# Messbericht Nr.72FE-006970-F-04

## Bestimmung von Wasseraufnahmekoeffizienten mittels dreier Insitu-Messmethoden sowie Labormessung nach EN ISO 15148:2002

Referenzobjekt Nr. 4
Testwand - Fixit AG
Im Schachen 416
5113 Holderbank

Berner Fachhochschule
Architektur, Holz und Bau
Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur
Kompetenzbereich Bauphysik und Energie
Solothurnstrasse 102, CH-2504 Biel

www.ahb.bfh.ch

Dezember 2015

# Inhaltsverzeichnis

**1 Zusammenfassung der Ergebnisse ..... 3**

*1.1 Prüfobjekt ..... 3*

*1.2 Übersicht und Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen ..... 3*

**2 Aufgabenstellung ..... 4**

**3 Messverfahren ..... 4**

*3.1 Messung mittels Prüfrohr nach Karsten ..... 4*

*3.2 Messung mittels Prüfplatte nach Franke ..... 4*

*3.3 Messung mittels Wasseraufnahmemessgerät ..... 5*

*3.4 Labormessung nach EN ISO 15148:2002 ..... 5*

**4 Durchführung der Messungen ..... 6**

*4.1 Ortstermin ..... 6*

*4.2 Beschreibung des Objektes ..... 6*

4.2.1 Allgemeine Merkmale des Objekts ..... 6

4.2.2 Merkmale des untersuchten Putzes ..... 6

4.2.3 Untersuchte Fassaden ..... 7

*4.3 Messgeräte ..... 7*

**5 Messergebnisse ..... 8**

*5.1 Messung mittels Prüfrohr nach Karsten ..... 8*

5.1.1 Dokumentation der Messung ..... 8

5.1.2 Durchführung der Messung ..... 9

5.1.3 Aufgezeichnete Messdaten ..... 9

5.1.4 Messunsicherheiten ..... 13

5.1.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse ..... 15

*5.2 Messung mittels Prüfplatte nach Franke ..... 18*

5.2.1 Dokumentation der Messung ..... 18

5.2.2 Durchführung der Messung ..... 19

5.2.3 Aufgezeichnete Messdaten ..... 19

5.2.4 Messunsicherheiten ..... 20
5.2.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse ..... 22
*5.3 Messung mittels Wasseraufnahmemessgerät ..... 26*
5.3.1 Dokumentation der Messung ..... 26
5.3.2 Durchführung der Messung ..... 27
5.3.3 Aufgezeichnete Messdaten ..... 27
5.3.4 Fehlerrechnung ..... 29
5.3.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse ..... 32
*5.4 Labormessungen ..... 36*
5.4.1 Dokumentation der Messung ..... 36
5.4.2 Durchführung der Messung ..... 37
5.4.3 Aufgezeichnete Messdaten ..... 37
5.4.4 Messunsicherheiten ..... 39
5.4.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse ..... 40
*5.5 Vergleich der Messmethoden und -ergebnisse ..... 44*
**6 Verzeichnisse ..... 48**
*6.1 Tabellen ..... 48*
*6.2 Grafiken ..... 49*
*6.3 Abbildungen ..... 49*
*6.4 Signifikanztests ..... 50*
*6.5 Literaturverzeichnis ..... 51*
**Anhang A: ..... 52**
*A.1 Auswertung und Regressionsgeraden Karsten'sche Prüfröhrchen ..... 52*
*A.2 Auswertung und Regressionsgeraden Franke'sche Prüfplatte ..... 80*
*A.3 Auswertung WAM-Messung ..... 92*
*A.4 Labormessung nach EN ISO 15148:2002 ..... 96*

# 1 Zusammenfassung der Ergebnisse

## 1.1 Prüfobjekt

Das Prüfobjekt ist eine Testfassade mit klar definiertem Aufbau, zur Verfügung gestellt von der Fixit AG in Holderbank. Die Testwand verfügt in einer ersten Phase über keinen Farbanstrich. Zum Vergleich wird die Testfassade in einer zweiten Phase mit einem hydrophobierten Farbanstrich ergänzt. Besonderheiten des zu untersuchenden Aussenputzes sind der firmeneigene „Aereogel Dämmputz", der spezielle Deckputz für die Nachbildung historisch überlieferten Putzstrukturen und die hydrophobierte Silikatfarbe. Der Putz ist feinkörnig, kompakt und es wurden zwei Farbanstriche aufgetragen. Die Testfassade wurde wenige Wochen vor den Messungen neu verputzt und sie ist keiner Witterung ausgesetzt.

## 1.2 Übersicht und Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen

Zur schnellen und zerstörungsfreien Bestimmung des Schlagregenschutzes von historischen Aussenputzsystemen wurden an einer Testfassade der Fixit AG in Holderbank drei verschiedene Insitu-Messmethoden angewandt. Zuerst erfolgten die Messungen an einem Putzsystem mit Deckputz und ohne Farbanstrich. In einer zweiten Phase wurde die Testfassade zusätzlich mit einem Farbanstrich versehen. Die gemessenen Wasseraufnahmekoeffizienten ($W_W$-Werte) sollen dann einerseits untereinander und andererseits mit Labormessungen nach EN ISO 15148:2002 an Putzproben der Testfassade verglichen werden.

Das erste der drei Insitu-Verfahren, die Messung mit den Karsten'schen Prüfröhrchen, ergibt an der Testfassade ohne Farbanstrich zu hohe und an der Testfassade mit hydrophobiertem Farbanstrich tendenziell zu tiefe Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$. Dies liegt einerseits an der kleinen Prüffläche und andererseits an der ungenauen Skalierung des Glasrohres.

Die mit den anderen zwei Insitu-Verfahren, nämlich Franke'sche Prüfplatte und Wasseraufnahmemessgerät (WAM), gemessenen $W_w$-Werte der Testfassade ohne Farbanstrich unterscheiden sich kaum voneinander. Wobei die Ergebnisse mit dem WAM für die Fassade mit Farbanstrich aufgrund der hydrophobierten Silikatfarbe lediglich durch eine starke Flächenkorrektur ermittelt werden konnte.

Die Ergebnisse der Labormessungen weisen keinen signifikanten Unterschied zu den vorigen zwei Insitu-Messverfahren auf.

Insgesamt ist ein signifikanter Unterschied zwischen den $W_w$-Werten der beiden Testfassaden festzustellen. Die Differenz ist auf die hydrophobierte Silikatfarbe zurückzuführen. Dabei scheint die Franke'sche Prüfplatte das passendsten und handlichste Insitu-Messverfahren mit den verlässlichsten Werten zu sein.

# 2 Aufgabenstellung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes werden drei verschiedene Insitu-Messmethoden zur Bestimmung der Wasseraufnahmekoeffizienten ($W_w$-Werte) von historischen Aussenputzsystemen an diversen Referenzgebäuden und als Vergleich an einer Testfassade angewandt. Diese dienen der schnellen und zerstörungsfreien Bestimmung des Schlagregenschutzes von Fassaden. Zudem werden Labormessungen der Wasseraufnahmekoeffizienten nach EN ISO 15148:2002 an Prüfkörpern, entnommen aus Referenzgebäude und Testfassade, durchgeführt.

# 3 Messverfahren

### 3.1 Messung mittels Prüfrohr nach Karsten

Das Karsten'sche Prüfröhrchen, [1] in Tabelle 1, besteht aus einer Glocke mit 30 mm Durchmesser und einem aufgesetzten kalibrierten Glasrohr mit Volumeneinteilung. 10 ml entsprechen 10 cm Wassersäule (WS). Das Röhrchen wird mittels eines plastischen Dichtstoffes („Kitt") auf dem zu prüfenden Aussenputz angebracht. Zur Prüfung wird das Röhrchen bis zur Nullmarke mit Leitungswasser befüllt, sodass auf der Prüffläche ein mittlerer Druck von rund 10 cm WS entsteht. Dies entspricht etwa dem Winddruck bei Orkanstärke oder bei einem Schlagregenereignis. In regelmässigen Zeitabständen wird das Absinken des Wasserspiegels an der Volumenanzeige abgelesen. Durch Nachfüllen des Prüfröhrchens wird der Wasserpegel und somit der Wasserdruck möglichst konstant gehalten.

### 3.2 Messung mittels Prüfplatte nach Franke

Das Messprinzip der Wasseraufnahme-Prüfplatte (WA-Prüfplatte) nach Franke, [2] in Tabelle 1, ist im Wesentlichen identisch zu dem des Karsten'schen Prüfröhrchens. Auch hier wird durch eine Wassersäule der Winddruck bei Orkanstärke simuliert. Der Unterschied zum Prüfröhrchen besteht darin, dass die Prüffläche mit 25 x 8,3 cm² deutlich grösser ist. Durch die grössere Prüffläche wird der Einfluss von Randeffekten sowie örtlichen Störungen im Putz minimiert und man erhält dadurch genauere Ergebnisse. Der Messablauf ähnelt dem des Prüfröhrchens. Die Prüfplatte wird mit Kitt an die Wand angebracht und der Wasserpegel während der Messdauer konstant gehalten. Die aufgesaugte Wassermenge wird durch Wägung der Spritzflasche bestimmt, aus der das Wasser in der Prüfplatte ergänzt wird.

### 3.3 Messung mittels Wasseraufnahmemessgerät

Das Wasseraufnahmemessgerät (WAM), [3] in Tabelle 1, ist eine Apparatur, die aus einer Messkammer, einer Pumpe, einer Waage und einem Wasserbehälter besteht (Abbildung 1). Diese Apparatur wird abgedichtet an die Wand angebracht (Abbildung 2). Das Messprinzip ist wie folgt:

Über die Pumpe wird Wasser in die Messkammer gepumpt, mit der die Aussenwand im Bereich der Messkammer berieselt wird. Das Wasser, welches nicht durch den Putz aufgenommen wird, läuft zurück in den Wasserbehälter. Die Waage [4] misst das Gewicht des Wassers im Vorratsbehälter. Hieraus wird der Gewichtsverlust bestimmt. Die Waage ist an einen Laptop [11] angeschlossen, der die Messdaten alle 10-20 Sekunden aufzeichnet. Mittels einer Software [9] wird der Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ bestimmt. Eine Messung mit dem WAM dauert in der Regel 40 Minuten.

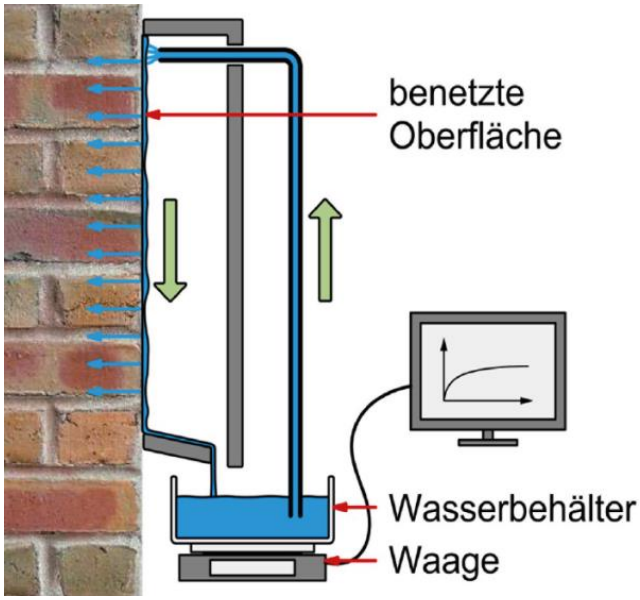



Abbildung 1: Graphische Darstellung der Funktionsweise des Wasseraufnahmemessgerätes.

Abbildung 2:Das Wasseraufnahmemess-gerät (WAM).

### 3.4 Labormessung nach EN ISO 15148:2002

Die Europäische Norm EN ISO 15148:2002 legt ein Verfahren zur Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ für kurze Zeitspanne durch teilweises Eintauchen der Probe ohne Temperaturgradienten fest. Sie dient zur Beurteilung der Intensität der Wasseraufnahme aufgrund von Kapillarkräften bei anhaltender Beregnung oder Schlagregen. Laut der Norm ist das Verfahren für Prüfungen von Putzen oder Beschichtungen in Verbindungen mit dem Untergrund, auf den sie üblicherweise aufgebracht werden, geeignet.

# 4 Durchführung der Messungen

## 4.1 Ortstermin

Die Messungen wurden an folgenden Ortsterminen durchgeführt:

- 15.09.2015
- 13.10.2015
- 18./19.11.2015 (Labormessung)
- 26./27.11.2015 (Labormessung)

## 4.2 Beschreibung des Objektes

### 4.2.1 Allgemeine Merkmale des Objekts

- Testfassade mit definierten Aufbau bereit gestellt von der Fixit AG
- Zuerst ohne, dann mit Farbanstrich
- Keiner Witterung ausgesetzt

Abbildung 3: Testfassade ohne Farbanstrich.

### 4.2.2 Merkmale des untersuchten Putzes

In der Abbildung 3 und Abbildung 4 sind Detailaufnahmen der Testfassade ohne und mit Farbanstrich zu sehen. Der Putz hat folgende Merkmale:

- „Aerogel Dämmputz“
- Deckputz für die spezielle Nachbildung historisch überlieferte Putzstrukturen
- Hydrophobierte Silikatfarbe
- Feinkörnig
- Kompakt
- Zwei Farbanstriche

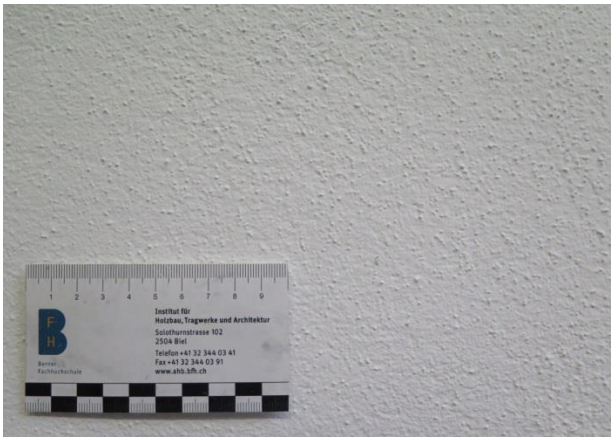


Abbildung 4: Testfassade mit Farbanstrich.

### 4.2.3 Untersuchte Fassaden

Bei dem untersuchten Aufbau handelt es sich um eine Testfassade in einer Lagerhalle, die von der Fixit AG bereitgestellt wurde. Die Testfassade verfügt in einer ersten Phase über keinen Farbanstrich (Abbildung 5). Zum Vergleich wird die Testfassade in einer zweiten Phase mit einem hydrophobierten Farbanstrich ergänzt (Abbildung 6). Besonderheiten dieses Aussenputzsystemes sind der firmeneigene „Aereogel Dämmputz“, der spezielle Deckputz für die Nachbildung historisch überlieferter Putzstrukturen und die hydrophobierte Silikatfarbe.

Abbildung 5: Ansicht der Testfassade. Hier ohne Farbanstrich.

Abbildung 6: Detailaufnahme des Wandaufbaus. Hier mit Farbanstrich.

## 4.3 Messgeräte

Die Messungen wurden mit den in der Tabelle 1 ersichtlichen Messgeräten durchgeführt:

Tabelle 1: Zusammenstellung der verwendeten Messgeräte.

| Nr. | Messgerät | Hersteller und Bezeichnung | Seriennummer | Messge-nauigkeit |
|---|---|---|---|---|
| [1] | Prüfrohr nach Karsten | Sachverstaendigen-bedarf.de | k.A. | 1 ml |
| [2] | Prüfplatte nach Franke | TuTech Innovation GmbH | k.A. | Siehe Waage |
| [3] | Wasseraufnahmemessgerät (WAM) | Hf Sensor GmbH | k.A. | Siehe Waage |
| [4] | Waage zu WAM | Höfelmeier Waagen | SP4MC3MR | 1 g |
| [5] | Küchenwaage | MyWeigh iBALANCE i1200 | k.A. | 0.1 g |
| [6] | Waage | Mettler Toledo PB1502-S | 1122503232 | 0.01 g |
| [7] | Kamera | Nikon D90 | k.A. | |
| [8] | Software „ImageJ“ | National Institutes of Health | 1.49n | |
| [9] | Software für WAM | Hf Sensor GmbH | k.A. | |
| [10] | Feuchtemessgerät | Gann GmbH - GANN Hydromette M 4050 | P-2314, 15-02448 | 0.1 Digits |
| [11] | Laptop | HP EliteBook 8560p | 5CB2252C4R | |

# 5 Messergebnisse

## 5.1 Messung mittels Prüfrohr nach Karsten

### 5.1.1 Dokumentation der Messung

Die Messungen an der Testfassade in der Lagerhalle wurden jeweils an zwei verschiedenen Tagen durchgeführt, wobei sich die Klimabedingungen nur sehr gering voneinander unterschieden. Nichtdestotrotz werden die Klimabedingungen, wie die relative Luftfeuchte, Temperatur und Fassadenfeuchte dokumentiert. Die Abbildung 7 zeigt die Messstellen an der Testfassade ohne Farbanstrich. Auf der Abbildung 8 sind die undichten Messungen O1 und O2 an derselben Fassade zu sehen.

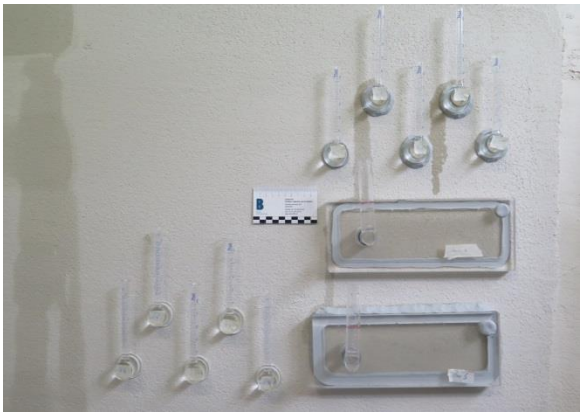


Abbildung 7: Messpunkte 1-10 an der Testfassade ohne Farbanstrich.

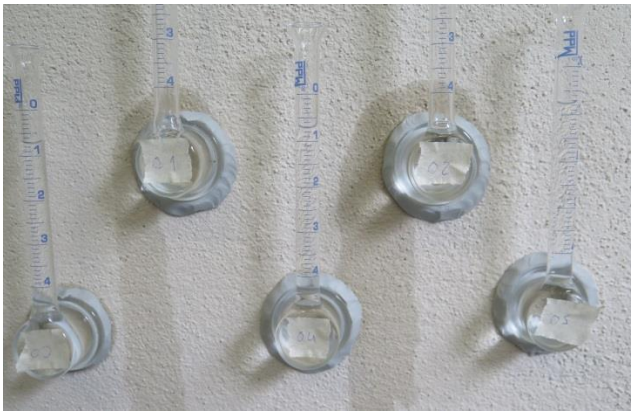


Abbildung 8: Detailaufnahme der zwei undichten Prüfröhrchen O1 und O2.

Auf der Abbildung 9 und Abbildung 10 sind die Messstellen an der Testfassade mit Farbanstrich zu sehen.

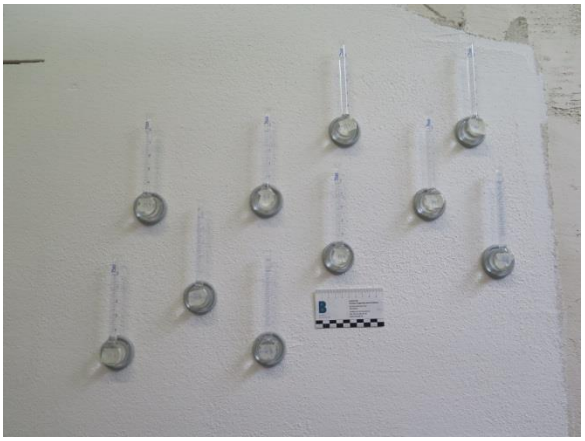


Abbildung 9: Messpunkte 1-10 an der Testfassade mit Farbanstrich.

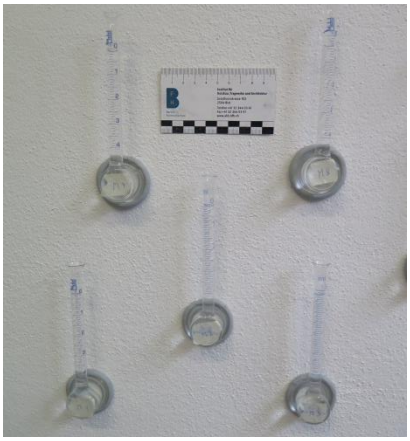


Abbildung 10: Fünf Messpunkte an der Testfassade mit Farbanstrich.

### 5.1.2 Durchführung der Messung

Es werden zwischen 5 und 10 Prüfröhrchen gleichzeitig an die Wand angebracht und gemessen. Ziel ist es, insgesamt 10 gültige Messungen pro Wand zu erhalten, um statistische Aussagen treffen zu können. Als gültige Messungen zählen jene Messungen, die keine visuellen Fehlstellen und -verhalten aufweisen. Dazu gehören Leckagen zwischen Dichtmasse und Fassade, Risse und Löcher im Aussenputz sowie bereits durch Wasser benetzte Flächen.

Die Prüfröhrchen werden mittels Terostat-Dichtmasse an der Wand befestigt und sorgfältig abgedichtet. Anschliessend werden die Prüfröhrchen mit Wasser befüllt und nach einer kurzen Benetzungszeit wird die Messung gestartet. Anfangs wird jede Minute notiert, wie viel Wasser aus dem Röhrchen in den Putz eingedrungen ist. Zu einem späteren Zeitpunkt, sobald der Putz deutlich weniger Wasser aufnimmt und die Skalierung des Ablesemassstabs zu ungenau wird, wechselt der Ableserhythmus von der anfänglichen Minute zuerst auf 2 Minuten und dann auf 5 Minuten. Insgesamt beträgt die Messdauer um die 40 Minuten, wobei einzelne Messungen kürzer und länger ausfallen können, damit die Anzahl einzelner Messpunkte für eine statistische Auswertung ausreicht. Um den Einfluss des sich verändernden Druckes durch die abfallende Wassersäule möglichst gering zu halten, werden die Röhrchen bei einem Verlust von ca. 1,5 g Flüssigkeit wieder bis zur Nullmarke aufgefüllt.

### 5.1.3 Aufgezeichnete Messdaten

Nachfolgende Tabelle 2 und Tabelle 3 zeigen die aufgenommenen Messwerte der Testfassade ohne Farbanstrich. Tabelle 4 zeigt die Messwerte der Testfassade mit Farbanstrich.

