Auch müssen zum Zeitpunkt des Einbaus die Holzteile am gesamten Querschnitt entsprechend trocken sein, um eine Nachbefeuchtung im Dämmkörper zu vermeiden. Die Holzfeuchte ist eine nicht zu unterschätzende Größe, die im Massivbau durch die flächige Dampfsperre nicht in den Dämmkörper einsickert, im Holzrahmenbau aber direkt im Dämmkörper einwirken kann.

21 ERUIERUNG ANZAHL DER EINZUBAUENDEN SENSOREN UND DEREN EINBAUPOSITIONEN

Die Anzahl der einzubauenden Micro-Sensoren ist im Wesentlichen von der Feuchterisikoerschätzung und den technischen Gegebenheiten vor Ort abhängig. Je dichter die Position der Micro-Sensoren untereinander ist, wodurch der Raster der Punktmessungen immer enger wird, desto präziser kann über eine gesamte Dachfläche eine Aussage zum flächigen Feuchteverhalten getroffen sowie können rascher auch Wassereintritte durch bspw. Beschädigungen in der Dachabdichtungsbahn lokalisiert werden. Feuchtigkeitsverhalten des Daches erfolgen. Bspw. werden bei einer Dachkonstruktion tragende Holzelemente verwendet werden oder bspw. eine Deckenkonstruktion eines Spitals, eine dichtere Anzahl an Micro-Sensoren erfordern, als dies bspw. bei einer Stahlbetondeckenkonstruktion oberhalb eines Bürogebäudes mit üblicher Nutzung ist. Je enger der Abstand der Micro-Sensoren zueinander, de

Aus technischer Perspektive ist die Anzahl der einzubauenden Sensoren im Wesentlichen abhängig von der Neigung der einzelnen Dachschichten, insbesondere der diffusionshemmenden Schicht (Dampfsperre) und der horizontalen Konvektionsmöglichkeit im Dachschichtenaufbau. Werden die einzelnen Dachaufbauschichten wie bspw. Dampfsperre, Wärmedämmung und Dachabdichtung untereinander weitestgehend fugenreduziert verklebt, ist eine horizontale Konvektion im Dachschichtenaufbau nicht möglich und dadurch werden eingebaute Micro-Sensoren nur kleinflächig die Atmosphäre im Dachschichtenaufbau prüfen können. Ist hingegen durch bspw. bewusst hergestellte Profilierungen im Wärmedämmstoff eine horizontale Luftzirkulation innerhalb der Dachschichten möglich, wird aufgrund des Luftaustausches über einen großflächigen Bereich die Feuchte- und Temperaturmessung einen größeren Dachbereich abdecken.

Insbesondere für die Detektion von Flüssigwasser im Dachschichtenaufbau ist relevant ob die diffusionshemmende Schicht (Dampfsperre) im Gefälle verlegt wurde. Würde nämlich im Falle eines Wassereintritts Niederschlagswasser in den Dachschichtenaufbau einsickern und bis zur Dampfsperrebene eindringen, dann wird diese Feuchtigkeit der Schwerkraft folgend Richtung Tiefpunkt geleitet. Micro-Sensoren müssten demnach nur im Bereich des Tiefpunkts der Dachfläche, bei innenliegender Gullyentwässerung vorzugsweise in der Nähe der Entwässerungsgullys vorgesehen werden. Bei solch einer Dachform ist nicht davon auszugehen, dass eindringende Feuchtigkeit, am Hochpunkt der Dachfläche zu einer signifikanten Feuchtigkeitsanreicherung im Dachschichtenaufbau beiträgt. Zur Kontrolle, quasi als Feuchterisikoindikator, kann natürlich am Hochpunkt ebenso ein Micro-Sensor eingebaut werden. Würden bspw. der Micro-Sensor am Hochpunkt und jener am Tiefpunkt erhöhte relative Luftfeuchtwerte anzeigen, dann kann davon ausgegangen werden, dass erhebliche Feuchtigkeit in den Dachschichtenaufbau eingedrungen ist.

Die Überlegungen hinsichtlich Anzahl der einzubauenden Sensoren kann aber auch nur auf lokale Dachbereiche beschränkt, bspw. wenn im Zuge von Flachdachsanierungsmaßnahmen, denen im Regelfall Wassereintritte vorausgegangen sind, die Micro-Sensoren zur Überwachung und Überprüfung des Sanierungserfolges eingebaut werden. Damit kann es ausreichend sein, wenn in einem Dachteilbereich ein oder mehrere Sensoren eingebaut, die nach einer zu definierenden Zeit wieder ausgebaut werden.

Bei zugänglichen Flachdachkonstruktionen (die nicht bspw. mit Betonfundamenten überbaut sind) kann im Verlauf der Nutzung die Anzahl der einzubauenden Sensoren erhöht aber auch verringert werden.

Die Einbauposition hat im Gegenteil zur Anzahl der einzubauenden Sensoren weitestgehend bautechnische Hintergründe. Wie unter *Punkt 12 Erhebung von generellen baulichen Voraussetzungen sowie Vorleistungen, welche am Bauwerk zu treffen sind* wurden die geeigneten Dachaufbauten für Feuchtemonitoring dargestellt. Die sicherlich größere Anzahl der Micro-Sensoren wird im sogenannten nicht durchlüfteten Warmdachbereich eingesetzt. Dieser Dachaufbau setzt sich zusammen aus einer Unterkonstruktion, auf welcher die diffusionshemmende Schicht aufliegt. Darüber wird die Wärmedämmung ein- oder mehrlagig verlegt. Den Witterungsschutz stellt eine oder mehrere Lagen Dachabdichtungsbahn (oder Flüssigkunststoffe) dar. In der vertikalen Ebene des Dachschichtenbaus könnte grundsätzlich der Micro-Sensor in jeder Position eingesetzt werden. Wirklich aussagekräftig ist jedoch die Position des Micro-Sensors auf der Dampfsperroberfläche, da bei funktionstauglichen Flachdächern zum einen die Temperaturschwankungen nur sehr mäßig ausfallen und zum anderen die relative Luftfeuchtigkeit keine signifikanten Unterschiede zwischen Höchst- und Tiefstwerten aufweisen dürfte. Je weiter der Sensor in der Wärmedämmschicht in Richtung Dachabdichtungsbahn nach oben wandert, desto intensiver werden die Temperaturschwankungen und somit letztendlich auch Schwankungen in der relativen Luftfeuchtigkeit. Bei einem Sensor, welcher direkt unter der Dachabdichtungsbahn positioniert ist, insbesondere wenn diese frei bewittert wird (ohne Schutzschicht wie z.B. Kies), werden die Temperaturschwankungen innerhalb von 24 Stunden bis zu $\approx 80^{\circ}\text{C}$ betragen können, sowie sind jahreszeitliche Temperaturschwankungen zwischen Winter und Sommer sehr ausgeprägt. Vorzugsweise werden die Micro-Sensoren auf der Oberfläche der diffusionshemmenden Schicht aufgestellt und in vertikaler Position darüber, im oberen Drittel der Wärmedämmdicke. Durch diese beiden Messwerte ist ein aussagekräftiges Feuchte- und Temperaturprofil des Dachschichtenaufbaus zu bestimmen.

Wenn die diffusionshemmende Schicht mit einem Oberflächengefälle verlegt wurde, ist die Hauptanzahl der Micro-Sensoren am Tiefpunkt einzubauen. Am Hochpunkt sind Kontrollmessungen mit vereinzelt Micro-Sensoren insofern sinnvoll, damit ein großflächiges, horizontales Feuchteprofil der Dachfläche erstellt werden kann. In diesem Fall wird der Abstand der Micro-Sensoren zwischen Tief- und Hochpunkt, bei nicht verklebtem Dachschichtenaufbau zwischen 15 bis 20 m aufweisen können. Im Tiefpunkt sollten die Sensoren einen Abstand zueinander von 20 m nicht überschreiten.

Bei Flachdachschichtaufbauten wo die Dampfsperre nicht im Gefälle verlegt wurde, ist die Einbauposition der Micro-Sensoren entweder nach einem geometrisch zu planenden Raster vorzunehmen oder es sind durch bspw. Fotografien aus der Bauphase jene Stellen in der Oberfläche der diffusionshemmenden Schicht bekannt, wo sich aufgrund von Ebenheitstoleranzen Niederschlagswasser sammeln kann. In diesem Fall sind bei den Tiefpunkten der Deckenoberfläche Micro-Sensoren einzubauen. Kommt es zu einem Wassereintritt, würde das Niederschlagswasser in Richtung der Vertiefungen in der Dachdeckenoberfläche laufen. An strategisch sinnvollen Hochpunkten können zur Ausarbeitung eines flächigen Feuchteprofils ein oder mehrere Micro-Sensoren eingebaut werden.

Sind von der Deckenoberfläche keine geometrisch relevanten Messwerte vorhanden, ist ein rasterförmiger Abstand über die gesamte Dachfläche zu planen, sofern aufgrund von besonders risikominimierenden Ansprüche ein geringerer Abstand der Micro-Sensoren zueinander verlangt wird. Unter Zugrundelegung der messtechnischen Erfahrungen und empirisch gewonnenen Daten ist von einer Messfeldgröße von $\approx 150\text{ m}^2$ pro Micro-Sensor auszugehen. Bei höherem horizontalen Luftaustausch kann der Einflussbereich eines Micro-Sensors theoretisch bis $\approx 300\text{ m}^2$ gesteigert werden.

Bei jenen Flachdachkonstruktionen mit herkömmlichen, gering horizontal strömungsfähigen Dachschichtenaufbau, wo Teilbereiche der Flachdachfläche durch bspw. aufgehende Fassaden, Haustechnikanlagen und dgl. überwiegend beschattet werden sollte, sofern durch den geplanten Messraster nicht sowieso ein Micro-Sensor in diesem Flachdachabschnitt positioniert wird, ein Referenzsensor eingebaut werden. Sofern durch einen gezielten horizontalen Luftaustausch über bspw. Strömungskanäle in den Wärmedämmplatten ein Luftaustausch mit dem beschatteten Bereich und dem besonnten Bereich hergestellt werden kann, wäre empfehlenswert abwechselnd einen Micro-Sensor im beschatteten Bereich und bei der geplanten nächsten Position einen Micro-Sensor im besonnten Bereich einzubauen.

Generell werden vorzugsweise Micro-Sensoren unterhalb von schwierig zugänglichen Flachdachkonstruktionen einzubauen sein. Dieses sind bspw. befahrbare Dächer, intensiv begrünte Flachdächer oder Flachdachschichten auf denen Fundamentplatten für bspw. Haustechnikanlagen und dgl. bestehen.

Eine wesentliche Beeinflussung der Feuchte- und Temperaturmessergebnisse wird die Nutzung der Objektinnenräume sein (z.B. hohe oder niedrige Lufttemperatur), Bauteilaktivierung indem Deckenkonstruktionen beheizt oder gekühlt werden und dgl. sowie die Art und Dicke der Auflast auf der Dachabdichtungsbahn. Je dicker die Auflast (bspw. intensiv begrünte Dächer mit einem Substrataufbau von > 100 cm) wird dies sehr geringe Temperatur- und somit relative Luftfeuchtigkeitsschwankungen mit sich bringen. Für die Bestimmung der Anzahl und Einbauposition der Micro-Sensoren ist auch der Wärmedämmstoff ausschlaggebend, diffusionsdichte Wärmedämmstoffe wie bspw. Polystyrole oder Polyurethane werden eine geringere Feuchtwweiterleitung ermöglichen, als dies bspw. Mineralwollewärmeeämmplatten zulassen.

Sofern in einer Flachdachfläche Abschottungen (sektionale wasserdichte Verbindung zwischen Dampfsperre und Dachabdichtung) hergestellt werden, sind vorzugsweise Micro-Sensoren in diese abgeschotteten Felder einzubauen. Dadurch sind Aussagen, ob in einem abgeschotteten Dachbereich erhöhte Feuchtigkeit vorliegt oder es zu Wassereintritten gekommen ist, möglich.

Micro-Sensoren können konstruktionsbedingt auch in sogenannten Problemzonen an strategisch günstiger Position vorgesehen werden. Dies sind bspw. Portal- oder Türanschlüsse, wo speziell im Terrassenbereich aufgrund schwellenfreier Türkonstruktionsanschlüsse sehr häufig mit Wassereintritten in den Flachdachschichtenaufbau zu rechnen ist. Im unmittelbaren Bereich dieser Anschlüsse könnte ein Feuchte- und Temperatursensor eingebaut werden. Weiters wären Sensoren an strategisch richtiger Position, bspw. unterhalb von innenliegenden Entwässerungsrinnen vorzusehen, damit diese bei etwaigen Fehlern am Entwässerungsrinnensystem, wodurch Niederschlagswasser in den Dachschichtenaufbau eindringt, sehr rasch erkannt werden können.

Hinsichtlich Temperaturmessungen können Micro-Sensoren im Bereich von bekannten Wärmebrücken installiert werden um Bauteiltemperaturen zu messen, wodurch die Bausubstanz schädigende Konsequenzen zeitnahe erkannt werden können.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Vorgegangenes keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt und die Anzahl und Position von Micro-Sensoren immer individuell je nach Projekt anzupassen sind.

22 ANGABEN ZUR WARTUNG, LAGERUNG UND AUFBEWAHRUNG DER MICRO-MONITORING-SYSTEMKOMPONENTEN

22.1 Lagerung der Micro-Monitoringsensoren

Die Lagerung des Micro-Monitoringsensors bei ausführenden Unternehmen (z.B. Dachdecker, Haustechnikfirmen und dgl.) ist bei üblichem Büroraumklima vorzunehmen. Nicht empfohlen wird, den Micro-Sensor im Montagewagen über einen längeren Zeitraum zu deponieren, damit die elektronischen Komponenten des Micro-Sensors nicht permanenten Vibrationen, Stößen und dgl. ausgesetzt werden. Dies könnte dazu führen, dass sich insbesondere beim relativ schweren Batterie-Pack Verbindungen lösen, welche die Gebrauchstauglichkeit des Micro-Sensors beeinträchtigen können.

Es ist darauf zu achten, dass die Micro-Sensoren nicht in unmittelbarer Nähe von hohen Magnetfeldern, Hochspannungsleitungen, elektromagnetischen Strahlungen und dgl. gelagert werden.

Nasse Micro-Monitoringsensoren dürfen nicht mit Heißluft getrocknet werden, sondern sind im Raumluftklima zu trocknen.

Die Sensoren sind kurze Zeit vor der Installation im Dachaufbau „aufzuwecken“, indem ein Magnet am Umfang des Micro-Monitoringgehäuses mehrmals geführt wird, um den Reedkontakt zu betätigen.

22.2 Wartung der Micro-Monitoringsensoren

Die Sensoren werden fertig konfiguriert, das heißt inkl. Batterie-Pack, elektronischen Platinen und Sendeantenne ausgeliefert. Im Zuge des Batterietausches, der nach ≈ 3 bis 5 Jahren erforderlich sein wird, ist der Deckel des Micro-Sensors mit einem geeigneten Schraubwerkzeug zu öffnen und danach die Fixierschrauben des Batterie-Packs zu lösen. Dazu ist der Sensor aus der Einbring-/Durchgriffsöffnung herauszuheben. Der Batterietausch hat in witterungsgeschützter Lage zu erfolgen. Vor dem Batterietausch sind sämtliche Datenspeicherungen vom Micro-Sensor über das Webportal abzurufen und zu speichern. In den Ausbildungen und Schulungen wird auf die Vorgehensweise beim Batterietausch genau eingegangen und dieser erklärt. In der Ausführungsscheckliste ist der Vorgang zum Batterietausch nochmals beschrieben. Nach erfolgtem Batterietausch sollte vor Ort über das Webportal (Applikation auf PC oder Smartphone) die Funktionsfähigkeit des Micro-Sensors überprüft werden.

Die im Webportal hinterlegte Auswertungssoftware der Messergebnisse sowie deren Beurteilung und Speicherung wird vom Monitoringsystemhersteller laufend gewartet und Updates installiert. Vor Ablauf des SIM-Karten Vertrages mit dem Netzbetreiber sind die Projektverantwortlichen zumindest 3 Monate davor zu informieren, um rechtzeitig eine Vertragsverlängerung beantragen zu können.

22.3 Lagerung der Einbring-/Durchgriffsöffnung

Die Einbring-/Durchgriffsöffnung besteht im Wesentlichen aus einem Kunststoffgrundelement, Dichtungen, einer Schraubverschlusskappe und am Grundelement fabrikmäßig aufgeklebt ein Abdichtungsanschlussflansch. Diese Einbring-/Durchgriffsöffnungen sind bei üblichem Werkstattklima zu lagern. Es ist darauf zu achten, dass der Anschlussflansch ebenflächig aufliegt und nicht über einen längeren Zeitraum abgewinkelt oder geknickt gelagert wird. Die Einbring-/Durchgriffsöffnungen sind witterungsgeschützt im Innenraum bei üblichen werkstätten-raumklimatischen Bedingungen auch auf der Baustelle zu lagern. Die Einbring-/Durchgriffsöffnungen sind auf der Baustelle unverzüglich einzubauen und die Öffnung mittels Dichtung und Schraubkappe zu verschließen.

22.4 Wartung der Einbring-/Durchgriffsöffnung

Im Zuge der zumindest 1x im Jahr notwendigen Dachwartungsarbeiten ist die Einbringöffnung, insbesondere die Schraubverbindung augenscheinlich auf mechanische Beschädigungen hin zu überprüfen, sowie ist der feste Sitz des Schraubdeckels zu kontrollieren.

23 ERFASSUNG DER SCHNITTSTELLEN ZU ANDEREN GEWERKEN (ANSCHLÜSSE, DETAILAUSBILDUNGEN, ETC.)

Das Micro-Monitoringsystem funktioniert autonom in Flachdächern, somit sind Schnittstellen zu Anschlussgewerken, wie bspw. dem Dachspengler, Bauwerksabdichter, Haustechnikfirmen nicht im relevanten Umfang zu beachten. Eine allumfassende Bewertung der Schnittstellen zu Anschlussgewerken kann nur projektspezifisch erfolgen.

Das Micro-Monitoringsystem kann im Zuge der Dachinstallation eingebaut werden, aber auch nachträglich in bestehende Flachdachkonstruktionen. Lediglich die Einbring-/Durchgriffsöffnungen sind auf die jeweilige Dachkonstruktion, insbesondere auf das Dachabdichtungsmaterial abzustimmen.

Im Planungsprozess ist darauf zu achten, dass die Einbring-/Durchgriffsöffnungen so positioniert werden, dass sie auch im Zuge der Nutzungsdauer des Flachdaches zugänglich sind und nicht bspw. durch Haustechnikanlagen, Fundamente und dgl. abgedeckt werden.

Einbring-/Durchgriffsöffnungen sind so vorzusehen, dass zu Hoch- und Tiefzügen (z.B. Wandanschluss, Dachrandabschluss) ein Abstand von mind. 100 cm besteht, damit der Flansch der Einbring-/Durchgriffsöffnungen auch ordnungsgemäß in die Dachabdichtungsbahn eingebunden werden kann.

Abzustimmen ist die Zugänglichkeit des Schraubverschlusses der Einbring-/Durchgriffsöffnung, dass dieser bspw. bei hohem Schichtaufbau der Dachauflast (z.B. intensive Begrünung) soweit verlängert wird, dass bei fertiggestelltem Dachschichtenaufbau und Oberflächenschutz die Zugänglichkeit des Schraubverschlusses gewährleistet ist. Es ist weiters darauf zu achten, dass mit zunehmender Höhe des Oberflächenschutzes oder Dicke der Wärmedämmung eine Hebevorrichtung an den beiden Laschen am Deckel des Micro-Sensors angebracht wird, damit ein Herausziehen oder Versenken des Micro-Sensors in den Dachaufbau möglich ist.

Bei Terrassenaufbauten, wo die Einbring-/Durchgriffsöffnung inkl. dem Micro-Sensors unterhalb des Gehbelags positioniert ist, muss in einem Verlegeplan die Position des Micro-Sensors vermerkt werden. Vorzugsweise wird der Plattenbelag und Oberflächenschutz der Terrasse einfach abhebbar gestaltet, damit ohne besonderen Arbeitsaufwand jederzeit der Zugang zum Micro-Sensor gewährleistet ist.

Sofern Dachschichttrocknungen durch das Einblasen von warmer trockener Luft erfolgt, ist diese Maßnahme mit dem Projektbetreiber und dem Monitoringsystemhersteller zu koordinieren.

24 PROTOTYP INSPEKTIONSÖFFNUNG

Micro-Sensoren werden über Einbring-/Inspektionsöffnungen (siehe auch Punkt 14 Aufbau eines 1:1 Prüfmodells inkl. Antennen sowie Inspektionsöffnungen und Sensoreinheit) eingebaut. Am Markt bekannte und verwendete Inspektionsöffnungen haben vielfach den Nachteil, dass sie aufgrund ihrer Abmessungen nicht in sämtliche Flachdachschichtaufbauten eingebaut werden können. Bspw. werden die am Forschungskubus eingebauten Einbring-/Durchgriffsöffnungen der Firma Grumbach nicht in Terrassenkonstruktionen mit geringer Einbauhöhe einbaubar sein.

Das Ziel in gegenständlicher Entwicklung ist, insbesondere hinsichtlich der Aufbauhöhe, eine reduzierte Einbring-/Inspektionsöffnung zu konzipieren. In weiteren Entwicklungsschritten soll diese Einbring-/Inspektionsöffnung multifunktional erweiterbar sein, dass bspw. durch aufschraubbare Verlängerungsrohre auch dickere Schichtenaufbauten überwunden werden oder bspw. Belüftungskomponenten für den Dachschichtenaufbau installiert werden können.

Einbring-/Inspektionsöffnungen haben den Vorteil, dass sie neben der Aufnahme des Micro-Sensors auch eine optische Kontrolle des Dachschichtenaufbaus ermöglichen. Bei etwaigen Feuchtigkeitsansammlungen im Dachschichtenaufbau kann über diese Einbring-/Inspektionsöffnungen Wasser abgesaugt bzw. kann der Dachaufbau mit dem Einblasen von warmer, trockener Luft ausgetrocknet werden.

Der Prototyp der Einbring-/Inspektionsöffnung besteht im Wesentlichen aus 5 Teilen.

Teil 1: Wärmedämmzylinder für die Aufnahme des Micro-Sensors

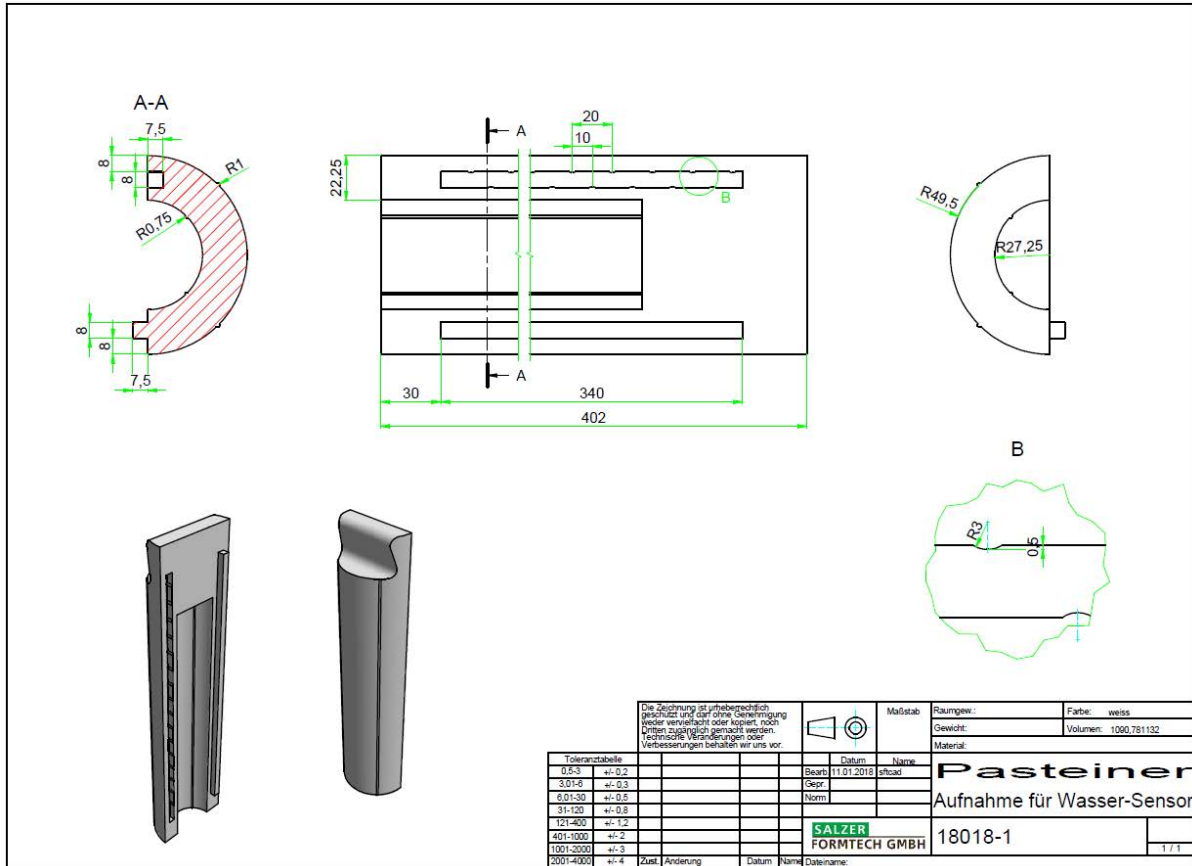
Teil 2: Gehäuse inkl. Anschlussflansch der Einbringöffnung

Teil 3: Verschraubdeckel

Teil 4: Dichtung

Teil 5: Anschlussflansch abgestimmt auf das jeweilige Dachabdichtungsbahnenprodukt

Skizze Teil 1

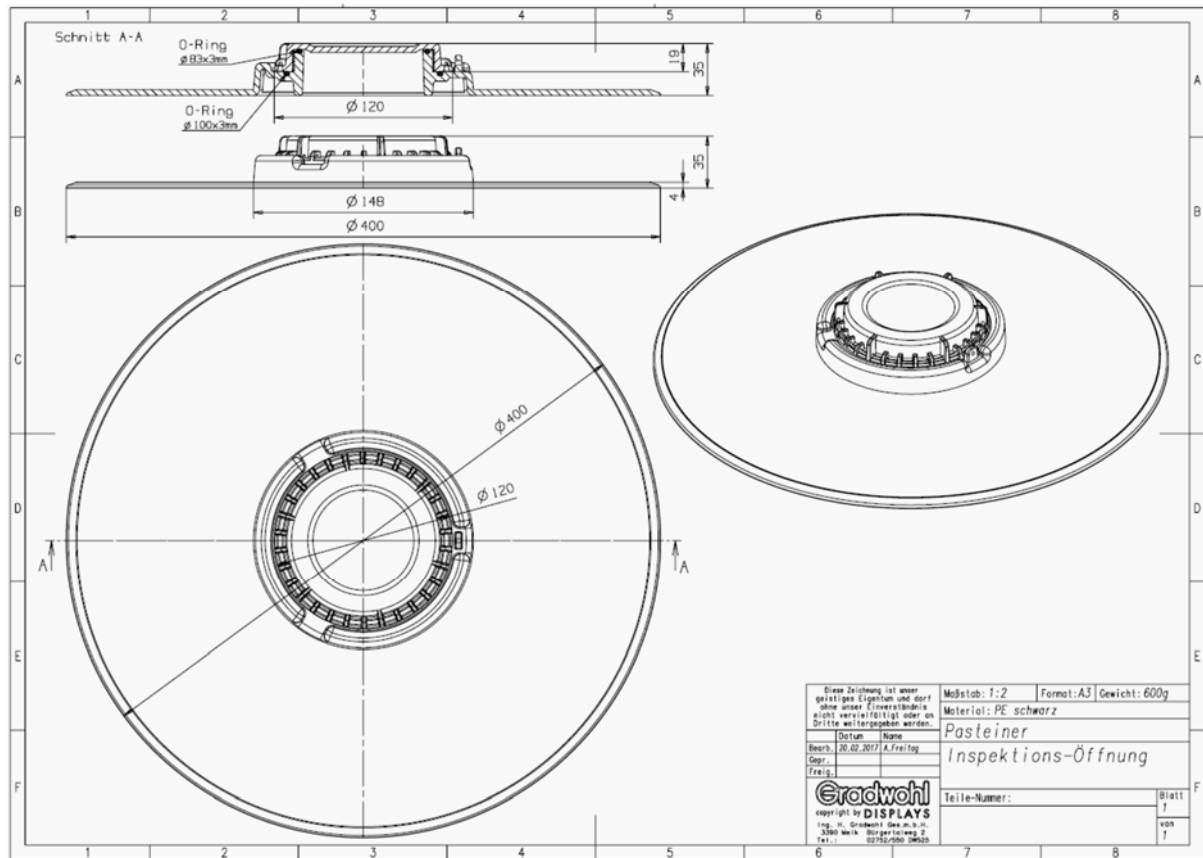


Vor der Montage der Einbring-/Inspektionsöffnung ist die bestehende Wärmedämmung des Dachschichtenaufbaus kreisrund bis zur Ebene der Dampfsperre auszunehmen. Anstatt die ausgeschnittene Wärmedämmung wieder nach dem Einbringen des Micro-Sensors zu montieren, wo die Passform vielfach nicht mehr gewährleistet sein wird und dadurch Freiräume entstehen könnten die wiederum zu Wärmebrücken führen wodurch das Messergebnis beeinflusst wird, werden 2 EPS-Wärmedämmformteilhalbschalen vorgesehen.

Diese Halbschalen weisen eine standardmäßige Länge von ≈ 40 cm auf und haben einen Außendurchmesser von ≈ 10 cm. Im Inneren der beiden Halbschalen ist eine halbkreisförmige Ausnehmung mit einem Radius von ≈ 27 cm hergestellt, in welche der Micro-Sensor eingelegt werden kann. Die richtige Länge der beiden Halbschalen ist auf die Dicke der Wärmedämmung des Dachaufbaus abzustimmen und kann sehr einfach mit einem Messer oder einer Säge auf die richtige Länge konfektioniert werden.

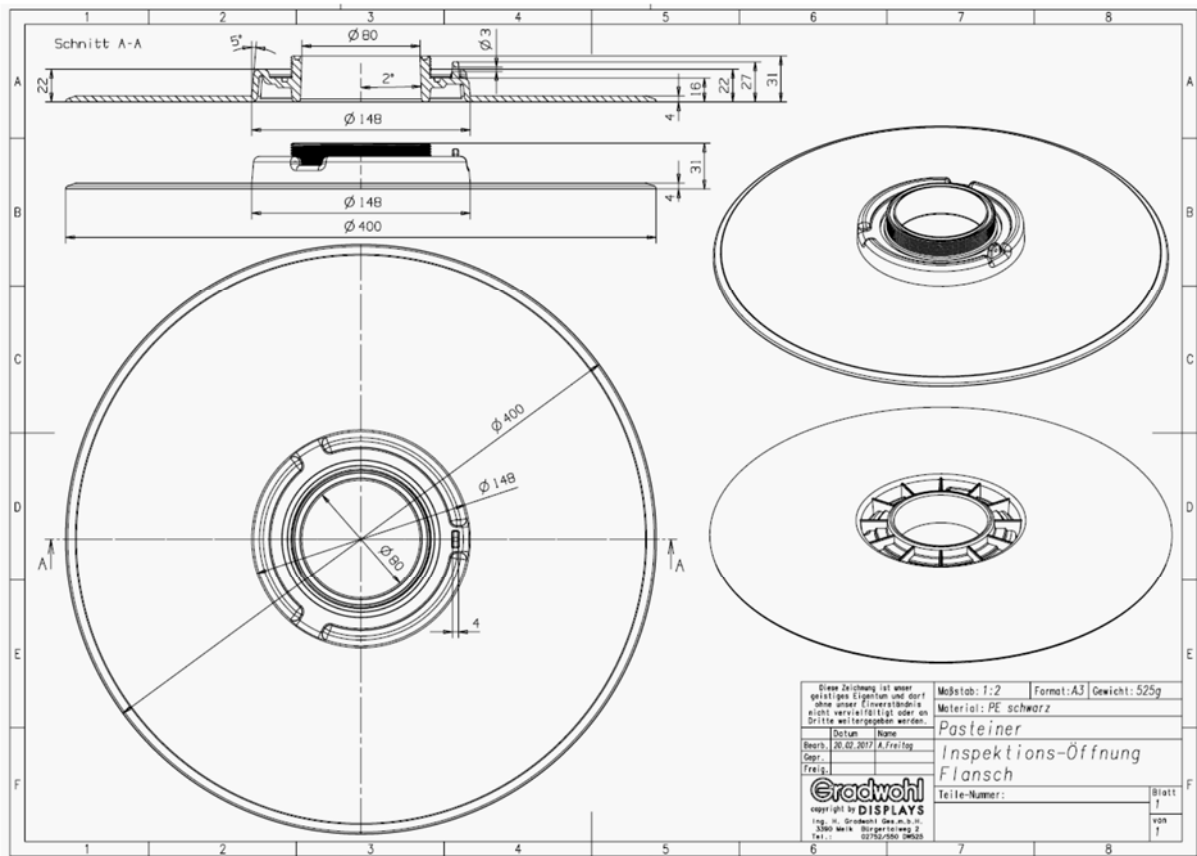
Damit der Formteil auch aus der Einbring-/Inspektionsöffnung herausgezogen werden kann, ist der obere Teil der beiden EPS-Halbschalen griffartig ausgebildet.

Skizze Teil 2 - 4



Die Einbring-/Inspektionsöffnung weist einen Außendurchmesser des Abdichtungsflansches von 400 mm auf. Die Inspektionsöffnung ist mit einer Gesamthöhe von 35 mm dargestellt. Der Durchmesser des Deckels zeigt einen Durchmesser von 120 mm. Am Deckelober- sowie Schraubverschlussunterteil ist ein O-Ring mit einer Dicke von 3 mm eingeplant.

Skizze Teil 2



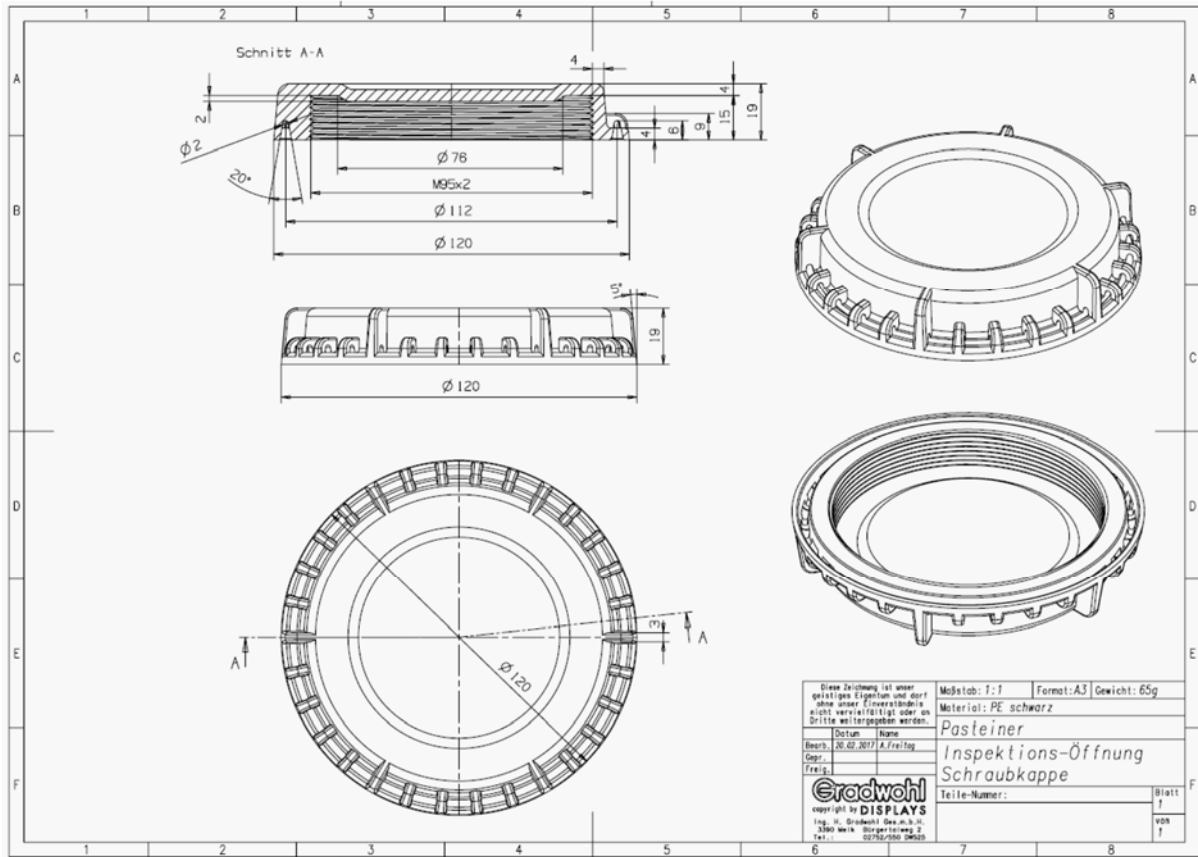
Dargestellt ist das Grundelement der Einbring-/Inspektionsöffnung. Die Gesamthöhe beträgt 31 mm, der Innendurchmesser der Einbringöffnung 80 mm.

Auf der Rückseite ist der Übergang zwischen Gewinderohr und Flansch durch aussteifende Profilierungen verstärkt.

Rund um den Gewingegang ist eine kreisförmige Aufkantung hergestellt, damit eine mechanische Sicherheit (bspw. durch Begehen) der Einbringöffnung gewährleistet wird, bzw. dass Niederschlagswasser auf der Dachabdichtungsoberfläche nicht direkt an die untere Dichtung des Schraubdeckels ankommt.

An einem Bereich der außenliegenden Sicherheitsaufkantung ist ein 4 mm breiter Steg mit einer mittigen Bohrung eingeplant. Über diesen Steg kann der mit Ausnehmungen versehene Schraubdeckel durch bspw. eine Metallplombe mit dem Einbringöffnungs-Inspektionsflanschgehäuse verbunden werden.

Skizze Teil 3



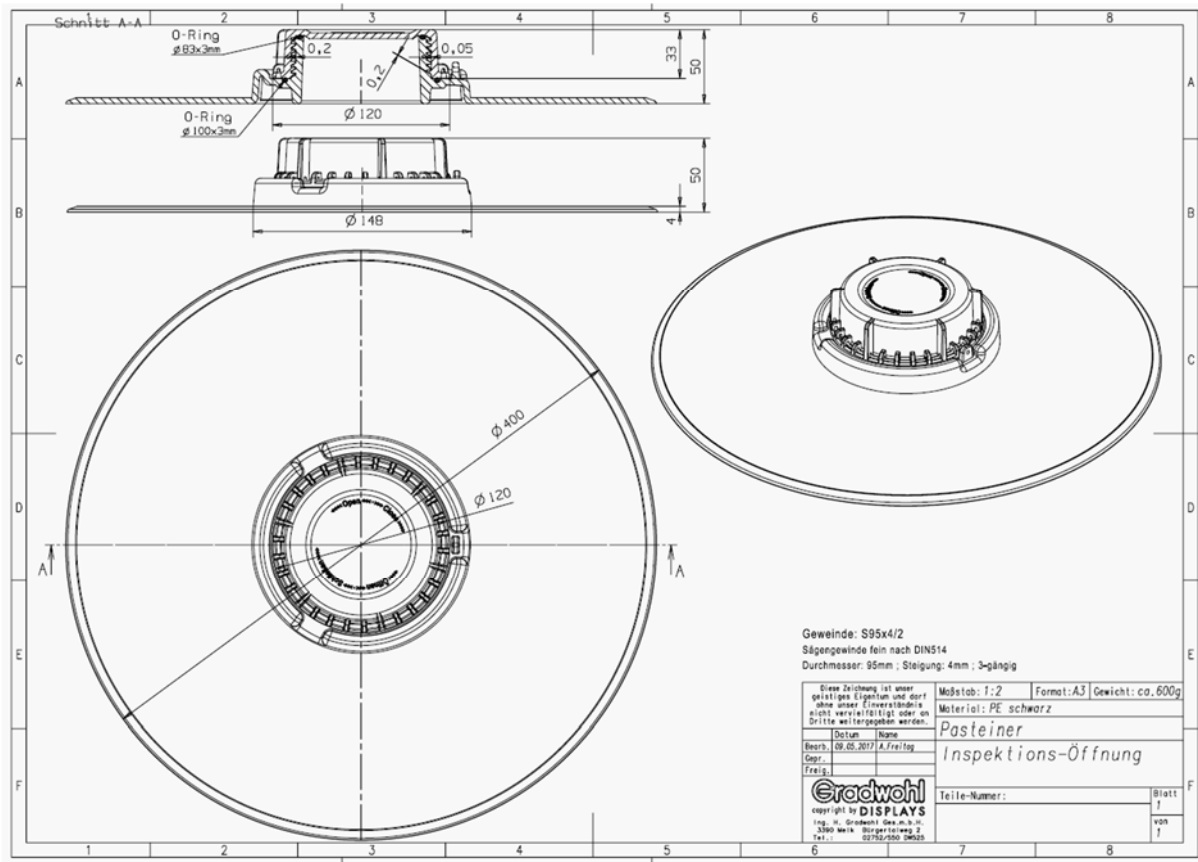
Variante 1 zeigt den Schraubdeckel mit einem Außendurchmesser von 120 mm.

Die Höhe des Schraubdeckels beträgt 19 mm.

Der Gewindegang wurde mit 95 x 2 mm gewählt.

Am Deckelumfang sind mehrere Stege inkl. mittigen Bohrungen angesetzt, welche zum einen die Griffigkeit des Deckels zum Öffnung und Schließen erhöhen und zum anderen die Verplombung zwischen Einbring-/Inspektionsöffnungsflansch und Deckel gewährleisten.

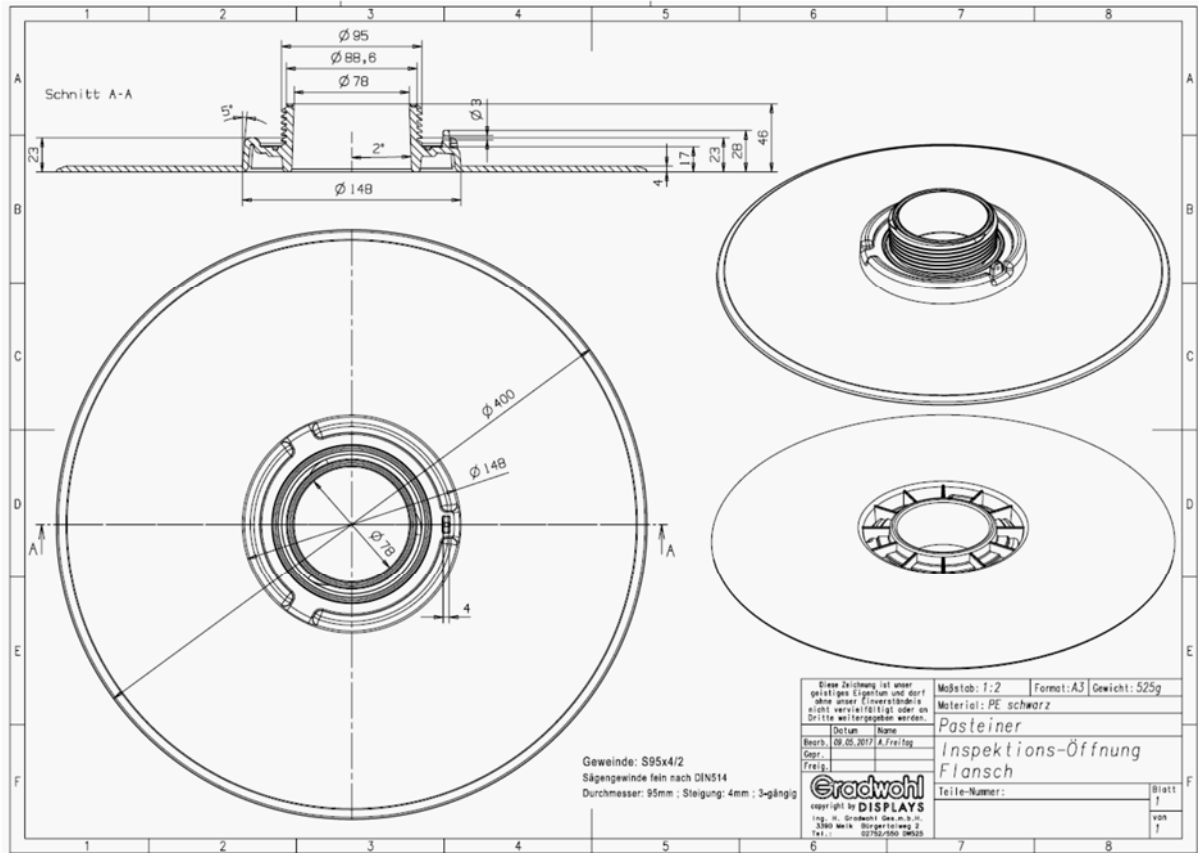
Skizze Teil 2 - 4



Variante 2 Aufbauhöhe 50 mm.

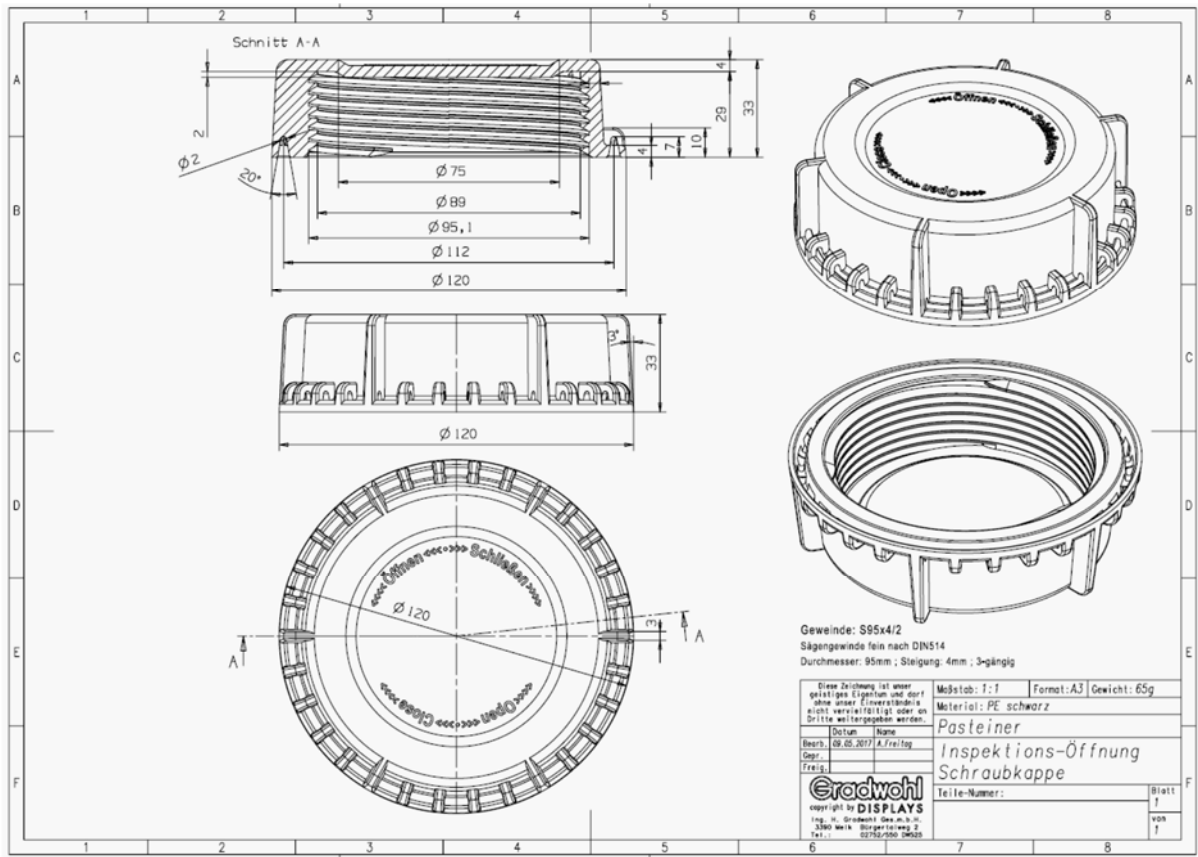
Im Wesentlichen entspricht der Aufbau dieser Einbringöffnung der Variante 1, ist nur der Schraubdeckel erhöht vorgesehen und das Gewinde auf ein Grobgewinde ausgetauscht.

Skizze Teil 2



Die Variante 2 entspricht vom Außendurchmesser des Flansches und vom Innendurchmesser der Einbring-/Inspektionsöffnung Variante 1. Auch die außenseitige kreisrunde Schutzaufkantung und der Steg für die Aufnahme der Plombe entspricht Variante 1. Bei Variante 2 wurde nur der Gewindegang verlängert und ein größeres Gewinde umgesetzt, damit die Betätigung des Gewindes bei bspw. Staub und unvermeidbaren Sandkörnern gewährleistet ist. Weiters wird durch die Änderung des Gewindegangs eine Fehlbedienung wie bspw. schräges Aufsetzen des Deckels am Gewindegang weitestgehend vermieden.

Skizze Teil 3



Variante 2, der Deckel weist eine Höhe von 33 mm auf.

Der Durchmesser beträgt 95 mm, die Steigung 4 mm und der Gewindegang ist 3-gängig.

Die außen am Deckelring angeordnete Stege mit mittiger Bohrung zur Aufnahme der Sicherungsplombe entsprechen der Variante 1.

Insgesamt werden 2 O-Ringe eingebaut, welche die Wasserdichtheit in 2-facher Form sicherstellen werden. Ein O-Ring befindet sich am Einbring-/Inspektionsöffnungsgehäuse, der andere auf der Schraubdeckelinnenseite.

25 HAFTFESTIGKEITSBEURTEILUNG UNTERSCHIEDLICHER DACHABDICHTUNGSMATERIALIEN AUF DEM FLANSCH DER INSPEKTIONSÖFFNUNG

Die Bezeichnung „Inspektionsöffnung“ ist gleichzusetzen mit dem Begriff „Einbring-/Durchgriffsöffnung“.

Der Prototyp nachfolgend abgebildeter Inspektionsöffnung entspricht der unter Punkt 24 Prototyp Inspektionsöffnung dargestellten Skizzen Variante 2.

Abb. E1



Prototyp der Inspektionsöffnung. Der Außendurchmesser beträgt 400 mm, die Flanschbreite für den Anschluss mit Dachbahnen misst 126 mm. Für die Produktion des Prototypen wurde ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) Kunststoff verwendet.

Abb. E2

Der obere Abschluss der Inspektionsöffnung besteht aus einem Schraubverschluss welcher geöffnet und verschlossen werden kann. Die Dimensionierung des Schraubgewindes ist auf die Baustellenbedingungen angepasst und sichert eine einfache Schraubverbindung, ohne dass die Verschlusskappe bspw. in Schrägstellung aufgesetzt werden kann und dadurch das Gewinde beschädigt werden würde. Die wasserdichte Verbindung zwischen Schraubkappe und dem Gehäuse der Inspektionsöffnung wird über eine Dichtung sichergestellt. Über eine Lasche mit einer Bohrung, welche am Grundelement integriert ist, kann eine Sicherungspombe in die in regelmäßigen Abständen am Umfang des Schraubdeckels angeordneten Laschen angebracht werden. Damit kann die personalisierte Berechtigung zum Verschließen oder Öffnen der Inspektionsöffnung nachvollzogen werden.

Abb. E3

Der Gehäusedurchmesser des Micro Sensors beträgt 54 mm und lässt eine einfache Positionierung in die Öffnung des Grundelements, welche einen Durchmesser von 78 mm aufweist, zu.

Abb. E4

Auf dem Dachabdichtungsbahnenanschlussflansch der Inspektions-/Einbringöffnung wird für das marktreife Produkt ein fabrikmäßig vorkonfekzionierter Dachbahnenanschlussflansch vorgesehen. Dazu wird ein runder Dachbahnenzuschnitt aus einer Kunststoffbahn hergestellt. Der ausgeschnittene Innendurchmesser beträgt 150 cm, der gesamte Außendurchmesser des Dachbahnenzuschnittes beträgt 80 cm. Im vorliegenden Prototypenstadium wurde der Kunststoffdachbahnenzuschnitt aus flexiblen Polyolefinen, Dicke der Dachbahn 1,5 mm, ausgewählt.

Abb. E5

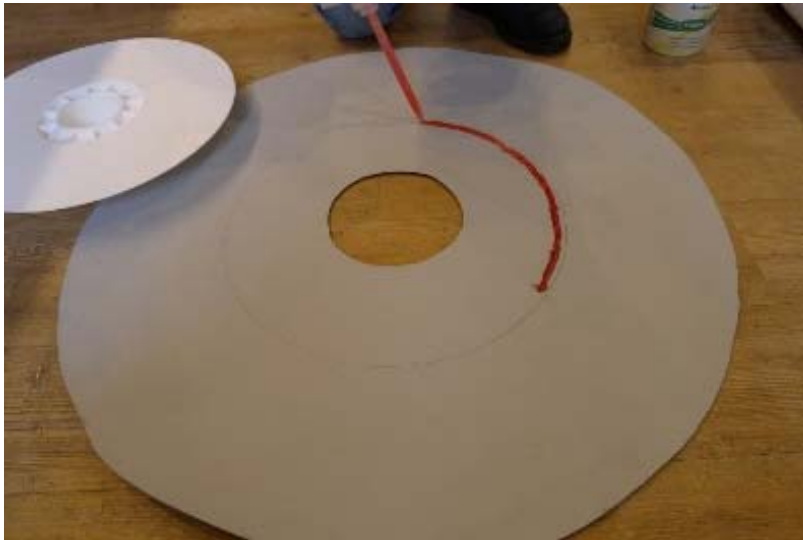


Vor der (fabrikmäßigen) Verklebung zwischen Anschlussflansch der Inspektions-/Einbringöffnung und Dachbahnenzuschnitt müssen diese gereinigt werden. Dazu sind auf die Dachbahnenprodukte abgestimmte Reinigungsmittel zu verwenden.