Tabelle 2: Ergebnisse der Messungen O3-O10 mittels Prüfröhrchen an der Testfassade ohne Farbanstrich.

| n | t | √t ($x_i$) | $y_i$ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 15.09.15 | | | | | | | |
| | | | Prüfung O3 | Prüfung O4 | Prüfung O5 | Prüfung O6 | Prüfung O7 | Prüfung O8 | Prüfung O9 | Prüfung O10 |
| | min | √h | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² |
| 1 | 1 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.21 | 0.14 | 0.07 | 0.14 | 0.14 | 0.07 |
| 2 | 2 | 0.18 | 0.14 | 0.21 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| 3 | 3 | 0.22 | 0.21 | 0.28 | 0.35 | 0.21 | 0.14 | 0.21 | 0.21 | 0.14 |
| 4 | 4 | 0.26 | 0.21 | 0.28 | 0.35 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| 5 | 5 | 0.29 | 0.28 | 0.28 | 0.42 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| 6 | 6 | 0.32 | 0.28 | 0.35 | 0.42 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| 7 | 7 | 0.34 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 8 | 0.37 | 0.35 | 0.42 | 0.49 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| 9 | 9 | 0.39 | 0.35 | 0.42 | 0.56 | 0.35 | 0.35 | 0.42 | 0.35 | 0.42 |
| 10 | 10 | 0.41 | 0.42 | 0.49 | 0.56 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| 11 | 12 | 0.45 | 0.49 | 0.56 | 0.63 | 0.49 | 0.42 | 0.49 | 0.49 | 0.49 |
| 12 | 15 | 0.50 | 0.56 | 0.63 | 0.70 | 0.56 | 0.49 | 0.56 | 0.56 | 0.56 |
| 13 | 20 | 0.58 | 0.70 | 0.77 | 0.85 | 0.70 | 0.63 | 0.70 | 0.70 | 0.70 |
| 14 | 25 | 0.65 | 0.92 | 0.85 | 0.99 | 0.92 | 0.70 | 0.99 | 0.92 | 0.92 |
| 15 | 30 | 0.71 | 0.92 | 0.99 | 1.06 | 0.92 | 0.85 | 0.99 | 0.92 | 0.92 |
| 16 | 35 | 0.76 | 0.99 | 1.13 | 1.16 | 0.99 | 0.92 | 1.06 | 0.99 | 0.99 |
| 17 | 40 | 0.82 | 1.13 | 1.20 | 1.27 | 1.13 | 0.99 | 1.16 | 1.13 | 1.13 |

Tabelle 3: Ergebnisse der Messungen O11-O19 mittels Prüfröhrchen an der Testfassade ohne Farbanstrich.

| n | t | √t ($x_i$) | $y_i$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 15.09.15 | | | | | | | | |
| | | | Prüfung O11 | Prüfung O12 | Prüfung O13 | Prüfung O14 | Prüfung O15 | Prüfung O16 | Prüfung O17 | Prüfung O18 | Prüfung O19 |
| | min | √h | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² |
| 1 | 1 | 0.13 | 0.07 | 0.14 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | 0.14 | 0.21 | 0.14 | 0.07 |
| 2 | 2 | 0.18 | 0.07 | 0.14 | 0.07 | 0.07 | 0.14 | 0.14 | 0.21 | 0.21 | 0.11 |
| 3 | 3 | 0.22 | 0.14 | 0.21 | 0.11 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.28 | 0.28 | 0.14 |
| 4 | 4 | 0.26 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.21 | 0.21 | 0.35 | 0.28 | 0.18 |
| 5 | 5 | 0.29 | 0.21 | 0.28 | 0.14 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.35 | 0.28 | 0.21 |
| 6 | 6 | 0.32 | 0.21 | 0.28 | 0.14 | 0.21 | 0.28 | 0.28 | 0.39 | 0.35 | 0.21 |
| 7 | 7 | 0.34 | 0.25 | 0.30 | 0.14 | 0.28 | 0.28 | 0.30 | 0.42 | 0.39 | 0.28 |
| 8 | 8 | 0.37 | 0.28 | 0.30 | 0.18 | 0.28 | 0.28 | 0.30 | 0.44 | 0.42 | 0.28 |
| 9 | 9 | 0.39 | 0.28 | 0.39 | 0.18 | 0.28 | 0.30 | 0.30 | 0.44 | 0.42 | 0.30 |
| 10 | 10 | 0.41 | 0.30 | 0.42 | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.42 | 0.44 | 0.44 | 0.30 |
| 11 | 12 | 0.45 | 0.35 | 0.42 | 0.28 | 0.35 | 0.39 | 0.42 | 0.56 | 0.49 | 0.35 |
| 12 | 15 | 0.50 | 0.42 | 0.49 | 0.30 | 0.42 | 0.42 | 0.49 | 0.63 | 0.56 | 0.44 |
| 13 | 20 | 0.58 | 0.53 | 0.63 | 0.42 | 0.56 | 0.56 | 0.58 | 0.73 | 0.70 | 0.56 |
| 14 | 25 | 0.65 | 0.60 | 0.73 | 0.53 | 0.67 | 0.70 | 0.73 | 0.88 | 0.85 | 0.70 |
| 15 | 30 | 0.71 | 0.70 | 0.85 | 0.56 | 0.73 | 0.73 | 0.85 | 0.99 | 0.85 | 0.77 |
| 16 | 35 | 0.76 | 0.85 | 0.92 | 0.70 | 0.85 | 0.85 | 0.92 | 1.06 | 0.99 | 0.85 |
| 17 | 40 | 0.82 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabelle 4: Ergebnisse der Messungen M1-M10 mittels Prüfröhrchen an der Testfassade mit Farbanstrich.

| n | t | √t ($x_i$) | $y_i$ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 13.10.15 | | | | | | | | | |
| | | | Prüfung M1 | Prüfung M2 | Prüfung M3 | Prüfung M4 | Prüfung M5 | Prüfung M6 | Prüfung M7 | Prüfung M8 | Prüfung M9 | Prüfung M10 |
| | min | √h | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² |
| 1 | 1 | 0.13 | 0.00 | 0.07 | 0.28 | 0.11 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 2 | 0.18 | 0.00 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.21 | 0.00 | 0.11 | 0.49 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 3 | 0.22 | 0.00 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.25 | 0.00 | 0.11 | 0.49 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 4 | 0.26 | 0.00 | 0.14 | 0.32 | 0.14 | 0.28 | 0.00 | 0.14 | 0.53 | 0.07 | 0.00 |
| 5 | 5 | 0.29 | 0.00 | 0.14 | 0.32 | 0.14 | 0.28 | 0.07 | 0.14 | 0.53 | 0.07 | 0.00 |
| 6 | 6 | 0.32 | 0.07 | 0.14 | 0.32 | 0.14 | 0.28 | 0.07 | 0.14 | 0.53 | 0.07 | 0.07 |
| 7 | 7 | 0.34 | 0.07 | 0.14 | 0.32 | 0.14 | 0.28 | 0.07 | 0.14 | 0.53 | 0.07 | 0.07 |
| 8 | 8 | 0.37 | 0.07 | 0.14 | 0.35 | 0.14 | 0.28 | 0.11 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.07 |
| 9 | 9 | 0.39 | 0.07 | 0.14 | 0.35 | 0.14 | 0.28 | 0.11 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.07 |
| 10 | 10 | 0.41 | 0.07 | 0.14 | 0.35 | 0.14 | 0.28 | 0.11 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.07 |
| 11 | 12 | 0.45 | 0.11 | 0.14 | 0.35 | 0.14 | 0.28 | 0.11 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.11 |
| 12 | 15 | 0.50 | 0.11 | 0.14 | 0.39 | 0.14 | 0.28 | 0.11 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.11 |
| 13 | 20 | 0.58 | 0.11 | 0.14 | 0.39 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.11 |
| 14 | 25 | 0.65 | 0.11 | 0.18 | 0.39 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.56 | 0.11 | 0.11 |
| 15 | 30 | 0.71 | 0.11 | 0.18 | 0.39 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.56 | 0.14 | 0.11 |
| 16 | 35 | 0.76 | 0.11 | 0.18 | 0.42 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.56 | 0.14 | 0.11 |
| 17 | 45 | 0.87 | 0.14 | 0.18 | 0.42 | 0.14 | 0.28 | 0.14 | 0.14 | 0.56 | 0.14 | 0.11 |
| 18 | 60 | 1.00 | 0.14 | 0.18 | 0.42 | 0.14 | 0.32 | 0.21 | 0.14 | 0.56 | 0.14 | 0.11 |

### 5.1.4 Messunsicherheiten

Die Messunsicherheiten der verschiedenen physikalischen Grössen werden unter Zuhilfenahme des Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetzes abgeschätzt:

$$df = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x_1} \cdot dx_1\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial x_2} \cdot dx_2\right)^2 + \cdots + \left(\frac{\partial f}{\partial x_n} \cdot dx_n\right)^2} \qquad \text{Formel 1}$$

Dabei bezeichnet

- $x_1$ bis $x_n$ unabhängige physikalische Grössen
- $dx_1$ bis $dx_n$ Messunsicherheit der unabhängigen physikalischen Grössen $x_1$ bis $x_n$
- f die abhängige physikalische Grösse
- df der Fehler der abhängigen physikalischen Grösse f

#### 5.1.4.1 Prüffläche der Karsten'schen Röhrchen

Die Messunsicherheit des Durchmessers d der Prüffläche beträgt

$$d = (3 \pm 0{,}2)\ cm \qquad \text{Formel 2}$$

Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

$$A = \pi * \left(\frac{d}{2}\right)^2 \qquad \text{Formel 3}$$

Mit dem Messfehler des Durchmessers Δd wird die Messunsicherheit der Prüffläche dA mit der Formel 1 bestimmt:

$$dA = \frac{\partial A}{\partial d} * \Delta d = \frac{\pi}{4} * 2d * \Delta d = \frac{\pi}{2} \cdot 3\ cm \cdot 0{,}2\ cm = 0{,}94\ cm^2 \qquad \text{Formel 4}$$

Damit ergibt sich die Prüffläche zu

$$A = (7{,}1 \pm 0{,}94)\ cm^2 \qquad \text{Formel 5}$$

5.1.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m² bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

$$\Phi = \frac{m(t)}{A}$$ Formel 6

Die Messunsicherheit der Prüffläche A ergibt sich nach der Formel 3.

Die Ablesegenauigkeit des Volumens V des vom Putz aufgesaugten Wassers beträgt dV = 0,05 ml. Hieraus ergibt sich mit der Dichte von Wasser von 1 kg/dm³ die Messunsicherheit der Masse des aufgesaugten Wassers von

$$dm = \pm 0{,}05 * 10^{-3}\ kg$$ Formel 7

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

$$d\Phi = \sqrt{\left(\frac{\partial \Phi}{\partial m} \cdot dm\right)^2 + \left(\frac{\partial \Phi}{\partial A} \cdot dA\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{A} \cdot dm\right)^2 + \left(-\frac{m}{A^2} \cdot dA\right)^2}$$ Formel 8

5.1.4.3 Wurzel aus der Zeit

Die Genauigkeit der Bestimmung des Messzeitpunktes t beträgt dt = 2 s. Um eine lineare Regressionsgerade an die Messwerte anpassen zu können, werden diese über der Wurzel aus dem Messzeitpunkt aufgetragen. Der Fehler von $d\sqrt{t}$ ergibt sich wie folgt:

$$d\sqrt{t} = \frac{\partial \sqrt{t}}{\partial t} * dt = \frac{1}{2} * \frac{1}{\sqrt{t}} * dt$$ Formel 9

Die Regressionsgeraden im Anhang unter dem Punkt A.1 wurden nur für vollständige Messungen durchgeführt und der $W_w$-Wert wurde auch nur für diese Messungen bestimmt. Messungen die nach einiger Zeit undicht geworden sind, haben nicht dieselbe Aussagekraft und würden das Ergebnis verfälschen.

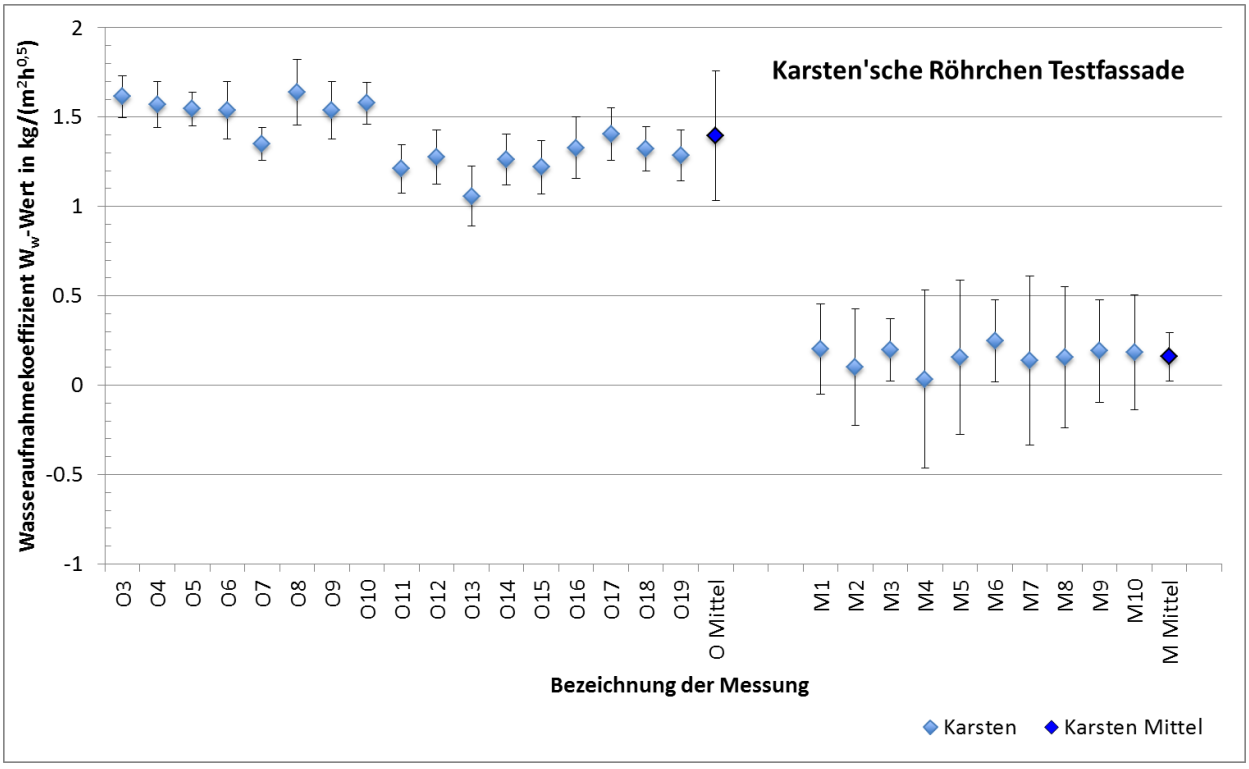
### 5.1.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

Zur Auswertung der Messergebnisse wird zunächst die aufgesaugte Wassermenge pro $m^2$ über der Wurzel aus dem Zeitpunkt der Erfassung der Messwerte graphisch aufgetragen.

Sodann werden Regressionsgeraden nach dem „Fehler in den Variablen Modell“ bzw. als Y-aus-X Regresssion so an die Messwerte angepasst, bis die Summe aus den quadratischen Fehlern zwischen den Messwerten und den Funktionswerten der Regressionsgerade minimal wird. Der Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ ergibt sich dann als der Schätzwert der Steigung der Regressionsgeraden $b'_{yx}$. Der angegebene Fehler der Steigung der Regressionsgeraden berechnet sich aus dem Schätzwert der empirischen Varianz der Steigung der Regressionsgeraden und der t-Verteilung für das 95 %- Vertrauensintervall.

Die detaillierten Berechnungen in Form von Tabellen und Diagramme zur Auswertung der einzelnen Messreihen sind im Anhang, unter dem Punkt A.1, abgelegt. In den Tabellen sind die, für die Ermittlung der Regressionsgeraden, aufgenommenen Messwerte der Testfassade in Holderbank aufgelistet. Die Diagramme zeigen die entsprechenden Regressionsgeraden zur Ermittlung des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$.

Die Messwerte und deren Mittelwert sind in der Grafik 1, Tabelle 5 und 6 zusammengestellt.




Grafik 1: Darstellung der gemessene Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ und deren Mittelwert an der Testfassade ohne/mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall.

Tabelle 5: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit dem Karsten'schen Prüfröhrchen an der Testfassade **ohne** Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall ($DW_w$) dar.

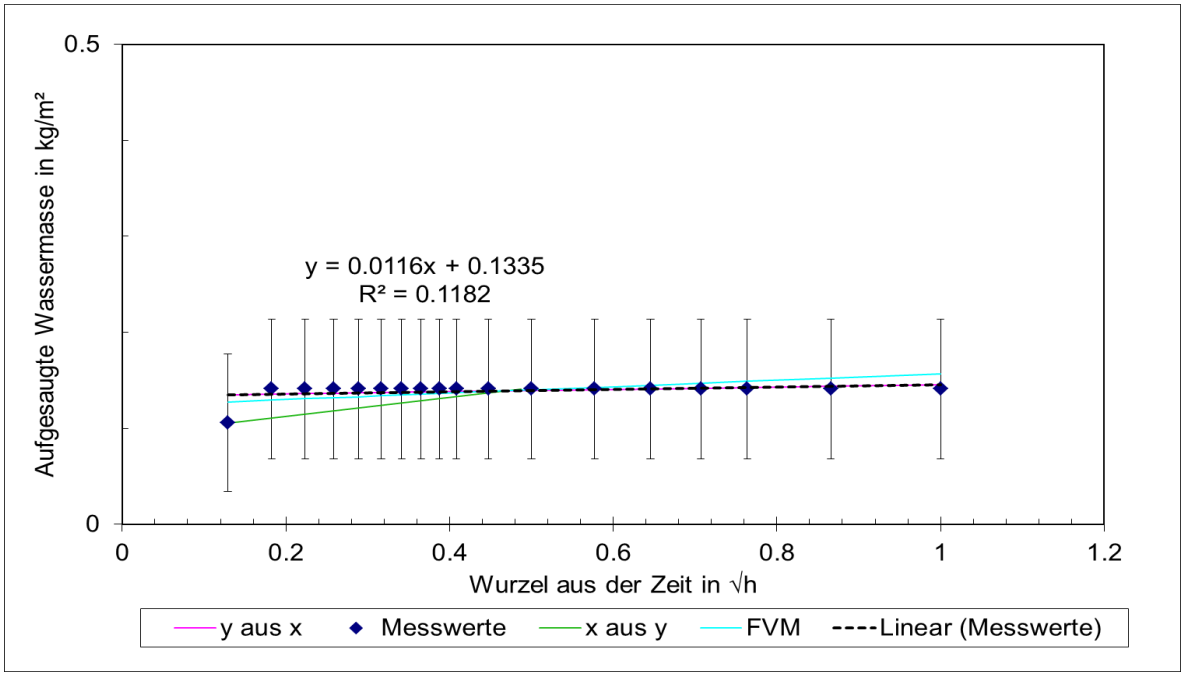
| Bezeichnung | Datum | Umfang | $W_w$-Wert | | $DW_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| Prüfung O3 | | 16 | 1.6 | ± | 0.099 |
| Prüfung O4 | | 16 | 1.6 | ± | 0.11 |
| Prüfung O5 | | 16 | 1.54 | ± | 0.079 |
| Prüfung O6 | | 16 | 1.5 | ± | 0.13 |
| Prüfung O7 | | 16 | 1.34 | ± | 0.074 |
| Prüfung O8 | | 16 | 1.6 | ± | 0.16 |
| Prüfung O9 | | 16 | 1.5 | ± | 0.13 |
| Prüfung O10 | | 16 | 1.57 | ± | 0.099 |
| Prüfung O11 | 15.09.2015 | 16 | 1.2 | ± | 0.10 |
| Prüfung O12 | | 16 | 1.3 | ± | 0.12 |
| Prüfung O13 | | 16 | 1.0 | ± | 0.12 |
| Prüfung O14 | | 16 | 1.2 | ± | 0.11 |
| Prüfung O15 | | 16 | 1.2 | ± | 0.11 |
| Prüfung O16 | | 16 | 1.3 | ± | 0.14 |
| Prüfung O17 | | 16 | 1.4 | ± | 0.12 |
| Prüfung O18 | | 16 | 1.31 | ± | 0.098 |
| Prüfung O19 | | 16 | 1.3 | ± | 0.11 |
| **Mittelwert** | | **16.00** | **1.4** | **±** | **0.38** |

Tabelle 6: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit dem Karsten'schen Prüfröhrchen an der Testfassade **mit** Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 % Vertrauensintervall ($DW_w$) dar.

| Bezeichnung | Datum | Umfang | $W_w$-Wert | | $DW_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| Prüfung M1 | | 18 | 0.18 | ± | 0.050 |
| Prüfung M2 | | 18 | 0.08 | ± | 0.033 |
| Prüfung M3 | | 18 | 0.19 | ± | 0.034 |
| Prüfung M4 | | 18 | 0.01 | ± | 0.017 |
| Prüfung M5 | 13.10.2015 | 18 | 0.09 | ± | 0.062 |
| Prüfung M6 | | 18 | 0.22 | ± | 0.055 |
| Prüfung M7 | | 18 | 0.06 | ± | 0.065 |
| Prüfung M8 | | 18 | 0.11 | ± | 0.061 |
| Prüfung M9 | | 18 | 0.16 | ± | 0.054 |
| Prüfung M10 | | 18 | 0.15 | ± | 0.058 |
| **Mittelwert** | | **18.00** | **0.1** | **±** | **0.15** |

In der Grafik 1, sowie der Tabelle 5 und Tabelle 6 ist erkennbar, dass die über die Regressionsgerade errechneten Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der einzelnen Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich zwischen 1,0 kg/(m²√h) und 1.6 kg/(m²√h) streuen. Die Fehler, also das 95 %- Vertrauensintervall, der einzelnen Messungen sind relativ klein. Die Werte liegen aber so nah beieinander, dass sich nicht alle signifikant untereinander unterscheiden.

Die einzelnen Messwerte der Testfassade nach dem Auftragen des Farbanstriches liegen zwischen 0.06 und 1,6 kg/(m²√h) und somit signifikant tiefer als jene der Testfassade ohne Farbanstrich. Diese tiefen Werte sind auf den hydrophobierten Farbanstrich, die homogenen Schichten und auf den guten Zustand der Testfassade zurückzuführen. Bei so tiefen Werten fallen jedoch die Einflüsse von Messungenauigkeiten und Fehlstellen im Aussenputz mehr ins Gewicht, was entsprechend zu einem grösseren Fehler führt. Die Fehler liegen zwischen 0.017 und 0.065 kg/(m²√h), die im Verhältnis zu den tiefen Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ zum Teil gross sind. In diesem Fall war der Ablesemassstab der Prüfröhrchen zu ungenau, um einen Unterschied zwischen den vordefinierten Messzeitpunkten festzustellen. Dies zeigt auch als extremes Beispiel die Prüfung M4 aus den Auswertungen im Anhang unter A.1 (Grafik 2). Auf dieser Grafik 2 ist deutlich zu vernehmen, dass innerhalb von 40 Minuten kein Wasser aufgenommen wird, respektive Wasser in einer so kleinen Menge, dass auf dem Ablesemassstab der Prüfröhrchen keinen Unterschied festgestellt werden kann. Entsprechend fallen die Regressionsgerade und der Fehler aus (Tabelle 6).




Grafik 2: Aufgesaugte Wassermenge über der Wurzel-Zeit der Prüfung M4 und die entsprechende Regressionsgerade

## 5.2 Messung mittels Prüfplatte nach Franke

### 5.2.1 Dokumentation der Messung

Die Messungen wurden je sechs Mal an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich durchgeführt. Auf der Abbildung 11 sind zwei parallel laufende Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich zu sehen. Die Abbildung 12 zeigt die Detailaufnahme der Messung Ohne 3.

Abbildung 11: Zwei parallel laufende Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich.

Abbildung 12: Detailaufnahme der Messung Ohne 3 an der Testfassade ohne Farbanstrich.

Auf der Abbildung 13 sind zwei Messpunkte des 13.10.2015 an der Testfassade mit Farbanstrich markiert. Abbildung 14 zeigt die Messungen Mit 3 und Mit 4.

Abbildung 13: Zwei parallel laufende Messungen an der Testfassade mit Farbanstrich.

Abbildung 14: Detailaufnahme der Messung Mit 3 und Mit 4 an der Testfassade mit Farbanstrich.

### 5.2.2 Durchführung der Messung

Die Prüfplatte wird mit etwas Neigung nach links mittels Terostat an die Wand angebracht und abgedichtet. Die Linksneigung sorgt für das Entweichen der Luft in der Prüfplatte durch das dafür vorgesehene kleine Entlüftungsloch rechts oben. Wichtig dabei ist, dass der höchste Punkt des rechteckigen Hohlraums der Platte unterhalb des minimalen Wasserspiegels im Röhrchen liegt. Da sich ansonsten ein Teil des Wasserverlustes in die Fassade über das Ausnivellieren der beiden Wasserspiegel, im Rohr und in der Prüfplatte, nach dem Pascal'schen Gesetz auszugleichen beginnt. Das Ausgleichen der beiden Wasserspiegel hat einen verfälschenden Einfluss auf die Messung. Nach dem Auffüllen der Vorrichtung wird das Loch mit Terostat verschlossen. Kurz darauf beginnt die Messung. Der Wasserpegel im Röhrchen muss durch regelmässiges Nachfüllen immer konstant gehalten werden. Nach jedem Nachfüllen wird dann die Wasserflasche gewogen, um zu bestimmen wie viel Wasser verloren gegangen ist.

### 5.2.3 Aufgezeichnete Messdaten

Nachfolgende Tabelle 7 zeigt die aufgenommenen Messwerte mittels Franke'sche Prüfplatte an der Testfassade ohne, die Tabelle 8, mit Farbanstrich.

Tabelle 7: Ergebnisse der Messungen mittels Franke'sche Platten an der Testfassade ohne Farbanstrich.

| **n** | **t** | **√t ($x_i$)** | **$y_i$** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 15.09.15 | | | | | |
| | | | Prüfung O1 | Prüfung O3 | Prüfung O4 | Prüfung O5 | Prüfung O6 | Prüfung O7 |
| | min | √h | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² |
| 1 | 1 | 0.13 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.08 | 0.04 | 0.08 |
| 2 | 2 | 0.18 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.13 | 0.06 | 0.13 |
| 3 | 3 | 0.22 | 0.10 | 0.13 | 0.10 | 0.16 | 0.07 | 0.17 |
| 4 | 4 | 0.26 | 0.12 | 0.14 | 0.12 | 0.19 | 0.10 | 0.19 |
| 5 | 5 | 0.29 | 0.13 | 0.16 | 0.14 | 0.21 | 0.11 | 0.21 |
| 6 | 6 | 0.32 | - | 0.18 | 0.14 | 0.24 | 0.13 | 0.23 |
| 7 | 7 | 0.34 | 0.16 | 0.20 | - | - | - | - |
| 8 | 8 | 0.37 | 0.17 | 0.21 | 0.18 | 0.28 | 0.14 | 0.25 |
| 9 | 9 | 0.39 | 0.20 | | 0.19 | 0.29 | 0.15 | 0.26 |
| 10 | 10 | 0.41 | - | 0.25 | 0.20 | 0.31 | 0.15 | 0.28 |
| 11 | 12 | 0.45 | 0.23 | 0.27 | 0.23 | 0.34 | 0.16 | 0.30 |
| 12 | 15 | 0.50 | 0.26 | 0.30 | 0.26 | 0.39 | 0.20 | 0.35 |
| 13 | 18 | 0.55 | 0.29 | 0.34 | 0.29 | 0.41 | 0.22 | 0.39 |
| 13 | 21 | 0.59 | 0.32 | 0.38 | 0.32 | 0.45 | 0.25 | 0.43 |
| 14 | 25 | 0.65 | 0.36 | 0.42 | 0.36 | 0.50 | 0.27 | 0.47 |
| 14 | 28 | 0.68 | 0.39 | 0.44 | 0.39 | 0.53 | 0.29 | 0.50 |
| 15 | 30 | 0.71 | 0.40 | 0.46 | 0.40 | 0.55 | 0.29 | 0.51 |
| 16 | 35 | 0.76 | 0.44 | 0.50 | 0.44 | 0.59 | 0.32 | 0.57 |
| 17 | 40 | 0.82 | 0.48 | 0.55 | 0.48 | 0.63 | 0.34 | 0.61 |

Tabelle 8: Ergebnisse der Messungen mittels Franke'sche Platten an der Testfassade mit Farbanstrich.

| n | t | √t ($x_i$) | $y_i$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 13.10.15 | | | | | |
| | | | Prüfung M1 | Prüfung M2 | Prüfung M3 | Prüfung M4 | Prüfung M5 | Prüfung M6 |
| | min | √h | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² |
| 1 | 1 | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| 2 | 2 | 0.18 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.03 |
| 3 | 3 | 0.22 | 0.03 | 0.07 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.04 |
| 4 | 4 | 0.26 | 0.04 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.05 |
| 5 | 5 | 0.29 | 0.05 | 0.10 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.06 |
| 6 | 6 | 0.32 | 0.05 | 0.11 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.07 |
| 7 | 7 | 0.34 | 0.06 | 0.13 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.07 |
| 8 | 8 | 0.37 | 0.07 | 0.14 | - | - | 0.13 | 0.08 |
| 11 | 10 | 0.41 | 0.08 | 0.15 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.09 |
| 12 | 12 | 0.45 | 0.08 | 0.17 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.10 |
| 13 | 15 | 0.50 | 0.09 | 0.20 | 0.13 | 0.15 | 0.18 | 0.11 |
| 13 | 18 | 0.55 | 0.11 | 0.21 | 0.14 | 0.17 | 0.21 | 0.12 |
| 14 | 21 | 0.59 | 0.12 | 0.24 | 0.16 | 0.18 | 0.23 | 0.14 |
| 14 | 25 | 0.65 | 0.13 | 0.26 | 0.18 | 0.20 | 0.25 | 0.14 |
| 15 | 30 | 0.71 | 0.14 | 0.27 | 0.20 | 0.22 | 0.27 | 0.15 |
| 16 | 35 | 0.76 | 0.14 | 0.29 | 0.22 | 0.24 | 0.29 | 0.16 |
| 17 | 40 | 0.82 | 0.15 | 0.31 | 0.24 | 0.25 | 0.31 | 0.17 |

### 5.2.4 Messunsicherheiten

Auch für die Messungen mit der Franke'schen Platte werden die Messunsicherheiten abgeschätzt. Die beinhaltet einerseits den Messfehler der Prüffläche, der Waage [5] sowie des Messzeitpunktes.

#### 5.2.4.1 Prüffläche der Franke'schen Platte

Die Messunsicherheit der Rechtecklängen der Prüffläche, h und b, beträgt

$$h = (8{,}3 \pm 0{,}2)\ cm \qquad \text{Formel 10}$$

$$b = (25 \pm 0{,}2)\ cm \qquad \text{Formel 11}$$

Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

$$A = h \cdot b \qquad \text{Formel 12}$$

Mit dem Messfehler der Längen, dh und db, wird die Messunsicherheit der Prüffläche dA mit der Formel 1 bestimmt:

$$dA = \sqrt{\left(\frac{\partial A}{\partial h} \cdot dh\right)^2 + \left(\frac{\partial A}{\partial b} \cdot db\right)^2} = \sqrt{(b \cdot dh)^2 + (h \cdot db)^2} = \sqrt{(8{,}3\ cm \cdot 0{,}2\ cm)^2 + (25\ cm \cdot 0{,}2\ cm)^2}$$

Formel 13

$$= 5{,}3\ cm^2$$

Damit ergibt sich die Prüffläche zu

$$A = (207 \pm 5{,}3)\ cm^2$$

Formel 14

5.2.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m² bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

$$\Phi = \frac{m(t)}{A}$$

Formel 15

Die Messunsicherheit der Prüffläche A ergibt sich nach der Formel 3.

Die Ablesegenauigkeit der Waage [5] beträgt 0.1 g. Damit beträgt die Messunsicherheit der Massenbestimmung

$$dm = \pm 1 * 10^{-4}\ kg$$

Formel 16

Die Messunsicherheit der Zeitmessung beträgt 1 s.

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

$$d\Phi = \sqrt{\left(\frac{\partial \Phi}{\partial m} \cdot dm\right)^2 + \left(\frac{\partial \Phi}{\partial A} \cdot dA\right)^2}$$

Formel 17

5.2.4.3 Wurzel aus der Zeit

Die Genauigkeit der Bestimmung des Messzeitpunktes t beträgt dt = 2 s. Um eine lineare Regressionsgerade an die Messwerte anpassen zu können, werden diese über der Wurzel aus dem Messzeitpunkt aufgetragen.

$$d\sqrt{t} = \frac{\partial\sqrt{t}}{\partial t} * dt = \frac{1}{2} * \frac{1}{\sqrt{t}} * dt \qquad \text{Formel 18}$$

Die Regressionsgeraden im Anhang unter dem Punkt A.2 wurden nur für vollständige Messungen durchgeführt und der $W_w$-Wert wurde auch nur für diese Messungen bestimmt. Messungen die nach einiger Zeit undicht geworden sind, haben nicht dieselbe Aussagekraft und würden das Ergebnis verfälschen.

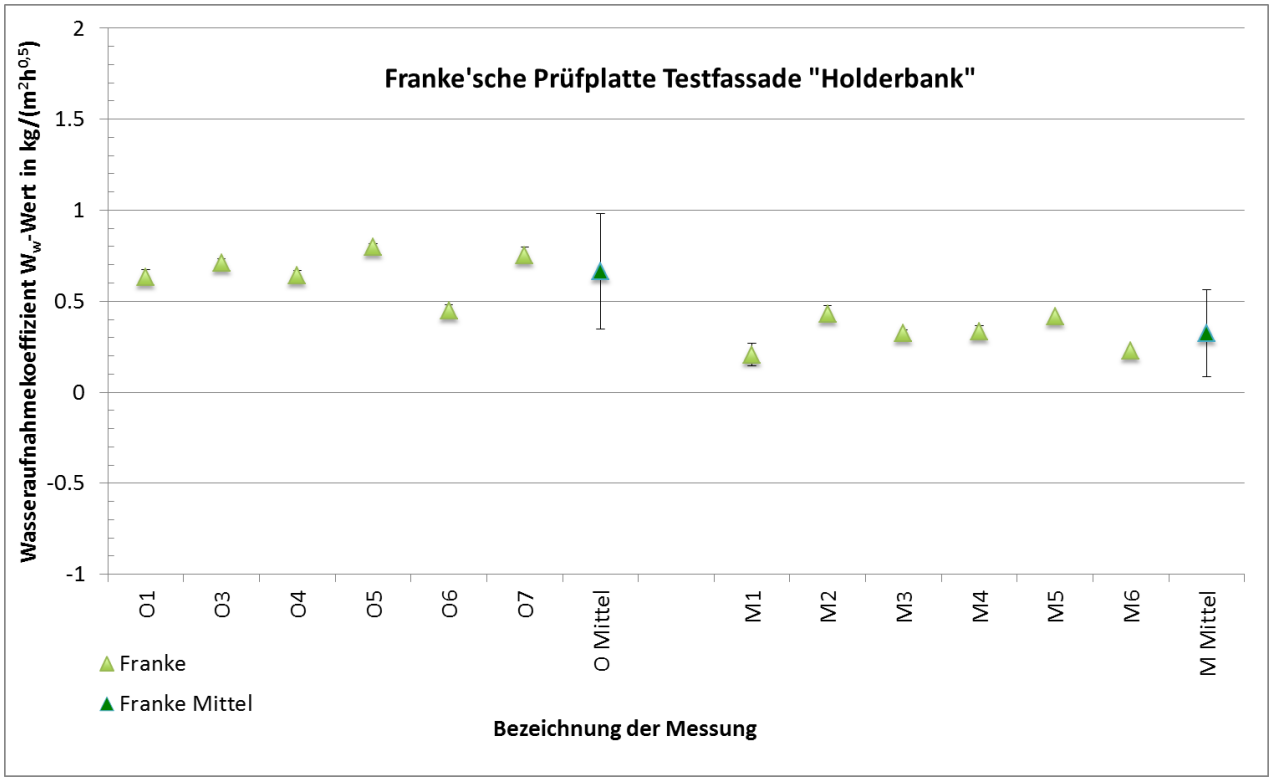
5.2.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

Zur Auswertung der Messergebnisse wird zunächst die aufgesaugte Wassermenge pro $m^2$ über der Wurzel aus dem Zeitpunkt der Erfassung der Messwerte graphisch aufgetragen.

Sodann werden Regressionsgeraden nach dem „Fehler in den Variablen Modell“ bzw. als Y-aus-X Regression so an die Messwerte angepasst, bis die Summe aus den quadratischen Fehlern zwischen den Messwerten und den Funktionswerten der Regressionsgerade minimal wird. Der Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ ergibt sich dann als der Schätzwert der Steigung der Regressionsgeraden $b'_{yx}$. Der angegebene Fehler der Steigung der Regressionsgeraden berechnet sich aus dem Schätzwert der empirischen Varianz der Steigung der Regressionsgeraden und der t-Verteilung für das 95 %- Vertrauensintervall.

Die detaillierten Berechnungen in Form von Tabellen und Diagramme zur Auswertung der einzelnen Messreihen sind im Anhang, unter dem Punkt A.2, abgelegt. In den Tabellen sind die, für die Ermittlung der Regressionsgeraden, aufgenommenen Messwerte der Testfassade in Holderbank aufgelistet. Die Diagramme zeigen die entsprechenden Regressionsgeraden zur Ermittlung des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$.

Die Messwerte mit der Franke’schen Prüfplatte sind in der Grafik 3, Tabelle 9 und Tabelle 10 zusammengestellt.




Grafik 3: Darstellung der Messwerte des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ und deren Mittelwert an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall.

Tabelle 9: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit der Franke'sche Prüfplatte an der Testfassade ohne Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall dar.

| Bezeichnung | Datum | Umfang | $W_w$-Wert | | $DW_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| Prüfung O1 | 15.09.2015 | 17 | 0.63 | ± | 0.023 |
| Prüfung O3 | | 18 | 0.71 | ± | 0.014 |
| Prüfung O4 | | 18 | 0.64 | ± | 0.014 |
| Prüfung O5 | | 18 | 0.80 | ± | 0.011 |
| Prüfung O6 | | 18 | 0.45 | ± | 0.014 |
| Prüfung O7 | | 18 | 0.75 | ± | 0.027 |
| **Mittelwert** | | **17.83** | **0.7** | **±** | **0.32** |
| **Varianz** | | | **0.0152** | | |

Tabelle 10: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit der Franke'sche Prüfplatte an der Testfassade mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall dar.

| Bezeichnung | Datum | Umfang | $W_w$-Wert | | $DW_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| Prüfung M1 | 13.10.2015 | 17 | 0.21 | ± | 0.012 |
| Prüfung M2 | | 17 | 0.43 | ± | 0.018 |
| Prüfung M3 | | 16 | 0.32 | ± | 0.0065 |
| Prüfung M4 | | 16 | 0.34 | ± | 0.01 |
| Prüfung M5 | | 17 | 0.42 | ± | 0.012 |
| Prüfung M6 | | 17 | 0.23 | ± | 0.0081 |
| **Mittelwert** | | **16.60** | **0.32** | **±** | **0.24** |
| **Varianz** | | | **0.0086** | | |

Auf der Grafik 3 sowie in der Tabelle 9 ist erkennbar, dass die über die Regressionsgeraden errechneten Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der einzelnen Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich sich zwischen 0.45 kg/(m²√h) und 0.8 kg/(m²√h) befinden. Die Fehler, also das 95 %- Vertrauensintervall, der einzelnen Messungen, die zwischen 0.011 kg/(m²√h) und 0.027 kg/(m²√h) liegen, sind relativ klein, sodass sich die einzelnen Messungen signifikant untereinander unterscheiden. Dasselbe gilt für die Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Testfassade mit Farbanstrich. Jedoch liegen diese in einem tendenziell tieferen Bereich zwischen 0.2 und 0.43 kg/(m²√h). Anhand der Grafik 3 kann nicht klar gedeutet werden, ob sich die beiden gemittelten Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Fassaden signifikant unterscheiden. Um einen allfälligen Mittelwertunterschied zu untersuchen, wurde folgender Zweistichproben-t-Test durchgeführt.

Signifikanztest 1

Die gewichtete Standardabweichung $\sigma_\Delta$, berechnet als gewichtetes Mittel der respektiven Stichprobenvarianzen $\sigma_1^2$ und $\sigma_2^2$, ergibt sich zu

$$\sigma_\Delta = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

Formel 19

$$\sigma_\Delta = \sqrt{\frac{0.015}{6} + \frac{0.0085}{6}} = 0.063$$

Die Differenz der beiden Mittelwerte ergibt sich aus

$$\Delta = |\mu_2 - \mu_1|$$

$$\Delta = |0.32 - 0.7| = 0.38$$

Formel 20

Der Prüfwert t berechnet sich dann als

$$t(p; f) = t(0.05; 10) = 2.3$$

Formel 21

mit dem Signifikanzniveau von 0.05 und den Freiheitsgraden

$$f = N_1 + N_2 - 2 = 6 + 6 - 2 = 10$$

Formel 22

Die Prüfgrösse ergibt sich als Dividend und wird mit dem Prüfwert t verglichen. Ist die Prüfgrösse grösser als der Prüfwert kann mit einer Konfidenz von 95% behauptet werden, dass einen Unterschied der Wasseraufnahmefähigkeit der beiden Testfassaden besteht.

$$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} \leq t(p; f)$$

$$\frac{0.38}{0.063} \leq t(p; f)$$

$$\mathbf{6.06 > 2.23}$$

$$-> \text{ unterscheiden sich signifikant}$$

Formel 23

Der Signifikanztest 1 zeigt, dass sich der Wasseraufnahmekoeffizient der Fassade mit Farbanstrich deutlich von der Testfassade ohne Farbanstrich unterscheidet.

Die Werte der Franke'sche Prüfplatte bestätigen die Tendenz der Ergebnisse der Karsten'schen Prüfröhrchen. Wiederum sind diese tiefen Werte auf den hydrophobierten Farbanstrich, die homogenen Schichten und auf den guten Zustand der Testfassade zurückzuführen.

Aufgrund der grösseren Prüffläche bei der Franke'schen Prüfplatte fallen die unter dem Punkt 5.1.5 beschriebenen Einflüsse von Messungenauigkeiten, Randeffekte und Fehlstellen im Aussenputz weniger ins Gewicht als bei der den Prüfröhrchen. So wird innerhalb der definierten Ablese-, bzw. Messperioden insgesamt mehr Flüssigkeit in die Fassade absorbiert, weshalb das Ablesen oder Wägen deutlicher ausfällt. Ebenfalls ist der Verlust über Randeffekte und Fehlstellen im Verhältnis kleiner.

## 5.3 Messung mittels Wasseraufnahmemessgerät

### 5.3.1 Dokumentation der Messung

Die Messung wurde je zwei Mal an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich durchgeführt. Die Abbildung 15 zeigt das installierte Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich.

Da durch das Anbringen der Knetmasse die originale Prüffläche des WAM‘s eingeschränkt wird, muss die lichte Höhe und Breite zwischen den Knetstreifen mehrfach bestimmt werden.

Abbildung 15: Das installierte Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich.

Aufgrund des hydrophobierten Farbanstriches und der Körnung an der Testfassade mit Farbanstrich wurde während der Messung nicht die komplette Testfläche benetzt, wie auf der Abbildung 16 ersichtlich ist. Entsprechend wurden nach dem Prüfvorgang die trockenen Flächen markiert, mit einem Vergleichsmassstab fotografiert und zu einem späteren Zeitpunkt mit Hilfe der Software„ImageJ“ (Rasband, 2014) berechnet (Abbildung 17). Auf die zugehörige Fehlerrechnung wird unter dem Punkt 5.3.4.1 eingegangen.

Abbildung 16: Bildung von Fliessbereichen durch den hydrophobierten Anstrich und Körnung.