Abb. E6

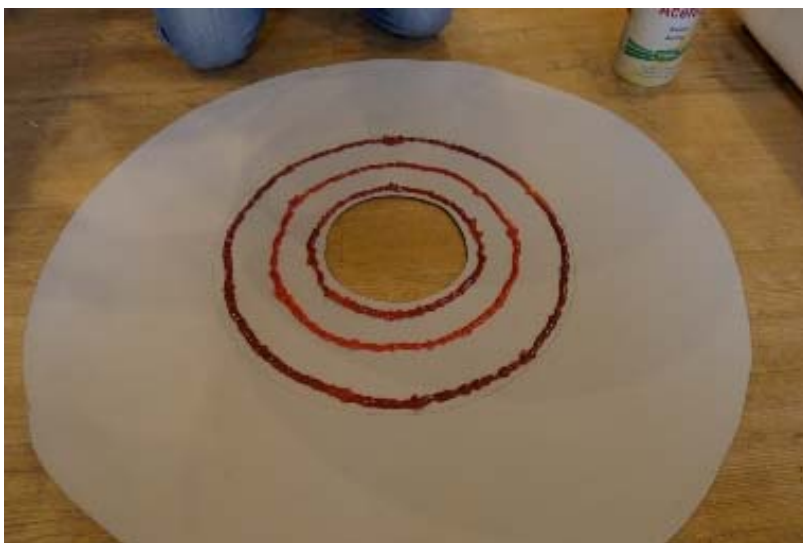


Die FPO-Dachbahnenoberfläche wurde in gegenständlichem Versuch mit Aceton gereinigt.

Abb. E7

Aufbringen des Spezialklebers MMA (Methylmethacrylat).

Grundsätzlich ist zu beachten und muss in Zukunft produktspezifisch abgestimmt werden, dass zwischen den einzelnen Materialherstellern Tests durchgeführt werden, welcher Dachbahnentyp mit welcher Klebevorbereitung wie z.B. Primer, Voranstrich, Haftvermittler und welchem Klebstoff sowie Klebeverfahren auf dem Kunststoffflansch der Inspektions/Einbringöffnung aufgeklebt werden kann. Dazu sind unter Einbeziehung sämtlicher Materialhersteller weiterführende Versuche notwendig.

Abb. E8

Im Prototypenversuch wurden 3 kreisrunde Kleberinge aufgebracht. Bei einer marktreifen Fertigung der Inspektions-/Einbringöffnung kann der Kunststoffbahnenabschnitt auch vollflächig mit dem Anschlussflansch der Inspektions-/Einbringöffnung verklebt werden.

Abb. E9

Im gegenständlichen Versuch wird der Kunststoffdachbahnenabschnitt auf der Unterseite des Inspektions-/Einbringöffnungsflansches aufgeklebt.

Abb. E10

Durch gleichmäßigen Druck werden die 3 ringförmig angebrachten Kleberstreifen zusammengepresst bis es zu einem Kleberaustritt am Flanschaußenbereich kam. Gemäß Herstellerangaben des MMA-Klebers wird eine Trocknungszeit von ≈ 24 Stunden bei raumklimatischen Bedingungen erwartet.

Abb. E11

Auf der Inspektions-/Einbringöffnungsflanschoberseite wird im Zuge des Prototypenversuches auch eine Polymerbitumenbahn mit einer Dicke von 3 mm, welche einseitig mit einer kaltselbstklebenden Polymerbitumenmasse ausgestattet ist, aufgeklebt. Kreisrunder Zuschnitt der 3 mm dicken Polymerbitumenbahn. Außendurchmesser 800 mm, kreisrund ausgeschnittene Öffnung in Bahnenmitte Durchmesser 150 mm. In gegenständlicher Abbildung ist die schwarzgefärbte, selbstklebende Bahnoberfläche abgebildet.

Abb. E12

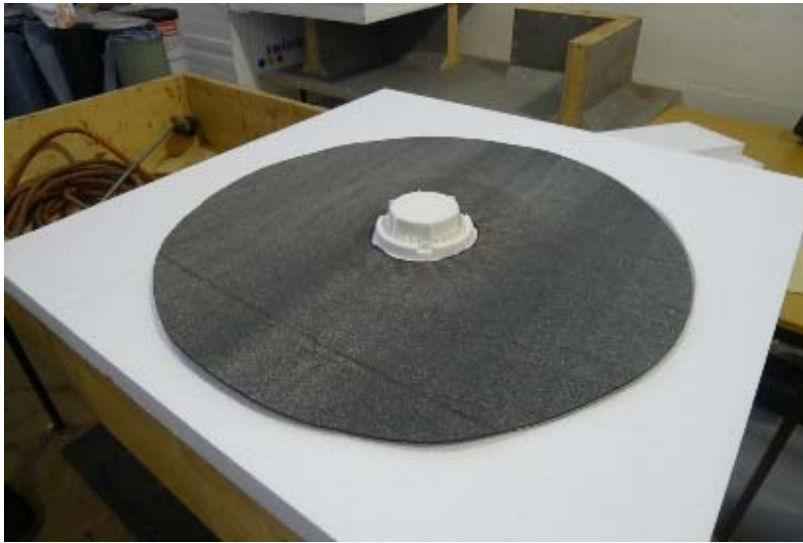
In den nächsten Arbeitsschritten wird die selbstklebende Bahnoberfläche der Bitumenbahn thermisch aktiviert. Damit die thermisch aktivierte Kaltselbstklebefläche nur am Inspektions-/Einbringöffnungsflansch haftet und nicht auf der Unterseite des aufgeklebten Kunststoffdachbahnenabschnitts wurde die Oberfläche der Kunststoffdachbahn mit Wachspapier abgedeckt.

Abb. E13

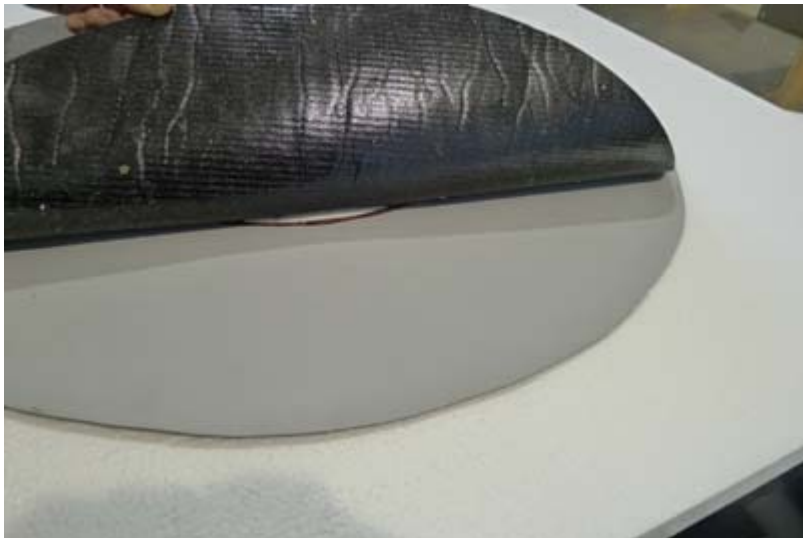
Thermische Aktivierung der selbstklebenden Bitumenschicht in der Breite des Inspektions-/Einbringöffnungsanschlussflansches (ca. 400 mm).

Abb. E14

Der thermisch aktivierte kaltselfklebende Bitumenabschnitt wird auf den Anschlussflansch aufgebracht und im Bereich der vorgesehenen Verklebungszone mittels Andruckrolle fest auf den Flansch der Inspektions-/Einbringöffnung aufgespresst.

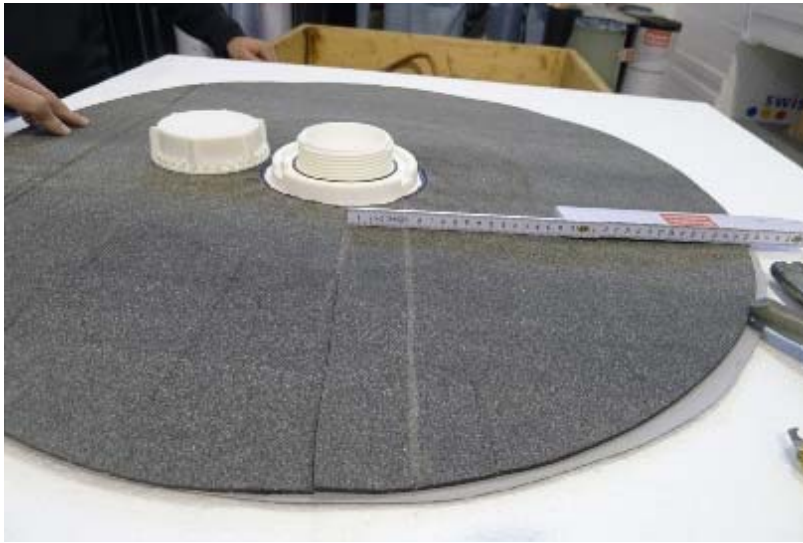
Abb. E15

Unter Werkstättenbedingungen ($\approx 16^{\circ}\text{C}$, 45% relative Luftfeuchtigkeit) war nach ca. 60 min. der bituminöse Anschlussflansch ausgekühlt und die Materialtemperatur an die Inspektions-/Einbringöffnung angepasst.

Abb. E16

Auf der Oberseite des Inspektions-/Einbringöffnungsflansches war nun die unterseitig selbstklebende Polymerbitumenbahn aufgeklebt, unterseitig des Anschlussflansches befand sich die mittels MMA-Kleber aufgeklebt FPO-Kunststoffdachbahn.

Abb. E17



Vorbereiten der Inspektions-/Einbringöffnung zum Haftabzugstest an der ober- und unterseitig aufgetragenen Dachbahn. Begonnen wurde mit dem unterseitig selbstklebenden Polymerbitumenabschnitt. Von der Einbringöffnungsmitte bis zum Bitumenflanschaußenumfang wurde die Bitumenbahn in einer Streifenbreite von ≈ 50 mm eingeschnitten.

Abb. E18



Die Schälzugprüfung gestaltete sich in jener Form, dass der Bitumenbahnstreifen am Außenumfang per Hand hochgezogen und Richtung Einbringöffnungsmittelpunkt bewegt wurde. Der Kraftaufwand war in der 4-teiligen Haftabzugsskala mit *Stufe 2 - mäßiger Kraftaufwand* einzureihen.

4 stufige Skala für den Haftabzugstest im Schälverfahren per Hand

0 = kaum nennenswerte Kraft für den Schältest aufzuwenden. Schältest kann mit einer Hand und einem Fixieren des Dachbahnenstreifens mit 2 Finger erfolgen.

1 = mäßiger Kraftaufwand. Das Fixieren des Dachbahnenstreifens ist mit der ganzen Hand erforderlich, lokale dunkle und matte Oberfläche des verklebten Bitumenbahnenstreifens. Keine bis geringe Dimensionsänderung des Bahnenstreifens.

2 = hoher Kraftaufwand. Im Zuge des Schälversuches sind beide Hände erforderlich, teilweise haftet die Untergrundoberfläche auf der Kleboberfläche der Bitumenbahn, deutliche Längsverformung des Bitumenbahnenstreifens.

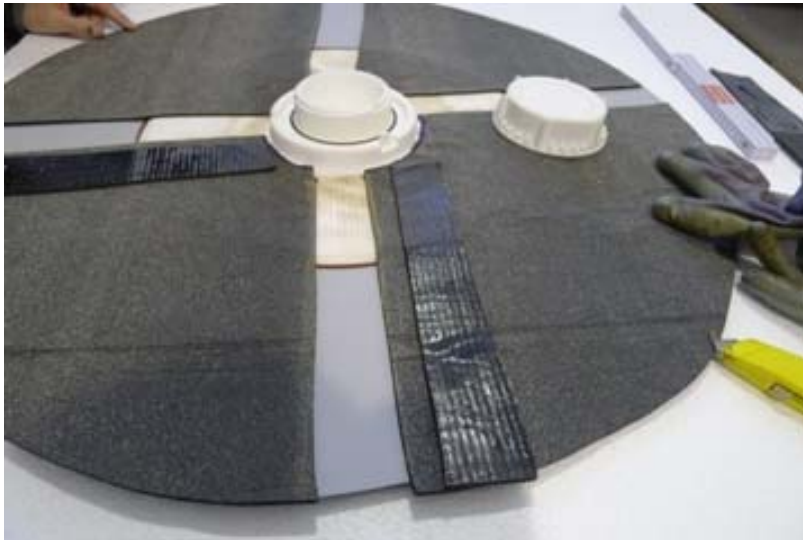
3 = ein Haftabzug ist vom Untergrund nur unter Zerstörung der Bitumenbahn möglich, es kommt zum Delaminieren der Abdichtungsbahn, das bedeutet, dass die mit dem Untergrund verklebte Bitumenbahnschicht am Untergrund haften bleibt und die Abdichtungsbahn im Querschnitt getrennt wird.

Abb. E19



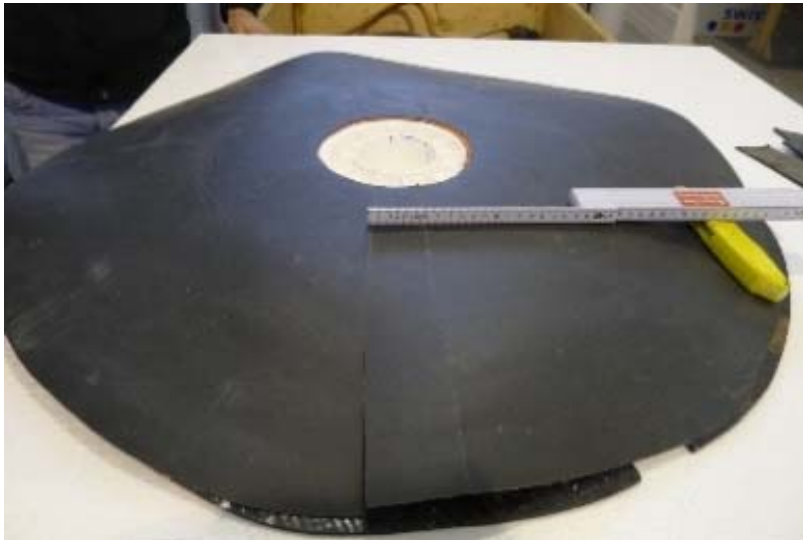
Dunkle matte Färbung der Bitumenbahnenoberfläche welche im Zuge des Haftversuches ein Indiz für mäßigen Kraftaufwand war. Eine Verformung des Dachbahnenstreifens war nicht festzustellen.

Abb. E20



Insgesamt wurden 4 Haftabzugsversuche durchgeführt, wobei 4 x das Ergebnis *1= mäßiger Kraftaufwand* im Schälversuch festzustellen war. Für ein marktreifes Produkt wird es erforderlich sein, den Kunststoffanschlussflansch mit geeigneten Haftbrücken vorzubehandeln, sodass die Klebeverbindung auf die Stufe *2= hoher Kraftaufwand* gesteigert werden kann. Grundsätzlich ist jedoch auszuführen, dass die Wasserdichtheit des Anschlussflansches bei gegenständlicher Ausführung mit *1= mäßigem Kraftaufwand* erreicht werden würde, da eine Schälbelastung des Anschlussflansches im eingebauten Zustand nicht erfolgt.

Abb. E21



Haftabzugstest in Form von Schälversuchen auf dem an der Inspektions-/Einbringöffnungsflanschunterseite aufgeklebten Kunststoffbahnenabschnitt. Die Kunststoffbahn wird von der kreisrunden Innenöffnung in einer Streifenbreite von ≈ 50 mm bis zur äußeren Begrenzung des Flansches eingeschnitten. Der Haftabzugstest hatte zum Ergebnis, dass im Schälversuch *1= mäßiger Kraftaufwand* aufzuwenden war. Die Klebmasse haftete am Kunststoffflansch der Einbringöffnung derart hoch, dass sie nur mit mechanischem Aufwand vom Kunststoffflansch abgetrennt werden konnte.

Abb. E22



Die Haftung des Klebers auf der Dachbahnenoberfläche war als *1= mäßig* einzustufen.

Abb. E23



Insgesamt wurden 4 Haftabzugstests-Schälversuche durchgeführt, das Ergebnis war bei allen 4 Schälversuchen ident und als 2= *mäßiger Kraftaufwand* zu bewerten.

Zusammenfassung:

Der Prototyp der Inspektions-/Einbringöffnung wurde auf der Kunststoffbasis von MABS (Methylmethacrylat-Acrylnitril-Butadien-Styrol) hergestellt.

Die Haftung der selbstklebenden Polymerbitumenbahn auf dem Kunststoffanschlussflansch war als 2= *mäßig* zu beurteilen. In weiteren Versuchen sind geeignete Haftbrücken und Voranstrichmittel, welche zwischen Selbstklebebahn und Kunststoffflansch aufgebracht werden müssen, zu prüfen.

Die Verbindung zwischen Kunststoffdachbahn und Kunststoffflansch war als 2= *mäßig* zu beurteilen. In weiteren Versuchen ist die Zusammenarbeit mit Dachbahnenherstellern erforderlich, welche unterschiedliche Dachbahnentypen mit unterschiedlicher Kunststoffzusammensetzung produzieren, um geeignete produktspezifisch abgestimmte und geeignete Klebstoffe zwischen den Dachbahnenprodukten und dem Kunststoffflansch der Inspektions-/Einbringöffnung, für künftig marktreife Produkte, zu evaluieren und zu prüfen.

Zielsetzung ist es einen Haftabzug mit 3= *hoher Kraftaufwand* zu erreichen.

Der Prototyp wurde mehrfach von unterschiedlichen Personen belastet wie z.B. auf dem Schraubdeckel stehend oder diesen begehend. Diese Belastungen wurden auch bei unterschiedlichen Temperaturen, einmal bei Raumtemperatur $\approx 22^{\circ}\text{C}$ und dann nach einer Lagerung im Freien bei $\approx -3^{\circ}\text{C}$ vorgenommen. Am Kunststoffformteil konnte keine relevante Beschädigung festgestellt werden.

Die Wasserdichtheit wurde am Prototyp in jener Form getestet, dass die Einbinde-/Inspektionsöffnung auf dem Schraubdeckel liegend in Position gebracht wurde. Dann wurde der Rohrrinnenraum mit Wasser aufgefüllt und 48 Stunden gelagert. Es konnten keine Wasseraustritte beobachtet werden. Diese Prüfung erfolgte nach der mechanischen Belastung durch Begehen bei Innen- und Außentemperaturlagerung.

26 PLANUNGSHECKLISTE

Die nachfolgend angeführten, in der Planung zu beachtenden Punkte haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind je nach Projekt individuell anzupassen.

Gebäudedaten	
Objektname	
Objektstandort	
Exposition des Gebäudedaches (freistehend, umbaut)	
Objektnutzung	
Besondere Risiken hinsichtlich Feuchteschutz	
Gebäudeform	
Gebäudehöhe	
Objektstandort zur Meereshöhe	
Klimadaten ortsabhängig	
Empfangsleistung GSM-Signal	
Übergabe eines Verlegeplans an den Auftraggeber	
Abschluss einer Wartung- und Instandhaltung des Feuchtemonitoringsystems	
Abklären Feuchtemonitoring mit Blitzschutz- und Haustechnikunternehmen	
Dach - Wartungs- und Instandhaltungsanleitung für den Auftraggeber	
Konstruktionsdaten	
Dachschichtenaufbau	
Diffusionshemmende Schicht (Dampfsperre) im Gefälle	
Dicke der Wärmedämmung	
Dicke der Wärmedämmung oberhalb des Sensors	
Spezifikation der Deckenkonstruktion (Beton, Holz, Metall, Fugen in Ortbeton oder keine Fugen)	
Bewusste horizontale Luftströmung im Dachschichtenaufbau	
Dauerhafte Verschattung der Sensorposition	
Abschottungen vorhanden	

Gefälle in der Abdichtungsebene	
Schichten auf der Abdichtungsebene	
Oberflächenfarbe der Dachabdichtung	
Oberflächenrauheit der Dachabdichtung	
Abstand der Sensoren zueinander	
Anzahl der Sensoren	
Punktuelle Sensorposition	
Entfernung des Sensors von Dachdringungen, wie z.B. Attiken, Dachrandabschluss, Dachlüfter	
Sensor Position Nähe Wärmebrücken	
Sensor Position unterhalb von innenliegenden Rinnen	
Art der Einbringöffnung (z.B. Rohr welches von der Dampfsperroberfläche bis Dachfläche außen gezogen wird oder Einbring-/Inspektionsöffnung wie bspw. Fa. bmonc oder Grumbach)	
Parallel eingesetzte Monitoringsysteme (z.B. Dichtheitsmonitoring oder Leckortung)	
Datenauslesen mittels Bluetooth	
Datenübertragung über GSM	
Bauphysikalische Berechnung vorhanden	
Datenauswertung	
Sensoreinbau	
Sensoreraktivierung	
Sensornummer	
Wer verwaltet die Messdaten	
Innenraumklimadaten gemessen/abgenommen	
Wer wertet die Messdaten aus und informiert den Projektbetreiber	
Notiz der Feuchte- und Temperaturermessung	

Die Checklisten erleichtern die Planung und den Einbau von Feuchtemonitoringsystemen und dienen als interne Hilfestellung für den Planer und den Handwerker.

27 AUSFÜHRUNGSHECKLISTE

Die nachfolgend angeführten, in der Ausführung zu beachtenden Punkte haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind je nach Projekt individuell anzupassen.

Gebäudedaten	
Objektname	
Objektstandort	
Exposition des Gebäudedaches (freistehend, umbaut)	
Objektnutzung	
Gebäudeform	
Gebäudehöhe	
Einbautemperatur der Messensoren (Lufttemperatur)	
Luftfeuchtigkeit am Tage des Einbaus)	
Augenscheinliche Beurteilung des Dachschichtenaufbaus hinsichtlich Feuchtigkeit	
Beurteilung der Dampfsperroberfläche hinsichtlich Feuchtigkeit mittels Indikator (Teststreifen bei Feuchtigkeit farbänderndes Papier)	
Kontrolle des Anschlusses der Dachabdichtungsbahn an der Einbring-/Inspektionsöffnung	
Kontrolle des Schraubdeckels auf festen Sitz	
Kontrolle über den Einbau beider Dichtringe an der Einbring-/Inspektionsöffnung	
Anbringen der Verschlussplombe mit der Bezeichnung und Nummer	
Übergabe eines Verlegeplans an den Auftraggeber	
Abschluss einer Wartung- und Instandhaltung des Feuchtemonitoringsystems	
Dach - Wartungs- und Instandhaltungsanleitung für den Auftraggeber	
Baufeuchte vorhanden (Neubau oder Bestand)	
Konstruktionsdaten	
Dachschichtenaufbau	
Diffusionshemmende Schicht (Dampfsperre) im Gefälle	
Dicke der Wärmedämmung	

Dicke der Wärmedämmung oberhalb des Sensors	
Spezifikation der Deckenkonstruktion (Beton, Holz, Metall, Fugen in Ortbeton oder keine Fugen)	
Abschottungen vorhanden	
Gefälle in der Abdichtungsebene	
Schichten auf der Abdichtungsebene	
Abstand der Sensoren zueinander	
Anzahl der Sensoren	
Punktuelle Sensorposition	
Parallel eingesetzte Monitoringsysteme (z.B. Dichtheitsmonitoring oder Leckortung)	
Datenauslesen mittels Bluetooth	
Datenübertragung über GSM	
Datenauswertung	
Sensoreinbau	
Sensorerstaktivierung	
Sensornummer	
Wer verwaltet die Messdaten	
Notiz der Feuchte- und Temperaturerstmessung	

Die Checklisten erleichtern die Planung und den Einbau von Feuchtemonitoringsystemen und dienen als interne Hilfestellung für den Planer und den Handwerker.

28 QUALIFIKATION DER PLANENENDEN UND AUSFÜHRENDEN PERSONEN

Die Inhalte dieser Spezialausbildung sind primär fokussiert auf das unmittelbare systematische Erfassen eines bauphysikalischen Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel. Die wiederholte und regelmäßige Durchführung ist ein zentrales Element des jeweiligen Untersuchungsprogrammes, um anhand von Ergebnisvergleichen Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Die Spezialausbildung umfasst unter anderem:

Planung

Projektspezifische Auswahl eines Monitoringsystems, Positionierung der Einzelkomponenten (z.B. Sensor) nach projektspezifisch festgelegten Kriterien, Inbetriebnahme des Monitoringsystems,

Einbau

Gehäuse oder Geräte in die Dachabdichtung einbinden, in die Wärmedämmschicht einpassen oder auf der Dampfsperre verlegen bzw. ähnliche Tätigkeiten

Auswertung der Messergebnisse

Empfang der Messdaten, Auswertung und Analyse der Messdaten mit einem vom Monitoringsystemhersteller zur Verfügung gestellten Programms (Erstbeurteilung), Einleiten ggf. erforderlicher Folgemaßnahmen am Projekt oder vertiefte bauphysikalische Prüfung

Wartung

Sichtbare Teile des Gehäuses oder Gerätes inspizieren, ggf. Reinigen, Wartungsprozedere gem. Herstellervorschriften durchführen

Die Ausbildung wird mit einer schriftlichen Wissensüberprüfung, in der die Theorie und die praktische Handhabung in Form einer fiktiven Projektabwicklung gefragt werden, abgeschlossen.

Beschreibung der Ausbildung:

Zulassungsniveau: abgeschlossene Ausbildung Gebäudehüllenspezialisten/in oder vergleichbares

Spezialausbildung Feuchte-/Dichtheit Monitoring

Beschreibung		Einheiten 50min.	Inhalt	Ort
Modul	Planung	6	Systemarten, Position am Objekt, Datenübertragung, ÖNORMen	TU- Wien
Modul	Einbaupraxis	≈ 4-8	Herstellerspezifische Einbaupraxis auf einem realen Projekt oder beim Hersteller mit einem vom ASMME zertifizierten System. Die Auswahl des Feuchte Monitoringsystems obliegt den Teilnehmern!	Hersteller / Projekt
Modul	Bauphysik	6	Erklärung der Feuchteentstehungsprinzipien, Erstbeurteilung und Auswertung der Messergebnisse	TU- Wien
	schriftliche Prüfung		Planung, Einbau und Auswertung anhand eines konkreten Projektes	Extern
follow - up	nach ca. 2 Monaten	4	Allg. Wiederholung der Beurteilungskriterien, Besprechung der Prüf- und Messergebnisse	TU- Wien

Absolventen können auf der ASMME Homepage zeitlich begrenzt veröffentlicht werden. Verlängerbar um weitere 3 Jahre nach Besuch einer 1 Tages Schulung.

29 DISSEMINATION DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten durch das Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung stehen dem Antragsteller Fa. Pasteiner GmbH in Niederösterreich sowie der gesamten österreichischen Baubranche zur Verfügung. Als Verteilungsmedium werden Vorträge bei Veranstaltungen (siehe Beilage Vortrag) und die Veröffentlichung der Ergebnisse in Zeitschriften der Baubranche angedacht. Das Projekt ist als Know-How-Aufbau für die gesamte Baubranche zu sehen und daher sind die Ergebnisse auch öffentlich zugänglich (z.B. Downloadbereich Forschungsprojekte www.ifb.co.at).