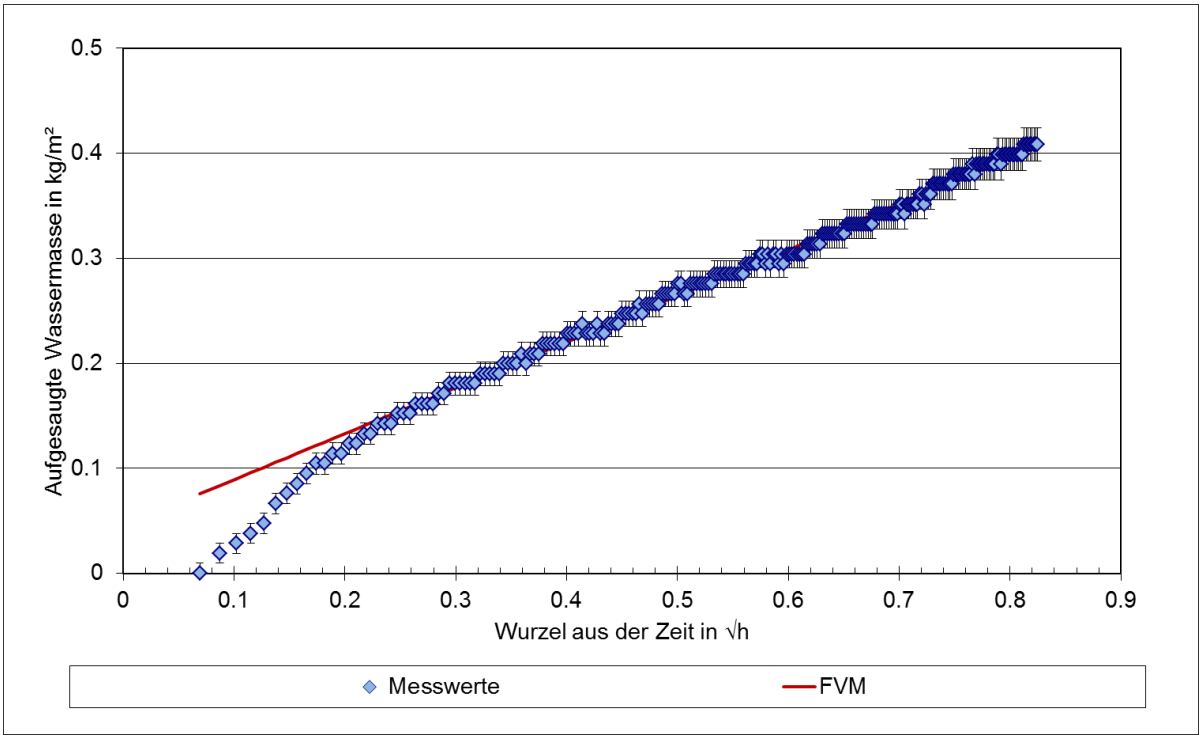
Abbildung 17: Markierte Flächen, die während der Messung nicht benetzt wurden.

### 5.3.2 Durchführung der Messung

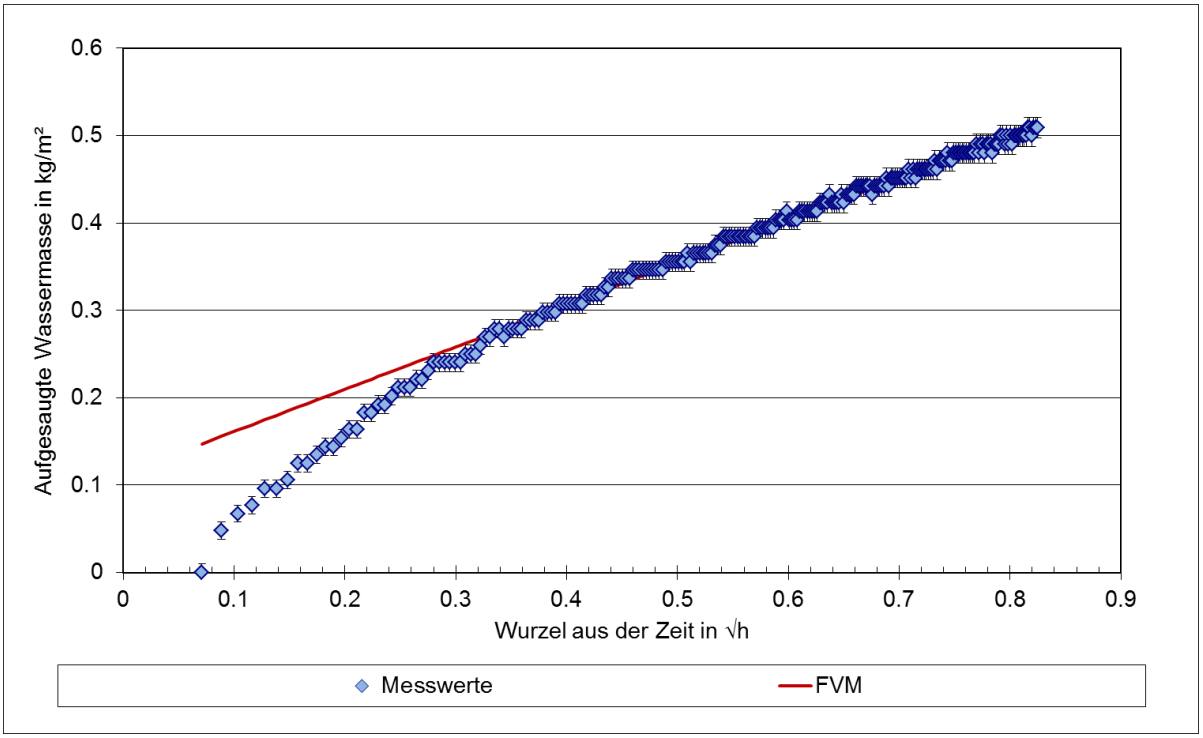
Der Umriss der zu Prüffläche wird an die Wand angezeichnet und entsprechend die Dichtmasse (Terostat) auf die Wand aufgebracht und gut angedrückt. Anschliessend wird die Apparatur auf der Dichtmasse fixiert, mit einem Kunststoffhammer aufgedrückt und nochmals zusätzlich von innen abgedichtet. Wenn alles abgedichtet ist, wird die Messkammer verschlossen und die Messung via Laptop, [11] in Tabelle 1, gestartet. Die Waage [4] misst alle 10-20 Sekunden das Gewicht des Wasserbehälters und übermittelt die Daten an den Laptop. Die Messung dauert 40 Minuten. Am Ende der Messung können die Daten gespeichert und mit der Software [9] ausgewertet werden.

### 5.3.3 Aufgezeichnete Messdaten

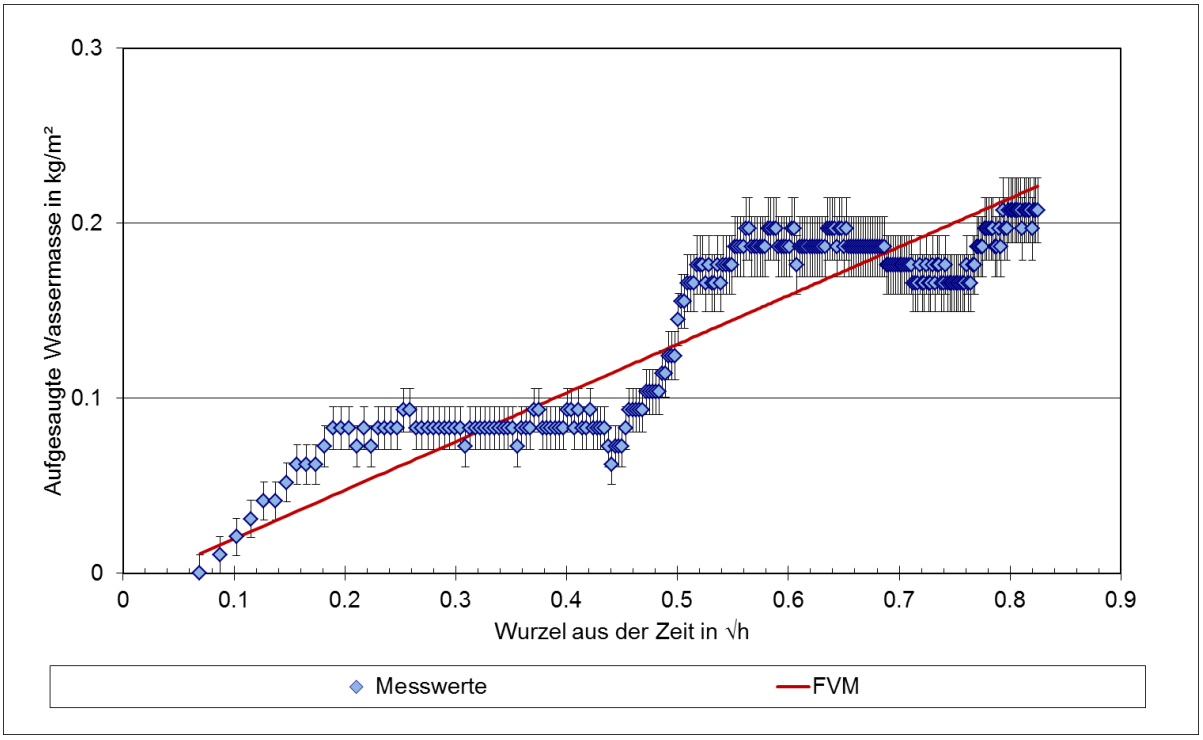
Die Grafik 4 und Grafik 5 zeigen die aufgezeichneten Messwerte der Testfassade ohne Farbanstrich in Form eines Diagramms. Die Grafik 5 und Grafik 6 die aufgezeichneten Messwerte der Testfassade mit Farbanstrich. Auf den Grafiken wird noch die Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“ (FVM) aufgeführt.



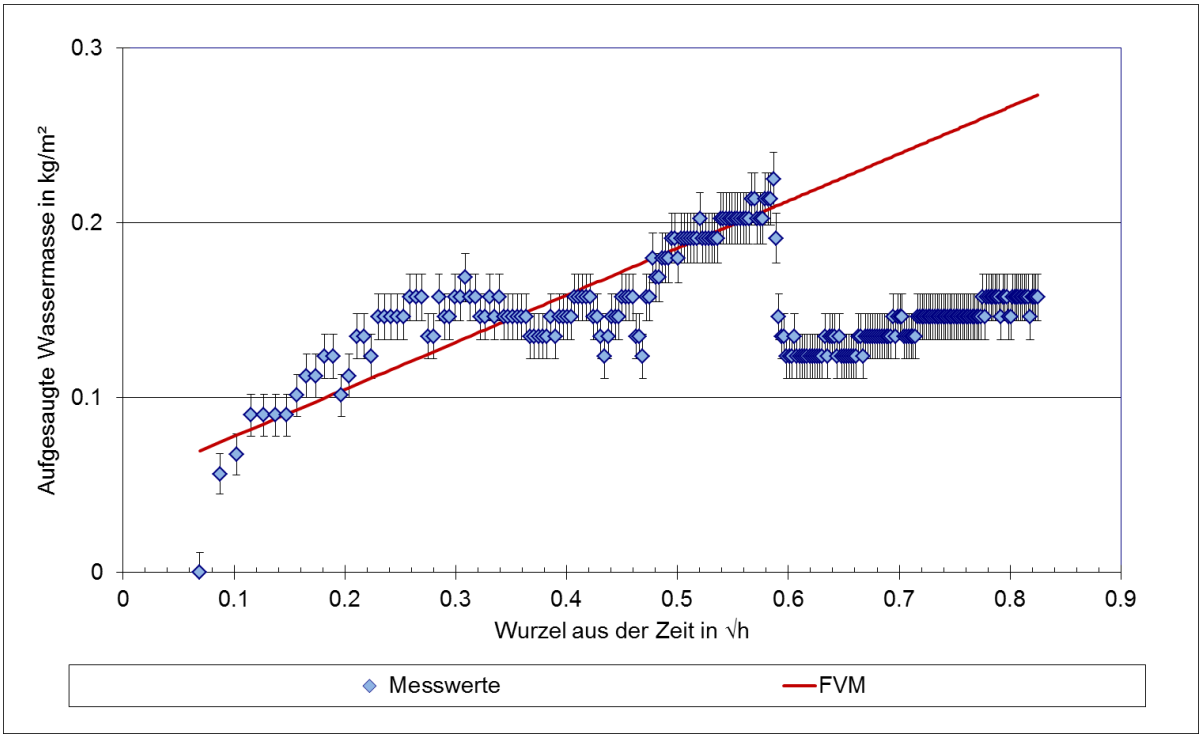

Grafik 4: Daten der Messung O1 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“.




Grafik 5: Daten der Messung O2 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“.




Grafik 6: Daten der Messung M1 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“.




Grafik 7: Daten der Messung M2 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“.

### 5.3.4 Fehlerrechnung

Da die Messungen via Laptop ausgeführt wurden, ist die Genauigkeit des Messzeitpunktes so genau, dass dieser Fehler vernachlässigt werden kann.

Die Genauigkeit der Waage [4] beträgt 1g.

#### 5.3.4.1 Prüffläche

Durch das Aufbringen der Knetmasse wird ein Teil der originalen Prüffläche abgedeckt. Um die hierdurch entstehende Messunsicherheit abzuschätzen, wird die lichte Höhe und Breite zwischen den Knetstreifen mehrfach bestimmt.

Bei den Messungen an der Testfassade mit Farbanstrich wurde die Prüffläche nicht über die lichte Höhe und Breite abgeschätzt, sondern über die Flächenbestimmung mittels Software „ImageJ“. Hierfür wird die nicht wirksame Prüffläche, also die nichtbenetzte Fläche, nach der Messung nachgezeichnet, mit einem Vergleichsmassstab fotografiert mit Hilfe des Programmes berechnet.

Folgend ist die Abschätzung der Messunsicherheit durch die Bestimmung mittels Meterstab für die erste WAM Messung an der Testfassade ohne Farbanstrich aufgeführt. Für die zweite WAM

Messung dieser Testfassade wird die Berechnung von neuem mit den entsprechenden Werten durchgeführt. Diese ist im Anhang unter A.3 aufzufinden.

Die Messunsicherheit der Rechtecklängen der Prüffläche, h und b, beträgt

$$h = (27{,}4 \pm 0{,}81\ (1\ \sigma))\ cm \qquad \text{Formel 24}$$

$$b = (38{,}4 \pm 0{,}19\ (1\ \sigma))\ cm \qquad \text{Formel 25}$$

Die Fehler bezeichnen 1σ. Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

$$A = h \cdot b \qquad \text{Formel 26}$$

Mit den Messfehler der Längen, dh und db, wird die Messunsicherheit der Prüffläche dA mit der Formel 1 zunächst für die Messung an der Nordfassade bestimmt:

$$dA = \sqrt{\left(\frac{\partial A}{\partial h} \cdot dh\right)^2 + \left(\frac{\partial A}{\partial b} \cdot db\right)^2} = \sqrt{(b \cdot dh)^2 + (h \cdot db)^2}$$

$$= \sqrt{(38{,}4\ cm \cdot 0{,}81\ cm)^2 + (27{,}4\ cm \cdot 0{,}19\ cm)^2} \qquad \text{Formel 27}$$

$$= 32\ cm^2$$

Damit ergibt sich die Prüffläche A an der Testfassade ohne Farbanstrich zu

$$A = (1'052 \pm 32\ (1\ \sigma))\ cm^2 \qquad \text{Formel 28}$$

Die Methode der Flächenermittlung mit der Software bringt einerseits einen Fehler über die Flächenbestimmung, also durch die Bestimmung des Massstabes und durch die Markierung der Prüffläche, und andererseits über die Fehlerfortpflanzung durch das Abziehen der nicht wirksamen Prüffläche von der Gesamtfläche mit sich.

Die Messunsicherheit der Flächenbestimmung wird über die Wiederholgenauigkeit mehrerer Messungen abgeschätzt. Dabei wird die ganzheitliche Testfläche vier Mal nacheinander bestimmt und die empirische Standardabweichung, also der mittlere Fehler, berechnet. Dabei wird der Massstab jedes Mal von neuem definiert.

Somit ergibt sich die effektiv wirksame Prüffläche $A_\Delta$ aus der Differenz der gemittelten gesamten Prüffläche $A_1$ und den unbenetzten Teilflächen $A_2$.

Tabelle 11: Berechnung der effektiv wirskamen Prüffläche.

| Bez. | Unbenetzte Fläche $A_2$ | Prüffläche $A_1$ |
|---|---|---|
| | cm² | cm² |
| 1 | 26.13 | 1091.12 |
| 2 | 15.98 | 1091.01 |
| 3 | 74.61 | 1134.23 |
| 4 | | 1012.64 |
| Mittelwert: | | 1082.25 |
| Standardabweichung: | | 50.67 |
| Summe: | 116.72 | |
| Wirksame Fläche: | | 965.53 |

Die Messunsicherheit der Prüffläche $A_1$ und unbenetzten Flächen $A_2$ betragen

$$A_1 = (1082.25 \pm 50.67(1\,\sigma))\ cm^2 \qquad \text{Formel 29}$$

$$A_2 = (116.72 \pm 50.67\ (1\,\sigma))\ cm^2 \qquad \text{Formel 30}$$

Die Fehler bezeichnen 1σ. Die wirksame Prüffläche $A_\Delta$ berechnet sich wie folgt:

$$A_\Delta = A_1 - A_2 \qquad \text{Formel 31}$$

Mit den Messfehlern der Flächen, $dA_1$ und $dA_2$, wird die Messunsicherheit der Prüffläche $dA_\Delta$ mit der Formel 1 für die Messung an der Testfassade mit Farbanstrich bestimmt:

$$dA = \sqrt{\left(\frac{\partial A_\Delta}{\partial A_1}\cdot dA_1\right)^2 + \left(\frac{\partial A_\Delta}{\partial A_2}\cdot dA_2\right)^2} = \sqrt{(1\cdot dA_1)^2 + (-1\cdot dA_2)^2}$$

$$= \sqrt{(1\cdot 50.67\ cm^2)^2 + (-1\cdot 50.67\ cm^2)^2} \qquad \text{Formel 32}$$

$$= 71.66\ cm^2$$

Damit ergibt sich die wirksame Prüffläche $A_\Delta$ an der Testfassade zu

$$A_\Delta = (965.53 \pm 71.66\ (1\,\sigma))\ cm^2 \qquad \text{Formel 33}$$

Der mittlere Fehler von 71.66 cm² wurde auch für die Bestimmung der zweiten WAM Messung an der Testfassade mit Farbanstrich verwendet.

5.3.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m² bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

$$\Phi = \frac{m(t)}{A}$$ Formel 34

Die Messunsicherheit der Prüffläche A ergibt sich nach der Formel 3.

Die Ablesegenauigkeit der Waage [6] beträgt 0.01 g. Damit beträgt die Messunsicherheit

$$dm = \pm 1 * 10^{-5}\ kg$$ Formel 35

Die Messunsicherheit der Zeitmessung beträgt 1 s.

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

$$d\Phi = \sqrt{\left(\frac{\partial \Phi}{\partial m} \cdot dm\right)^2 + \left(\frac{\partial \Phi}{\partial A} \cdot dA\right)^2}$$ Formel 36

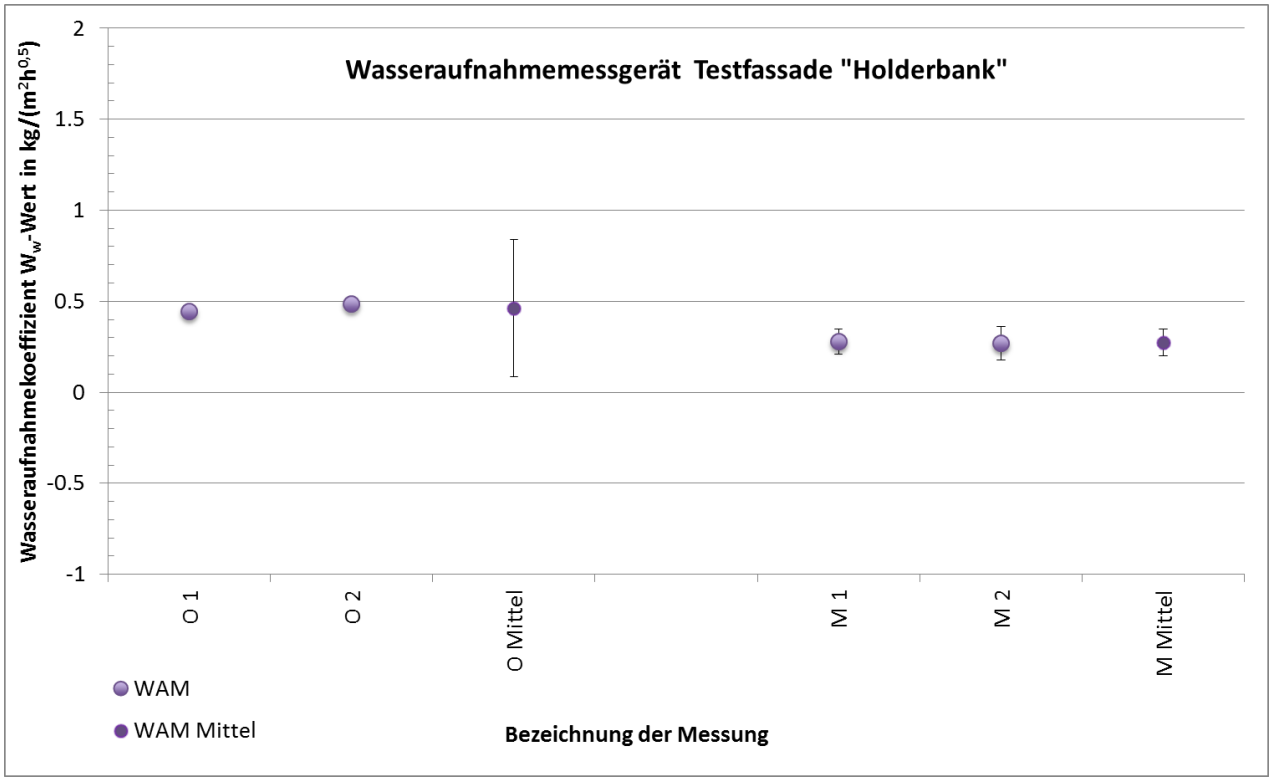
5.3.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

Zur Auswertung der Messergebnisse wird zunächst die aufgesaugte Wassermenge pro m² über der Wurzel aus dem Zeitpunkt der Erfassung der Messwerte graphisch aufgetragen.

Sodann werden Regressionsgeraden nach dem „Fehler in den Variablen Modell“ bzw. als Y-aus-X Regression so an die Messwerte angepasst, bis die Summe aus den quadratischen Fehlern zwischen den Messwerten und den Funktionswerten der Regressionsgerade minimal wird. Der Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ ergibt sich dann als der Schätzwert der Steigung der Regressionsgeraden $b'_{yx}$. Der angegebene Fehler der Steigung der Regressionsgeraden berechnet sich aus dem Schätzwert der empirischen Varianz der Steigung der Regressionsgeraden und der t-Verteilung für das 95 %- Vertrauensintervall.

Die detaillierten Berechnungen in Form von Tabellen zur Auswertung der einzelnen Messreihen sind im Anhang, unter dem Punkt A.3, abgelegt. In den Tabellen sind die, für die Ermittlung der Regressionsgeraden, aufgenommenen Messwerte der Testfassade in Holderbank aufgelistet.

Die Grafik 4, Grafik 5, Grafik 6 und Grafik 7 unter 5.3.3 zeigen die entsprechenden Regressionsgeraden zur Ermittlung des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$.




Grafik 8: Darstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ und deren Mittelwert an der Testfassade ohne/mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall.

Tabelle 12: Zusammenstellung der Messwerte des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit dem Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne/mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall dar.

| Bezeichnung | Datum | Umfang | $W_w$-Wert | | $DW_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| WAM O1 | 15.09.2015 | 227 | 0.441 | ± | 0.004 |
| WAM O2 | | 208 | 0.483 | ± | 0.005 |
| **Mittelwert** | | | **0.46** | **±** | **0.38** |
| **Varianz** | | | **0.0009** | | |
| WAM M1 | 13.10.2015 | 227 | 0.24 | ± | 0.018 |
| WAM M2 | | 121 | 0.23 | ± | 0.024 |
| **Mittelwert** | | | **0.24** | **±** | **0.09** |
| **Varianz** | | | **5E-05** | | |

Auf der Grafik 8 sowie in der Tabelle 12 ist erkennbar, dass die über die Regressionsgerade errechneten Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der einzelnen Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich Werte von (0.44 ± 0.004) kg/(m²√h) und (0.48 ± 0.005) kg/(m²√h) und an der Testfassade mit Farbanstrich Werte von (0.24 ± 0.018) kg/(m²√h) und (0.23 ± 0.024) kg/(m²√h)

ergeben. Die Fehler, also das 95 %- Vertrauensintervall, der einzelnen Messungen beider Testfassaden sind relativ klein, jedoch liegen die $W_w$-Werte der Testfassade mit Farbanstrich in einem tendenziell tieferen Bereich. Anhand der Grafik 8 kann nicht klar gedeutet werden, ob sich die beiden gemittelten Wasseraufnahmekoeffizienten der Fassaden signifikant unterscheiden. Um einen allfälligen Mittelwertunterschied zu untersuchen, wurde folgender Zweistichproben-t-Test durchgeführt.

Signifikanztest 2: Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit/ohne Farbanstrich in Holderbank.

| $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.46 | 0.24 | 0.0009 | 5E-05 | 2 | 2 | 0.022 | 0.22 |

| **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** |
|---|---|---|
| $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 10.2 | > | 4.3 = $t(p;f)$ |

−> kein signifikanter Unterschied

| | | |
|---|---|---|
| $\mu_i$ | = | *Mittelwert* |
| $\sigma_i^2$ | = | *Varianz* |
| $N_i$ | = | *Anzahl Messungen* |
| $\sigma_\Delta$ | = | *Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte* |
| $\Delta_\mu$ | = | *Differenz der Mittelwerte* |

Der Signifikanztest 2 zeigt, dass sich der Wasseraufnahmekoeffizient der Fassade mit Farbanstrich deutlich von der Testfassade ohne Farbanstrich unterscheidet.

Inwiefern die Messwerte der Testfassade mit Farbanstrich jedoch zum Vergleich herangezogen werden dürfen, ist fragwürdig. Betrachtet man die Grafik 6 und Grafik 7, ist während der Messung auf dem hydrophobierten Farbanstrich ein auffällig untypischer Verlauf festzustellen. Ob dieser Verlauf auf die hydrophobierte Testfläche, die teils benetzt ist und teils nicht (Abbildung 16), verstopfte Sprühdüsen oder Fehlfunktion der Waage zurückgeführt werden kann, ist unklar. Ebenfalls, ob eine allfällige Fehlfunktion der Waage von der ungleichmässigen Benetzung der Oberfläche stammt. Was jedoch für eine Fehlfunktion der Waage spricht, ist die unerklärliche Massenzunahme während den Messungen, was einen Wasserrückgewinn bedeuten würde und sich in der Grafik 6 und Grafik 7 durch abfallende Werte äussert. Da jenes Fehlverhalten bereits bei laufender Messung festgestellt wurde, konnte kontrolliert werden, ob eine prüfkreislaufexterne Masse die Waage beeinflusste, was aber nicht der Fall war.

Trotzdem scheint die entsprechende rechnerische Anpassung der wirksamen Prüffläche und das Ausschliessen der Massenzunahme für die Bestimmung der Regressionsgerade relativ plausible Ergebnisse zu liefern (Grafik 7). Vergleicht man den Mittelwert mit den Werten der Franke'sche Prüfplatte ist kein signifikanter Unterschied festzustellen.

Bei den Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich wurden einige Messpunkte aufgrund des anfänglichen Einpendelns des Wasserkreislaufes von den Auswertungen ausgeschlossen.

Letzten Endes kann nicht klar ausgesagt werden, ob das Wasseraufnahmemessgerät für hydrophobierte Oberflächen ungeeignet ist oder nicht, da die Ursache des Fehlverhaltens nicht ausfindig gemacht werden konnte.

Grundsätzlich kann aber behauptet werden, dass nebst dem Vorteil der grösseren Prüffläche gegenüber jener der Karsten'schen Prüfröhrchen, das computerunterstützte Wasseraufnahmegerät minimale statistische Fehler durch Messunsicherheiten mit sich bringt. Aus diesen Gründen verringert sich die Streuung unter den einzelnen Messungen und es kann davon ausgegangen werden, dass die Werte ähnlich den Zustand der gesamten Fassade beschreiben, wie dies bereits bei der Prüfplatte der Fall war.

Die Nachteile dieses Messverfahrens gegenüber den anderen zwei Messmethoden liegen in den hohen Anschaffungskosten, in der sperrigen Handhabung sowie in der langen Vorbereitungs- und Installationszeit. Letzterer wird aber durch das automatisierte Arbeiten der Apparatur während der Messphase teilweise wieder wettgemacht.

## 5.4 Labormessungen

### 5.4.1 Dokumentation der Messung

Der gesamte Versuch wird in einer Klimakammer bei nach der Norm EN ISO 15148:2002 vorgeschriebenen Klimabedingungen (23 °C/50 % rel. Luftfeuchte) durchgeführt.

Insgesamt wurden von der Testfassade zwei Prüfkörper ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, zwei mit Deckputz und ohne Farbanstrich und fünf mit Deckputz und Farbanstrich geprüft.

Die Prüfkörper mit Deckputz und ohne Farbanstrich entsprechen der bei den Insitu-Messungen untersuchten Testfassade ohne Farbanstrich. Die Fünf Proben mit Deckputz und mit Farbanstrich entsprechen der Testfassade mit Farbanstrich.

Besonderheiten des zu untersuchenden Aussenputzes sind der firmeneigene „Aereogel Dämmputz“, der spezielle Deckputz für die Nachbildung historisch überlieferter Putzstrukturen und die hydrophobierte Silikatfarbe. Folgend ist der detaillierte Aufbau und Schichtdicken von Innen nach Aussen aufgeführt, wobei die Massangaben in einem für den Bau normalen Bereich schwanken können.

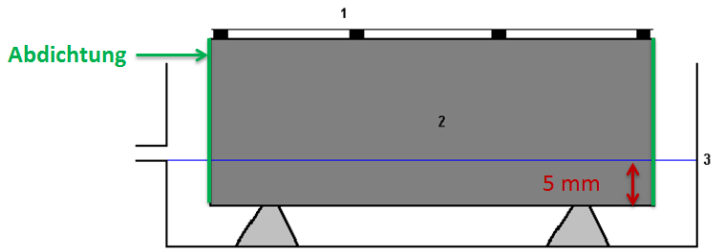
| | |
|---|---|
| Anwurf F211 | 2-3 mm |
| Dämmputz F222 | ca. 5 cm |
| Grundierung F493 | |
| Armierungsmörtel mit Netz F223 | 2 mm |
| Deckputz F203 | 0.8 mm |
| Farbe F784 | 2 Anstriche |

Abbildung 18: Detailaufnahme des Wandaufbaus. Hier mit Deckputz und Farbanstrich.

Nach dem Wachsanstrich und der Konditionierung der Proben werden die Probekörper mit Hilfe einer Waage, [6] in Tabelle 1, auf ±0.1 % ihrer Masse gewogen, um die Anfangsmasse zu bestimmen.

Der für den Versuch verwendeten Wasserbehälter wird horizontal ausnivelliert und mit Leitungswasser bis zu einer festgelegten Höhe aufgefüllt. Die Prüfplatte wird eingetaucht und ebenfalls ausnivelliert, sodass die Auflager genau 5 mm unterhalb der Wasseroberfläche zu liegen kommen. Somit kann beim Auflegen der Probekörper auf die Punktauflage eine Eintauchtiefe von 5 mm eingehalten werden (Abbildung 19).

Um die Übersicht zu behalten, werden die Prüfkörper nummeriert und der Reihe nach aufgestellt. Damit kann ein reibungsloser Prüfungsablauf gewährleistet werden.




**Legende**

1 Gitter mit Auflast gegen Probenauftrieb
2 Probekörper
3 Wasserspiegel

Abbildung 19: Eintauchtiefe von 5 mm nach der Norm. Quelle: (EN ISO 15148:2002, 2002).

Abbildung 20: Die Prüfkörper auf der Prüfplatte in der Prüfvorrichtung während der Messung.

### 5.4.2 Durchführung der Messung

Der erste Prüfkörper wird mit dem Putzaufbau nach unten auf die vorgesehenen Auflager gelegt. Sobald der Prüfkörper die Wasseroberfläche berührt, beginnt die Zeitmessung. In einem Zeitintervall von 30 Sekunden werden nun nachfolgend die weiteren Prüfkörper ins Wasser getaucht.

Nach 5 Minuten erfolgt die erste Wägung. Das heisst der als erstes eingetauchte Prüfkörper wird auch als erstes aus dem Wasserbad genommen, leicht mit einem Papiertuch abgetupft, gewogen und wieder hineingetaucht. 30 Sekunden nach dem Herausnehmen des ersten Prüfkörpers folgt der zweite. Dieser wird ebenfalls gewogen und wieder eingetaucht. Der Vorgang bleibt immer der gleiche, auch für die restlichen Prüfkörper. Bei diesem Prozess muss beachtet werden, dass beim Herausnehmen der Proben kein Tropfwasser auf die anderen Prüfkörper kommt, da sonst das Ergebnis verfälscht werden könnte.

Der Messvorgang ist in Zeitabständen zu wiederholen. Z.B. nach 20 Minuten, 40 Minuten, 1 h, 2 h, 4 h, 8 h, 10 h, 22 h, und 24 h, um eine Reihe an Messwerten zu erhalten.

### 5.4.3 Aufgezeichnete Messdaten

Nachfolgende Tabelle 13 zeigt die nach der EN ISO 15148:2002 gemessenen Werte an den vor Ort genommenen Bohrkernen der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich.

Tabelle 13: Ergebnisse der Labormessungen nach der EN ISO 15148:2002 der genommenen Bohrkernen an der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich.

| **n** | **t** | **√t ($x_i$)** | **$y_i$** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 18./19.11.15 | | | | 26./27.11.15 | | | | |
| | | | Labor O1 | Labor O2 | Labor O/M1 | Labor O/M2 | Labor M3 | Labor M4 | Labor M5 | Labor M6 | Labor M7 |
| | h | √h | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² | kg/m² |
| 1 | 0.08 | 0.29 | 0.55 | 0.57 | 0.22 | 0.23 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 2 | 0.33 | 0.58 | 0.72 | 0.78 | 0.44 | 0.50 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.04 |
| 3 | 0.66 | 0.81 | 0.88 | 0.97 | 0.58 | 0.64 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.06 |
| 4 | 1.00 | 1 | 1.05 | 1.14 | 0.67 | 0.73 | 0.12 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.08 |
| 5 | 1.50 | 1.22 | 1.26 | 1.40 | 0.75 | 0.82 | 0.15 | 0.09 | 0.06 | 0.08 | 0.10 |
| 6 | 2.00 | 1.41 | 1.45 | 1.61 | 0.81 | 0.88 | 0.20 | 0.11 | 0.07 | 0.09 | 0.13 |
| 7 | 2.50 | 1.58 | 1.63 | 1.82 | 0.86 | 0.94 | 0.23 | 0.14 | 0.08 | 0.11 | 0.14 |
| 8 | 3.00 | 1.73 | 1.77 | 1.98 | 0.91 | 0.98 | 0.28 | 0.17 | 0.09 | 0.13 | 0.17 |
| 9 | 4.00 | 2 | 2.01 | 2.30 | 0.98 | 1.06 | 0.36 | 0.22 | 0.11 | 0.17 | 0.21 |
| 10 | 8.00 | 2.83 | 2.70 | 2.90 | 1.22 | 1.29 | 0.67 | 0.41 | 0.17 | 0.33 | 0.35 |
| 11 | 22.00 | 4.69 | 3.80 | 4.11 | 1.63 | 1.72 | 1.36 | 0.93 | 0.43 | 0.81 | 0.83 |
| 12 | 24.00 | 4.9 | 3.90 | 4.22 | 1.65 | 1.76 | 1.41 | 0.98 | 0.49 | 0.87 | 0.90 |

### 5.4.4 Messunsicherheiten

Auch für die Labormessung werden die Messunsicherheiten abgeschätzt. Die beinhaltet einerseits den Messfehler der Prüffläche, der Waage [5] sowie des Messzeitpunktes.

#### 5.4.4.1 Prüffläche

Die Messunsicherheit der Rechtecklängen der Prüffläche, h und b, am Beispiel der Prüfkörpers O2 beträgt

$$h = (10{,}83 \pm 0{,}12)\ cm \qquad \text{Formel 37}$$

$$b = (10.08 \pm 0{,}15)\ cm \qquad \text{Formel 38}$$

Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

$$A = h \cdot b \qquad \text{Formel 39}$$

Mit dem Messfehler der Längen, dh und db, wird die Messunsicherheit der Prüffläche dA mit der Formel 1 bestimmt:

$$dA = \sqrt{\left(\frac{\partial A}{\partial h} \cdot dh\right)^2 + \left(\frac{\partial A}{\partial b} \cdot db\right)^2} = \sqrt{(b \cdot dh)^2 + (h \cdot db)^2}$$
$$= \sqrt{(10{,}83\ cm \cdot 0{,}15\ cm)^2 + (10{,}08\ cm \cdot 0{,}12\ cm)^2} \qquad \text{Formel 40}$$
$$= 2\ cm^2$$

Damit ergibt sich die Prüffläche zu

$$A = (109 \pm 2)\ cm^2 \qquad \text{Formel 41}$$

#### 5.4.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m² bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

$$\Phi = \frac{m(t)}{A} \qquad \text{Formel 42}$$

Die Messunsicherheit der Prüffläche A ergibt sich nach der Formel 3.

Die Ablesegenauigkeit der Waage [6] beträgt 0.01 g. Damit beträgt die Messunsicherheit

$$dm = \pm 1 * 10^{-5}\ kg$$ Formel 43

Die Messunsicherheit der Zeitmessung beträgt 1 s.

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

$$d\Phi = \sqrt{\left(\frac{\partial \Phi}{\partial m} \cdot dm\right)^2 + \left(\frac{\partial \Phi}{\partial A} \cdot dA\right)^2}$$ Formel 44

5.4.4.3 Wurzel aus der Zeit

Die Genauigkeit der Bestimmung des Messzeitpunktes t beträgt dt = 2 s. Um eine lineare Regressionsgerade an die Messwerte anpassen zu können, werden diese über der Wurzel aus dem Messzeitpunkt aufgetragen.

$$d\sqrt{t} = \frac{\partial \sqrt{t}}{\partial t} * dt = \frac{1}{2} * \frac{1}{\sqrt{t}} * dt$$ Formel 45

5.4.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

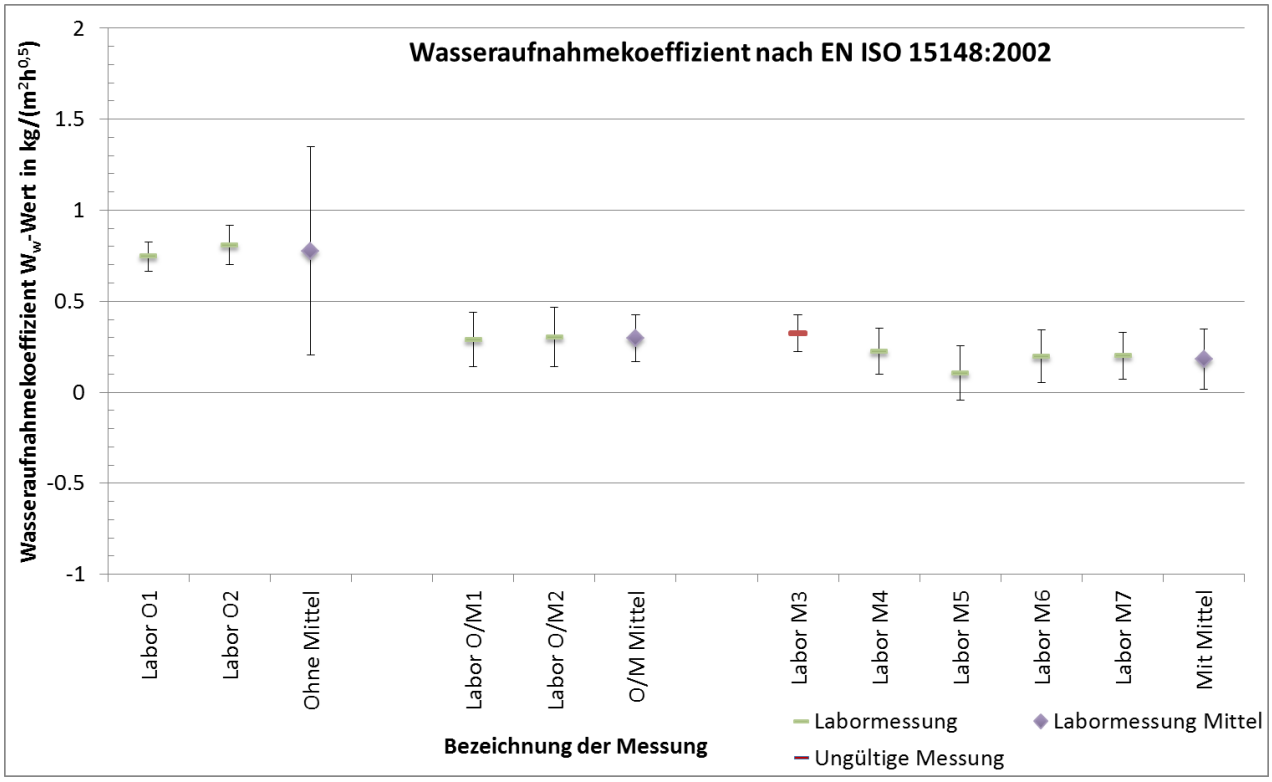
Zur Auswertung der Messergebnisse wird zunächst die aufgesaugte Wassermenge pro $m^2$ über der Wurzel aus dem Zeitpunkt der Erfassung der Messwerte graphisch aufgetragen.

Sodann werden Regressionsgeraden nach dem „Fehler in den Variablen Modell“ bzw. als Y-aus-X Regression so an die Messwerte angepasst, bis die Summe aus den quadratischen Fehlern zwischen den Messwerten und den Funktionswerten der Regressionsgerade minimal wird. Der Wasseraufnahmekoeffizient, $W_w$ ergibt sich dann als der Schätzwert der Steigung der Regressionsgeraden $b'_{yx}$. Der angegebene Fehler der Steigung der Regressionsgeraden berechnet sich aus dem Schätzwert der empirischen Varianz der Steigung der Regressionsgeraden und der t-Verteilung für das 95 %- Vertrauensintervall.

Die detaillierten Berechnungen in Form von Tabellen und Diagramme zur Auswertung der einzelnen Messreihen sind im Anhang, unter dem Punkt A.4, abgelegt. In den Tabellen sind die, für die Ermittlung der Regressionsgeraden, aufgenommenen Messwerte der Testfassade in

Holderbank aufgelistet. Die Diagramme zeigen die entsprechenden Regressionsgeraden zur Ermittlung des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$.

Die Ergebnisse der Labormessungen sind graphisch und in der Tabelle 14 dargestellt.




Grafik 9: Darstellung der gemessenen Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Prüfkörper aus der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall.

Die Grafik 9, sowie die Tabelle 14 zeigen, die über die Regressionsgerade errechneten Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der einzelnen Messungen. Die Werte für die Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich liegen bei (0.74 ± 0.049) kg/(m²√h) und (0.8 ± 0.067) kg/(m²√h), für die Testfassade mit Deckputz und ohne Farbanstrich bei (0.28 ± 0.041) kg/(m²√h) und (0.30 ± 0.0476) kg/(m²√h) und für die Testfassade mit Deckputz und mit Farbanstrich zwischen (0.10 ± 0.016) kg/(m²√h) und (0.22 ± 0.028) kg/(m²√h). Die 95 %-Vertrauensintervalle der einzelnen Messungen liegen zwischen 0.01 und 0.07 kg/(m²√h) und somit in einem sehr kleinen Bereich. Das Vertrauensintervall des Mittelwertes der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich fällt relativ gross aus, da insgesamt lediglich zwei Messungen durchgeführt wurden, die eine entsprechend grosse Differenz aufweisen.

Tabelle 14: Zusammenstellung der gemessenen Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Prüfkörper aus der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall dar.

| **Bezeichnung** | **Datum** | **Umfang** | **$W_w$-Wert** | | **$DW_w$** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| Labormessung O1 | 18.11.2015 – 19.11.2015 | 10 | 0.74 | ± | 0.049 |
| Labormessung O2 | | 10 | 0.80 | ± | 0.067 |
| **Mittelwert** | | **10** | **0.8** | **±** | **0.54** |
| **Varianz** | | | **0.002** | | |
| Labormessung O/M1 | 18.11.2015 – 19.11.2015 | 10 | 0.28 | ± | 0.041 |
| Labormessung O/M2 | | 10 | 0.30 | ± | 0.047 |
| **Mittelwert** | | **10** | **0.3** | **±** | **0.18** |
| **Varianz** | | | **0.0002** | | |
| ~~Labormessung M3~~ | 26.11.2015 – 27.11.2015 | ~~10~~ | ~~0.32~~ | ~~±~~ | ~~0.031~~ |
| Labormessung M4 | | 10 | 0.22 | ± | 0.028 |
| Labormessung M5 | | 10 | 0.10 | ± | 0.016 |
| Labormessung M6 | | 10 | 0.19 | ± | 0.028 |
| Labormessung M7 | | 10 | 0.20 | ± | 0.025 |
| **Mittelwert** | | **10** | **0.2** | **±** | **0.17** |
| **Varianz** | | | **0.003** | | |

Die Labormessung M3 wird aufgrund einer Beschädigung von den weiteren Auswertungen ausgeschlossen.

Alle drei Fassadenaufbauten unterscheiden sich signifikant, wie der Signifikanztest 3 zeigt. Die Testfassade ohne Deckputz und Farbanstrich (Labor O1 und O2 in der Grafik 9) differenziert sich am deutlichsten vom Rest (Labor O/M1, O/M2 und Labor M4-M7 in der Grafik 9). Daraus kann geschlossen werden, dass der Deckputz die grösste Auswirkung auf den Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Fassade aufweist. Aufgrund des Ausschlusses der Labormessung M3 lässt sich ebenfalls einen signifikanten Einfluss des nachträglich aufgetragenen hydrophobierten Farbanstriches auf den Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Testfassade feststellen. Dieser fällt jedoch in einem geringeren Masse aus. Die Ergebnisse sind mit Vorsicht zu geniessen, da teilweise die Anzahl der Messungen für eine aussagekräftige statistische Auswertung zu klein ist.