30. ZUSAMMENFASSUNG

Auftragsgemäß wurden im Zuge des Forschungsvorhabens die Rahmenbedingungen für Feuchtemonitoring-Systeme in der Baubranche erhoben. Diese beinhalteten neben den technischen Zielen und technischen Komponenten für Micro-Monitoring-Systeme auch volkswirtschaftliche sowie soziale Aspekte, aber auch die Umweltrelevanz sowie die Marktsituation und Verwertung wurden beleuchtet.

Die Entwicklung des eigentlichen Micro-Sensors erfolgte in mehreren Prototypenstufen, abgeschlossen wurde mit praxistauglichen Komponenten, welche in Gehäuseprototypen eingebaut wurden. Diese Prototypen kamen im eigens errichteten Forschungskubus sowie an realen Bauprojekten in Flachdächern zum Einsatz.

Fehlleistungen vereinzelter Micro-Sensoren wurden überprüft, die Ursache eruiert und diese wichtigen Erkenntnisse in die Optimierung der Micro-Sensoren inkl. Ihrem Gehäuse eingearbeitet.

Über zahlreiche relative Luftfeuchte- und Temperaturmessungen in unterschiedlichen Dachsegmenten und Projekten, wo auch immer eine persönliche Überprüfung vor Ort folgte war zu erkennen, dass die zu entwickelnden Micro-Monitoring-Sensoren das Klima im Flachdachschichtaufbau objektiv erfasst haben und über die Auswertungssoftware in der Webapplikation ein geeignetes Temperatur- und relative Luftfeuchtigkeitsdiagramm erstellen konnten. Diese Diagramme lassen in weiterer Folge Schlussfolgerungen zu, über welche die Funktionstauglichkeit des Dachschichtenaufbaus durch fachlich ausgebildete, kompetente Personen erfolgen kann.























Die Micro-Monitoring-Sensoren sind für den Einsatz an realen Bauprojekten am Markt entwickelt.

Das Forschungsprojekt hat sich im Weiteren mit einer Prototypenstudie einer Einbring-/Inspektionsöffnung auseinandergesetzt, welche in Zukunft als Symbiose zwischen Micro-Sensoren und Einbringöffnung, welche multifunktional zu nutzen ist und in Flachdachkonstruktionen eingebaut werden kann. Vorteil des Prototyps der Einbring-/Inspektionsöffnung ist, dass diese aufgrund der geringen Aufbauhöhe auch in genutzte Dachflächen (z.B. Terrassen) eingebaut werden kann und stauwasserdicht ist. Durch geeignete Stege am Einbring-/Inspektionsgehäuse sowie dem Schraubdeckel ist eine Verplombung durch den Unternehmer, welcher die Micro-Sensoren einbaut oder wartet und instand hält, möglich.

Im Anhang Band 1:

- Beilage Vortrag, 9 Seiten
- Exemplarisch das Messprotokoll vom Sensor 700039, 45 Seiten
- Datenträger CD Messprotokolle aller Sensoren; insgesamt 1.276 Seiten

Beilagen in einem separaten Band 2:

-  Beilage Vortrag.pdf
-  900067Messprotokoll.pdf
-  700039Messprotokoll.pdf
-  700035 Messprotokoll.pdf
-  700034 Messprotokoll.pdf
-  700033 Messprotokoll.pdf
-  700032 Messprotokoll.pdf
-  700031 Messprotokoll.pdf
-  700030Messprotokoll.pdf
-  700027 Messprotokoll.pdf
-  700021Messprotokoll.pdf
-  700019 Messprotokoll.pdf
-  700018 Messprotokoll.pdf
-  700017 Messprotokoll.pdf
-  700015 Messprotokoll.pdf
-  700011Messprotokoll.pdf
-  700009Messprotokoll.pdf
-  700007Messprotokoll.pdf
-  700006Messprotokoll.pdf
-  700005Messprotokoll.pdf
-  700004 Messprotokoll.pdf
-  700002Messprotokoll.pdf

ANHANG



IFB INSTITUT FÜR FLACHDACHBAU UND BAUWERKSABDICHTUNG

BASIS VERSION Feuchtemonitoring

ÖNORM B 3693 - Monitoring am Beispiel Flachdächer
2017

Referent
Wolfgang Hubner

 ASMME - Association for Moisture Monitoring and Engineering
Technisch wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft für Feuchtemonitoring und Engineering



Leistungen des IFB

- Ausbildungszentrum
- Güteschutz, Qualitätssicherung
- Forschung, Entwicklung
- technische Publikationen
- Fachausschuss, ÖNORM Institut

www.ifb.co.at 2



Website des IFB




www.ifb.co.at 3







Website IFB und ASMME





www.ifb.co.at 4







Ergebnisse Planung vs. Praxis

Planung	rechnerischer SOLL-Zustand	
	+	
Bauphase	kaum berücksichtigt werden Toleranzen, Niederschläge, Baufeuchte, Qualifikation uvm.	
	+	
Nutzung	schwer zu kontrollieren Lüften, klimatisieren, nachträgliche Montagen, Wartung uvm.	
	↓	
Bauwerk	IST-Zustand	

www.ifb.co.at



Warum Monitoring?

Planung	SOLL-Zustand	
	+	
Bauphase	Toleranzen, Niederschläge, Baufeuchte, Qualifikation uvm.	
	+	
Nutzung	Lüften, klimatisieren, nachträgliche Montagen, Wartung uvm.	
	=	
Bauwerk	IST-Zustand	

www.ifb.co.at

Planung

AUFBAU III
Nicht durchlüftete Konstruktion mit Wärmedämmung innerhalb der Tragkonstruktion und Zusatzdämmung

- 8 Dachabdichtung $s_d > 300m$ bei Gründach
- 7 Druckfeste Zusatzdämmung (nicht biegen) 1/3 bis 1/2 der Gefachdämmung
- 6 Dachabdichtung/Dampfbremse $s_d > 100m$
- 3a Dampfbremse $s_d > 2- \approx 8 m$

Quelle: Verband Gebäudehülle Schweiz

Gesicherte, großflächige Baupraxis fehlt!
0% Ausführungstoleranz!!!

www.ifb.co.at

Planung

Attikakonstruktion

www.ifb.co.at

Gebäudehülle in Holz(werkstoff)

Dach – Wand → unterschiedliches Feuchterisiko

5,00cm	kies (m gefälle)	D7 Dach
0,20cm	schutzvlies	
0,20cm	dachabdichtung	
0,20cm	unterlagsvlies	
2,40cm	holzschalung sägerauh	
6-16cm	keilpfosten	
24,00cm	holzlattung	
0,20cm	wärmedämmung	
3,00cm	dampfbremse	
	n+f holzschalung	

3,00cm	n+f vollholzschalung	dampfbremse
30,00cm	tim-holzträger	wärmedämmung
0,20cm	osb	winddichte-platte
2,00cm	lattung	tassensdplatten
3,00cm		
2,00cm		

www.ifb.co.at

Flachdach nicht hinterlüftet

→ tendenziell feucht

www.ifb.co.at

Flachdach hinterlüftet

→ tendenziell trocken

www.ifb.co.at

Holzriegelwand

Hinterlüftete Wand-/Bodenanschlussdetail
→ tendenziell trocken

www.ifb.co.at

Nicht hinterlüftete Fassade
 Diffusionsdichte Fassadenaußenschicht → *tendenziell feucht*



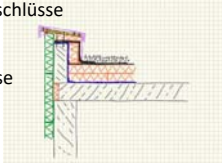
www.ifb.co.at 13

Wodurch kommt Feuchtigkeit in den Flachdachschichtaufbau ?

Leckagen innerhalb der Abdichtung, den Entwässerungsleitungen und An- Abschlüsse (auch hinterläufige Fassaden, Attiken etc.)

Eingebautes Wasser aus der Bauphase (direkt und indirekt)

Kondensationsprozesse (Nutzung, Bauphysik, Ausführungsfehler)



www.ifb.co.at 14

Wodurch kommt Feuchtigkeit in die Gebäudehülle und Dachschichtaufbau ?

Leckagen innerhalb der Abdichtung, den Entwässerungsleitungen und An- Abschlüsse (auch hinterläufige Fassaden, Attiken etc.)

Eingebautes Wasser aus der Bauphase (direkt und indirekt)

Kondensationsprozesse (Nutzung, Bauphysik, Ausführungsfehler)



www.ifb.co.at 15

Einzelprüfung vs. Monitoring

Dichtheitsprüfung
 Prüfung der aktuellen Wasserdichtheit von Abdichtungen

Dichtheit-Monitoringsysteme
 Ermöglichen permanente Dichtheitsprüfung der Abdichtung ohne Aufzeichnung der bauphysikalischen Größen

Feuchte-Monitoringsysteme
 Ermöglichen das kontinuierliche Messen und Aufzeichnen von physikalischen Größen zur Beurteilung der Feuchte im Bauwerk

www.ifb.co.at 16

Dichtheitsprüfung

Dichtheitsprüfung
 Prüfung der aktuellen Wasserdichtheit von Abdichtungen

Auffinden von verdeckten Leckstellen an Flachdächern und Bauwerksabdichtungen. Mit Hilfe unterschiedlicher Mess- und Ortungstechniken wird die Leckstellenposition möglichst exakt erfasst.

- Prüfnadel
- Vakuumprüfung (Doppelnahverschweißung)
- Widerstandsfeuchtemessung
- Tracer-Gas-Verfahren
- Elektro-Impuls-Verfahren
- DC-Funkenschlagverfahren
- Thermografie

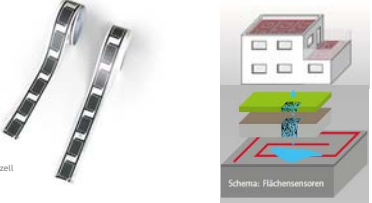


Quelle: Controlit

www.ifb.co.at 17

Dichtheit-Monitoringsysteme

Dichtheit-Monitoringsysteme
 Ermöglichen permanente Dichtheitsprüfung der Abdichtung ohne Aufzeichnung der bauphysikalischen Größen



Quelle: Opridry

www.ifb.co.at 18

Feuchte-Monitoringsysteme

Quelle: Roofprotector

bandförmige Sensoren

Monitoring

Quelle: Isozeit

autonomes MicroMonitoring

Quelle: bmanic

www.ifb.co.at

Wieviel Feuchtigkeit verträgt ein Flachdachschichtaufbau ?

Individuell zu beantworten
Umkehrdach, Warmdach, Stahlbetondecke, Holzelemente

Ein "trockenes" Dach auf Nutzungsdauer ist eher die Seltenheit!

www.ifb.co.at

Wieviel Feuchtigkeit verträgt ein Flachdachschichtaufbau ?

Individuell zu beantworten
Umkehrdach, Warmdach, Stahlbetondecke, Holzelemente

Ein "trockenes" Dach auf Nutzungsdauer ist eher die Seltenheit!

www.ifb.co.at

Bauwerk „IST - Zustand“ 😞

Beispiel Dach:

- Beurteilung der „Oberfläche“ mittels Augenschein
- Beurteilung in der „Tiefe“ nur im Schadensfall

Kleine Ursache

Desaströse Auswirkung

www.ifb.co.at

Bauphase

Baufeuchtigkeit 😊

- Wann (Jahreszeit) wird/wurde das BV errichtet?
- Letztes Regenereignis?
- Trocknungsphasen (z.B. vor dem Fensternbau) ?
- Bezugstermin? Beheizt?

Normative keine Regelung, Abschätzung ohne Berechnungsmethode!
Baufeuchte wird normativ nur „verbal“ erwähnt!

z.B. Beton, in Abhängigkeit der Festigkeitsklasse und des Wasserzementwert Zusatzwasser von $\approx 120 - 150 \text{ l/m}^3$

www.ifb.co.at

Bauwerk „IST - Zustand“ 😞

www.ifb.co.at

Bauwerk „IST – Zustand“

www.ifb.co.at

25

Bauwerk „IST – Zustand“

www.ifb.co.at

26

Bauwerk „IST – Zustand“

Beispiel Dach:

- Beurteilung der „Oberfläche“ mittels Augenschein
- Beurteilung in der „Tiefe“ nur im Schadensfall

Kleine Ursache

Desaströse Auswirkung

www.ifb.co.at

27

Nutzung

Feuchtigkeitsanreicherung durch Nutzungsänderung

Industrie Halle wird zur Tierhandlung mit Aquarien, Terrarien, Pflanzen usw.

www.ifb.co.at

28

Welche (Diagnose)Maßnahmen sind zielführend ?

» Meteorwassereintritte innerhalb der Nutzungsphase

- Zusatzmaßnahmen siehe ON B3691 wie Abschottungen, Entwässerung der Dampfsperre
- bevorzugt flächige Leckortungssysteme anwenden

» Wasser aus der Bauphase und Kondensationsprozessen

- bevorzugt Monitoring

www.ifb.co.at

29

ÖNORM B3693

Titel: Planung und Ausführung von Monitoringsystemen in der Gebäudehülle

Ziel:

- Vergleichbarkeit von Feuchte-Monitoringsystemen
- Grundstruktur einer Feuchte-Monitoringdatenbank
- Rahmenbedingungen für den Einbau
- Planung der strategisch richtigen Position.
- Definition von Grenzwerten im Kontext der Bauphysik
- Vermittelbare Grundlagen in der Aus- und Weiterbildung
- Wartung u. Instandhaltung v. Feuchte-Monitoringsystemen
- Integration der Feuchte-Monitoringsysteme in die obligatorischen Inspektions- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

www.ifb.co.at

30

MicroSensor mit Gehäuse



www.ifb.co.at

31

Bauteile und Funktionen

In einem schlagfesten Kunststoffgehäuse befinden sich:

- Temperatur und Feuchtigkeitssensoren
- das Energiepack
- die Bluetooth Übertragungseinheit
- das GSM Modul

Basisfunktionen:

- Durchführung von Messungen (je nach eingestelltem Messintervall) und lokales Speichern im Flash-Speicher.
- Bluetooth Verbindung mit Smartphone/Tablet App ermöglichen das Auslesen der Messdaten, deren grafische Darstellung sowie die Konfiguration von Einstellungen.

Weiter Funktionsumfang der Firmware:

- Über eine serielle Schnittstelle des GSM Moduls können ausgelesene Messdaten an einen Server versandt werden

www.ifb.co.at

32

Anwendungsbereich

- vorzugsweise im Warmdachaufbau
- nicht geeignet für den Umkehrdachaufbau
- Dächer mit Dachaufast/Nutzschichten/Abdeckungen
- Dächer ohne Dachaufast/Nutzschichten/Abdeckungen
- Dächer mit lose verlegten Dachschichten
- Dachschichten mit Klebeverbund z.B. Kompaktdach
- waagrechte bis geneigte Flächen z.B. Flachdach-Steildach-Fassade
- schwierig zugängliche Bauteile z.B. befahrbare Dächer, Fundamentplatte
- Kontrolle der Trocknungstendenz nach Feuchtigkeitseintritt
- Nassräume
- erdberührte Bauteile
- Wasserbehälter

www.ifb.co.at

33

Positionierung

- am Tiefpunkt einer geneigten Konstruktionsoberfläche z.B. Dampfsperre
- auf der Ebene der Dampfsperre / innerhalb den Zwischenschichten / unterhalb der Dachabdichtung
- im besonnenen Dachabschnitt, Fassadenfläche
- im beschatteten Dachabschnitt, Fassadenfläche
- abgeschotteten Dachsegmenten
- nahe von Problemzonen z.B.: Portal- Türanschlüsse, Fassaden
- unterhalb von innenliegenden Rinnen
- nahe Wärmebrücken
- im Bereich von Holzbauteilen
- durchlaufenden Dachschichten mit entweder innen- oder außenseitig unterschiedlicher Nutzung/Beanspruchung
- Abschluss Fassade an Attikaabdeckung
- unterhalb von Estrichen im Nassräumen
- unterhalb von Fußbodenaufbauten bei erdberührten Bauteilen

www.ifb.co.at

34

Abschottung und Feuchtesensor



Sensoren innerhalb der abgeschotteten Felder.

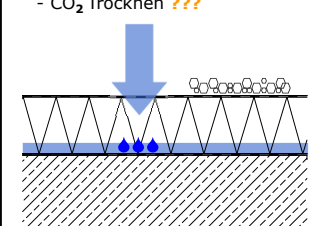


www.ifb.co.at

35

Beispielhafte Anwendung

Überwachen des Trocknungspotentials

- Wasser absaugen ✓
- CO₂ Trocknen ???

www.ifb.co.at

36

Wasser ist aus dem Dach zu entfernen

www.ifb.co.at

Kostengegenüberstellung

Praxisbezogene Kalkulation

Kostenanalyse Flachdachkonstruktion				Kostenanalyse Flachdachkonstruktion			
Bezeichnung	Anzahl	EP	PP	Bezeichnung	Anzahl	EP	PP
Probiernahme vor Ort	1		€ 3.780,00	Massivelle BR	10	€ 580,00	€ 5.800,00
Bestimmung Wärmetestfähigkeit	58		€ 690,00	masstechnische Untersuchung	4	€ 48,50	€ 194,00
Bestimmung Materialfeucht	61		€ 120,00	Protokollführung	4	€ 80,75	€ 323,00
			€ 51.320,00				€ 6.317,00
Bauteilsimulation	1		€ 7.500,00	Bauteilsimulation	1		€ 7.500,00
Gesamtkosten			€ 58.620,00	Gesamtkosten			€ 13.817,00
Kosten pro m² Dachfläche			€ 3,91	Kosten pro m² Dachfläche			€ 0,97
zuzügl. Folgeuntersuchung 2.Jahr			€ 159.740,00	zuzügl. Folgeuntersuchung 2.Jahr			€ 14.334,00
zuzügl. Folgeuntersuchung 3.Jahr			€ 160.860,00	zuzügl. Folgeuntersuchung 3.Jahr			€ 14.851,00

www.ifb.co.at

Begriff: Leckageortung

Auffinden von verdeckten Leckstellen an Flachdächern und Bauwerksabdichtungen. Mit Hilfe unterschiedlicher Mess- und Ortungstechniken wird die Leckstellenposition möglichst exakt erfasst.

Bspw.

- Prüfnadel
- Vakuumpfung (Doppelnahverschweißung)
- Widerstandsfeuchtemessung
- Tracer-Gas-Verfahren
- Elektro-Impuls-Verfahren
- DC-Funkenschlagverfahren
- Thermografie

www.ifb.co.at

Abschottungen

Kontrollöffnung

Abschottung innerhalb der Wärmedämmschicht

www.ifb.co.at

Position der Sensoren ist maßgebend

Unterkonstruktion ohne Gefälle
Wärmedämmung im Gefälle geschnitten

www.ifb.co.at

Schatten / Sonne / Auflast

www.ifb.co.at

Bauphysik

Feuchtigkeitsanreicherung in der Wärmedämmung im Tagesverlauf

www.ifb.co.at

Montagepraxis

Einbringöffnung

Rohr

www.ifb.co.at

Einbring-/ Inspektionsöffnung

asmme IFB

Forschungsprojekt MicroMonitoring

www.ifb.co.at

Einbring-/ Inspektionsöffnung

Durchgriffvorrichtung aus PUR
damit haben Sie Ihre Dämmung im Blick!

Prüföffnungsöffnung

- leicht zugängliche Durchdringung zur Kontrolle der Dämmung
- aus hochfestem, feuerbeständigem Polyurethan (PUR) mit spezieller verschleißfester Beschichtung
- weitestmögliche Ausführung
- auch nutzbar als Messöffnung für Feuchtmessung
- kommt in allen gängigen Durchdringungen (Einbringöffnungen) zum Einsatz

Einbringöffnung

www.ifb.co.at

Montagepraxis

Einbringöffnung innerhalb der Wärmedämmung reinigen!!!

www.ifb.co.at

Analyse der Meßergebnisse

Temperatur-Analyse

Feuchtigkeits-Analyse

07.07.2015 03:48:52	23.14	100.00
07.07.2015 11:48:52	24.49	97.71
07.07.2015 19:48:52	25.95	93.77
08.07.2015 03:48:52	24.63	73.88
08.07.2015 11:48:52	24.96	65.30
08.07.2015 19:48:52	23.51	81.76
09.07.2015 03:48:52	22.25	91.10
09.07.2015 11:48:52	22.02	73.68
09.07.2015 19:48:52	21.54	79.61
10.07.2015 03:48:52	20.88	83.88
10.07.2015 11:48:52	21.46	69.15
10.07.2015 19:48:52	22.12	43.65
11.07.2015 03:48:52	21.16	74.68
11.07.2015 11:48:52	21.74	63.09

a. Interpretation im Rahmen der systemimmanenten Software

- Bauphysiker/in
- Monitoringspezialisten/in
- Gebäudehüllenspezialisten/in

b. Zukunftsprognosen über die Funktionstauglichkeit der Baukonstruktion im Hinblick auf ein grenzwertiges Feuchtigkeitsverhalten

- Bauphysik
- Wissenschaft

www.ifb.co.at

IFB Institut für Fachhochbau & Bauwerksabdichtung

Rechtsaspekte

OGH 10b 39/08d
Kontrollen allein reichen nicht aus, um Gefahren zu vermeiden – es müssen auch aktiv zumutbare Maßnahmen (Nachrüstung nach dem jeweiligen Stand der Technik) gesetzt werden, um bauliche Sicherheit zu garantieren. Diese Nachrüstungen sind dem Mindeststandard der geltenden Gesetze und Verordnungen anzupassen. Als zumutbar definiert wird dabei alles, was mit der körperlichen Sicherheit der „Bewohner und Gäste“ zu tun hat. Rein wirtschaftliche Überlegungen bleiben außen vor.

OIB Richtlinien

- Feuchtigkeitsschutz und Kondenswasserschutz
- Schutz vor Feuchtigkeit aus dem Boden
- Schutz gegen Niederschlagswasser
- Vorsorge vor Überflutungen
- Vermeidung von Schäden durch Wasserdampfkondensation

www.ifb.co.at 49

IFB Institut für Fachhochbau & Bauwerksabdichtung

Inspektion - Wartung

Korrespondierende Regelwerke

ÖNORM B1300
 Objektsicherheitsprüfungen für Wohngebäude — Regelmäßige Prüfroutinen im Rahmen von Sichtkontrollen und zerstörungsfreien Begutachtungen

Grundlagen und Checklisten

ÖNORM EN 16627
 Nachhaltigkeit von Bauwerken — Bewertung der ökonomischen Qualität von Gebäuden — Methoden

» „.....dieser Bewertungsansatz deckt alle Phasen des Gebäudelebenszyklus ab und schließt sämtliche im Verlauf des gesamten Lebenszyklus des betreffenden Gebäudes verwendeten gebäudebezogenen Bauprodukte, -prozesse und -dienstleistungen mit ein.“

» **ÖNORM EN 15643**
 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden

www.ifb.co.at 50

IFB Institut für Fachhochbau & Bauwerksabdichtung

Inspektion - Wartung

Bauwerksbuch gem. Bauordnung f. Wien

Zur Erreichung dieser Ziele wurden zwei Instrumente implementiert:

» die Erstellung eines „Bauwerksbuchs“ (§ 128a BO) bei allen Neu-, Zu- und Umbauten von Gebäuden mit mehr als zwei Hauptgeschossen, sowie

» eine Dokumentationspflicht der Instandhaltungsmaßnahmen für alle Bauwerke (also auch für Bestandsgebäude) vorgesehen (§ 129 Abs. 2 BO).

Zu prüfende Bauteile
 „von denen bei Verschlechterung ihres Zustandes eine Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit von Menschen ausgehen kann (insbesondere Tragwerke, Fassaden, Dächer, Geländer und Brüstungen)“

www.ifb.co.at 51

IFB Institut für Fachhochbau & Bauwerksabdichtung

Informationen zum Referenten



Wolfgang Hubner
 Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Fachgruppe **Baubewegewerbe**
 Eingetragen am Handelsgericht Wien
 Keine örtliche Beschränkung, nationales und internationales Einsatzgebiet

Büro / Standorte:
 Wien:
 1110 Wien
 Niederösterreich:
 2320 Marzswörth, Franz Meissl Gasse 17
 Tel.-Fax.Nr.: 01 7096411
 Mobil: 06645 107927
 www.sv-abdichtungstechnik.at
 www.ifb.co.at

Spezialgebiet:
 Flachdachbau- und Bauwerksabdichtungen im Hoch- und Tiefbau inkl. den Anschlussgewerken wie -> Spenglerarbeiten, Lichtkuppeln, Entwässerung, Drainagen

Fachliche Qualifikation:
 Langjährige fachspezifische Aus- und Weiterbildung, HTL- Elektrotechnik
 Fachdozent für Bauwerkschutz, Fortbildungsmaßnahmen in Theorie und Praxis
 Institutsleiter des IFB- Institut f. Flachdachbau und Bauwerksabdichtung
 Autor verschiedener Fachartikel in diversen Fachzeitschriften
 Div. Publikation Flachdachsanierungsbroschüre, Bauschadenbericht, Richtlinien, Fachbücher
 Vorsitzender des abdichtungsspezifischen ONORM- Fachausschuss ONK 214
 Mitglied im Fachbeirat des Institutes für Bauschadenforschung sowie dem OFI Wien
 Referent an div. Seminaren, Bauveranstaltungen und Kongressen, Veranstalter IFB Symposium
 Div. Produktentwicklungen, Patentanmeldungen, Gebrauchsmusterschutz
 Auszeichnung mit dem Innovationspreis **genius 2002** für ein ökonomisches Flachdachsystem




Ersteller Info

Name/Firma: bmoncadmin
Adresse: Weinheberstraße 60
PLZ/Ort: 3100 St. Pölten
Datum: 3.1.2018

Messzeitraum

Beginn: 17.10.2017
Ende: 4.1.2018

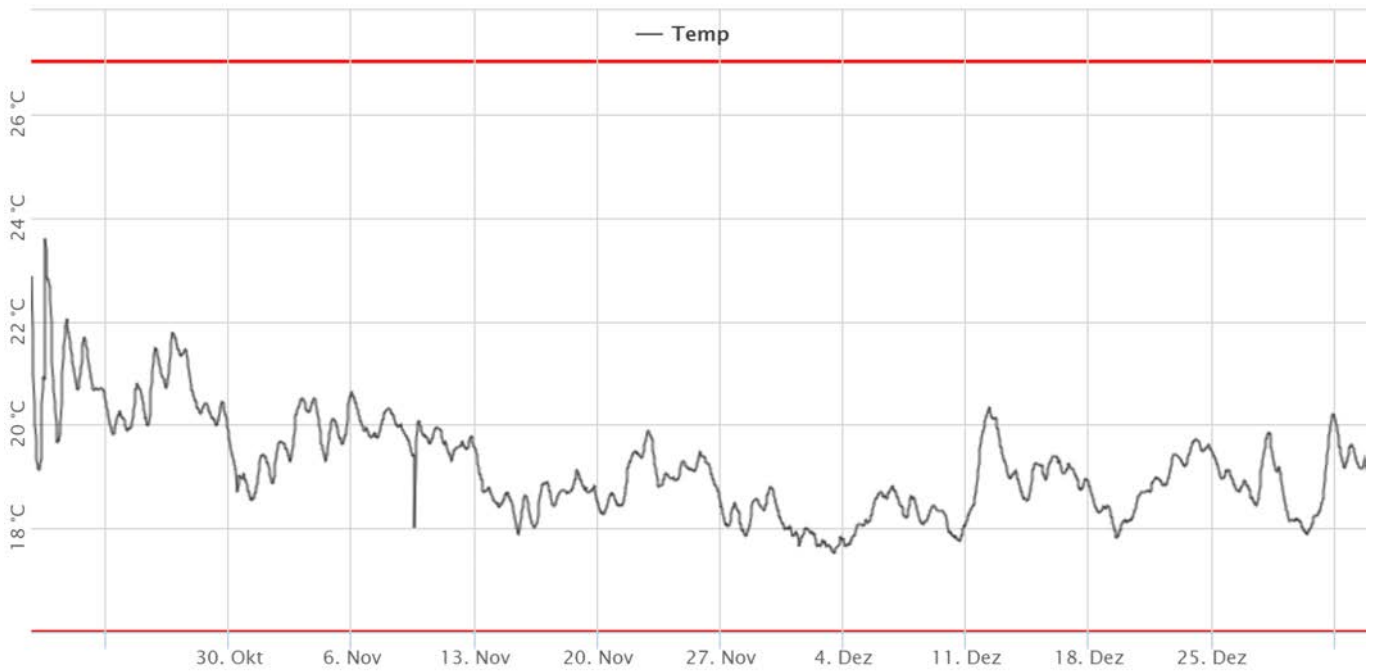
Grenzwerte

Temperatur
Minimum: 16°C
Maximum: 27°C
Feuchtigkeit
Minimum: 40%
Maximum: 65%

Objekt Info

Adresse: Kundratstraße 3
PLZ/Ort: 1100 Wien
Raumbezeichnung: Dach + Wasser
Estrichart/Infos:

Diagramme der bmonc 700039 (Dach + Wasser). Exportdatum: 3.1.2018



Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
18.10.2017 18:10:30	22.23°C	56.74%
18.10.2017 19:05:35	22.88°C	44.82%
18.10.2017 20:05:35	21.80°C	46.47%
18.10.2017 21:05:35	20.95°C	48.49%
18.10.2017 22:05:35	20.41°C	50.21%
18.10.2017 23:05:35	20.01°C	51.51%
19.10.2017 00:05:35	19.74°C	52.30%
19.10.2017 01:05:35	19.50°C	53.16%
19.10.2017 02:05:35	19.32°C	53.91%
19.10.2017 03:05:35	19.20°C	54.48%
19.10.2017 04:05:35	19.13°C	55.11%
19.10.2017 05:05:35	19.13°C	56.20%
19.10.2017 06:05:35	19.22°C	56.64%
19.10.2017 07:06:08	19.32°C	56.73%
19.10.2017 08:06:08	19.56°C	55.87%
19.10.2017 09:06:08	20.41°C	50.33%
19.10.2017 10:06:08	20.70°C	49.97%
19.10.2017 11:06:08	20.93°C	52.59%
19.10.2017 12:06:08	20.87°C	53.98%
19.10.2017 13:06:08	23.61°C	43.65%
19.10.2017 14:06:08	23.36°C	75.65%
19.10.2017 15:06:08	22.91°C	78.75%
19.10.2017 16:06:08	22.84°C	83.55%
19.10.2017 17:06:08	22.82°C	84.82%
19.10.2017 18:06:08	22.78°C	83.78%
19.10.2017 19:05:41	22.69°C	79.59%
19.10.2017 20:05:41	22.42°C	73.65%
19.10.2017 21:05:41	21.99°C	70.22%
19.10.2017 22:05:41	21.53°C	67.36%
19.10.2017 23:05:41	21.19°C	65.36%
20.10.2017 00:05:41	20.87°C	64.08%
20.10.2017 01:05:41	20.66°C	62.78%
20.10.2017 02:05:41	20.45°C	61.47%
20.10.2017 03:05:41	20.27°C	60.50%
20.10.2017 04:05:41	20.01°C	58.99%
20.10.2017 05:05:41	19.81°C	58.12%
20.10.2017 06:05:41	19.65°C	57.80%
20.10.2017 07:06:04	19.70°C	58.35%
20.10.2017 08:06:04	19.68°C	60.62%
20.10.2017 09:06:04	19.81°C	63.21%
20.10.2017 10:06:04	20.05°C	66.35%
20.10.2017 11:06:04	20.41°C	68.30%
20.10.2017 12:06:04	20.70°C	70.26%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
20.10.2017 13:06:04	21.00°C	72.00%
20.10.2017 14:06:04	21.28°C	73.52%
20.10.2017 15:06:04	21.51°C	75.21%
20.10.2017 16:06:04	21.70°C	77.26%
20.10.2017 17:06:04	21.91°C	77.78%
20.10.2017 18:06:04	21.99°C	76.55%
20.10.2017 19:05:37	22.06°C	74.91%
20.10.2017 20:05:37	21.89°C	73.49%
20.10.2017 21:05:37	21.80°C	72.57%
20.10.2017 22:05:37	21.74°C	72.05%
20.10.2017 23:05:37	21.60°C	70.71%
21.10.2017 00:05:37	21.47°C	70.52%
21.10.2017 01:05:37	21.36°C	70.07%
21.10.2017 02:05:37	21.28°C	69.66%
21.10.2017 03:05:37	21.19°C	69.33%
21.10.2017 04:05:37	21.10°C	69.33%
21.10.2017 05:05:37	21.02°C	69.25%
21.10.2017 06:05:37	20.89°C	71.59%
21.10.2017 07:06:13	20.83°C	68.22%
21.10.2017 08:06:13	20.70°C	66.99%
21.10.2017 09:06:13	20.66°C	66.86%
21.10.2017 10:06:13	20.66°C	67.08%
21.10.2017 11:06:13	20.70°C	69.25%
21.10.2017 12:06:13	20.87°C	69.44%
21.10.2017 13:06:13	20.98°C	70.26%
21.10.2017 14:06:13	21.08°C	71.38%
21.10.2017 15:06:13	21.21°C	73.12%
21.10.2017 16:06:13	21.40°C	74.91%
21.10.2017 17:06:13	21.55°C	74.80%
21.10.2017 18:06:13	21.66°C	74.72%
21.10.2017 19:05:45	21.70°C	73.38%
21.10.2017 20:05:45	21.62°C	72.35%
21.10.2017 21:05:45	21.53°C	71.93%
21.10.2017 22:05:45	21.47°C	71.64%
21.10.2017 23:05:45	21.38°C	70.93%
22.10.2017 00:05:45	21.28°C	70.26%
22.10.2017 01:05:45	21.17°C	69.85%
22.10.2017 02:05:45	21.08°C	69.44%
22.10.2017 03:05:45	20.98°C	69.25%
22.10.2017 04:05:45	20.89°C	69.04%
22.10.2017 05:05:45	20.78°C	68.22%
22.10.2017 06:05:45	20.70°C	67.51%
22.10.2017 07:06:18	20.66°C	67.62%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
22.10.2017 08:06:18	20.66°C	68.43%
22.10.2017 09:06:18	20.66°C	69.33%
22.10.2017 10:06:18	20.70°C	69.55%
22.10.2017 11:06:18	20.70°C	68.93%
22.10.2017 12:06:18	20.70°C	68.52%
22.10.2017 13:06:18	20.70°C	68.33%
22.10.2017 14:06:18	20.66°C	68.09%
22.10.2017 15:06:18	20.66°C	68.49%
22.10.2017 16:06:18	20.70°C	69.04%
22.10.2017 17:06:18	20.70°C	69.04%
22.10.2017 18:06:18	20.70°C	69.14%
22.10.2017 19:05:49	20.70°C	68.43%
22.10.2017 20:05:49	20.70°C	68.03%
22.10.2017 21:05:49	20.66°C	67.79%
22.10.2017 22:05:49	20.62°C	67.57%
22.10.2017 23:05:49	20.54°C	67.49%
23.10.2017 00:05:49	20.45°C	67.08%
23.10.2017 01:05:49	20.35°C	66.68%
23.10.2017 02:05:49	20.29°C	66.27%
23.10.2017 03:05:49	20.22°C	65.95%
23.10.2017 04:05:49	20.16°C	65.24%
23.10.2017 05:05:49	20.07°C	64.63%
23.10.2017 06:05:49	20.01°C	64.51%
23.10.2017 07:06:20	19.96°C	63.96%
23.10.2017 08:06:20	19.87°C	63.85%
23.10.2017 09:06:20	19.83°C	63.85%
23.10.2017 10:06:20	19.83°C	64.17%
23.10.2017 11:06:20	19.83°C	64.93%
23.10.2017 12:06:20	19.87°C	65.24%
23.10.2017 13:06:20	19.96°C	65.53%
23.10.2017 14:06:20	20.03°C	66.16%
23.10.2017 15:06:20	20.12°C	66.27%
23.10.2017 16:06:20	20.18°C	66.16%
23.10.2017 17:06:20	20.18°C	66.27%
23.10.2017 18:06:20	20.20°C	65.95%
23.10.2017 19:05:55	20.27°C	65.13%
23.10.2017 20:05:55	20.20°C	64.83%
23.10.2017 21:05:55	20.18°C	64.63%
23.10.2017 22:05:55	20.14°C	64.51%
23.10.2017 23:05:55	20.12°C	64.63%
24.10.2017 00:05:55	20.10°C	64.63%
24.10.2017 01:05:55	20.10°C	64.63%
24.10.2017 02:05:55	20.01°C	65.24%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
24.10.2017 03:05:55	19.99°C	65.13%
24.10.2017 04:05:55	19.91°C	65.12%
24.10.2017 05:05:55	19.89°C	65.01%
24.10.2017 06:05:55	19.89°C	64.72%
24.10.2017 07:06:26	19.96°C	64.63%
24.10.2017 08:06:26	19.91°C	64.83%
24.10.2017 09:06:26	19.91°C	64.71%
24.10.2017 10:06:26	19.96°C	64.94%
24.10.2017 11:06:26	19.96°C	65.86%
24.10.2017 12:06:26	20.05°C	67.08%
24.10.2017 13:06:26	20.14°C	68.39%
24.10.2017 14:06:26	20.27°C	68.90%
24.10.2017 15:06:26	20.41°C	69.01%
24.10.2017 16:06:26	20.51°C	69.94%
24.10.2017 17:06:26	20.66°C	69.61%
24.10.2017 18:06:26	20.70°C	69.96%
24.10.2017 19:06:13	20.80°C	69.55%
24.10.2017 20:06:13	20.74°C	70.26%
24.10.2017 21:06:13	20.70°C	70.07%
24.10.2017 22:06:13	20.70°C	69.25%
24.10.2017 23:06:13	20.70°C	68.74%
25.10.2017 00:06:13	20.66°C	68.09%
25.10.2017 01:06:13	20.58°C	67.38%
25.10.2017 02:06:13	20.49°C	66.56%
25.10.2017 03:06:13	20.39°C	65.95%
25.10.2017 04:06:13	20.29°C	65.46%
25.10.2017 05:06:13	20.20°C	65.34%
25.10.2017 06:06:13	20.12°C	65.13%
25.10.2017 07:06:50	20.14°C	64.83%
25.10.2017 08:06:50	20.01°C	64.63%
25.10.2017 09:06:50	19.99°C	65.24%
25.10.2017 10:06:50	20.01°C	65.65%
25.10.2017 11:06:50	20.05°C	66.86%
25.10.2017 12:06:50	20.18°C	68.49%
25.10.2017 13:06:50	20.43°C	70.93%
25.10.2017 14:06:50	20.66°C	73.27%
25.10.2017 15:06:50	20.80°C	75.05%
25.10.2017 16:06:50	21.02°C	76.38%
25.10.2017 17:06:50	21.23°C	76.68%
25.10.2017 18:06:50	21.36°C	76.49%
25.10.2017 19:06:25	21.49°C	76.03%
25.10.2017 20:06:25	21.49°C	75.43%
25.10.2017 21:06:25	21.47°C	74.61%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
25.10.2017 22:06:25	21.43°C	73.57%
25.10.2017 23:06:25	21.34°C	71.70%
26.10.2017 00:06:25	21.25°C	71.70%
26.10.2017 01:06:25	21.17°C	72.00%
26.10.2017 02:06:25	21.08°C	71.29%
26.10.2017 03:06:25	21.04°C	70.97%
26.10.2017 04:06:25	21.00°C	70.48%
26.10.2017 05:06:25	20.93°C	70.07%
26.10.2017 06:06:25	20.89°C	69.55%
26.10.2017 07:06:09	20.91°C	69.14%
26.10.2017 08:06:09	20.83°C	69.04%
26.10.2017 09:06:09	20.74°C	68.93%
26.10.2017 10:06:09	20.70°C	69.14%
26.10.2017 11:06:09	20.70°C	70.15%
26.10.2017 12:06:09	20.78°C	70.88%
26.10.2017 13:06:09	20.87°C	71.90%
26.10.2017 14:06:09	21.00°C	73.01%
26.10.2017 15:06:09	21.15°C	74.35%
26.10.2017 16:06:09	21.36°C	74.23%
26.10.2017 17:06:09	21.49°C	74.72%
26.10.2017 18:06:09	21.60°C	75.73%
26.10.2017 19:06:25	21.80°C	75.95%
26.10.2017 20:06:25	21.76°C	76.76%
26.10.2017 21:06:25	21.74°C	74.72%
26.10.2017 22:06:25	21.68°C	73.99%
26.10.2017 23:06:25	21.66°C	73.99%
27.10.2017 00:06:25	21.62°C	73.99%
27.10.2017 01:06:25	21.58°C	72.35%
27.10.2017 02:06:25	21.49°C	71.86%
27.10.2017 03:06:25	21.45°C	71.23%
27.10.2017 04:06:25	21.43°C	71.53%
27.10.2017 05:06:25	21.36°C	70.37%
27.10.2017 06:06:25	21.34°C	70.26%
27.10.2017 07:06:59	21.34°C	70.26%
27.10.2017 08:06:59	21.34°C	72.60%
27.10.2017 09:06:59	21.36°C	72.60%
27.10.2017 10:06:59	21.38°C	72.71%
27.10.2017 11:06:59	21.38°C	72.30%
27.10.2017 12:06:59	21.45°C	72.87%
27.10.2017 13:06:59	21.47°C	71.53%
27.10.2017 14:06:59	21.47°C	70.52%
27.10.2017 15:06:59	21.38°C	69.55%
27.10.2017 16:06:59	21.25°C	68.74%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
27.10.2017 17:06:59	21.13°C	72.82%
27.10.2017 18:06:59	21.00°C	71.78%
27.10.2017 19:06:33	20.93°C	71.29%
27.10.2017 20:06:33	20.78°C	68.74%
27.10.2017 21:06:33	20.70°C	66.47%
27.10.2017 22:06:33	20.66°C	65.75%
27.10.2017 23:06:33	20.64°C	65.46%
28.10.2017 00:06:33	20.58°C	65.34%
28.10.2017 01:06:33	20.51°C	65.34%
28.10.2017 02:06:33	20.47°C	65.53%
28.10.2017 03:06:33	20.45°C	65.53%
28.10.2017 04:06:33	20.41°C	65.53%
28.10.2017 05:06:33	20.33°C	65.24%
28.10.2017 06:06:33	20.31°C	64.83%
28.10.2017 07:06:07	20.31°C	64.71%
28.10.2017 08:06:07	20.25°C	64.94%
28.10.2017 09:06:07	20.22°C	64.94%
28.10.2017 10:06:07	20.22°C	64.94%
28.10.2017 11:06:07	20.25°C	65.13%
28.10.2017 12:06:07	20.29°C	65.34%
28.10.2017 13:06:07	20.33°C	65.53%
28.10.2017 14:06:07	20.35°C	65.65%
28.10.2017 15:06:07	20.39°C	65.86%
28.10.2017 16:06:07	20.41°C	65.34%
28.10.2017 17:06:07	20.41°C	64.94%
28.10.2017 18:06:07	20.39°C	64.63%
28.10.2017 19:06:42	20.39°C	64.51%
28.10.2017 20:06:42	20.33°C	64.19%
28.10.2017 21:06:42	20.29°C	64.19%
28.10.2017 22:06:42	20.25°C	63.96%
28.10.2017 23:06:42	20.20°C	63.96%
29.10.2017 00:06:42	20.14°C	64.40%
29.10.2017 01:06:42	20.14°C	64.19%
29.10.2017 02:06:42	20.14°C	63.85%
29.10.2017 03:06:42	20.10°C	63.85%
29.10.2017 04:06:42	20.07°C	63.76%
29.10.2017 05:06:42	20.01°C	63.76%
29.10.2017 06:06:42	19.99°C	64.19%
29.10.2017 07:06:15	20.01°C	64.51%
29.10.2017 08:06:15	20.01°C	65.24%
29.10.2017 09:06:15	20.07°C	65.75%
29.10.2017 10:06:15	20.14°C	66.05%
29.10.2017 11:06:15	20.25°C	66.86%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
29.10.2017 12:06:15	20.35°C	66.75%
29.10.2017 13:06:15	20.43°C	66.56%
29.10.2017 14:06:15	20.45°C	66.56%
29.10.2017 15:06:15	20.45°C	65.86%
29.10.2017 16:06:15	20.41°C	65.13%
29.10.2017 17:06:15	20.31°C	65.04%
29.10.2017 18:06:15	20.22°C	64.63%
29.10.2017 19:06:48	20.18°C	63.64%
29.10.2017 20:06:48	20.10°C	63.09%
29.10.2017 21:06:48	19.96°C	72.27%
29.10.2017 22:06:48	19.89°C	66.04%
29.10.2017 23:06:48	19.81°C	64.60%
30.10.2017 00:06:48	19.70°C	62.87%
30.10.2017 01:06:48	19.60°C	61.92%
30.10.2017 02:06:48	19.52°C	61.25%
30.10.2017 03:06:48	19.45°C	61.14%
30.10.2017 04:06:48	19.39°C	60.71%
30.10.2017 05:06:48	19.32°C	60.51%
30.10.2017 06:06:48	19.26°C	59.84%
30.10.2017 07:06:19	19.24°C	59.31%
30.10.2017 08:06:19	19.17°C	59.22%
30.10.2017 09:06:19	19.11°C	59.31%
30.10.2017 10:06:19	18.68°C	88.54%
30.10.2017 11:06:19	18.72°C	88.73%
30.10.2017 12:06:19	18.82°C	88.96%
30.10.2017 13:06:19	18.93°C	75.95%
30.10.2017 14:06:19	19.03°C	68.47%
30.10.2017 15:06:19	18.99°C	66.53%
30.10.2017 16:06:19	18.95°C	67.33%
30.10.2017 17:06:19	18.95°C	67.04%
30.10.2017 18:06:19	18.97°C	65.63%
30.10.2017 19:06:28	19.06°C	63.31%
30.10.2017 20:06:28	19.01°C	61.38%
30.10.2017 21:06:28	18.97°C	60.95%
30.10.2017 22:06:28	18.91°C	62.24%
30.10.2017 23:06:28	18.88°C	62.24%
31.10.2017 00:06:28	18.82°C	59.86%
31.10.2017 01:06:28	18.72°C	74.14%
31.10.2017 02:06:28	18.68°C	61.38%
31.10.2017 03:06:28	18.66°C	60.52%
31.10.2017 04:06:28	18.62°C	60.40%
31.10.2017 05:06:28	18.57°C	65.12%
31.10.2017 06:06:28	18.53°C	60.52%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
31.10.2017 07:07:02	18.59°C	60.17%
31.10.2017 08:07:02	18.55°C	60.17%
31.10.2017 09:07:02	18.57°C	59.86%
31.10.2017 10:07:02	18.62°C	60.95%
31.10.2017 11:07:02	18.66°C	62.13%
31.10.2017 12:07:02	18.70°C	61.58%
31.10.2017 13:07:02	18.79°C	61.58%
31.10.2017 14:07:02	18.86°C	61.90%
31.10.2017 15:07:02	18.99°C	62.44%
31.10.2017 16:07:02	19.11°C	63.11%
31.10.2017 17:07:02	19.20°C	63.63%
31.10.2017 18:07:02	19.28°C	64.08%
31.10.2017 19:06:33	19.39°C	63.31%
31.10.2017 20:06:33	19.39°C	62.87%
31.10.2017 21:06:33	19.43°C	65.64%
31.10.2017 22:06:33	19.43°C	72.54%
31.10.2017 23:06:33	19.43°C	63.73%
1.11.2017 00:06:33	19.41°C	65.83%
1.11.2017 01:06:33	19.37°C	64.08%
1.11.2017 02:06:33	19.35°C	62.67%
1.11.2017 03:06:33	19.28°C	62.67%
1.11.2017 04:06:33	19.26°C	62.24%
1.11.2017 05:06:33	19.22°C	61.27%
1.11.2017 06:06:33	19.15°C	61.90%
1.11.2017 07:07:05	19.13°C	60.83%
1.11.2017 08:07:05	19.01°C	60.28%
1.11.2017 09:07:05	18.95°C	60.52%
1.11.2017 10:07:05	18.88°C	59.66%
1.11.2017 11:07:05	18.86°C	70.49%
1.11.2017 12:07:05	18.88°C	61.58%
1.11.2017 13:07:05	18.99°C	64.29%
1.11.2017 14:07:05	19.13°C	64.40%
1.11.2017 15:07:05	19.26°C	77.98%
1.11.2017 16:07:05	19.35°C	66.85%
1.11.2017 17:07:05	19.45°C	65.34%
1.11.2017 18:07:05	19.54°C	64.82%
1.11.2017 19:06:40	19.65°C	64.82%
1.11.2017 20:06:40	19.65°C	64.72%
1.11.2017 21:06:40	19.65°C	65.12%
1.11.2017 22:06:40	19.68°C	64.40%
1.11.2017 23:06:40	19.65°C	65.42%
2.11.2017 00:06:40	19.65°C	65.12%
2.11.2017 01:06:40	19.65°C	64.93%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
2.11.2017 02:06:40	19.65°C	64.93%
2.11.2017 03:06:40	19.62°C	65.75%
2.11.2017 04:06:40	19.58°C	66.64%
2.11.2017 05:06:40	19.56°C	67.37%
2.11.2017 06:06:40	19.52°C	66.85%
2.11.2017 07:07:11	19.52°C	65.64%
2.11.2017 08:07:11	19.43°C	64.93%
2.11.2017 09:07:11	19.37°C	65.75%
2.11.2017 10:07:11	19.28°C	72.25%
2.11.2017 11:07:11	19.28°C	65.24%
2.11.2017 12:07:11	19.28°C	65.53%
2.11.2017 13:07:11	19.37°C	66.85%
2.11.2017 14:07:11	19.47°C	65.24%
2.11.2017 15:07:11	19.58°C	66.04%
2.11.2017 16:07:11	19.74°C	66.64%
2.11.2017 17:07:11	19.87°C	68.48%
2.11.2017 18:07:11	20.03°C	68.30%
2.11.2017 19:06:41	20.16°C	67.90%
2.11.2017 20:06:41	20.20°C	68.20%
2.11.2017 21:06:41	20.29°C	68.49%
2.11.2017 22:06:41	20.33°C	68.90%
2.11.2017 23:06:41	20.35°C	68.90%
3.11.2017 00:06:41	20.41°C	68.71%
3.11.2017 01:06:41	20.45°C	68.90%
3.11.2017 02:06:41	20.47°C	69.01%
3.11.2017 03:06:41	20.49°C	69.42%
3.11.2017 04:06:41	20.51°C	69.42%
3.11.2017 05:06:41	20.49°C	69.61%
3.11.2017 06:06:41	20.45°C	69.01%
3.11.2017 07:07:10	20.45°C	69.01%
3.11.2017 08:07:10	20.35°C	68.71%
3.11.2017 09:07:10	20.31°C	68.30%
3.11.2017 10:07:10	20.29°C	68.20%
3.11.2017 11:07:10	20.25°C	67.57%
3.11.2017 12:07:10	20.25°C	67.49%
3.11.2017 13:07:10	20.25°C	67.57%
3.11.2017 14:07:10	20.27°C	67.90%
3.11.2017 15:07:10	20.29°C	68.39%
3.11.2017 16:07:10	20.35°C	69.42%
3.11.2017 17:07:10	20.39°C	69.71%
3.11.2017 18:07:10	20.43°C	69.20%
3.11.2017 19:06:44	20.51°C	69.12%
3.11.2017 20:06:44	20.51°C	69.12%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
3.11.2017 21:06:44	20.49°C	69.82%
3.11.2017 22:06:44	20.43°C	68.30%
3.11.2017 23:06:44	20.41°C	67.90%
4.11.2017 00:06:44	20.29°C	66.27%
4.11.2017 01:06:44	20.22°C	65.24%
4.11.2017 02:06:44	20.12°C	65.75%
4.11.2017 03:06:44	19.99°C	65.34%
4.11.2017 04:06:44	19.87°C	64.60%
4.11.2017 05:06:44	19.79°C	63.73%
4.11.2017 06:06:44	19.62°C	62.55%
4.11.2017 07:06:52	19.60°C	62.01%
4.11.2017 08:06:52	19.52°C	60.94%
4.11.2017 09:06:52	19.45°C	61.37%
4.11.2017 10:06:52	19.37°C	61.05%
4.11.2017 11:06:52	19.28°C	61.69%
4.11.2017 12:06:52	19.28°C	62.01%
4.11.2017 13:06:52	19.35°C	62.35%
4.11.2017 14:06:52	19.43°C	63.53%
4.11.2017 15:06:52	19.56°C	64.17%
4.11.2017 16:06:52	19.72°C	65.12%
4.11.2017 17:06:52	19.85°C	67.04%
4.11.2017 18:06:52	19.91°C	74.47%
4.11.2017 19:07:24	20.05°C	68.71%
4.11.2017 20:07:24	20.10°C	67.57%
4.11.2017 21:07:24	20.12°C	67.38%
4.11.2017 22:07:24	20.12°C	67.17%
4.11.2017 23:07:24	20.10°C	66.98%
5.11.2017 00:07:24	20.07°C	66.68%
5.11.2017 01:07:24	20.03°C	66.05%
5.11.2017 02:07:24	19.99°C	65.65%
5.11.2017 03:07:24	19.94°C	65.24%
5.11.2017 04:07:24	19.87°C	64.60%
5.11.2017 05:07:24	19.85°C	64.60%
5.11.2017 06:07:24	19.76°C	64.52%
5.11.2017 07:06:57	19.76°C	64.17%
5.11.2017 08:06:57	19.70°C	63.85%
5.11.2017 09:06:57	19.65°C	64.08%
5.11.2017 10:06:57	19.62°C	64.52%
5.11.2017 11:06:57	19.60°C	67.78%
5.11.2017 12:06:57	19.65°C	64.52%
5.11.2017 13:06:57	19.72°C	64.93%
5.11.2017 14:06:57	19.79°C	75.50%
5.11.2017 15:06:57	19.81°C	66.24%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
5.11.2017 16:06:57	19.91°C	67.04%
5.11.2017 17:06:57	20.07°C	68.09%
5.11.2017 18:06:57	20.22°C	68.30%
5.11.2017 19:06:30	20.41°C	68.30%
5.11.2017 20:06:30	20.47°C	68.49%
5.11.2017 21:06:30	20.54°C	68.79%
5.11.2017 22:06:30	20.58°C	68.79%
5.11.2017 23:06:30	20.62°C	68.71%
6.11.2017 00:06:30	20.58°C	68.79%
6.11.2017 01:06:30	20.58°C	68.39%
6.11.2017 02:06:30	20.54°C	67.90%
6.11.2017 03:06:30	20.49°C	67.38%
6.11.2017 04:06:30	20.43°C	67.17%
6.11.2017 05:06:30	20.39°C	66.98%
6.11.2017 06:06:30	20.31°C	66.98%
6.11.2017 07:06:46	20.31°C	66.16%
6.11.2017 08:06:46	20.20°C	65.75%
6.11.2017 09:06:46	20.20°C	67.79%
6.11.2017 10:06:46	20.14°C	66.68%
6.11.2017 11:06:46	20.07°C	66.75%
6.11.2017 12:06:46	20.03°C	66.86%
6.11.2017 13:06:46	19.99°C	65.95%
6.11.2017 14:06:46	19.99°C	66.35%
6.11.2017 15:06:46	19.94°C	66.16%
6.11.2017 16:06:46	19.89°C	65.94%
6.11.2017 17:06:46	19.87°C	65.53%
6.11.2017 18:06:46	19.87°C	65.42%
6.11.2017 19:06:56	19.94°C	65.04%
6.11.2017 20:06:56	19.89°C	64.52%
6.11.2017 21:06:56	19.87°C	64.82%
6.11.2017 22:06:56	19.85°C	64.60%
6.11.2017 23:06:56	19.83°C	65.24%
7.11.2017 00:06:56	19.79°C	65.64%
7.11.2017 01:06:56	19.76°C	65.01%
7.11.2017 02:06:56	19.76°C	65.24%
7.11.2017 03:06:56	19.79°C	64.72%
7.11.2017 04:06:56	19.79°C	64.40%
7.11.2017 05:06:56	19.81°C	64.52%
7.11.2017 06:06:56	19.83°C	64.60%
7.11.2017 07:07:26	19.85°C	63.73%
7.11.2017 08:07:26	19.76°C	82.49%
7.11.2017 09:07:26	19.79°C	66.04%
7.11.2017 10:07:26	19.74°C	65.83%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
7.11.2017 11:07:26	19.74°C	66.97%
7.11.2017 12:07:26	19.76°C	66.75%
7.11.2017 13:07:26	19.83°C	67.27%
7.11.2017 14:07:26	19.89°C	67.97%
7.11.2017 15:07:26	19.96°C	66.46%
7.11.2017 16:07:26	20.01°C	67.17%
7.11.2017 17:07:26	20.07°C	68.20%
7.11.2017 18:07:26	20.12°C	68.60%
7.11.2017 19:07:01	20.20°C	68.60%
7.11.2017 20:07:01	20.22°C	68.79%
7.11.2017 21:07:01	20.25°C	69.12%
7.11.2017 22:07:01	20.27°C	69.12%
7.11.2017 23:07:01	20.29°C	69.31%
8.11.2017 00:07:01	20.31°C	69.20%
8.11.2017 01:07:01	20.31°C	69.20%
8.11.2017 02:07:01	20.31°C	69.20%
8.11.2017 03:07:01	20.31°C	68.79%
8.11.2017 04:07:01	20.31°C	69.31%
8.11.2017 05:07:01	20.25°C	69.20%
8.11.2017 06:07:01	20.20°C	68.71%
8.11.2017 07:07:36	20.20°C	68.30%
8.11.2017 08:07:36	20.16°C	68.09%
8.11.2017 09:07:36	20.12°C	67.79%
8.11.2017 10:07:36	20.10°C	68.09%
8.11.2017 11:07:36	20.05°C	68.09%
8.11.2017 12:07:36	20.01°C	67.97%
8.11.2017 13:07:36	19.99°C	67.68%
8.11.2017 14:07:36	19.99°C	67.68%
8.11.2017 15:07:36	19.96°C	67.49%
8.11.2017 16:07:36	19.99°C	67.49%
8.11.2017 17:07:36	19.99°C	67.27%
8.11.2017 18:07:36	19.99°C	67.27%
8.11.2017 19:07:12	20.01°C	67.08%
8.11.2017 20:07:12	19.91°C	67.56%
8.11.2017 21:07:12	19.89°C	67.45%
8.11.2017 22:07:12	19.87°C	67.27%
8.11.2017 23:07:12	19.85°C	67.37%
9.11.2017 00:07:12	19.83°C	67.27%
9.11.2017 01:07:12	19.81°C	67.04%
9.11.2017 02:07:12	19.79°C	66.64%
9.11.2017 03:07:12	19.74°C	66.56%
9.11.2017 04:07:12	19.70°C	66.24%
9.11.2017 05:07:12	19.68°C	65.75%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
9.11.2017 06:07:12	19.62°C	65.53%
9.11.2017 07:06:47	19.60°C	65.75%
9.11.2017 08:06:47	19.54°C	65.42%
9.11.2017 09:06:47	19.47°C	65.12%
9.11.2017 10:06:47	19.43°C	65.01%
9.11.2017 11:06:47	19.39°C	65.01%
9.11.2017 12:06:47	19.43°C	65.24%
9.11.2017 13:06:47	18.02°C	85.07%
9.11.2017 14:06:47	18.02°C	84.44%
9.11.2017 15:06:47	19.30°C	76.09%
9.11.2017 16:06:47	19.72°C	74.87%
9.11.2017 17:06:47	19.91°C	73.49%
9.11.2017 18:06:47	20.05°C	72.16%
9.11.2017 19:07:17	20.07°C	70.13%
9.11.2017 20:07:17	20.01°C	69.12%
9.11.2017 21:07:17	19.99°C	67.97%
9.11.2017 22:07:17	19.99°C	67.49%
9.11.2017 23:07:17	19.87°C	66.56%
10.11.2017 00:07:17	19.83°C	66.45%
10.11.2017 01:07:17	19.81°C	66.24%
10.11.2017 02:07:17	19.79°C	66.04%
10.11.2017 03:07:17	19.81°C	65.64%
10.11.2017 04:07:17	19.79°C	66.04%
10.11.2017 05:07:17	19.74°C	65.24%
10.11.2017 06:07:17	19.76°C	64.82%
10.11.2017 07:06:49	19.74°C	64.17%
10.11.2017 08:06:49	19.68°C	64.17%
10.11.2017 09:06:49	19.65°C	64.17%
10.11.2017 10:06:49	19.62°C	64.17%
10.11.2017 11:06:49	19.65°C	64.28%
10.11.2017 12:06:49	19.65°C	64.72%
10.11.2017 13:06:49	19.70°C	65.01%
10.11.2017 14:06:49	19.74°C	64.93%
10.11.2017 15:06:49	19.83°C	65.34%
10.11.2017 16:06:49	19.89°C	65.24%
10.11.2017 17:06:49	19.91°C	65.34%
10.11.2017 18:06:49	19.91°C	65.34%
10.11.2017 19:07:21	19.96°C	65.65%
10.11.2017 20:07:21	19.94°C	65.53%
10.11.2017 21:07:21	19.94°C	65.42%
10.11.2017 22:07:21	19.91°C	65.53%
10.11.2017 23:07:21	19.91°C	65.42%
11.11.2017 00:07:21	19.91°C	64.63%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
11.11.2017 01:07:21	19.87°C	64.17%
11.11.2017 02:07:21	19.83°C	63.85%
11.11.2017 03:07:21	19.74°C	63.85%
11.11.2017 04:07:21	19.68°C	63.65%
11.11.2017 05:07:21	19.62°C	63.73%
11.11.2017 06:07:21	19.62°C	63.42%
11.11.2017 07:06:52	19.68°C	63.31%
11.11.2017 08:06:52	19.62°C	63.10%
11.11.2017 09:06:52	19.58°C	62.87%
11.11.2017 10:06:52	19.54°C	62.44%
11.11.2017 11:06:52	19.50°C	62.35%
11.11.2017 12:06:52	19.45°C	62.01%
11.11.2017 13:06:52	19.41°C	62.35%
11.11.2017 14:06:52	19.37°C	62.12%
11.11.2017 15:06:52	19.30°C	62.55%
11.11.2017 16:06:52	19.35°C	62.44%
11.11.2017 17:06:52	19.35°C	62.98%
11.11.2017 18:06:52	19.41°C	62.55%
11.11.2017 19:07:28	19.50°C	62.44%
11.11.2017 20:07:28	19.52°C	62.55%
11.11.2017 21:07:28	19.54°C	62.87%
11.11.2017 22:07:28	19.54°C	62.55%
11.11.2017 23:07:28	19.54°C	62.79%
12.11.2017 00:07:28	19.54°C	62.98%
12.11.2017 01:07:28	19.56°C	62.35%
12.11.2017 02:07:28	19.58°C	62.55%
12.11.2017 03:07:28	19.58°C	62.79%
12.11.2017 04:07:28	19.58°C	63.10%
12.11.2017 05:07:28	19.60°C	63.42%
12.11.2017 06:07:28	19.62°C	63.65%
12.11.2017 07:06:59	19.68°C	63.97%
12.11.2017 08:06:59	19.60°C	63.85%
12.11.2017 09:06:59	19.58°C	63.31%
12.11.2017 10:06:59	19.56°C	62.79%
12.11.2017 11:06:59	19.56°C	62.44%
12.11.2017 12:06:59	19.52°C	62.87%
12.11.2017 13:06:59	19.52°C	63.10%
12.11.2017 14:06:59	19.54°C	64.60%
12.11.2017 15:06:59	19.56°C	64.60%
12.11.2017 16:06:59	19.68°C	64.40%
12.11.2017 17:06:59	19.74°C	63.73%
12.11.2017 18:06:59	19.74°C	64.08%
12.11.2017 19:07:09	19.79°C	64.93%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
12.11.2017 20:07:09	19.74°C	63.85%
12.11.2017 21:07:09	19.65°C	63.85%
12.11.2017 22:07:09	19.58°C	63.85%
12.11.2017 23:07:09	19.56°C	63.31%
13.11.2017 00:07:09	19.54°C	62.79%
13.11.2017 01:07:09	19.47°C	62.55%
13.11.2017 02:07:09	19.43°C	61.92%
13.11.2017 03:07:09	19.35°C	61.05%
13.11.2017 04:07:09	19.26°C	60.39%
13.11.2017 05:07:09	19.17°C	59.86%
13.11.2017 06:07:09	19.06°C	59.66%
13.11.2017 07:07:40	19.03°C	59.31%
13.11.2017 08:07:40	18.97°C	58.88%
13.11.2017 09:07:40	18.91°C	58.56%
13.11.2017 10:07:40	18.82°C	58.45%
13.11.2017 11:07:40	18.70°C	59.11%
13.11.2017 12:07:40	18.68°C	58.88%
13.11.2017 13:07:40	18.70°C	59.11%
13.11.2017 14:07:40	18.72°C	58.56%
13.11.2017 15:07:40	18.72°C	58.99%
13.11.2017 16:07:40	18.74°C	58.88%
13.11.2017 17:07:40	18.77°C	59.86%
13.11.2017 18:07:40	18.77°C	58.45%
13.11.2017 19:07:12	18.79°C	57.93%
13.11.2017 20:07:12	18.74°C	58.02%
13.11.2017 21:07:12	18.68°C	57.93%
13.11.2017 22:07:12	18.64°C	57.93%
13.11.2017 23:07:12	18.62°C	57.70%
14.11.2017 00:07:12	18.59°C	57.50%
14.11.2017 01:07:12	18.57°C	57.27%
14.11.2017 02:07:12	18.53°C	57.29%
14.11.2017 03:07:12	18.51°C	57.06%
14.11.2017 04:07:12	18.49°C	57.29%
14.11.2017 05:07:12	18.49°C	57.06%
14.11.2017 06:07:12	18.47°C	57.06%
14.11.2017 07:07:43	18.51°C	56.85%
14.11.2017 08:07:43	18.42°C	57.40%
14.11.2017 09:07:43	18.40°C	57.60%
14.11.2017 10:07:43	18.42°C	57.29%
14.11.2017 11:07:43	18.44°C	57.48%
14.11.2017 12:07:43	18.47°C	58.03%
14.11.2017 13:07:43	18.51°C	58.26%
14.11.2017 14:07:43	18.51°C	58.26%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
14.11.2017 15:07:43	18.53°C	58.58%
14.11.2017 16:07:43	18.55°C	60.85%
14.11.2017 17:07:43	18.62°C	58.67%
14.11.2017 18:07:43	18.66°C	58.45%
14.11.2017 19:07:17	18.68°C	59.31%
14.11.2017 20:07:17	18.66°C	59.54%
14.11.2017 21:07:17	18.68°C	58.99%
14.11.2017 22:07:17	18.64°C	58.45%
14.11.2017 23:07:17	18.59°C	58.25%
15.11.2017 00:07:17	18.57°C	57.58%
15.11.2017 01:07:17	18.53°C	57.39%
15.11.2017 02:07:17	18.49°C	56.97%
15.11.2017 03:07:17	18.44°C	56.62%
15.11.2017 04:07:17	18.38°C	56.19%
15.11.2017 05:07:17	18.32°C	55.68%
15.11.2017 06:07:17	18.23°C	55.45%
15.11.2017 07:07:47	18.18°C	55.24%
15.11.2017 08:07:47	18.06°C	55.24%
15.11.2017 09:07:47	17.99°C	54.81%
15.11.2017 10:07:47	17.91°C	54.90%
15.11.2017 11:07:47	17.89°C	55.13%
15.11.2017 12:07:47	17.89°C	55.99%
15.11.2017 13:07:47	17.97°C	56.19%
15.11.2017 14:07:47	18.08°C	56.42%
15.11.2017 15:07:47	18.20°C	56.97%
15.11.2017 16:07:47	18.32°C	57.29%
15.11.2017 17:07:47	18.40°C	58.15%
15.11.2017 18:07:47	18.49°C	58.35%
15.11.2017 19:07:20	18.57°C	58.45%
15.11.2017 20:07:20	18.64°C	58.13%
15.11.2017 21:07:20	18.62°C	58.02%
15.11.2017 22:07:20	18.62°C	58.02%
15.11.2017 23:07:20	18.57°C	57.39%
16.11.2017 00:07:20	18.51°C	56.85%
16.11.2017 01:07:20	18.42°C	57.17%
16.11.2017 02:07:20	18.36°C	56.10%
16.11.2017 03:07:20	18.27°C	55.76%
16.11.2017 04:07:20	18.20°C	55.24%
16.11.2017 05:07:20	18.13°C	54.90%
16.11.2017 06:07:20	18.06°C	55.13%
16.11.2017 07:07:52	18.06°C	55.01%
16.11.2017 08:07:52	18.02°C	55.01%
16.11.2017 09:07:52	18.02°C	55.24%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
16.11.2017 10:07:52	18.02°C	55.56%
16.11.2017 11:07:52	18.06°C	55.68%
16.11.2017 12:07:52	18.06°C	56.31%
16.11.2017 13:07:52	18.11°C	57.48%
16.11.2017 14:07:52	18.23°C	58.69%
16.11.2017 15:07:52	18.34°C	59.21%
16.11.2017 16:07:52	18.49°C	59.55%
16.11.2017 17:07:52	18.62°C	60.28%
16.11.2017 18:07:52	18.64°C	61.15%
16.11.2017 19:07:23	18.79°C	60.40%
16.11.2017 20:07:23	18.86°C	60.60%
16.11.2017 21:07:23	18.86°C	61.15%
16.11.2017 22:07:23	18.84°C	61.04%
16.11.2017 23:07:23	18.86°C	60.83%
17.11.2017 00:07:23	18.86°C	61.04%
17.11.2017 01:07:23	18.86°C	60.60%
17.11.2017 02:07:23	18.88°C	60.52%
17.11.2017 03:07:23	18.88°C	60.09%
17.11.2017 04:07:23	18.82°C	59.86%
17.11.2017 05:07:23	18.79°C	59.42%
17.11.2017 06:07:23	18.72°C	58.88%
17.11.2017 07:07:55	18.68°C	58.79%
17.11.2017 08:07:55	18.59°C	58.45%
17.11.2017 09:07:55	18.51°C	58.26%
17.11.2017 10:07:55	18.44°C	57.71%
17.11.2017 11:07:55	18.44°C	57.29%
17.11.2017 12:07:55	18.42°C	57.29%
17.11.2017 13:07:55	18.42°C	57.83%
17.11.2017 14:07:55	18.44°C	59.64%
17.11.2017 15:07:55	18.51°C	60.50%
17.11.2017 16:07:55	18.57°C	59.74%
17.11.2017 17:07:55	18.62°C	59.74%
17.11.2017 18:07:55	18.62°C	60.09%
17.11.2017 19:07:43	18.68°C	60.09%
17.11.2017 20:07:43	18.68°C	60.28%
17.11.2017 21:07:43	18.68°C	60.40%
17.11.2017 22:07:43	18.72°C	59.97%
17.11.2017 23:07:43	18.74°C	60.28%
18.11.2017 00:07:43	18.74°C	60.28%
18.11.2017 01:07:43	18.74°C	60.83%
18.11.2017 02:07:43	18.74°C	60.17%
18.11.2017 03:07:43	18.72°C	60.17%
18.11.2017 04:07:43	18.72°C	60.09%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
18.11.2017 05:07:43	18.68°C	60.40%
18.11.2017 06:07:43	18.66°C	60.28%
18.11.2017 07:08:15	18.70°C	59.97%
18.11.2017 08:08:15	18.70°C	59.66%
18.11.2017 09:08:15	18.70°C	60.28%
18.11.2017 10:08:15	18.68°C	60.17%
18.11.2017 11:08:15	18.68°C	60.60%
18.11.2017 12:08:15	18.72°C	60.17%
18.11.2017 13:08:15	18.77°C	60.83%
18.11.2017 14:08:15	18.79°C	61.58%
18.11.2017 15:08:15	18.86°C	62.24%
18.11.2017 16:08:15	18.93°C	62.76%
18.11.2017 17:08:15	18.97°C	63.11%
18.11.2017 18:08:15	18.99°C	62.67%
18.11.2017 19:07:48	19.13°C	61.70%
18.11.2017 20:07:48	19.11°C	61.47%
18.11.2017 21:07:48	19.06°C	61.38%
18.11.2017 22:07:48	19.03°C	60.83%
18.11.2017 23:07:48	18.97°C	60.60%
19.11.2017 00:07:48	18.93°C	60.52%
19.11.2017 01:07:48	18.91°C	60.28%
19.11.2017 02:07:48	18.88°C	60.83%
19.11.2017 03:07:48	18.84°C	61.38%
19.11.2017 04:07:48	18.79°C	61.27%
19.11.2017 05:07:48	18.79°C	61.04%
19.11.2017 06:07:48	18.74°C	60.83%
19.11.2017 07:07:32	18.79°C	60.40%
19.11.2017 08:07:32	18.68°C	62.02%
19.11.2017 09:07:32	18.68°C	60.83%
19.11.2017 10:07:32	18.68°C	60.72%
19.11.2017 11:07:32	18.70°C	60.60%
19.11.2017 12:07:32	18.70°C	60.60%
19.11.2017 13:07:32	18.70°C	60.52%
19.11.2017 14:07:32	18.72°C	60.28%
19.11.2017 15:07:32	18.74°C	60.83%
19.11.2017 16:07:32	18.72°C	60.83%
19.11.2017 17:07:32	18.77°C	60.52%
19.11.2017 18:07:32	18.77°C	60.09%
19.11.2017 19:08:15	18.84°C	59.11%
19.11.2017 20:08:15	18.68°C	59.66%
19.11.2017 21:08:15	18.59°C	59.22%
19.11.2017 22:08:15	18.55°C	58.79%
19.11.2017 23:08:15	18.53°C	58.79%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
20.11.2017 00:08:15	18.49°C	58.35%
20.11.2017 01:08:15	18.44°C	58.03%
20.11.2017 02:08:15	18.38°C	58.35%
20.11.2017 03:08:15	18.34°C	58.46%
20.11.2017 04:08:15	18.29°C	58.26%
20.11.2017 05:08:15	18.29°C	57.91%
20.11.2017 06:08:15	18.27°C	58.35%
20.11.2017 07:07:48	18.29°C	58.35%
20.11.2017 08:07:48	18.27°C	58.46%
20.11.2017 09:07:48	18.29°C	59.64%
20.11.2017 10:07:48	18.36°C	59.21%
20.11.2017 11:07:48	18.38°C	59.01%
20.11.2017 12:07:48	18.40°C	59.64%
20.11.2017 13:07:48	18.44°C	59.44%
20.11.2017 14:07:48	18.51°C	61.47%
20.11.2017 15:07:48	18.55°C	60.17%
20.11.2017 16:07:48	18.62°C	60.28%
20.11.2017 17:07:48	18.64°C	60.09%
20.11.2017 18:07:48	18.66°C	60.09%
20.11.2017 19:08:22	18.70°C	59.22%
20.11.2017 20:08:22	18.66°C	59.54%
20.11.2017 21:08:22	18.66°C	58.88%
20.11.2017 22:08:22	18.62°C	58.36%
20.11.2017 23:08:22	18.57°C	58.13%
21.11.2017 00:08:22	18.53°C	57.81%
21.11.2017 01:08:22	18.51°C	58.26%
21.11.2017 02:08:22	18.47°C	58.46%
21.11.2017 03:08:22	18.44°C	58.69%
21.11.2017 04:08:22	18.47°C	58.46%
21.11.2017 05:08:22	18.44°C	58.46%
21.11.2017 06:08:22	18.42°C	59.12%
21.11.2017 07:07:53	18.47°C	58.77%
21.11.2017 08:07:53	18.44°C	58.69%
21.11.2017 09:07:53	18.44°C	58.69%
21.11.2017 10:07:53	18.44°C	59.32%
21.11.2017 11:07:53	18.49°C	59.99%
21.11.2017 12:07:53	18.57°C	60.28%
21.11.2017 13:07:53	18.66°C	61.04%
21.11.2017 14:07:53	18.79°C	61.58%
21.11.2017 15:07:53	18.88°C	62.33%
21.11.2017 16:07:53	19.01°C	62.99%
21.11.2017 17:07:53	19.15°C	63.42%
21.11.2017 18:07:53	19.20°C	64.60%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
21.11.2017 19:08:28	19.26°C	64.82%
21.11.2017 20:08:28	19.28°C	64.82%
21.11.2017 21:08:28	19.32°C	64.72%
21.11.2017 22:08:28	19.39°C	64.60%
21.11.2017 23:08:28	19.43°C	64.72%
22.11.2017 00:08:28	19.43°C	64.93%
22.11.2017 01:08:28	19.45°C	65.42%
22.11.2017 02:08:28	19.50°C	65.01%
22.11.2017 03:08:28	19.47°C	65.12%
22.11.2017 04:08:28	19.47°C	65.24%
22.11.2017 05:08:28	19.45°C	65.01%
22.11.2017 06:08:28	19.43°C	64.82%
22.11.2017 07:08:03	19.45°C	64.52%
22.11.2017 08:08:03	19.41°C	64.28%
22.11.2017 09:08:03	19.37°C	63.97%
22.11.2017 10:08:03	19.37°C	63.65%
22.11.2017 11:08:03	19.35°C	63.85%
22.11.2017 12:08:03	19.35°C	64.28%
22.11.2017 13:08:03	19.39°C	64.72%
22.11.2017 14:08:03	19.43°C	65.34%
22.11.2017 15:08:03	19.50°C	66.45%
22.11.2017 16:08:03	19.60°C	66.24%
22.11.2017 17:08:03	19.68°C	66.64%
22.11.2017 18:08:03	19.72°C	67.27%
22.11.2017 19:08:40	19.87°C	66.75%
22.11.2017 20:08:40	19.89°C	66.75%
22.11.2017 21:08:40	19.89°C	66.56%
22.11.2017 22:08:40	19.87°C	66.45%
22.11.2017 23:08:40	19.83°C	66.45%
23.11.2017 00:08:40	19.79°C	66.15%
23.11.2017 01:08:40	19.74°C	65.53%
23.11.2017 02:08:40	19.70°C	64.60%
23.11.2017 03:08:40	19.58°C	63.85%
23.11.2017 04:08:40	19.47°C	62.98%
23.11.2017 05:08:40	19.37°C	61.92%
23.11.2017 06:08:40	19.22°C	61.38%
23.11.2017 07:08:14	19.17°C	60.40%
23.11.2017 08:08:14	19.06°C	59.74%
23.11.2017 09:08:14	18.95°C	59.74%
23.11.2017 10:08:14	18.86°C	59.66%
23.11.2017 11:08:14	18.79°C	59.66%
23.11.2017 12:08:14	18.79°C	59.31%
23.11.2017 13:08:14	18.82°C	59.86%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
23.11.2017 14:08:14	18.82°C	59.54%
23.11.2017 15:08:14	18.82°C	59.97%
23.11.2017 16:08:14	18.84°C	60.40%
23.11.2017 17:08:14	18.91°C	60.40%
23.11.2017 18:08:14	18.97°C	60.40%
23.11.2017 19:08:51	19.06°C	60.28%
23.11.2017 20:08:51	19.06°C	60.09%
23.11.2017 21:08:51	19.06°C	59.74%
23.11.2017 22:08:51	19.06°C	59.66%
23.11.2017 23:08:51	19.01°C	59.74%
24.11.2017 00:08:51	18.99°C	59.74%
24.11.2017 01:08:51	18.99°C	59.66%
24.11.2017 02:08:51	18.97°C	60.83%
24.11.2017 03:08:51	18.97°C	60.17%
24.11.2017 04:08:51	18.95°C	59.74%
24.11.2017 05:08:51	18.95°C	60.09%
24.11.2017 06:08:51	18.95°C	59.74%
24.11.2017 07:08:26	18.99°C	59.42%
24.11.2017 08:08:26	18.93°C	59.86%
24.11.2017 09:08:26	18.91°C	59.74%
24.11.2017 10:08:26	18.93°C	59.42%
24.11.2017 11:08:26	18.93°C	59.31%
24.11.2017 12:08:26	18.93°C	59.86%
24.11.2017 13:08:26	18.95°C	60.17%
24.11.2017 14:08:26	18.95°C	60.52%
24.11.2017 15:08:26	19.01°C	60.60%
24.11.2017 16:08:26	19.11°C	60.72%
24.11.2017 17:08:26	19.17°C	60.83%
24.11.2017 18:08:26	19.22°C	60.83%
24.11.2017 19:07:59	19.28°C	60.71%
24.11.2017 20:07:59	19.28°C	60.71%
24.11.2017 21:07:59	19.28°C	60.51%
24.11.2017 22:07:59	19.28°C	60.62%
24.11.2017 23:07:59	19.28°C	60.39%
25.11.2017 00:07:59	19.20°C	60.83%
25.11.2017 01:07:59	19.20°C	60.52%
25.11.2017 02:07:59	19.20°C	60.17%
25.11.2017 03:07:59	19.17°C	60.28%
25.11.2017 04:07:59	19.15°C	60.40%
25.11.2017 05:07:59	19.11°C	60.83%
25.11.2017 06:07:59	19.11°C	60.52%