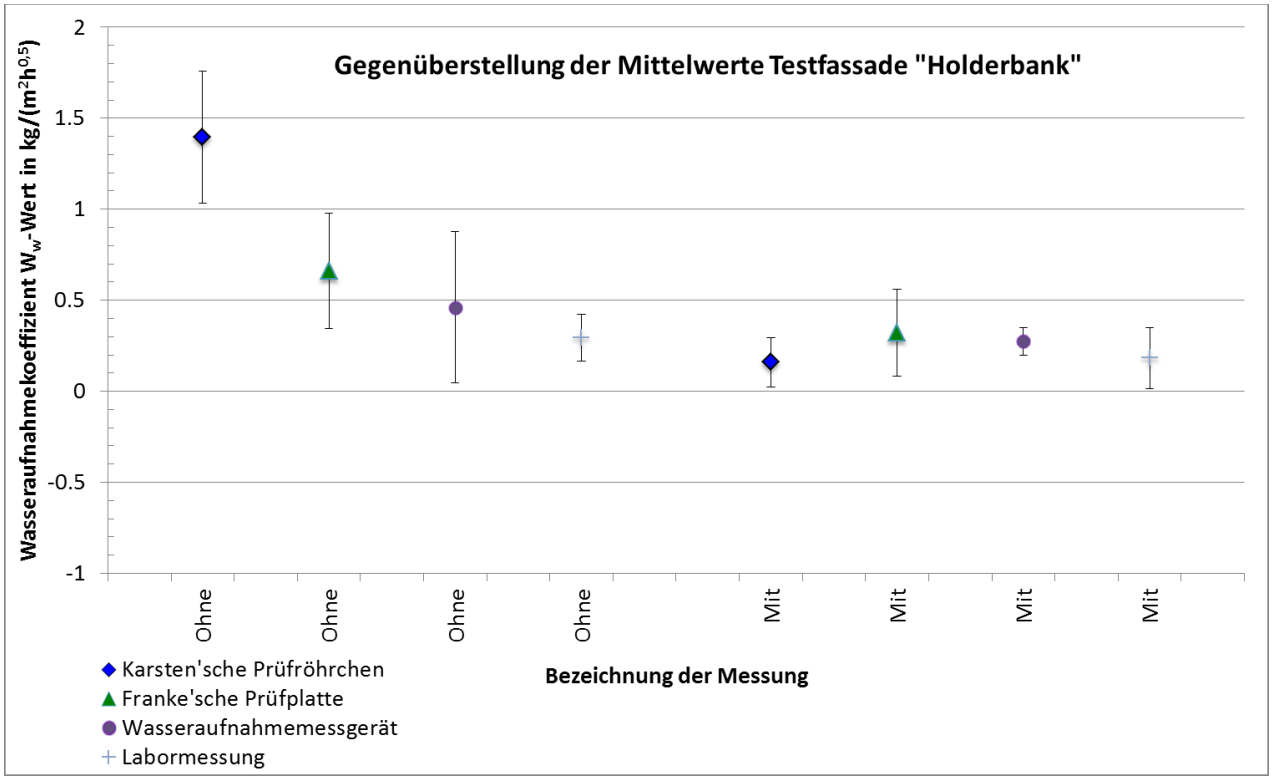
Signifikanztest 3: Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich zu Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich sowie Testfassade mit Deckputz und ohne Farbanstrich zu Testfassade mit Deckputz und mit Farbanstrich gemessen nach der EN ISO 15148:2002.

| Ohne zu Mit/Ohne | | | | | | | | Mit/Ohne zu Mit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ |
| 0.8 | 0.3 | 0.002 | 0.0002 | 2 | 2 | 0.032 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.0002 | 0.003 | 2 | 4 | 0.03 | 0.1 |
| | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | | | | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | | |
| | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 15.8 | > | 4.3 = | $t(p;f)$ | | | | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 3.5 | > | 2.78 = | $t(p;f)$ | | |
| | | −> unterscheiden sich signifikant | | | | | | | | −> unterscheiden sich signifikant | | | | | |

$\mu_i$ = *Mittelwert*
$\sigma_i^2$ = *Varianz*
$N_i$ = *Anzahl Messungen*
$\sigma_\Delta$ = *Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte*
$\Delta_\mu$ = *Differenz der Mittelwerte*

## 5.5 Vergleich der Messmethoden und -ergebnisse

Die Grafik 10 und Tabelle 15 zeigen den Vergleich der Messwerte der drei Insitu-Messverfahren und der Labormessung jeweils für die Testfassade mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich. An dieser Stelle wird nicht auf die Labormessung der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich eingegangen, da keine Insitu-Vergleichswerte existieren. Der Vergleich der Messwerte der drei Wandaufbauten, ohne Deckputz und Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und Farbanstrich, und deren Beurteilung wurden bereits in den einzelnen Kapiteln zu den Prüfverfahren durchgeführt.




Grafik 10: Labormessungen der Testfassade ohne/mit Farbanstrich im Vergleich zu den Insitu-Prüfverfahren.

Die Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Insitu- und Labormessungen für die Testfassade ohne Farbanstrich liegen zwischen 0.30 kg/(m²√h) und 1.40 kg/(m²√h), wobei sich die Karsten'sche Prüfröhrchen sichtlich von den restlichen Verfahren unterscheiden. Bei genauerer Betrachtung und Gegenüberstellung der Abbildung 21 und Abbildung 22 fällt auf, dass sich um die Glocke der Prüfröhrchen einen deutlichen Feuchtigkeitsring abzeichnet. Zwar liesse sich dieser Randeffekt, bei dünnerer Kittwulst, ebenfalls bei der Franke'schen Prüfplatte feststellen, so fällt dieser Wasserverlust in der Ebene des Aussenputzes aber aufgrund des kleinen Umfang/Volumen-Verhältnisses nicht so stark ins Gewicht, wie bei den Prüfröhrchen. Demnach schlägt sich der zusätzliche Wasserverlust über den Rand im höheren $W_w$-Wert nieder.

Tabelle 15: Die einzelnen Prüfverfahren und die entsprechenden Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ für die Testfassade ohne/mit Farbanstrich, sowie das 95 %- Vertrauensintervall.

| Fassadenaufbau | Prüfverfahren | Umfang | $W_w$-Wert | | $DW_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N | kg/(m²√h) | | 95% |
| **Ohne** Farbanstrich | Karsten'sche Prüfröhrchen | 17 | 1.40 | ± | 0.36 |
| | Franke'sche Prüfplatte | 6 | 0.7 | ± | 0.32 |
| | Wasseraufnahmemessgerät (WAM) | 2 | 0.5 | ± | 0.38 |
| | Labormessung | 2 | 0.3 | ± | 0.13 |
| **Mit** Farbanstrich | Karsten'sche Prüfröhrchen | 10 | 0.1 | ± | 0.14 |
| | Franke'sche Prüfplatte | 6 | 0.3 | ± | 0.24 |
| | Wasseraufnahmemessgerät (WAM) | 2 | 0.24 | ± | 0.076 |
| | Labormessung | 4 | 0.2 | ± | 0.17 |

Abbildung 21: An der Testfassade ohne Farbanstrich ist ein deutlicher Feuchtigkeitsring um die Glocke des Karsten'sche Prüfröhrchens auszumachen.

Abbildung 22: Aufgrund der dicken Kittwulst wird der Randeffekt bei der Franke'schen Prüfplatte nicht sichtbar, ist aber dennoch vorhanden.

Dieser zusätzliche Wasserverlust über die zweite Ebene zeigt sich ebenfalls in der statistischen Auswertung, bzw. den Signifikanztests. Der Signifikanztest 4 zeigt, dass ein signifikanter Unterschied zwischen den Prüfröhrchen und der Franke'sche Prüfplatte und zwischen den Prüfröhrchen und dem Wasseraufnahmemessgerät besteht.

Die 95 %- Vertrauensintervalle der Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich liegen zwischen 0.13 kg/(m²√h) und 0.38 kg/(m²√h) und weisen somit eine grössere Streuung auf, als jene der Testfassade mit Farbanstrich, die sich in einem Bereich zwischen 0.076 kg/(m²√h) und 0.24 kg/(m²√h) befinden. Ausserdem sind zwischen den einzelnen Insitu und im Labor gemessenen Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Testfassade mit Farbanstrich kaum Unterschiede festzustellen, wie die Werte zwischen 0.1 kg/(m²√h) und 0.3 kg/(m²√h) zeigen. Die mit den Karsten'schen Prüfröhrchen gemessenen Werte fallen dabei, im Gegensatz zu den

Werten an der Testfassade ohne Farbanstrich, tendenziell am tiefsten aus. Da der Ablesemassstab im Vergleich zu der geringen Menge aufgesaugtem Wasser zu grob skaliert ist, stösst das Messverfahren in einem so tiefen Bereich an seine Grenzen, wie bereits unter 5.1.5 erläutert. Der Mittelwert der Labormessungen unterscheidet sich bei der Testfassade ohne Farbanstrich signifikant von den Mittelwerten der Insitu-Messungen trotz der geringen Anzahl Messungen, wie im Signifikanztest 5 ersichtlich ist, im Gegensatz zur Testfassade mit Farbanstrich. Hier unterscheidet sich die Labormessung nicht signifikant von der Messung mit dem WAM.

Der Signifikanztest 6 zeigt, dass sich die Mittelwerte der Franke'sche Prüfplatte und Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne Farbanstrich signifikant unterscheiden, jedoch nicht an der Testfassade mit Farbanstrich.

An dieser Stelle ist zudem nochmals darauf hinzuweisen, dass die Messungen mit dem Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich mit Bedacht zur Auswertung beigezogen werden dürfen, wie unter 5.3.5 beschrieben. Trotzdem ergeben alle vier Messverfahren ähnliche Ergebnisse.

Somit scheint die Franke'sche Prüfplatte als einziges Insitu-Prüfverfahren die verlässlichsten und unverfälschtesten Werte zu liefern. Zudem hat sich während der Messungen herausgestellt, dass die Prüfplatte aus ökonomischen Gründen und aufgrund der Benutzerfreundlichkeit das passendste Verfahren für schnelle und einfache Messungen am Bau darstellt.

Kurz, sie ist handlich klein, günstig in der Anschaffung, einfach in der Handhabung und liefert verlässliche Werte.

Signifikanztest 4: Karsten'sche Prüfröhrchen zu Franke'sche Prüfplatte und Wasseraufnahmemessgerät (WAM) an der Testfassade ohne Farbanstrich.

| **Prüfröhrchen zu Prüfplatte - Ohne** | | | | | | | | **Prüfröhrchen zu Wasseraufnahmemessgerät- Ohne** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ |
| 1.40 | 0.7 | 0.03 | 0.015 | 17 | 6 | 0.07 | 0.7 | 1.40 | 0.5 | 0.03 | 0.0009 | 17 | 2 | 0.05 | 0.9 |
| | | **Prüfgrösse** | | | **Prüfwert** | | | | | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | |
| | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 10.72 | > | 2.08 = | $t(p;f)$ | | | | | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 19.12 | > | 2.11 = | $t(p;f)$ | |
| | | −> unterscheiden sich signifikant | | | | | | | | | −> unterscheiden sich signifikant | | | | |

$\mu_i$ = *Mittelwert*
$\sigma_i^2$ = *Varianz*
$N_i$ = *Anzahl Messungen*
$\sigma_\Delta$ = *Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte*
$\Delta_\mu$ = *Differenz der Mittelwerte*

Signifikanztest 5: Wasseraufnahmemessgerät (WAM) zu Labormessung an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich.

| Wasseraufnahmemessgerät zu Labormessung - Ohne | | | | | | | | Wasseraufnahmemessgerät zu Labormessung - Mit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ |
| 0.5 | 0.3 | 0.0009 | 0.0002 | 2 | 2 | 0.023 | 0.2 | 0.24 | 0.2 | 0.00005 | 0.003 | 2 | 4 | 0.028 | 0.04 |
| | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | | | | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | | |
| | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 8.5 | > | 4.3 = $t(p;f)$ | | | | | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 1.44 | < | 2.78 = $t(p;f)$ | | | |
| | | −> unterscheiden sich signifikant | | | | | | | | −> kein signifikanter Unterschied | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| $\mu_i$ | = | *Mittelwert* |
| $\sigma_i^2$ | = | *Varianz* |
| $N_i$ | = | *Anzahl Messungen* |
| $\sigma_\Delta$ | = | *Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte* |
| $\Delta_\mu$ | = | *Differenz der Mittelwerte* |

Signifikanztest 6: Franke'sche Prüfplatte zu Wasseraufnahmemessgerät (WAM) an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich.

| Franke'sche Prüfplatte zu WAM - Ohne | | | | | | | | Franke'sche Prüfplatte zu WAM - Mit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\sigma_1^2$ | $\sigma_2^2$ | $N_1$ | $N_2$ | $\sigma_\Delta$ | $\Delta_\mu$ |
| 0.7 | 0.5 | 0.015 | 0.0009 | 6 | 2 | 0.054 | 0.2 | 0.3 | 0.24 | 0.008 | 0.00005 | 6 | 2 | 0.039 | 0.06 |
| | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | | | | | **Prüfgrösse** | | **Prüfwert** | | | |
| | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 3.68 | > | 2.45 = $t(p;f)$ | | | | | | $\frac{\Delta}{\sigma_\Delta}$ = 1.54 | < | 2.45 = $t(p;f)$ | | | |
| | | −> unterscheiden sich signifikant | | | | | | | | −> kein signifikanter Unterschied | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| $\mu_i$ | = | *Mittelwert* |
| $\sigma_i^2$ | = | *Varianz* |
| $N_i$ | = | *Anzahl Messungen* |
| $\sigma_\Delta$ | = | *Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte* |
| $\Delta_\mu$ | = | *Differenz der Mittelwerte* |

# 6 Verzeichnisse

## 6.1 Tabellen

Tabelle 1: Zusammenstellung der verwendeten Messgeräte. _____7

Tabelle 2: Ergebnisse der Messungen O3-O10 mittels Prüfröhrchen an der Testfassade ohne Farbanstrich._____ 10

Tabelle 3: Ergebnisse der Messungen O11-O19 mittels Prüfröhrchen an der Testfassade ohne Farbanstrich._____ 11

Tabelle 4: Ergebnisse der Messungen M1-M10 mittels Prüfröhrchen an der Testfassade mit Farbanstrich._____ 12

Tabelle 5: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit dem Karsten'schen Prüfröhrchen an der Testfassade ohne Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %-Vertrauensintervall ($DW_w$) dar. _____ 16

Tabelle 6: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit dem Karsten'schen Prüfröhrchen an der Testfassade mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 % Vertrauensintervall ($DW_w$) dar. _____ 16

Tabelle 7: Ergebnisse der Messungen mittels Franke'sche Platten an der Testfassade ohne Farbanstrich._____ 19

Tabelle 8: Ergebnisse der Messungen mittels Franke'sche Platten an der Testfassade mit Farbanstrich._____ 20

Tabelle 9: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit der Franke'sche Prüfplatte an der Testfassade ohne Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %-Vertrauensintervall dar. _____ 23

Tabelle 10: Zusammenstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit der Franke'sche Prüfplatte an der Testfassade mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %-Vertrauensintervall dar. _____ 24

Tabelle 11: Berechnung der effektiv wirskamen Prüffläche. _____ 31

Tabelle 12: Zusammenstellung der Messwerte des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ gemessen mit dem Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne/mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall dar. _____ 33

Tabelle 13: Ergebnisse der Labormessungen nach der EN ISO 15148:2002 der genommenen Bohrkernen an der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich. _____ 38

Tabelle 14: Zusammenstellung der gemessenen Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Prüfkörper aus der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich. Die Fehler stellen das 95 %- Vertrauensintervall dar. 42

Tabelle 15: Die einzelnen Prüfverfahren und die entsprechenden Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ für die Testfassade ohne/mit Farbanstrich, sowie das 95 %- Vertrauensintervall. 45

### 6.2 Grafiken

Grafik 1: Darstellung der gemessene Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ und deren Mittelwert an der Testfassade ohne/mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall. 15

Grafik 2: Aufgesaugte Wassermenge über der Wurzel-Zeit der Prüfung M4 und die entsprechende Regressionsgerade 17

Grafik 3: Darstellung der Messwerte des Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ und deren Mittelwert an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall. 23

Grafik 4: Daten der Messung O1 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell". 27

Grafik 5: Daten der Messung O2 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell". 28

Grafik 6: Daten der Messung M1 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell". 28

Grafik 7: Daten der Messung M2 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell". 29

Grafik 8: Darstellung der Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ und deren Mittelwert an der Testfassade ohne/mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall. 33

Grafik 9: Darstellung der gemessenen Wasseraufnahmekoeffizienten $W_w$ der Prüfkörper aus der Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich, mit Deckputz und ohne Farbanstrich sowie mit Deckputz und mit Farbanstrich, inkl. dem 95 %- Vertrauensintervall. 41

Grafik 10: Labormessungen der Testfassade ohne/mit Farbanstrich im Vergleich zu den Insitu-Prüfverfahren. 44

### 6.3 Abbildungen

Abbildung 1: Graphische Darstellung der Funktionsweise des Wasseraufnahmemessgerätes. 5

Abbildung 2:Das Wasseraufnahmemess-gerät (WAM). 5

Abbildung 3: Testfassade ohne Farbanstrich. 6

Abbildung 4: Testfassade mit Farbanstrich. 6

Abbildung 5: Ansicht der Testfassade. Hier ohne Farbanstrich. 7

Abbildung 6: Detailaufnahme des Wandaufbaus. Hier mit Farbanstrich. 7

Abbildung 7: Messpunkte 1-10 an der Testfassade ohne Farbanstrich. _____8

Abbildung 8: Detailaufnahme der zwei undichten Prüfröhrchen O1 und O2. _____8

Abbildung 9: Messpunkte 1-10 an der Testfassade mit Farbanstrich. _____8

Abbildung 10: Fünf Messpunkte an der Testfassade mit Farbanstrich. _____8

Abbildung 11: Zwei parallel laufende Messungen an der Testfassade ohne Farbanstrich. _____ 18

Abbildung 12: Detailaufnahme der Messung Ohne 3 an der Testfassade ohne Farbanstrich. ___ 18

Abbildung 13: Zwei parallel laufende Messungen an der Testfassade mit Farbanstrich. _____ 18

Abbildung 14: Detailaufnahme der Messung Mit 3 und Mit 4 an der Testfassade mit Farbanstrich. _____ 18

Abbildung 15: Das installierte Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit Farbanstrich.26

Abbildung 16: Bildung von Fliessbereichen durch den hydrophobierten Anstrich und Körnung. 26

Abbildung 17: Markierte Flächen, die während der Messung nicht benetzt wurden. _____ 26

Abbildung 18: Detailaufnahme des Wandaufbaus. Hier mit Deckputz und Farbanstrich. _____ 36

Abbildung 19: Eintauchtiefe von 5 mm nach der Norm. Quelle: (EN ISO 15148:2002, 2002). __ 37

Abbildung 20: Die Prüfkörper auf der Prüfplatte in der Prüfvorrichtung während der Messung. 37

Abbildung 21: An der Testfassade ohne Farbanstrich ist ein deutlicher Feuchtigkeitsring um die Glocke des Karsten'sche Prüfröhrchens auszumachen. _____ 45

Abbildung 22: Aufgrund der dicken Kittwulst wird der Randeffekt bei der Franke'schen Prüfplatte nicht sichtbar, ist aber dennoch vorhanden. _____ 45

**6.4 Signifikanztests**

Signifikanztest 1 _____ 24

Signifikanztest 2: Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade mit/ohne Farbanstrich in Holderbank. _____ 34

Signifikanztest 3: Testfassade ohne Deckputz und ohne Farbanstrich zu Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich sowie Testfassade mit Deckputz und ohne Farbanstrich zu Testfassade mit Deckputz und mit Farbanstrich gemessen nach der EN ISO 15148:2002. _____ 43

Signifikanztest 4: Karsten'sche Prüfröhrchen zu Franke'sche Prüfplatte und Wasseraufnahmemessgerät (WAM) an der Testfassade ohne Farbanstrich. _____ 46

Signifikanztest 5: Wasseraufnahmemessgerät (WAM) zu Labormessung an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich. _____ 47

Signifikanztest 6: Franke'sche Prüfplatte zu Wasseraufnahmemessgerät (WAM) an der Testfassade ohne und mit Farbanstrich. _____ 47

## 6.5 Literaturverzeichnis

**EN ISO 15148:2002. 2002.** *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten bei teilweisem Eintauchen.* Zürich : Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2002.

**Rasband, Wayne. 2014.** *ImageJ – Image Processing and Analysis in Java.* [Software] s.l. : National Institutes of Health, 2014. http://imagej.nih.gov/ij/index.html.