25.11.2017 07:08:34	19.17°C	59.74%
25.11.2017 08:08:34	19.13°C	59.74%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
25.11.2017 09:08:34	19.11°C	59.66%
25.11.2017 10:08:34	19.11°C	59.74%
25.11.2017 11:08:34	19.08°C	59.66%
25.11.2017 12:08:34	19.11°C	59.54%
25.11.2017 13:08:34	19.13°C	59.74%
25.11.2017 14:08:34	19.13°C	60.52%
25.11.2017 15:08:34	19.20°C	61.27%
25.11.2017 16:08:34	19.26°C	62.13%
25.11.2017 17:08:34	19.32°C	62.24%
25.11.2017 18:08:34	19.37°C	61.92%
25.11.2017 19:08:48	19.47°C	61.05%
25.11.2017 20:08:48	19.43°C	60.71%
25.11.2017 21:08:48	19.43°C	60.83%
25.11.2017 22:08:48	19.39°C	61.05%
25.11.2017 23:08:48	19.39°C	60.94%
26.11.2017 00:08:48	19.39°C	60.62%
26.11.2017 01:08:48	19.37°C	60.51%
26.11.2017 02:08:48	19.35°C	61.05%
26.11.2017 03:08:48	19.28°C	60.94%
26.11.2017 04:08:48	19.26°C	61.27%
26.11.2017 05:08:48	19.26°C	60.95%
26.11.2017 06:08:48	19.24°C	60.83%
26.11.2017 07:08:22	19.26°C	60.51%
26.11.2017 08:08:22	19.22°C	60.17%
26.11.2017 09:08:22	19.15°C	61.27%
26.11.2017 10:08:22	19.11°C	59.31%
26.11.2017 11:08:22	19.06°C	58.56%
26.11.2017 12:08:22	19.01°C	58.13%
26.11.2017 13:08:22	18.95°C	58.02%
26.11.2017 14:08:22	18.91°C	58.13%
26.11.2017 15:08:22	18.86°C	57.93%
26.11.2017 16:08:22	18.84°C	58.13%
26.11.2017 17:08:22	18.79°C	58.36%
26.11.2017 18:08:22	18.79°C	57.50%
26.11.2017 19:08:55	18.79°C	56.95%
26.11.2017 20:08:55	18.74°C	56.20%
26.11.2017 21:08:55	18.68°C	55.54%
26.11.2017 22:08:55	18.59°C	55.42%
26.11.2017 23:08:55	18.51°C	55.13%
27.11.2017 00:08:55	18.40°C	55.33%
27.11.2017 01:08:55	18.42°C	54.70%
27.11.2017 02:08:55	18.36°C	54.38%
27.11.2017 03:08:55	18.27°C	53.95%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
27.11.2017 04:08:55	18.20°C	54.15%
27.11.2017 05:08:55	18.13°C	54.15%
27.11.2017 06:08:55	18.08°C	54.04%
27.11.2017 07:08:29	18.11°C	53.61%
27.11.2017 08:08:29	18.06°C	53.41%
27.11.2017 09:08:29	18.04°C	53.41%
27.11.2017 10:08:29	18.04°C	53.52%
27.11.2017 11:08:29	18.04°C	60.30%
27.11.2017 12:08:29	18.06°C	58.15%
27.11.2017 13:08:29	18.15°C	57.40%
27.11.2017 14:08:29	18.25°C	55.99%
27.11.2017 15:08:29	18.29°C	55.87%
27.11.2017 16:08:29	18.36°C	56.31%
27.11.2017 17:08:29	18.40°C	57.83%
27.11.2017 18:08:29	18.42°C	57.60%
27.11.2017 19:09:02	18.49°C	57.91%
27.11.2017 20:09:02	18.44°C	57.40%
27.11.2017 21:09:02	18.42°C	56.74%
27.11.2017 22:09:02	18.38°C	56.31%
27.11.2017 23:09:02	18.36°C	55.45%
28.11.2017 00:09:02	18.34°C	54.90%
28.11.2017 01:09:02	18.29°C	54.70%
28.11.2017 02:09:02	18.11°C	54.15%
28.11.2017 03:09:02	18.06°C	53.72%
28.11.2017 04:09:02	18.02°C	57.06%
28.11.2017 05:09:02	17.97°C	53.61%
28.11.2017 06:09:02	17.93°C	53.41%
28.11.2017 07:08:15	17.97°C	52.98%
28.11.2017 08:08:15	17.91°C	53.09%
28.11.2017 09:08:15	17.87°C	53.30%
28.11.2017 10:08:15	17.84°C	53.41%
28.11.2017 11:08:15	17.87°C	53.30%
28.11.2017 12:08:15	17.87°C	53.52%
28.11.2017 13:08:15	17.93°C	53.95%
28.11.2017 14:08:15	17.97°C	54.70%
28.11.2017 15:08:15	18.04°C	55.45%
28.11.2017 16:08:15	18.08°C	55.99%
28.11.2017 17:08:15	18.25°C	55.87%
28.11.2017 18:08:15	18.32°C	56.10%
28.11.2017 19:08:49	18.42°C	56.54%
28.11.2017 20:08:49	18.49°C	56.54%
28.11.2017 21:08:49	18.53°C	56.31%
28.11.2017 22:08:49	18.53°C	56.41%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
28.11.2017 23:08:49	18.57°C	56.41%
29.11.2017 00:08:49	18.57°C	56.64%
29.11.2017 01:08:49	18.57°C	56.41%
29.11.2017 02:08:49	18.57°C	56.41%
29.11.2017 03:08:49	18.53°C	55.99%
29.11.2017 04:08:49	18.51°C	55.99%
29.11.2017 05:08:49	18.44°C	55.87%
29.11.2017 06:08:49	18.42°C	55.76%
29.11.2017 07:08:27	18.44°C	55.68%
29.11.2017 08:08:27	18.40°C	55.24%
29.11.2017 09:08:27	18.38°C	55.45%
29.11.2017 10:08:27	18.36°C	55.68%
29.11.2017 11:08:27	18.34°C	56.10%
29.11.2017 12:08:27	18.38°C	56.10%
29.11.2017 13:08:27	18.42°C	56.10%
29.11.2017 14:08:27	18.47°C	56.97%
29.11.2017 15:08:27	18.55°C	57.39%
29.11.2017 16:08:27	18.64°C	57.50%
29.11.2017 17:08:27	18.66°C	57.81%
29.11.2017 18:08:27	18.70°C	57.93%
29.11.2017 19:09:04	18.79°C	57.81%
29.11.2017 20:09:04	18.79°C	57.50%
29.11.2017 21:09:04	18.79°C	57.16%
29.11.2017 22:09:04	18.77°C	56.84%
29.11.2017 23:09:04	18.72°C	56.29%
30.11.2017 00:09:04	18.68°C	55.97%
30.11.2017 01:09:04	18.62°C	55.97%
30.11.2017 02:09:04	18.55°C	55.86%
30.11.2017 03:09:04	18.49°C	55.13%
30.11.2017 04:09:04	18.42°C	54.81%
30.11.2017 05:09:04	18.36°C	54.70%
30.11.2017 06:09:04	18.34°C	53.95%
30.11.2017 07:08:39	18.27°C	54.38%
30.11.2017 08:08:39	18.23°C	54.26%
30.11.2017 09:08:39	18.20°C	53.84%
30.11.2017 10:08:39	18.18°C	53.84%
30.11.2017 11:08:39	18.11°C	56.31%
30.11.2017 12:08:39	18.11°C	54.04%
30.11.2017 13:08:39	18.06°C	54.38%
30.11.2017 14:08:39	18.04°C	54.38%
30.11.2017 15:08:39	17.99°C	54.38%
30.11.2017 16:08:39	17.97°C	54.15%
30.11.2017 17:08:39	17.99°C	54.90%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
30.11.2017 18:08:39	17.99°C	53.30%
30.11.2017 19:09:10	17.97°C	54.15%
30.11.2017 20:09:10	17.99°C	53.61%
30.11.2017 21:09:10	17.97°C	53.41%
30.11.2017 22:09:10	18.04°C	54.15%
30.11.2017 23:09:10	18.04°C	53.95%
1.12.2017 00:09:10	17.99°C	54.15%
1.12.2017 01:09:10	17.87°C	54.26%
1.12.2017 02:09:10	17.84°C	53.95%
1.12.2017 03:09:10	17.87°C	54.04%
1.12.2017 04:09:10	17.87°C	53.95%
1.12.2017 05:09:10	17.87°C	53.95%
1.12.2017 06:09:10	17.89°C	53.84%
1.12.2017 07:08:43	17.93°C	53.52%
1.12.2017 08:08:43	17.89°C	53.41%
1.12.2017 09:08:43	17.87°C	53.61%
1.12.2017 10:08:43	17.74°C	59.45%
1.12.2017 11:08:43	17.65°C	57.50%
1.12.2017 12:08:43	17.67°C	56.76%
1.12.2017 13:08:43	17.74°C	56.32%
1.12.2017 14:08:43	17.80°C	55.58%
1.12.2017 15:08:43	17.84°C	55.04%
1.12.2017 16:08:43	17.87°C	54.90%
1.12.2017 17:08:43	17.87°C	54.26%
1.12.2017 18:08:43	17.91°C	53.95%
1.12.2017 19:09:13	17.97°C	53.95%
1.12.2017 20:09:13	17.99°C	53.61%
1.12.2017 21:09:13	18.02°C	53.41%
1.12.2017 22:09:13	17.97°C	53.61%
1.12.2017 23:09:13	17.97°C	54.04%
2.12.2017 00:09:13	17.97°C	53.52%
2.12.2017 01:09:13	17.93°C	53.61%
2.12.2017 02:09:13	17.91°C	53.72%
2.12.2017 03:09:13	17.91°C	53.30%
2.12.2017 04:09:13	17.93°C	52.98%
2.12.2017 05:09:13	17.91°C	52.86%
2.12.2017 06:09:13	17.89°C	53.30%
2.12.2017 07:08:49	17.91°C	52.43%
2.12.2017 08:08:49	17.87°C	52.11%
2.12.2017 09:08:49	17.84°C	51.72%
2.12.2017 10:08:49	17.76°C	51.91%
2.12.2017 11:08:49	17.67°C	51.91%
2.12.2017 12:08:49	17.65°C	51.60%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
2.12.2017 13:08:49	17.67°C	52.03%
2.12.2017 14:08:49	17.67°C	51.48%
2.12.2017 15:08:49	17.65°C	52.03%
2.12.2017 16:08:49	17.63°C	51.60%
2.12.2017 17:08:49	17.67°C	51.91%
2.12.2017 18:08:49	17.72°C	51.28%
2.12.2017 19:08:24	17.78°C	51.28%
2.12.2017 20:08:24	17.74°C	50.94%
2.12.2017 21:08:24	17.72°C	51.17%
2.12.2017 22:08:24	17.74°C	51.28%
2.12.2017 23:08:24	17.74°C	51.48%
3.12.2017 00:08:24	17.65°C	52.14%
3.12.2017 01:08:24	17.65°C	51.80%
3.12.2017 02:08:24	17.67°C	51.48%
3.12.2017 03:08:24	17.67°C	51.28%
3.12.2017 04:08:24	17.67°C	51.17%
3.12.2017 05:08:24	17.65°C	51.17%
3.12.2017 06:08:24	17.63°C	51.05%
3.12.2017 07:08:56	17.61°C	51.28%
3.12.2017 08:08:56	17.56°C	52.14%
3.12.2017 09:08:56	17.54°C	52.03%
3.12.2017 10:08:56	17.54°C	51.72%
3.12.2017 11:08:56	17.52°C	51.60%
3.12.2017 12:08:56	17.59°C	51.17%
3.12.2017 13:08:56	17.61°C	51.28%
3.12.2017 14:08:56	17.61°C	52.03%
3.12.2017 15:08:56	17.65°C	52.89%
3.12.2017 16:08:56	17.65°C	52.23%
3.12.2017 17:08:56	17.69°C	51.80%
3.12.2017 18:08:56	17.69°C	51.91%
3.12.2017 19:08:31	17.84°C	51.48%
3.12.2017 20:08:31	17.84°C	51.60%
3.12.2017 21:08:31	17.78°C	51.72%
3.12.2017 22:08:31	17.78°C	51.05%
3.12.2017 23:08:31	17.80°C	50.74%
4.12.2017 00:08:31	17.76°C	50.85%
4.12.2017 01:08:31	17.69°C	51.28%
4.12.2017 02:08:31	17.65°C	52.14%
4.12.2017 03:08:31	17.63°C	53.75%
4.12.2017 04:08:31	17.67°C	53.32%
4.12.2017 05:08:31	17.67°C	51.60%
4.12.2017 06:08:31	17.67°C	51.17%
4.12.2017 07:09:03	17.72°C	51.37%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
4.12.2017 08:09:03	17.69°C	51.28%
4.12.2017 09:09:03	17.67°C	51.60%
4.12.2017 10:09:03	17.74°C	51.48%
4.12.2017 11:09:03	17.78°C	51.60%
4.12.2017 12:09:03	17.84°C	51.72%
4.12.2017 13:09:03	17.84°C	51.91%
4.12.2017 14:09:03	17.84°C	52.66%
4.12.2017 15:09:03	17.87°C	52.43%
4.12.2017 16:09:03	17.89°C	53.18%
4.12.2017 17:09:03	17.93°C	52.98%
4.12.2017 18:09:03	17.99°C	52.98%
4.12.2017 19:08:37	18.06°C	52.98%
4.12.2017 20:08:37	18.06°C	52.55%
4.12.2017 21:08:37	18.06°C	52.43%
4.12.2017 22:08:37	18.08°C	52.55%
4.12.2017 23:08:37	18.08°C	52.55%
5.12.2017 00:08:37	18.08°C	52.75%
5.12.2017 01:08:37	18.08°C	52.86%
5.12.2017 02:08:37	18.06°C	53.09%
5.12.2017 03:08:37	18.04°C	53.30%
5.12.2017 04:08:37	18.06°C	53.61%
5.12.2017 05:08:37	18.08°C	53.52%
5.12.2017 06:08:37	18.11°C	53.09%
5.12.2017 07:09:10	18.18°C	53.41%
5.12.2017 08:09:10	18.13°C	53.30%
5.12.2017 09:09:10	18.11°C	53.95%
5.12.2017 10:09:10	18.11°C	54.47%
5.12.2017 11:09:10	18.13°C	54.70%
5.12.2017 12:09:10	18.15°C	54.38%
5.12.2017 13:09:10	18.18°C	54.15%
5.12.2017 14:09:10	18.23°C	54.26%
5.12.2017 15:09:10	18.27°C	55.68%
5.12.2017 16:09:10	18.36°C	55.01%
5.12.2017 17:09:10	18.42°C	55.13%
5.12.2017 18:09:10	18.49°C	55.13%
5.12.2017 19:08:43	18.57°C	55.54%
5.12.2017 20:08:43	18.57°C	55.65%
5.12.2017 21:08:43	18.57°C	55.86%
5.12.2017 22:08:43	18.59°C	56.09%
5.12.2017 23:08:43	18.62°C	56.95%
6.12.2017 00:08:43	18.66°C	56.64%
6.12.2017 01:08:43	18.68°C	56.52%
6.12.2017 02:08:43	18.68°C	56.52%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
6.12.2017 03:08:43	18.68°C	56.52%
6.12.2017 04:08:43	18.68°C	57.06%
6.12.2017 05:08:43	18.64°C	57.06%
6.12.2017 06:08:43	18.59°C	57.81%
6.12.2017 07:09:16	18.64°C	57.39%
6.12.2017 08:09:16	18.64°C	57.50%
6.12.2017 09:09:16	18.59°C	57.50%
6.12.2017 10:09:16	18.57°C	57.39%
6.12.2017 11:09:16	18.57°C	57.50%
6.12.2017 12:09:16	18.62°C	57.39%
6.12.2017 13:09:16	18.66°C	56.95%
6.12.2017 14:09:16	18.70°C	57.16%
6.12.2017 15:09:16	18.72°C	57.16%
6.12.2017 16:09:16	18.74°C	57.06%
6.12.2017 17:09:16	18.79°C	57.16%
6.12.2017 18:09:16	18.79°C	57.06%
6.12.2017 19:08:49	18.82°C	56.64%
6.12.2017 20:08:49	18.77°C	56.84%
6.12.2017 21:08:49	18.72°C	56.52%
6.12.2017 22:08:49	18.72°C	56.20%
6.12.2017 23:08:49	18.70°C	55.77%
7.12.2017 00:08:49	18.64°C	55.77%
7.12.2017 01:08:49	18.59°C	55.42%
7.12.2017 02:08:49	18.57°C	54.91%
7.12.2017 03:08:49	18.55°C	54.68%
7.12.2017 04:08:49	18.49°C	54.90%
7.12.2017 05:08:49	18.44°C	54.90%
7.12.2017 06:08:49	18.42°C	54.81%
7.12.2017 07:09:23	18.44°C	54.04%
7.12.2017 08:09:23	18.40°C	53.52%
7.12.2017 09:09:23	18.32°C	53.84%
7.12.2017 10:09:23	18.27°C	53.52%
7.12.2017 11:09:23	18.23°C	53.61%
7.12.2017 12:09:23	18.20°C	53.95%
7.12.2017 13:09:23	18.20°C	53.84%
7.12.2017 14:09:23	18.20°C	54.47%
7.12.2017 15:09:23	18.25°C	54.26%
7.12.2017 16:09:23	18.32°C	54.59%
7.12.2017 17:09:23	18.38°C	55.24%
7.12.2017 18:09:23	18.44°C	55.01%
7.12.2017 19:08:55	18.57°C	55.11%
7.12.2017 20:08:55	18.62°C	55.23%
7.12.2017 21:08:55	18.57°C	55.54%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
7.12.2017 22:08:55	18.57°C	55.11%
7.12.2017 23:08:55	18.59°C	54.48%
8.12.2017 00:08:55	18.59°C	54.04%
8.12.2017 01:08:55	18.55°C	53.70%
8.12.2017 02:08:55	18.51°C	53.30%
8.12.2017 03:08:55	18.42°C	53.61%
8.12.2017 04:08:55	18.36°C	53.30%
8.12.2017 05:08:55	18.29°C	53.18%
8.12.2017 06:08:55	18.25°C	53.18%
8.12.2017 07:09:28	18.23°C	52.98%
8.12.2017 08:09:28	18.18°C	52.98%
8.12.2017 09:09:28	18.13°C	52.75%
8.12.2017 10:09:28	18.11°C	52.55%
8.12.2017 11:09:28	18.11°C	52.86%
8.12.2017 12:09:28	18.08°C	52.86%
8.12.2017 13:09:28	18.08°C	52.66%
8.12.2017 14:09:28	18.08°C	52.43%
8.12.2017 15:09:28	18.13°C	52.32%
8.12.2017 16:09:28	18.13°C	52.23%
8.12.2017 17:09:28	18.15°C	55.01%
8.12.2017 18:09:28	18.15°C	52.55%
8.12.2017 19:09:01	18.23°C	52.23%
8.12.2017 20:09:01	18.23°C	52.55%
8.12.2017 21:09:01	18.23°C	53.41%
8.12.2017 22:09:01	18.29°C	53.61%
8.12.2017 23:09:01	18.36°C	53.52%
9.12.2017 00:09:01	18.38°C	53.72%
9.12.2017 01:09:01	18.42°C	53.61%
9.12.2017 02:09:01	18.44°C	53.30%
9.12.2017 03:09:01	18.42°C	53.30%
9.12.2017 04:09:01	18.42°C	53.18%
9.12.2017 05:09:01	18.42°C	52.98%
9.12.2017 06:09:01	18.36°C	53.18%
9.12.2017 07:08:35	18.38°C	53.30%
9.12.2017 08:08:35	18.34°C	53.52%
9.12.2017 09:08:35	18.32°C	53.30%
9.12.2017 10:08:35	18.32°C	53.09%
9.12.2017 11:08:35	18.34°C	53.18%
9.12.2017 12:08:35	18.34°C	53.09%
9.12.2017 13:08:35	18.34°C	52.98%
9.12.2017 14:08:35	18.32°C	53.18%
9.12.2017 15:08:35	18.32°C	52.98%
9.12.2017 16:08:35	18.32°C	52.66%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
9.12.2017 17:08:35	18.32°C	52.55%
9.12.2017 18:08:35	18.27°C	52.23%
9.12.2017 19:09:05	18.27°C	51.69%
9.12.2017 20:09:05	18.23°C	51.37%
9.12.2017 21:09:05	18.15°C	51.37%
9.12.2017 22:09:05	18.04°C	54.15%
9.12.2017 23:09:05	17.95°C	52.75%
10.12.2017 00:09:05	17.93°C	52.32%
10.12.2017 01:09:05	17.91°C	51.88%
10.12.2017 02:09:05	17.93°C	51.57%
10.12.2017 03:09:05	17.91°C	51.26%
10.12.2017 04:09:05	17.87°C	51.57%
10.12.2017 05:09:05	17.84°C	51.37%
10.12.2017 06:09:05	17.84°C	51.02%
10.12.2017 07:08:38	17.87°C	51.26%
10.12.2017 08:08:38	17.84°C	52.78%
10.12.2017 09:08:38	17.82°C	51.72%
10.12.2017 10:08:38	17.84°C	51.80%
10.12.2017 11:08:38	17.78°C	51.37%
10.12.2017 12:08:38	17.76°C	51.48%
10.12.2017 13:08:38	17.76°C	51.17%
10.12.2017 14:08:38	17.76°C	51.28%
10.12.2017 15:08:38	17.74°C	51.48%
10.12.2017 16:08:38	17.78°C	52.03%
10.12.2017 17:08:38	17.84°C	51.80%
10.12.2017 18:08:38	17.87°C	51.69%
10.12.2017 19:09:11	18.02°C	51.46%
10.12.2017 20:09:11	18.02°C	51.69%
10.12.2017 21:09:11	18.06°C	52.32%
10.12.2017 22:09:11	18.04°C	52.55%
10.12.2017 23:09:11	18.08°C	52.32%
11.12.2017 00:09:11	18.13°C	52.86%
11.12.2017 01:09:11	18.13°C	54.26%
11.12.2017 02:09:11	18.23°C	53.30%
11.12.2017 03:09:11	18.27°C	53.41%
11.12.2017 04:09:11	18.32°C	53.41%
11.12.2017 05:09:11	18.34°C	53.52%
11.12.2017 06:09:11	18.32°C	54.04%
11.12.2017 07:08:44	18.40°C	54.04%
11.12.2017 08:08:44	18.40°C	55.13%
11.12.2017 09:08:44	18.42°C	55.56%
11.12.2017 10:08:44	18.47°C	55.68%
11.12.2017 11:08:44	18.51°C	55.76%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
11.12.2017 12:08:44	18.59°C	56.20%
11.12.2017 13:08:44	18.70°C	57.16%
11.12.2017 14:08:44	18.79°C	58.36%
11.12.2017 15:08:44	18.95°C	59.11%
11.12.2017 16:08:44	19.11°C	60.83%
11.12.2017 17:08:44	19.26°C	61.90%
11.12.2017 18:08:44	19.37°C	63.10%
11.12.2017 19:09:22	19.54°C	63.73%
11.12.2017 20:09:22	19.65°C	64.52%
11.12.2017 21:09:22	19.74°C	65.12%
11.12.2017 22:09:22	19.85°C	65.64%
11.12.2017 23:09:22	19.89°C	66.24%
12.12.2017 00:09:22	19.96°C	67.17%
12.12.2017 01:09:22	20.01°C	67.57%
12.12.2017 02:09:22	20.07°C	67.79%
12.12.2017 03:09:22	20.14°C	69.42%
12.12.2017 04:09:22	20.18°C	69.61%
12.12.2017 05:09:22	20.25°C	70.01%
12.12.2017 06:09:22	20.29°C	69.71%
12.12.2017 07:08:54	20.35°C	70.01%
12.12.2017 08:08:54	20.31°C	69.12%
12.12.2017 09:08:54	20.25°C	67.79%
12.12.2017 10:08:54	20.18°C	68.39%
12.12.2017 11:08:54	20.14°C	67.57%
12.12.2017 12:08:54	20.12°C	66.75%
12.12.2017 13:08:54	20.10°C	65.86%
12.12.2017 14:08:54	20.12°C	65.34%
12.12.2017 15:08:54	20.14°C	67.17%
12.12.2017 16:08:54	20.10°C	66.35%
12.12.2017 17:08:54	20.03°C	65.65%
12.12.2017 18:08:54	19.96°C	64.71%
12.12.2017 19:09:26	19.91°C	63.21%
12.12.2017 20:09:26	19.81°C	62.35%
12.12.2017 21:09:26	19.70°C	62.35%
12.12.2017 22:09:26	19.58°C	62.01%
12.12.2017 23:09:26	19.54°C	61.25%
13.12.2017 00:09:26	19.50°C	60.71%
13.12.2017 01:09:26	19.45°C	60.39%
13.12.2017 02:09:26	19.39°C	60.83%
13.12.2017 03:09:26	19.32°C	60.39%
13.12.2017 04:09:26	19.28°C	60.28%
13.12.2017 05:09:26	19.24°C	60.52%
13.12.2017 06:09:26	19.20°C	60.17%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
13.12.2017 07:08:58	19.17°C	59.54%
13.12.2017 08:08:58	19.08°C	58.88%
13.12.2017 09:08:58	19.03°C	60.28%
13.12.2017 10:08:58	18.99°C	59.97%
13.12.2017 11:08:58	18.97°C	59.66%
13.12.2017 12:08:58	18.97°C	58.45%
13.12.2017 13:08:58	18.99°C	57.93%
13.12.2017 14:08:58	19.01°C	57.81%
13.12.2017 15:08:58	19.03°C	57.58%
13.12.2017 16:08:58	19.06°C	57.81%
13.12.2017 17:08:58	19.06°C	58.13%
13.12.2017 18:08:58	19.06°C	58.02%
13.12.2017 19:09:30	19.11°C	57.50%
13.12.2017 20:09:30	19.06°C	57.58%
13.12.2017 21:09:30	19.01°C	57.06%
13.12.2017 22:09:30	18.95°C	56.72%
13.12.2017 23:09:30	18.91°C	56.29%
14.12.2017 00:09:30	18.86°C	55.77%
14.12.2017 01:09:30	18.79°C	55.42%
14.12.2017 02:09:30	18.72°C	55.42%
14.12.2017 03:09:30	18.68°C	55.11%
14.12.2017 04:09:30	18.64°C	54.91%
14.12.2017 05:09:30	18.62°C	54.48%
14.12.2017 06:09:30	18.57°C	56.41%
14.12.2017 07:09:03	18.59°C	56.52%
14.12.2017 08:09:03	18.55°C	55.77%
14.12.2017 09:09:03	18.53°C	55.33%
14.12.2017 10:09:03	18.53°C	55.33%
14.12.2017 11:09:03	18.53°C	55.54%
14.12.2017 12:09:03	18.53°C	55.99%
14.12.2017 13:09:03	18.57°C	56.64%
14.12.2017 14:09:03	18.64°C	56.95%
14.12.2017 15:09:03	18.74°C	57.39%
14.12.2017 16:09:03	18.79°C	58.02%
14.12.2017 17:09:03	18.91°C	58.88%
14.12.2017 18:09:03	18.97°C	59.42%
14.12.2017 19:09:35	19.11°C	59.22%
14.12.2017 20:09:35	19.15°C	59.22%
14.12.2017 21:09:35	19.22°C	59.31%
14.12.2017 22:09:35	19.24°C	59.22%
14.12.2017 23:09:35	19.24°C	59.22%
15.12.2017 00:09:35	19.24°C	59.22%
15.12.2017 01:09:35	19.22°C	59.22%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
15.12.2017 02:09:35	19.22°C	58.99%
15.12.2017 03:09:35	19.22°C	58.67%
15.12.2017 04:09:35	19.22°C	58.67%
15.12.2017 05:09:35	19.22°C	58.45%
15.12.2017 06:09:35	19.20°C	58.36%
15.12.2017 07:09:09	19.22°C	58.02%
15.12.2017 08:09:09	19.13°C	58.36%
15.12.2017 09:09:09	19.06°C	57.81%
15.12.2017 10:09:09	19.03°C	57.50%
15.12.2017 11:09:09	18.99°C	56.29%
15.12.2017 12:09:09	18.93°C	56.52%
15.12.2017 13:09:09	18.95°C	56.64%
15.12.2017 14:09:09	19.01°C	56.95%
15.12.2017 15:09:09	19.06°C	57.16%
15.12.2017 16:09:09	19.15°C	57.50%
15.12.2017 17:09:09	19.22°C	57.93%
15.12.2017 18:09:09	19.26°C	58.56%
15.12.2017 19:09:44	19.30°C	58.78%
15.12.2017 20:09:44	19.32°C	58.78%
15.12.2017 21:09:44	19.37°C	58.54%
15.12.2017 22:09:44	19.39°C	58.90%
15.12.2017 23:09:44	19.39°C	59.09%
16.12.2017 00:09:44	19.37°C	59.09%
16.12.2017 01:09:44	19.37°C	58.78%
16.12.2017 02:09:44	19.37°C	58.54%
16.12.2017 03:09:44	19.37°C	58.35%
16.12.2017 04:09:44	19.35°C	57.91%
16.12.2017 05:09:44	19.30°C	57.60%
16.12.2017 06:09:44	19.26°C	57.48%
16.12.2017 07:08:57	19.32°C	57.25%
16.12.2017 08:08:57	19.24°C	56.95%
16.12.2017 09:08:57	19.20°C	56.72%
16.12.2017 10:08:57	19.11°C	63.85%
16.12.2017 11:08:57	19.06°C	56.95%
16.12.2017 12:08:57	19.06°C	56.64%
16.12.2017 13:08:57	19.06°C	56.64%
16.12.2017 14:08:57	19.06°C	56.72%
16.12.2017 15:08:57	19.06°C	57.27%
16.12.2017 16:08:57	19.11°C	57.39%
16.12.2017 17:08:57	19.11°C	57.93%
16.12.2017 18:08:57	19.15°C	57.93%
16.12.2017 19:09:17	19.26°C	57.91%
16.12.2017 20:09:17	19.24°C	58.02%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
16.12.2017 21:09:17	19.22°C	57.81%
16.12.2017 22:09:17	19.17°C	57.50%
16.12.2017 23:09:17	19.15°C	57.39%
17.12.2017 00:09:17	19.15°C	57.27%
17.12.2017 01:09:17	19.15°C	56.95%
17.12.2017 02:09:17	19.15°C	56.64%
17.12.2017 03:09:17	19.11°C	56.52%
17.12.2017 04:09:17	19.06°C	56.09%
17.12.2017 05:09:17	19.03°C	55.77%
17.12.2017 06:09:17	18.99°C	55.42%
17.12.2017 07:08:53	18.97°C	55.23%
17.12.2017 08:08:53	18.91°C	54.79%
17.12.2017 09:08:53	18.84°C	54.68%
17.12.2017 10:08:53	18.79°C	54.68%
17.12.2017 11:08:53	18.77°C	54.68%
17.12.2017 12:08:53	18.74°C	54.48%
17.12.2017 13:08:53	18.77°C	54.56%
17.12.2017 14:08:53	18.77°C	55.23%
17.12.2017 15:08:53	18.79°C	55.42%
17.12.2017 16:08:53	18.79°C	55.54%
17.12.2017 17:08:53	18.86°C	55.77%
17.12.2017 18:08:53	18.91°C	55.65%
17.12.2017 19:09:43	18.97°C	55.97%
17.12.2017 20:09:43	18.91°C	56.09%
17.12.2017 21:09:43	18.91°C	55.65%
17.12.2017 22:09:43	18.91°C	55.11%
17.12.2017 23:09:43	18.88°C	55.54%
18.12.2017 00:09:43	18.84°C	55.86%
18.12.2017 01:09:43	18.79°C	55.00%
18.12.2017 02:09:43	18.72°C	55.54%
18.12.2017 03:09:43	18.66°C	55.54%
18.12.2017 04:09:43	18.64°C	54.79%
18.12.2017 05:09:43	18.57°C	54.48%
18.12.2017 06:09:43	18.51°C	53.95%
18.12.2017 07:09:19	18.51°C	53.61%
18.12.2017 08:09:19	18.42°C	53.52%
18.12.2017 09:09:19	18.40°C	53.18%
18.12.2017 10:09:19	18.36°C	52.75%
18.12.2017 11:09:19	18.34°C	52.75%
18.12.2017 12:09:19	18.29°C	52.66%
18.12.2017 13:09:19	18.32°C	52.32%
18.12.2017 14:09:19	18.29°C	52.86%
18.12.2017 15:09:19	18.29°C	52.55%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
18.12.2017 16:09:19	18.32°C	52.98%
18.12.2017 17:09:19	18.34°C	53.30%
18.12.2017 18:09:19	18.38°C	53.52%
18.12.2017 19:09:53	18.44°C	52.66%
18.12.2017 20:09:53	18.40°C	53.84%
18.12.2017 21:09:53	18.40°C	53.52%
18.12.2017 22:09:53	18.38°C	53.61%
18.12.2017 23:09:53	18.38°C	53.84%
19.12.2017 00:09:53	18.42°C	53.18%
19.12.2017 01:09:53	18.42°C	53.09%
19.12.2017 02:09:53	18.42°C	52.98%
19.12.2017 03:09:53	18.40°C	52.55%
19.12.2017 04:09:53	18.34°C	52.98%
19.12.2017 05:09:53	18.27°C	53.09%
19.12.2017 06:09:53	18.23°C	52.43%
19.12.2017 07:09:25	18.20°C	51.69%
19.12.2017 08:09:25	18.11°C	52.23%
19.12.2017 09:09:25	18.04°C	51.46%
19.12.2017 10:09:25	17.97°C	51.26%
19.12.2017 11:09:25	17.93°C	50.82%
19.12.2017 12:09:25	17.84°C	53.52%
19.12.2017 13:09:25	17.80°C	51.80%
19.12.2017 14:09:25	17.84°C	50.94%
19.12.2017 15:09:25	17.84°C	51.57%
19.12.2017 16:09:25	17.87°C	51.57%
19.12.2017 17:09:25	17.95°C	51.88%
19.12.2017 18:09:25	17.97°C	52.11%
19.12.2017 19:09:58	18.06°C	52.23%
19.12.2017 20:09:58	18.08°C	52.11%
19.12.2017 21:09:58	18.08°C	52.11%
19.12.2017 22:09:58	18.13°C	52.00%
19.12.2017 23:09:58	18.15°C	52.23%
20.12.2017 00:09:58	18.13°C	52.23%
20.12.2017 01:09:58	18.18°C	52.11%
20.12.2017 02:09:58	18.13°C	52.86%
20.12.2017 03:09:58	18.11°C	53.09%
20.12.2017 04:09:58	18.13°C	53.09%
20.12.2017 05:09:58	18.13°C	53.84%
20.12.2017 06:09:58	18.13°C	53.61%
20.12.2017 07:09:30	18.18°C	53.52%
20.12.2017 08:09:30	18.15°C	53.95%
20.12.2017 09:09:30	18.15°C	53.95%
20.12.2017 10:09:30	18.18°C	53.84%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
20.12.2017 11:09:30	18.20°C	54.04%
20.12.2017 12:09:30	18.23°C	54.04%
20.12.2017 13:09:30	18.29°C	54.04%
20.12.2017 14:09:30	18.36°C	54.26%
20.12.2017 15:09:30	18.36°C	54.70%
20.12.2017 16:09:30	18.42°C	55.13%
20.12.2017 17:09:30	18.47°C	55.56%
20.12.2017 18:09:30	18.55°C	55.54%
20.12.2017 19:09:03	18.64°C	55.23%
20.12.2017 20:09:03	18.62°C	55.34%
20.12.2017 21:09:03	18.64°C	55.97%
20.12.2017 22:09:03	18.68°C	55.97%
20.12.2017 23:09:03	18.68°C	55.97%
21.12.2017 00:09:03	18.68°C	55.77%
21.12.2017 01:09:03	18.70°C	56.20%
21.12.2017 02:09:03	18.70°C	55.97%
21.12.2017 03:09:03	18.70°C	55.86%
21.12.2017 04:09:03	18.70°C	55.77%
21.12.2017 05:09:03	18.70°C	56.09%
21.12.2017 06:09:03	18.70°C	55.97%
21.12.2017 07:09:35	18.74°C	55.77%
21.12.2017 08:09:35	18.74°C	56.20%
21.12.2017 09:09:35	18.74°C	56.29%
21.12.2017 10:09:35	18.70°C	56.72%
21.12.2017 11:09:35	18.70°C	57.27%
21.12.2017 12:09:35	18.74°C	57.50%
21.12.2017 13:09:35	18.79°C	57.39%
21.12.2017 14:09:35	18.86°C	57.16%
21.12.2017 15:09:35	18.88°C	57.50%
21.12.2017 16:09:35	18.91°C	57.81%
21.12.2017 17:09:35	18.93°C	57.70%
21.12.2017 18:09:35	18.95°C	57.50%
21.12.2017 19:09:06	18.99°C	57.50%
21.12.2017 20:09:06	18.99°C	57.27%
21.12.2017 21:09:06	18.97°C	56.84%
21.12.2017 22:09:06	18.97°C	56.72%
21.12.2017 23:09:06	18.95°C	56.72%
22.12.2017 00:09:06	18.93°C	56.72%
22.12.2017 01:09:06	18.91°C	56.72%
22.12.2017 02:09:06	18.88°C	57.27%
22.12.2017 03:09:06	18.86°C	56.64%
22.12.2017 04:09:06	18.84°C	56.84%
22.12.2017 05:09:06	18.84°C	56.52%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
22.12.2017 06:09:06	18.82°C	56.64%
22.12.2017 07:09:35	18.86°C	56.64%
22.12.2017 08:09:35	18.84°C	57.06%
22.12.2017 09:09:35	18.84°C	57.70%
22.12.2017 10:09:35	18.82°C	57.81%
22.12.2017 11:09:35	18.88°C	57.81%
22.12.2017 12:09:35	18.95°C	60.83%
22.12.2017 13:09:35	18.99°C	61.81%
22.12.2017 14:09:35	19.08°C	58.79%
22.12.2017 15:09:35	19.17°C	59.31%
22.12.2017 16:09:35	19.22°C	60.60%
22.12.2017 17:09:35	19.26°C	60.83%
22.12.2017 18:09:35	19.35°C	60.62%
22.12.2017 19:10:04	19.43°C	60.19%
22.12.2017 20:10:04	19.43°C	60.71%
22.12.2017 21:10:04	19.43°C	60.51%
22.12.2017 22:10:04	19.41°C	60.39%
22.12.2017 23:10:04	19.41°C	60.62%
23.12.2017 00:10:04	19.39°C	60.39%
23.12.2017 01:10:04	19.39°C	60.83%
23.12.2017 02:10:04	19.37°C	60.62%
23.12.2017 03:10:04	19.35°C	60.51%
23.12.2017 04:10:04	19.35°C	60.39%
23.12.2017 05:10:04	19.32°C	60.39%
23.12.2017 06:10:04	19.28°C	60.51%
23.12.2017 07:09:35	19.28°C	60.28%
23.12.2017 08:09:35	19.26°C	60.17%
23.12.2017 09:09:35	19.22°C	60.72%
23.12.2017 10:09:35	19.20°C	60.83%
23.12.2017 11:09:35	19.20°C	60.72%
23.12.2017 12:09:35	19.22°C	60.83%
23.12.2017 13:09:35	19.26°C	60.83%
23.12.2017 14:09:35	19.30°C	60.94%
23.12.2017 15:09:35	19.35°C	61.05%
23.12.2017 16:09:35	19.41°C	61.57%
23.12.2017 17:09:35	19.43°C	61.80%
23.12.2017 18:09:35	19.50°C	61.92%
23.12.2017 19:10:06	19.56°C	61.92%
23.12.2017 20:10:06	19.60°C	63.42%
23.12.2017 21:10:06	19.62°C	63.53%
23.12.2017 22:10:06	19.65°C	63.65%
23.12.2017 23:10:06	19.68°C	63.73%
24.12.2017 00:10:06	19.68°C	63.85%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
24.12.2017 01:10:06	19.70°C	63.85%
24.12.2017 02:10:06	19.70°C	63.97%
24.12.2017 03:10:06	19.70°C	63.97%
24.12.2017 04:10:06	19.70°C	64.72%
24.12.2017 05:10:06	19.68°C	64.52%
24.12.2017 06:10:06	19.68°C	64.60%
24.12.2017 07:09:40	19.65°C	63.31%
24.12.2017 08:09:40	19.56°C	63.21%
24.12.2017 09:09:40	19.52°C	62.87%
24.12.2017 10:09:40	19.50°C	62.67%
24.12.2017 11:09:40	19.50°C	62.35%
24.12.2017 12:09:40	19.50°C	62.12%
24.12.2017 13:09:40	19.50°C	62.12%
24.12.2017 14:09:40	19.52°C	62.12%
24.12.2017 15:09:40	19.54°C	62.24%
24.12.2017 16:09:40	19.56°C	62.35%
24.12.2017 17:09:40	19.56°C	63.42%
24.12.2017 18:09:40	19.60°C	64.40%
24.12.2017 19:09:13	19.62°C	63.97%
24.12.2017 20:09:13	19.60°C	63.97%
24.12.2017 21:09:13	19.56°C	64.08%
24.12.2017 22:09:13	19.52°C	63.97%
24.12.2017 23:09:13	19.50°C	63.53%
25.12.2017 00:09:13	19.47°C	63.21%
25.12.2017 01:09:13	19.43°C	65.42%
25.12.2017 02:09:13	19.39°C	64.72%
25.12.2017 03:09:13	19.37°C	64.72%
25.12.2017 04:09:13	19.35°C	64.08%
25.12.2017 05:09:13	19.32°C	63.31%
25.12.2017 06:09:13	19.26°C	63.42%
25.12.2017 07:09:48	19.22°C	62.88%
25.12.2017 08:09:48	19.15°C	62.33%
25.12.2017 09:09:48	19.08°C	61.90%
25.12.2017 10:09:48	19.06°C	61.38%
25.12.2017 11:09:48	19.01°C	61.04%
25.12.2017 12:09:48	18.97°C	60.72%
25.12.2017 13:09:48	18.97°C	60.17%
25.12.2017 14:09:48	18.95°C	60.09%
25.12.2017 15:09:48	18.97°C	60.17%
25.12.2017 16:09:48	18.99°C	60.28%
25.12.2017 17:09:48	19.03°C	60.72%
25.12.2017 18:09:48	19.03°C	60.83%
25.12.2017 19:09:22	19.11°C	61.15%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
25.12.2017 20:09:22	19.08°C	61.38%
25.12.2017 21:09:22	19.11°C	61.04%
25.12.2017 22:09:22	19.11°C	60.40%
25.12.2017 23:09:22	19.11°C	59.74%
26.12.2017 00:09:22	19.06°C	59.54%
26.12.2017 01:09:22	19.03°C	59.31%
26.12.2017 02:09:22	18.99°C	58.99%
26.12.2017 03:09:22	18.95°C	58.79%
26.12.2017 04:09:22	18.91°C	58.56%
26.12.2017 05:09:22	18.86°C	58.56%
26.12.2017 06:09:22	18.82°C	58.45%
26.12.2017 07:09:57	18.84°C	58.36%
26.12.2017 08:09:57	18.79°C	58.36%
26.12.2017 09:09:57	18.74°C	58.36%
26.12.2017 10:09:57	18.74°C	58.25%
26.12.2017 11:09:57	18.72°C	58.25%
26.12.2017 12:09:57	18.72°C	58.79%
26.12.2017 13:09:57	18.70°C	58.56%
26.12.2017 14:09:57	18.72°C	58.36%
26.12.2017 15:09:57	18.77°C	58.25%
26.12.2017 16:09:57	18.79°C	58.25%
26.12.2017 17:09:57	18.82°C	58.13%
26.12.2017 18:09:57	18.84°C	58.25%
26.12.2017 19:09:32	18.91°C	57.93%
26.12.2017 20:09:32	18.91°C	57.93%
26.12.2017 21:09:32	18.88°C	57.70%
26.12.2017 22:09:32	18.88°C	57.50%
26.12.2017 23:09:32	18.84°C	57.39%
27.12.2017 00:09:32	18.82°C	58.88%
27.12.2017 01:09:32	18.79°C	58.56%
27.12.2017 02:09:32	18.77°C	57.70%
27.12.2017 03:09:32	18.74°C	57.39%
27.12.2017 04:09:32	18.70°C	56.64%
27.12.2017 05:09:32	18.59°C	55.34%
27.12.2017 06:09:32	18.57°C	55.34%
27.12.2017 07:10:09	18.59°C	55.00%
27.12.2017 08:10:09	18.53°C	54.90%
27.12.2017 09:10:09	18.49°C	54.81%
27.12.2017 10:10:09	18.47°C	54.59%
27.12.2017 11:10:09	18.47°C	54.47%
27.12.2017 12:10:09	18.44°C	54.70%
27.12.2017 13:10:09	18.44°C	54.59%
27.12.2017 14:10:09	18.49°C	55.01%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
27.12.2017 15:10:09	18.55°C	55.77%
27.12.2017 16:10:09	18.66°C	56.72%
27.12.2017 17:10:09	18.79°C	57.39%
27.12.2017 18:10:09	18.93°C	58.13%
27.12.2017 19:09:21	19.11°C	58.45%
27.12.2017 20:09:21	19.20°C	59.11%
27.12.2017 21:09:21	19.28°C	59.84%
27.12.2017 22:09:21	19.41°C	61.57%
27.12.2017 23:09:21	19.50°C	62.01%
28.12.2017 00:09:21	19.56°C	65.64%
28.12.2017 01:09:21	19.65°C	64.08%
28.12.2017 02:09:21	19.72°C	64.40%
28.12.2017 03:09:21	19.74°C	64.40%
28.12.2017 04:09:21	19.81°C	64.52%
28.12.2017 05:09:21	19.85°C	64.72%
28.12.2017 06:09:21	19.85°C	65.12%
28.12.2017 07:09:52	19.81°C	62.24%
28.12.2017 08:09:52	19.70°C	61.37%
28.12.2017 09:09:52	19.56°C	60.39%
28.12.2017 10:09:52	19.50°C	61.80%
28.12.2017 11:09:52	19.37°C	60.51%
28.12.2017 12:09:52	19.28°C	59.53%
28.12.2017 13:09:52	19.22°C	58.88%
28.12.2017 14:09:52	19.17°C	58.79%
28.12.2017 15:09:52	19.11°C	58.99%
28.12.2017 16:09:52	19.08°C	58.99%
28.12.2017 17:09:52	19.08°C	64.82%
28.12.2017 18:09:52	19.08°C	59.11%
28.12.2017 19:10:01	19.20°C	58.45%
28.12.2017 20:10:01	19.13°C	58.79%
28.12.2017 21:10:01	19.06°C	57.81%
28.12.2017 22:10:01	18.99°C	55.86%
28.12.2017 23:10:01	18.91°C	55.42%
29.12.2017 00:10:01	18.79°C	54.25%
29.12.2017 01:10:01	18.72°C	54.04%
29.12.2017 02:10:01	18.59°C	56.09%
29.12.2017 03:10:01	18.53°C	54.81%
29.12.2017 04:10:01	18.44°C	54.26%
29.12.2017 05:10:01	18.38°C	54.15%
29.12.2017 06:10:01	18.34°C	54.38%
29.12.2017 07:09:33	18.34°C	53.95%
29.12.2017 08:09:33	18.25°C	52.98%
29.12.2017 09:09:33	18.15°C	53.18%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
29.12.2017 10:09:33	18.13°C	52.86%
29.12.2017 11:09:33	18.13°C	54.47%
29.12.2017 12:09:33	18.15°C	54.15%
29.12.2017 13:09:33	18.18°C	52.86%
29.12.2017 14:09:33	18.18°C	52.98%
29.12.2017 15:09:33	18.15°C	52.86%
29.12.2017 16:09:33	18.15°C	52.98%
29.12.2017 17:09:33	18.18°C	53.09%
29.12.2017 18:09:33	18.15°C	53.95%
29.12.2017 19:10:04	18.20°C	53.18%
29.12.2017 20:10:04	18.18°C	53.30%
29.12.2017 21:10:04	18.18°C	53.30%
29.12.2017 22:10:04	18.18°C	52.75%
29.12.2017 23:10:04	18.15°C	52.98%
30.12.2017 00:10:04	18.13°C	52.66%
30.12.2017 01:10:04	18.11°C	52.23%
30.12.2017 02:10:04	18.06°C	52.23%
30.12.2017 03:10:04	18.04°C	52.23%
30.12.2017 04:10:04	17.99°C	52.55%
30.12.2017 05:10:04	17.97°C	52.23%
30.12.2017 06:10:04	17.95°C	52.23%
30.12.2017 07:09:35	17.95°C	52.00%
30.12.2017 08:09:35	17.91°C	52.66%
30.12.2017 09:09:35	17.89°C	52.66%
30.12.2017 10:09:35	17.89°C	52.66%
30.12.2017 11:09:35	17.91°C	52.23%
30.12.2017 12:09:35	17.95°C	52.55%
30.12.2017 13:09:35	17.97°C	52.55%
30.12.2017 14:09:35	17.99°C	53.18%
30.12.2017 15:09:35	18.02°C	53.41%
30.12.2017 16:09:35	18.04°C	53.95%
30.12.2017 17:09:35	18.06°C	53.95%
30.12.2017 18:09:35	18.11°C	53.95%
30.12.2017 19:10:06	18.25°C	54.04%
30.12.2017 20:10:06	18.25°C	54.15%
30.12.2017 21:10:06	18.25°C	54.38%
30.12.2017 22:10:06	18.25°C	54.15%
30.12.2017 23:10:06	18.25°C	53.61%
31.12.2017 00:10:06	18.25°C	54.04%
31.12.2017 01:10:06	18.27°C	54.47%
31.12.2017 02:10:06	18.29°C	54.47%
31.12.2017 03:10:06	18.34°C	55.45%
31.12.2017 04:10:06	18.38°C	55.01%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
31.12.2017 05:10:06	18.47°C	56.97%
31.12.2017 06:10:06	18.49°C	57.40%
31.12.2017 07:09:39	18.55°C	56.19%
31.12.2017 08:09:39	18.59°C	58.02%
31.12.2017 09:09:39	18.74°C	59.31%
31.12.2017 10:09:39	18.91°C	60.83%
31.12.2017 11:09:39	19.08°C	62.76%
31.12.2017 12:09:39	19.26°C	62.24%
31.12.2017 13:09:39	19.41°C	63.10%
31.12.2017 14:09:39	19.54°C	65.64%
31.12.2017 15:09:39	19.68°C	65.94%
31.12.2017 16:09:39	19.79°C	67.45%
31.12.2017 17:09:39	19.87°C	67.67%
31.12.2017 18:09:39	19.99°C	68.09%
31.12.2017 19:10:10	20.12°C	68.20%
31.12.2017 20:10:10	20.16°C	68.49%
31.12.2017 21:10:10	20.20°C	68.60%
31.12.2017 22:10:10	20.22°C	68.90%
31.12.2017 23:10:10	20.16°C	67.08%
1.1.2018 00:10:10	20.12°C	66.16%
1.1.2018 01:10:10	20.05°C	65.53%
1.1.2018 02:10:10	19.99°C	64.40%
1.1.2018 03:10:10	19.87°C	63.65%
1.1.2018 04:10:10	19.79°C	61.92%
1.1.2018 05:10:10	19.70°C	61.05%
1.1.2018 06:10:10	19.58°C	60.51%
1.1.2018 07:09:41	19.54°C	59.96%
1.1.2018 08:09:41	19.43°C	59.96%
1.1.2018 09:09:41	19.35°C	59.96%
1.1.2018 10:09:41	19.28°C	59.96%
1.1.2018 11:09:41	19.22°C	64.05%
1.1.2018 12:09:41	19.17°C	62.33%
1.1.2018 13:09:41	19.17°C	60.60%
1.1.2018 14:09:41	19.20°C	60.83%
1.1.2018 15:09:41	19.24°C	61.47%
1.1.2018 16:09:41	19.28°C	61.80%
1.1.2018 17:09:41	19.35°C	61.57%
1.1.2018 18:09:41	19.43°C	61.92%
1.1.2018 19:10:12	19.54°C	61.69%
1.1.2018 20:10:12	19.56°C	61.37%
1.1.2018 21:10:12	19.58°C	61.14%
1.1.2018 22:10:12	19.60°C	61.25%
1.1.2018 23:10:12	19.60°C	60.94%

Zeit	Dach Temp.	Dach Feucht.
2.1.2018 00:10:12	19.56°C	61.25%
2.1.2018 01:10:12	19.54°C	60.51%
2.1.2018 02:10:12	19.50°C	60.39%
2.1.2018 03:10:12	19.45°C	61.37%
2.1.2018 04:10:12	19.39°C	60.28%
2.1.2018 05:10:12	19.32°C	59.84%
2.1.2018 06:10:12	19.26°C	59.32%
2.1.2018 07:09:42	19.26°C	58.46%
2.1.2018 08:09:42	19.20°C	58.02%
2.1.2018 09:09:42	19.15°C	58.36%
2.1.2018 10:09:42	19.15°C	58.13%
2.1.2018 11:09:42	19.15°C	58.36%
2.1.2018 12:09:42	19.17°C	58.45%
2.1.2018 13:09:42	19.17°C	59.31%
2.1.2018 14:09:42	19.17°C	59.42%
2.1.2018 15:09:42	19.24°C	59.54%
2.1.2018 16:09:42	19.28°C	59.84%
2.1.2018 17:09:42	19.32°C	59.84%
2.1.2018 18:09:42	19.39°C	60.19%
2.1.2018 19:10:16	19.43°C	59.76%
2.1.2018 20:10:16	19.41°C	59.64%
2.1.2018 21:10:16	19.39°C	59.41%
2.1.2018 22:10:16	19.35°C	59.09%
2.1.2018 23:10:16	19.32°C	58.54%
3.1.2018 00:10:16	19.28°C	58.66%
3.1.2018 01:10:16	19.24°C	58.45%
3.1.2018 02:10:16	19.20°C	58.45%
3.1.2018 03:10:16	19.15°C	58.36%
3.1.2018 04:10:16	19.13°C	58.02%
3.1.2018 05:10:16	19.06°C	57.70%
3.1.2018 06:10:16	19.01°C	57.50%