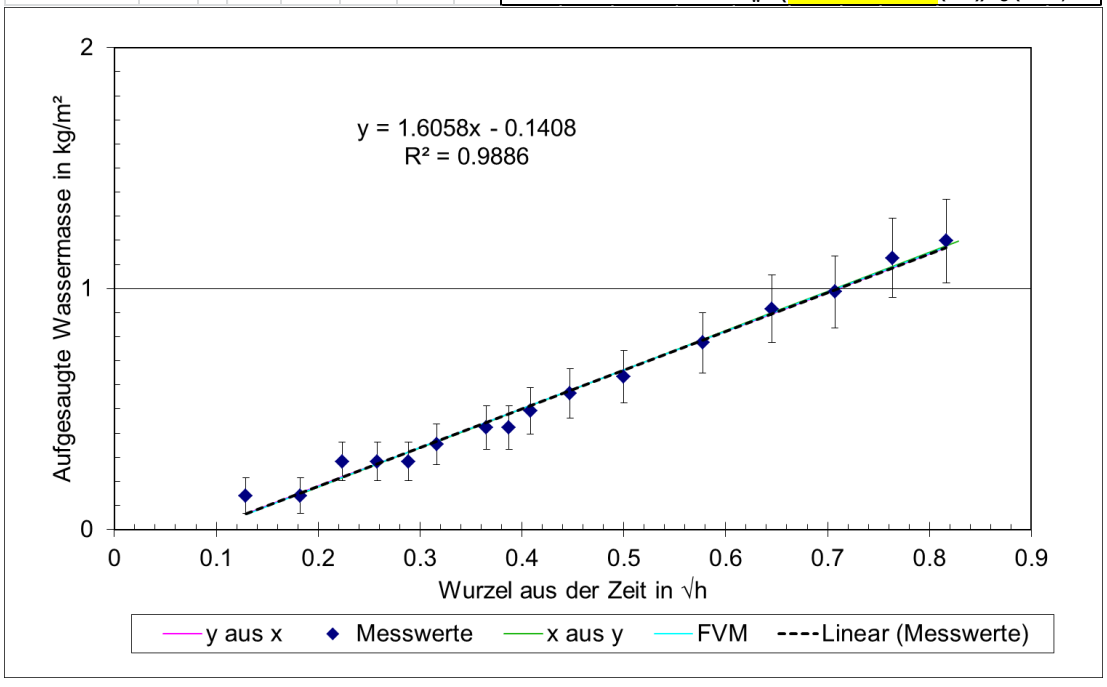
# Anhang A:

## A.1 **Auswertung und Regressionsgeraden Karsten'sche Prüfröhrchen**

### A.1.1 Testfassade ohne Deckputz und Farbanstrich

Prüfung O3:

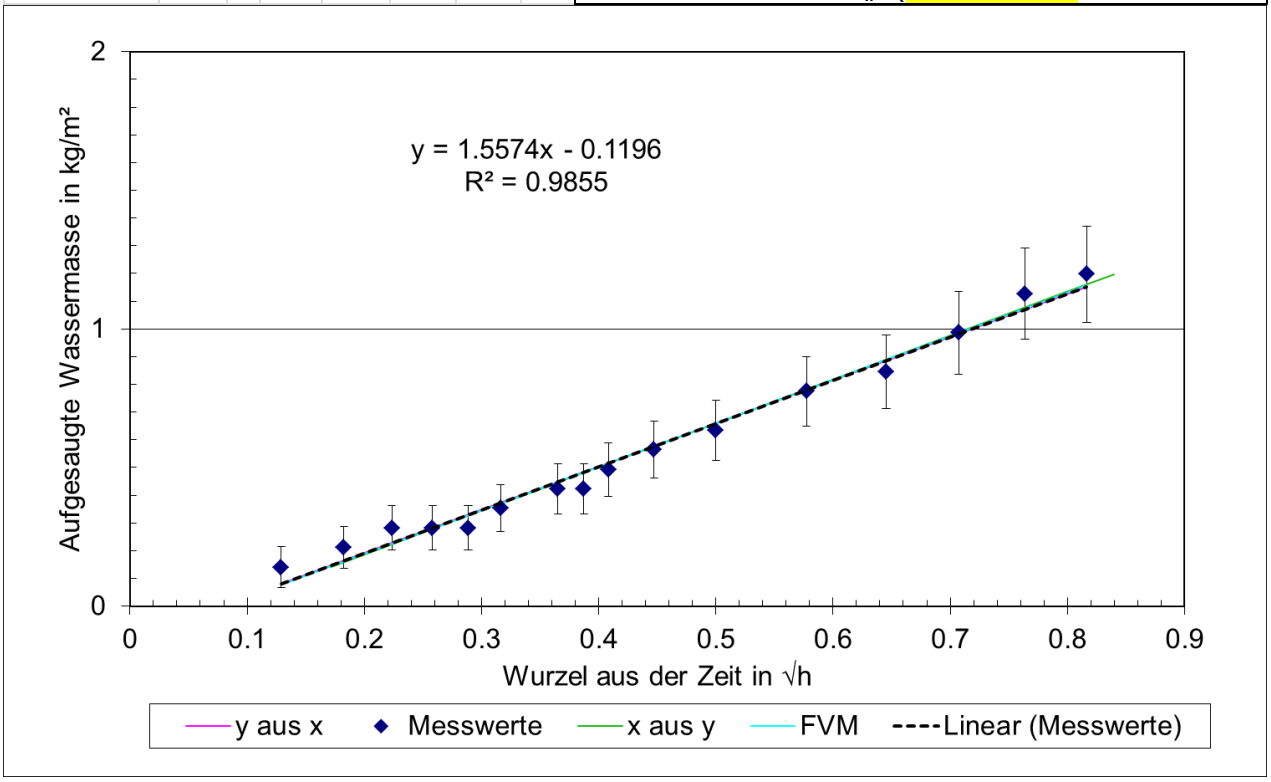
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | | Lufttemperatı | 18 | |
| Nr. | 3 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | | Kommentar | Dicke Wulst bei Abdic | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.18 | 9E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.066 | 0 | 0.064 | 0.000406659 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 9E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.152 | 0 | 0.15 | 0.000317445 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.27 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.218 | 0 | 0.216 | 0.000260431 | 0.063 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.27 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.274 | 0 | 0.272 | 0.000220085 | 0.073 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.27 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.323 | 0 | 0.321 | 0.000190391 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 5E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.367 | 0 | 0.366 | 0.000168264 | 0.111 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.35 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.446 | 0 | 0.445 | 0.000140016 | 0.154 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.35 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.481 | 0 | 0.481 | 0.000131871 | 0.164 |
| Zeit in s 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 4E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.515 | 0 | 0.514 | 0.000126832 | 0.201 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 3E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.577 | 0 | 0.577 | 0.000124348 | 0.252 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 4E-05 | 0.45 | 0.6338 | 0.11 | 0.402 | 0.662 | 0 | 0.663 | 0.000135275 | 0.317 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 5E-05 | 0.55 | 0.7746 | 0.124 | 0.6 | 0.786 | 0 | 0.788 | 0.000180989 | 0.447 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 7E-05 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.896 | 0 | 0.898 | 0.000250522 | 0.591 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 9E-05 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.995 | 0 | 0.997 | 0.000336974 | 0.697 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.79 | 0.0001 | 0.8 | 1.1268 | 0.165 | 1.27 | 1.086 | 0 | 1.089 | 0.000436247 | 0.861 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.83 | 0.0002 | 0.85 | 1.1972 | 0.173 | 1.433 | 1.17 | 0 | 1.174 | 0.000545669 | 0.977 |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 9.0141 | | 6.834 | | | | | 5.034 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.5634 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.1170 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.3421 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.072 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9943 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.989 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 2.608 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 1.6058 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | 0.616 | | | | Steigung $b'_{yx}$ | | 1.615 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.141 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | 0.092 | | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.14 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0014 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | 6E-04 | | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0021 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 3E-04 | | | | Emp. Varianz der Steigung | | 0.003 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0005 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | 1E-04 | | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 7E-04 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | **1.615 +/-** | | | | **0.117 (95%)) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung O4:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 4 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | Kommentar | Dicke Wulst bei Abdic | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.17 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.081 | 0 | 0.078 | 0.000494309 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.22 | 1E-04 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.165 | 0 | 0.162 | 0.000385865 | 0.039 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.26 | 8E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.229 | 0 | 0.226 | 0.000316563 | 0.063 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 8E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.283 | 0 | 0.28 | 0.000267521 | 0.073 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.26 | 8E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.33 | 0 | 0.328 | 0.000231428 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 6E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.373 | 0 | 0.372 | 0.000204531 | 0.111 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.35 | 5E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.449 | 0 | 0.448 | 0.000170194 | 0.154 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.35 | 5E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.484 | 0 | 0.483 | 0.000160294 | 0.164 |
| Zeit in s 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.39 | 5E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.516 | 0 | 0.516 | 0.000154169 | 0.201 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 4E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.577 | 0 | 0.577 | 0.00015115 | 0.252 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 5E-05 | 0.45 | 0.6338 | 0.11 | 0.402 | 0.659 | 0 | 0.66 | 0.000164431 | 0.317 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 6E-05 | 0.55 | 0.7746 | 0.124 | 0.6 | 0.78 | 0 | 0.781 | 0.000219999 | 0.447 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.62 | 8E-05 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.886 | 0 | 0.888 | 0.000304519 | 0.545 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 0.0001 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.982 | 0 | 0.985 | 0.000409605 | 0.697 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.8 | 0.0002 | 0.8 | 1.1268 | 0.165 | 1.27 | 1.07 | 0 | 1.074 | 0.000530274 | 0.861 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.84 | 0.0002 | 0.85 | 1.1972 | 0.173 | 1.433 | 1.152 | 0 | 1.156 | 0.000663281 | 0.977 |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 9.0141 | | 6.735 | | | | | 5.001 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.5634 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.1104 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.3323 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.07 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9927 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.985 | u = | 2 | | | | | | |

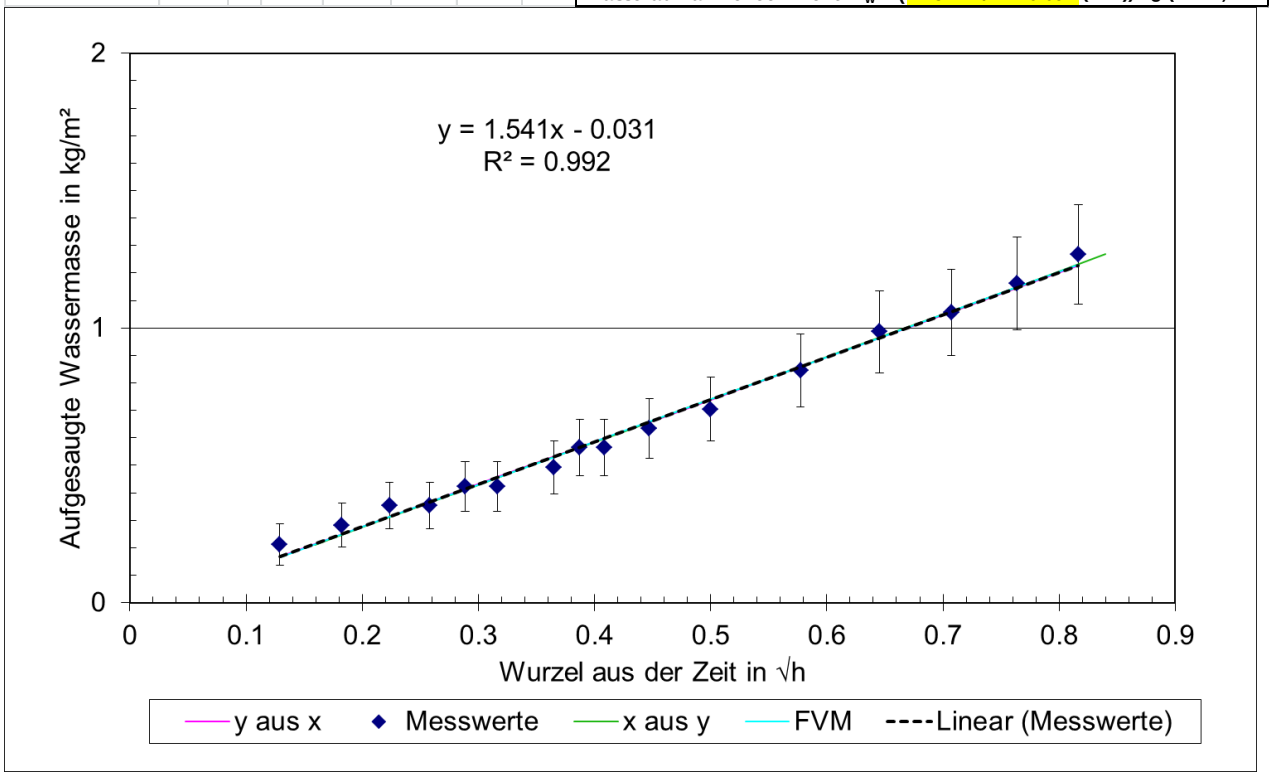
| Regressionsgeraden | | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 2.461 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.5574 | | Steigung $b_{xy}$ | | | 0.633 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.569 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.12 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.082 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.12 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0017 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 7E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0026 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 4E-04 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.004 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0006 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 2E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 8E-04 |
| | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **1.569** | **+/-** | **0.128** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung O5:

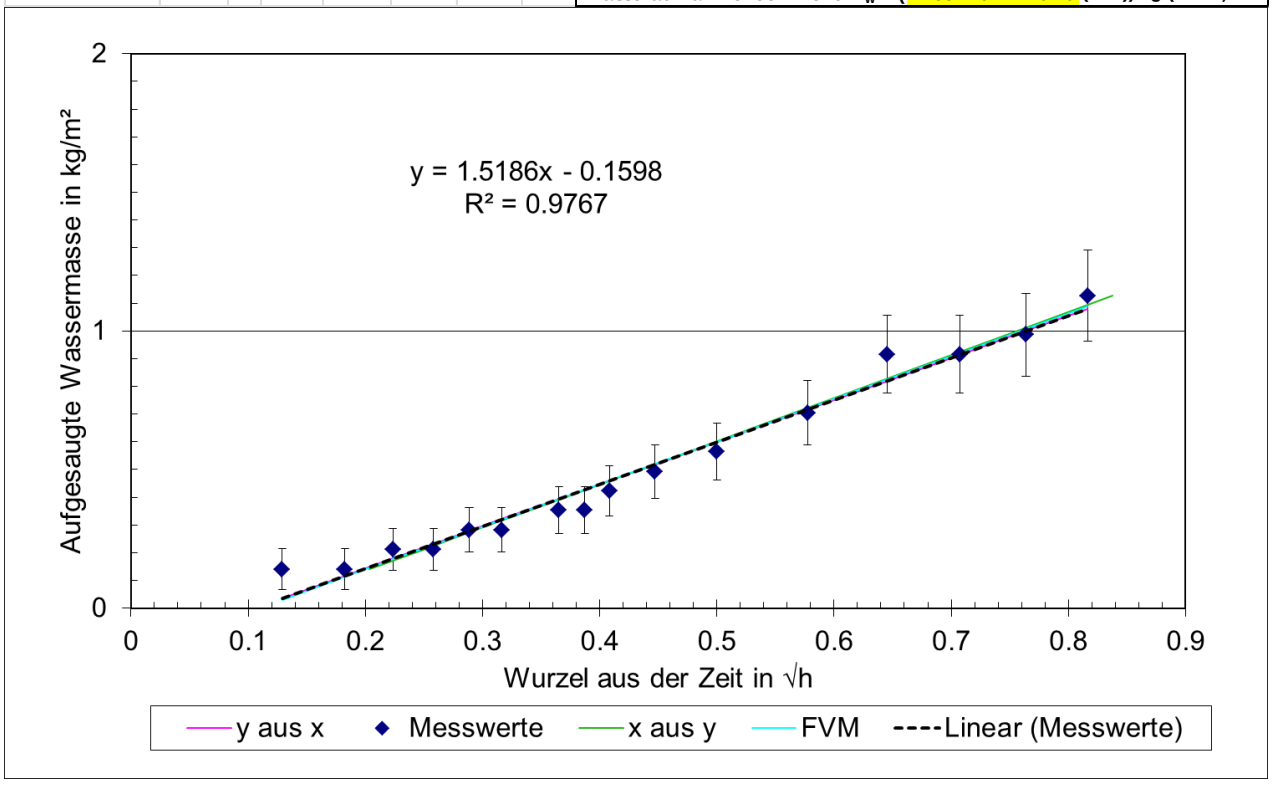
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 5 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | Kommentar | | Dicke Wulst bei Abdic | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.16 | 7E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.168 | 0 | 0.166 | 0.000267494 | 0.027 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.2 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.25 | 0 | 0.249 | 0.00020881 | 0.051 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 4E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.314 | 0 | 0.312 | 0.000171307 | 0.079 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 4E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.367 | 0 | 0.366 | 0.000144768 | 0.091 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.414 | 0 | 0.413 | 0.000125236 | 0.122 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.456 | 0 | 0.456 | 0.000110681 | 0.134 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.34 | 3E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.532 | 0 | 0.531 | 9.21001E-05 | 0.18 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.39 | 3E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.566 | 0 | 0.566 | 8.67425E-05 | 0.218 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.39 | 3E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.598 | 0 | 0.598 | 8.34278E-05 | 0.23 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 2E-05 | 0.45 | 0.6338 | 0.11 | 0.402 | 0.658 | 0 | 0.658 | 8.1794E-05 | 0.283 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 2E-05 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.74 | 0 | 0.74 | 8.89815E-05 | 0.352 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 3E-05 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.859 | 0 | 0.86 | 0.000119052 | 0.488 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 5E-05 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.964 | 0 | 0.965 | 0.000164789 | 0.636 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 6E-05 | 0.75 | 1.0563 | 0.157 | 1.116 | 1.059 | 0 | 1.06 | 0.000221656 | 0.747 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.77 | 9E-05 | 0.825 | 1.162 | 0.169 | 1.35 | 1.146 | 0 | 1.148 | 0.000286956 | 0.887 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.84 | 0.0001 | 0.9 | 1.2676 | 0.182 | 1.607 | 1.227 | 0 | 1.23 | 0.000358932 | 1.035 |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 10.317 | | 8.263 | | | | | 5.561 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.6448 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.1074 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.3277 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.069 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | 0.996 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | 0.992 | | | | | u = | 2 | | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | Verhältnis der Restvarianzen | 2.394 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.541 | Steigung $b_{xy}$ | 0.644 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.547 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.031 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.023 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.03 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0009 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 4E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.001 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0014 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 2E-04 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.002 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0003 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 1E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 5E-04 |
| | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **1.547** | **+/- 0.094 (95%)) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung O6:

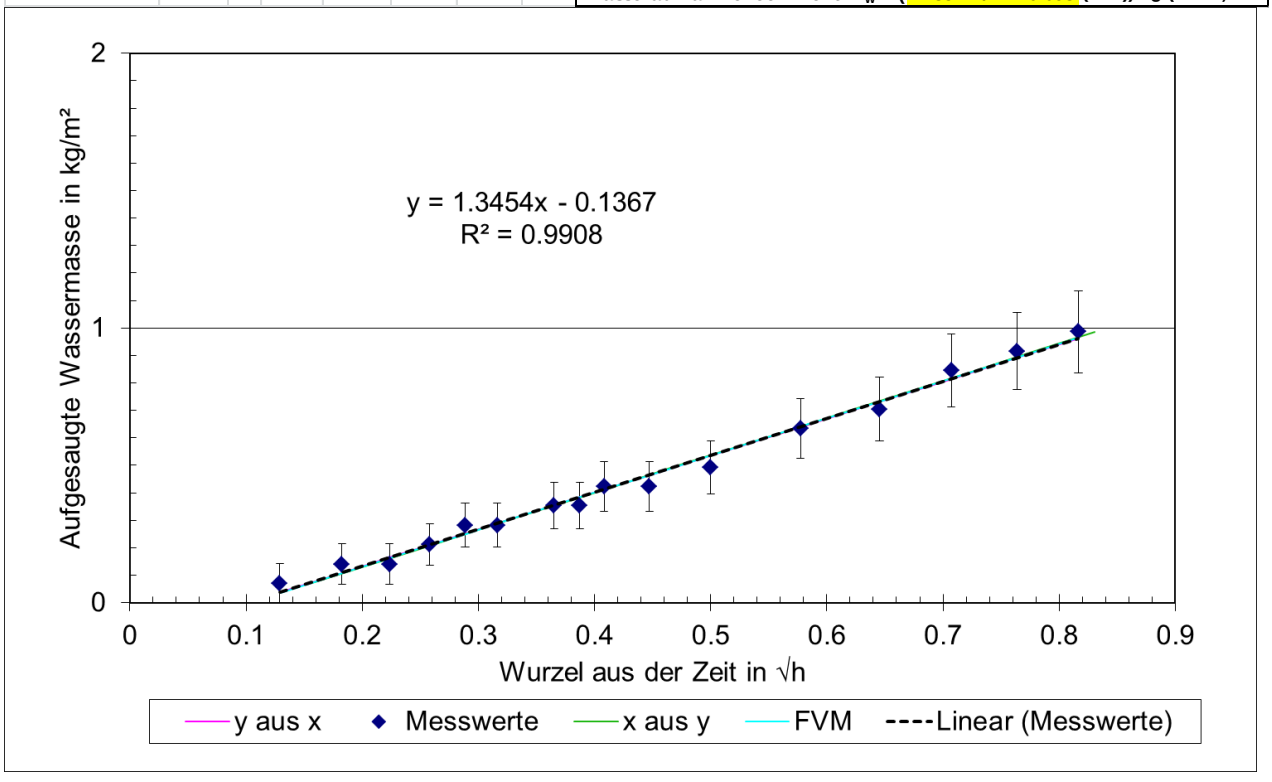
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | | |
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | | Lufttemperat | 18 | | | |
| Nr. | 6 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | | Kommentar | Dünne Wulst bei Abdic | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ | | |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.2 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.036 | 0 | 0.031 | 0.000771319 | 0.018 | | |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.2 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.117 | 0 | 0.113 | 0.000602104 | 0.026 | | |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.18 | 0 | 0.176 | 0.000493964 | 0.047 | | |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.232 | 0 | 0.229 | 0.00041744 | 0.055 | | |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 0.0001 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.279 | 0 | 0.276 | 0.00036112 | 0.081 | | |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.29 | 0.0001 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.32 | 0 | 0.318 | 0.00031915 | 0.089 | | |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.34 | 9E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.395 | 0 | 0.393 | 0.000265571 | 0.129 | | |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.34 | 9E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.428 | 0 | 0.427 | 0.000250122 | 0.136 | | |
| Zeit in s | 2 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.38 | 7E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.46 | 0 | 0.46 | 0.000240564 | 0.172 | | |
| Masse in g | 0.05 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 7E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.519 | 0 | 0.52 | 0.000235854 | 0.22 | | |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 7E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.6 | 0 | 0.601 | 0.000256579 | 0.282 | | |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 1E-04 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.717 | 0 | 0.719 | 0.000343286 | 0.407 | | |
| | | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.7 | 0.0002 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.82 | 0 | 0.824 | 0.000475171 | 0.591 | | |
| | | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 0.0002 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.914 | 0 | 0.919 | 0.000639147 | 0.647 | | |
| | | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.75 | 0.0002 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 1 | 0 | 1.006 | 0.000827439 | 0.753 | | |
| | | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.84 | 0.0003 | 0.8 | 1.1268 | 0.165 | 1.27 | 1.08 | 0 | 1.087 | 0.001034983 | 0.92 | | |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 8.0986 | | 5.688 | | | | | 4.574 | | |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.5062 | | | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.1059 | | | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.3255 | | | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.068 | | |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9883 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.977 | u = | 2 | | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | | |
| y aus x | | | | | x aus y | | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 2.361 | | |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 1.5186 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 0.643 | | | Steigung $b'_{yx}$ | | 1.537 | | |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.16 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.113 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.17 | | |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0026 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.001 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.004 | | |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0039 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 7E-04 | | | Emp. Varianz der Steigung | | 0.006 | | |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0009 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 3E-04 | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.001 | | |
| | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **1.537** | **+/-** | **0.16** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | | | |



## Prüfung O7:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 7 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | Kommentar | | Dünne Wulst bei Abdi | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in mir | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.16 | 8E-05 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.037 | 0 | 0.035 | 0.00025664 | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.21 | 6E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.109 | 0 | 0.107 | 0.000200337 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.21 | 6E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.164 | 0 | 0.163 | 0.000164356 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 5E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.211 | 0 | 0.21 | 0.000138894 | 0.055 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.31 | 4E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.252 | 0 | 0.251 | 0.000120155 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 4E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.289 | 0 | 0.288 | 0.00010619 | 0.089 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.36 | 3E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.355 | 0 | 0.354 | 8.83631E-05 | 0.129 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.36 | 3E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.384 | 0 | 0.384 | 8.32229E-05 | 0.136 |
| Zeit in s 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.42 | 3E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.413 | 0 | 0.412 | 8.00426E-05 | 0.172 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.42 | 3E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.465 | 0 | 0.465 | 7.84752E-05 | 0.189 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.47 | 3E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.536 | 0 | 0.536 | 8.5371E-05 | 0.246 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 4E-05 | 0.45 | 0.6338 | 0.11 | 0.402 | 0.64 | 0 | 0.641 | 0.000114221 | 0.366 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.62 | 5E-05 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.732 | 0 | 0.733 | 0.000158103 | 0.455 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.73 | 8E-05 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.815 | 0 | 0.816 | 0.000212662 | 0.598 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.78 | 0.0001 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.891 | 0 | 0.893 | 0.000275313 | 0.699 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.83 | 0.0001 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.962 | 0 | 0.964 | 0.000344368 | 0.805 |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 7.2535 | | 4.518 | | | | | 4.086 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.4533 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.0820 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.2863 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.06 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | 0.9954 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | 0.991 | u = | 2 | | | | | | | | | | | |

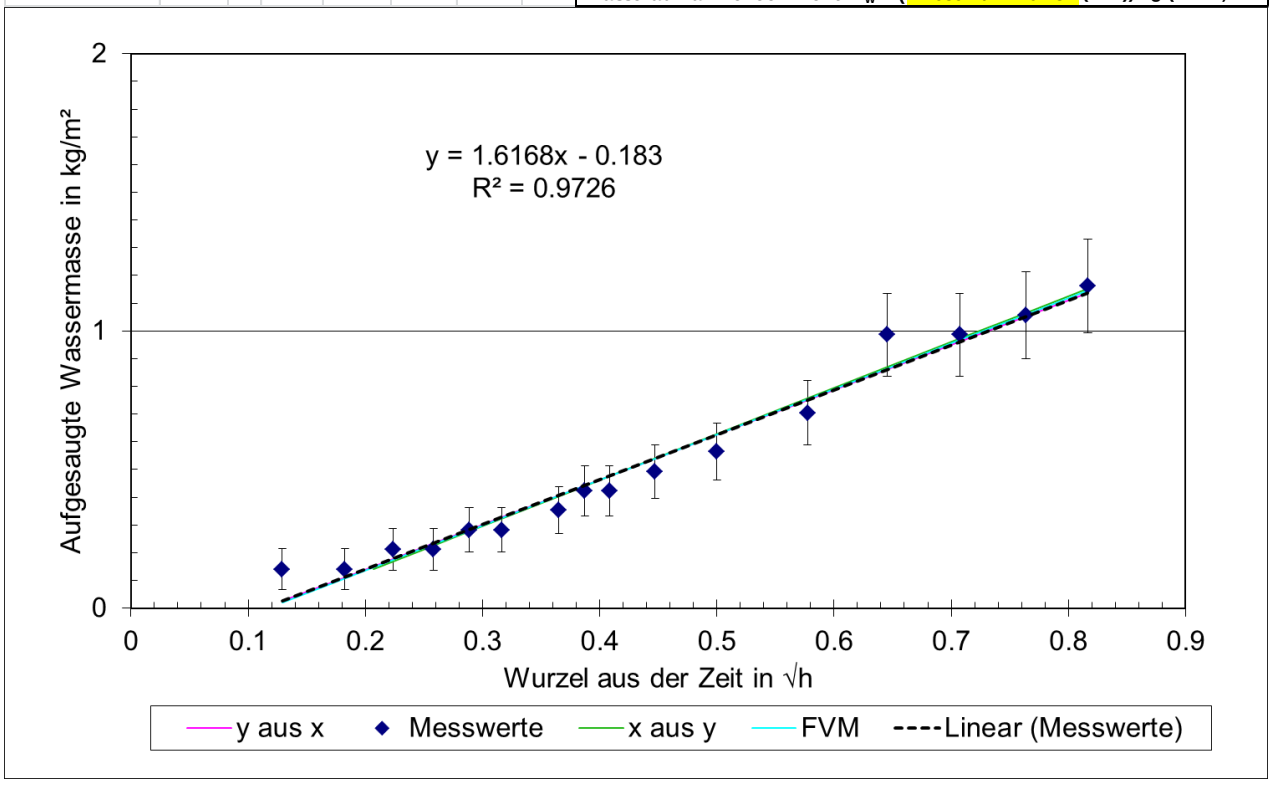
| Regressionsgeraden | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 1.827 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.3454 | Steigung $b_{xy}$ | | | 0.736 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.352 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.137 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.105 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.14 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0008 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 4E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.001 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0012 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 4E-04 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.002 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0003 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 1E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 4E-04 |
| | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **1.352** | **+/-** | **0.093** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung O8:

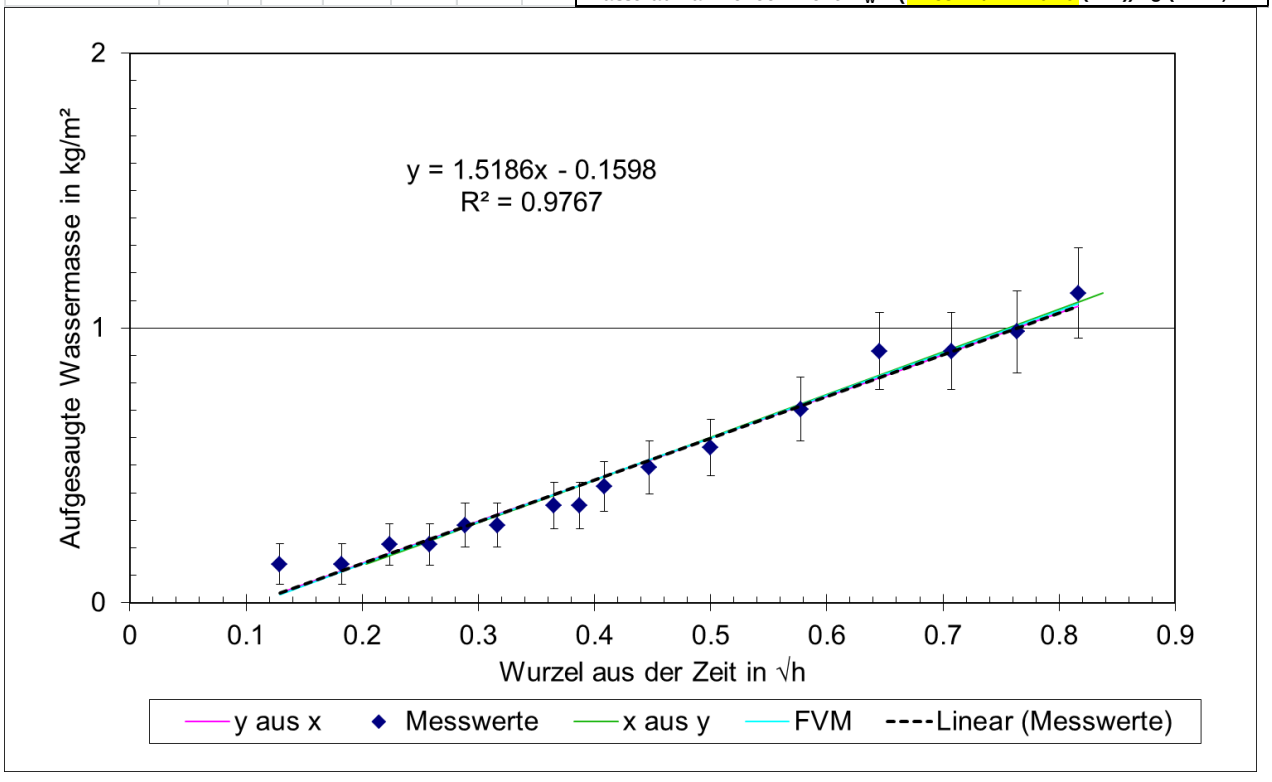
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 8 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | Kommentar | Dünne Wulst bei Abdi | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.21 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.026 | 0 | 0.019 | 0.000993419 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.21 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.112 | 0 | 0.106 | 0.000775479 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 0.0002 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.178 | 0 | 0.174 | 0.000636201 | 0.047 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 0.0002 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.234 | 0 | 0.23 | 0.000537641 | 0.055 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 0.0001 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.284 | 0 | 0.28 | 0.000465103 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.29 | 0.0001 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.328 | 0 | 0.325 | 0.000411049 | 0.089 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.33 | 0.0001 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.407 | 0 | 0.406 | 0.000342042 | 0.129 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.38 | 9E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.443 | 0 | 0.442 | 0.000322145 | 0.164 |
| Zeit in s 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.38 | 9E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.477 | 0 | 0.476 | 0.000309835 | 0.172 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.42 | 8E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.54 | 0 | 0.54 | 0.000303767 | 0.22 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.46 | 8E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.625 | 0 | 0.627 | 0.00033046 | 0.282 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.55 | 0.0001 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.75 | 0 | 0.754 | 0.000442135 | 0.407 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.72 | 0.0002 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.861 | 0 | 0.865 | 0.000611996 | 0.636 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.72 | 0.0002 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.96 | 0 | 0.966 | 0.000823188 | 0.697 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.76 | 0.0003 | 0.75 | 1.0563 | 0.157 | 1.116 | 1.052 | 0 | 1.059 | 0.001065699 | 0.807 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.82 | 0.0004 | 0.825 | 1.162 | 0.169 | 1.35 | 1.137 | 0 | 1.146 | 0.001333004 | 0.949 |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 8.4155 | | 6.235 | | | | | 4.779 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.526 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.1206 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.3473 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.073 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9862 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.973 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 2.688 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.6168 | | Steigung $b_{xy}$ | | | 0.602 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.639 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.183 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.122 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.19 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0035 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 0.001 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.005 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0053 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 7E-04 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.007 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0012 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 3E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.002 |
| | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **1.639** | **+/-** | **0.182** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung O9:

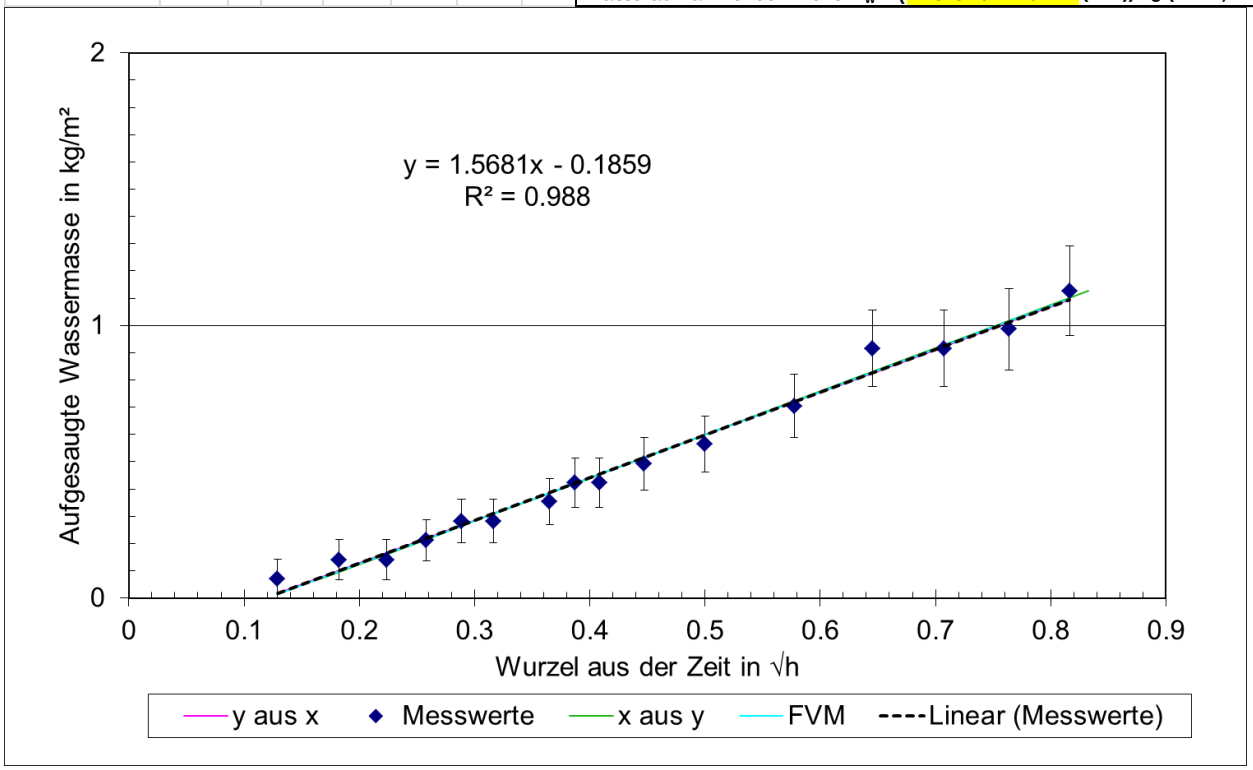
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 9 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | Kommentar | | Dünne Wulst bei Abdic | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.2 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.036 | 0 | 0.031 | 0.000771319 | 0.018 |
| | | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.2 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.117 | 0 | 0.113 | 0.000602104 | 0.026 |
| | | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.18 | 0 | 0.176 | 0.000493964 | 0.047 |
| | | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.232 | 0 | 0.229 | 0.00041744 | 0.055 |
| | | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 0.0001 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.279 | 0 | 0.276 | 0.00036112 | 0.081 |
| | | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.29 | 0.0001 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.32 | 0 | 0.318 | 0.00031915 | 0.089 |
| | | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.34 | 9E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.395 | 0 | 0.393 | 0.000265571 | 0.129 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.34 | 9E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.428 | 0 | 0.427 | 0.000250122 | 0.136 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.38 | 7E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.46 | 0 | 0.46 | 0.000240564 | 0.172 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 7E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.519 | 0 | 0.52 | 0.000235854 | 0.22 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 7E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.6 | 0 | 0.601 | 0.000256579 | 0.282 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 1E-04 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.717 | 0 | 0.719 | 0.000343286 | 0.407 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.7 | 0.0002 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.82 | 0 | 0.824 | 0.000475171 | 0.591 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 0.0002 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.914 | 0 | 0.919 | 0.000639147 | 0.647 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.75 | 0.0002 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 1 | 0 | 1.006 | 0.000827439 | 0.753 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.84 | 0.0003 | 0.8 | 1.1268 | 0.165 | 1.27 | 1.08 | 0 | 1.087 | 0.001034983 | 0.92 |
| Summen | | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 8.0986 | | 5.688 | | | | | 4.574 |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.5062 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0449 | | | | | | 0.1059 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2118 | | | | | | 0.3255 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.068 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | 0.9883 | | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | 0.977 | | u = | | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 2.361 |
| Steigung $b_{yx}$ | | 1.5186 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 0.643 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 1.537 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | -0.16 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.113 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.17 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | 0.0026 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.001 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.004 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 0.0039 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 7E-04 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.006 |
| Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0009 | | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 3E-04 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.001 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | **1.537** | **+/-** | **0.16** | | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | |



## Prüfung O10:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 10 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15.15 Uhr | | | | Kommentar | | Dünne Wulst bei Abdic | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.17 | 1E-04 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.017 | 0 | 0.014 | 0.00041131 | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.21 | 8E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.1 | 0 | 0.098 | 0.000321075 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.21 | 8E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.165 | 0 | 0.163 | 0.000263409 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 6E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.219 | 0 | 0.217 | 0.000222602 | 0.055 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 5E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.267 | 0 | 0.265 | 0.000192569 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 5E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.31 | 0 | 0.309 | 0.000170189 | 0.089 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.34 | 4E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.387 | 0 | 0.386 | 0.000141617 | 0.129 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.39 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.421 | 0 | 0.421 | 0.000133379 | 0.164 |
| Zeit in s 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.39 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.454 | 0 | 0.454 | 0.000128282 | 0.172 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 4E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.515 | 0 | 0.515 | 0.00012577 | 0.22 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 4E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.598 | 0 | 0.599 | 0.000136822 | 0.282 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 5E-05 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.719 | 0 | 0.721 | 0.00018306 | 0.407 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.7 | 9E-05 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.826 | 0 | 0.828 | 0.000253388 | 0.591 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 9E-05 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.923 | 0 | 0.925 | 0.000340829 | 0.647 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.74 | 0.0001 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 1.012 | 0 | 1.015 | 0.000441237 | 0.753 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.83 | 0.0002 | 0.8 | 1.1268 | 0.165 | 1.27 | 1.094 | 0 | 1.098 | 0.000551911 | 0.92 |
| Summen | 16 | | 7.0165 | | 3.75 | | | | 8.0282 | | 5.703 | | | | | 4.576 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4385 | | | | | | 0.5018 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0449 | | | | | | 0.1117 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2118 | | | | | | 0.3342 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.07 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.994 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.988 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 2.489 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.5681 | | Steigung $b_{xy}$ | | 0.63 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.578 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.186 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | 0.122 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.19 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0014 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | 6E-04 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0021 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 3E-04 | | | Emp. Varianz der Steigung | 0.003 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0005 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | 1E-04 | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 7E-04 |
| | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **1.578** | **+/-** | **0.117** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |

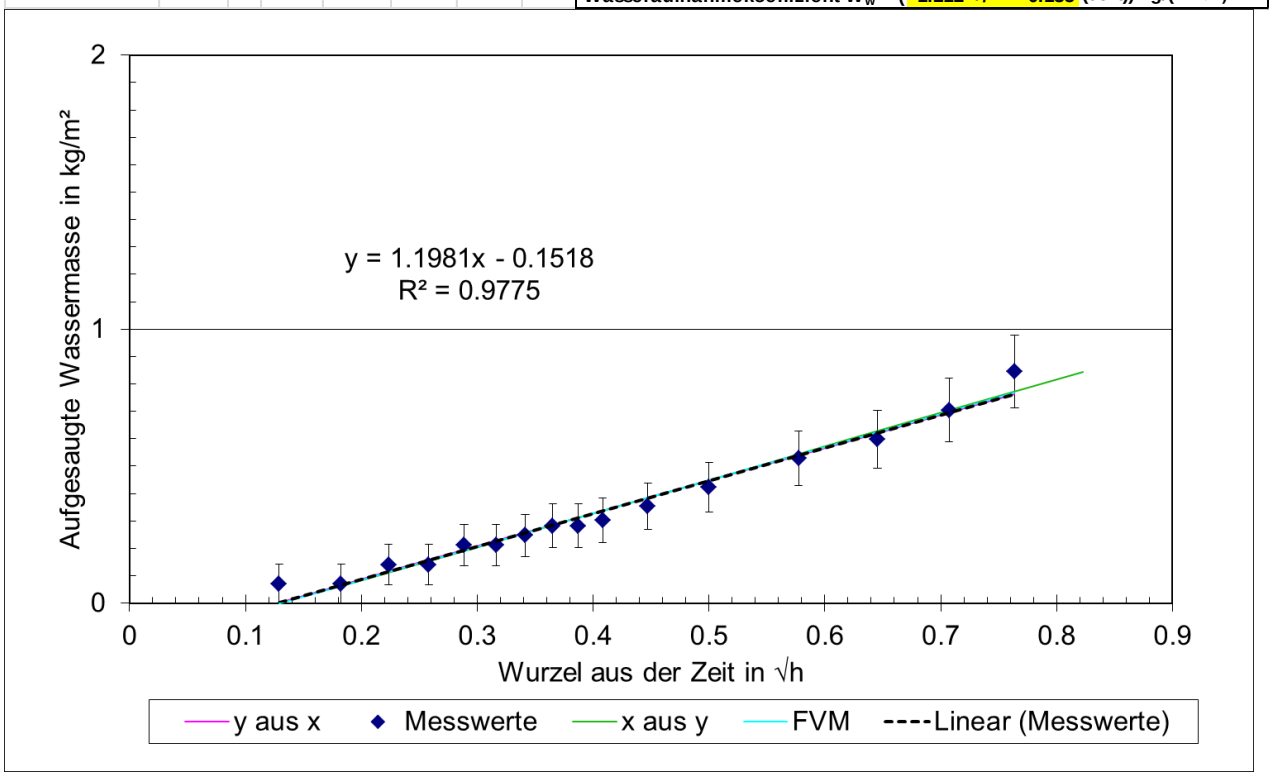


## Prüfung O11:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 11 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | Kommentar | Dicke Wulst bei Abdic | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.19 | 0.0001 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.003 | 0 | -1E-03 | 0.000440072 | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 0.0001 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.067 | 0 | 0.064 | 0.00033289 | 0.013 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 1E-04 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.116 | 0 | 0.114 | 0.000266008 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 1E-04 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.158 | 0 | 0.155 | 0.000219985 | 0.036 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.31 | 7E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.194 | 0 | 0.192 | 0.000187292 | 0.061 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 7E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.227 | 0 | 0.226 | 0.000164069 | 0.067 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.33 | 6E-05 | 0.175 | 0.2465 | 0.078 | 0.061 | 0.257 | 0 | 0.256 | 0.000148021 | 0.084 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.36 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.286 | 0 | 0.285 | 0.000137654 | 0.103 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.36 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.312 | 0 | 0.312 | 0.000131929 | 0.109 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.38 | 5E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.337 | 0 | 0.337 | 0.000130091 | 0.124 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.42 | 5E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.384 | 0 | 0.385 | 0.00013592 | 0.157 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 6E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.447 | 0 | 0.448 | 0.000163 | 0.211 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.56 | 9E-05 | 0.375 | 0.5282 | 0.099 | 0.279 | 0.54 | 0 | 0.542 | 0.000242553 | 0.305 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.62 | 0.0001 | 0.425 | 0.5986 | 0.106 | 0.358 | 0.622 | 0 | 0.625 | 0.000351914 | 0.386 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 0.0002 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.695 | 0 | 0.699 | 0.000482449 | 0.498 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.82 | 0.0003 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.763 | 0 | 0.768 | 0.000629028 | 0.645 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 5.4085 | | 2.6 | | | | | 2.841 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.338 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0514 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2268 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.042 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9887 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.978 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | Verhältnis der Restvarianzen | 1.468 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.1981 | Steigung $b_{xy}$ | 0.816 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.212 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.152 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.133 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.16 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0012 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 8E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0024 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.001 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.004 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0005 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 2E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 8E-04 |

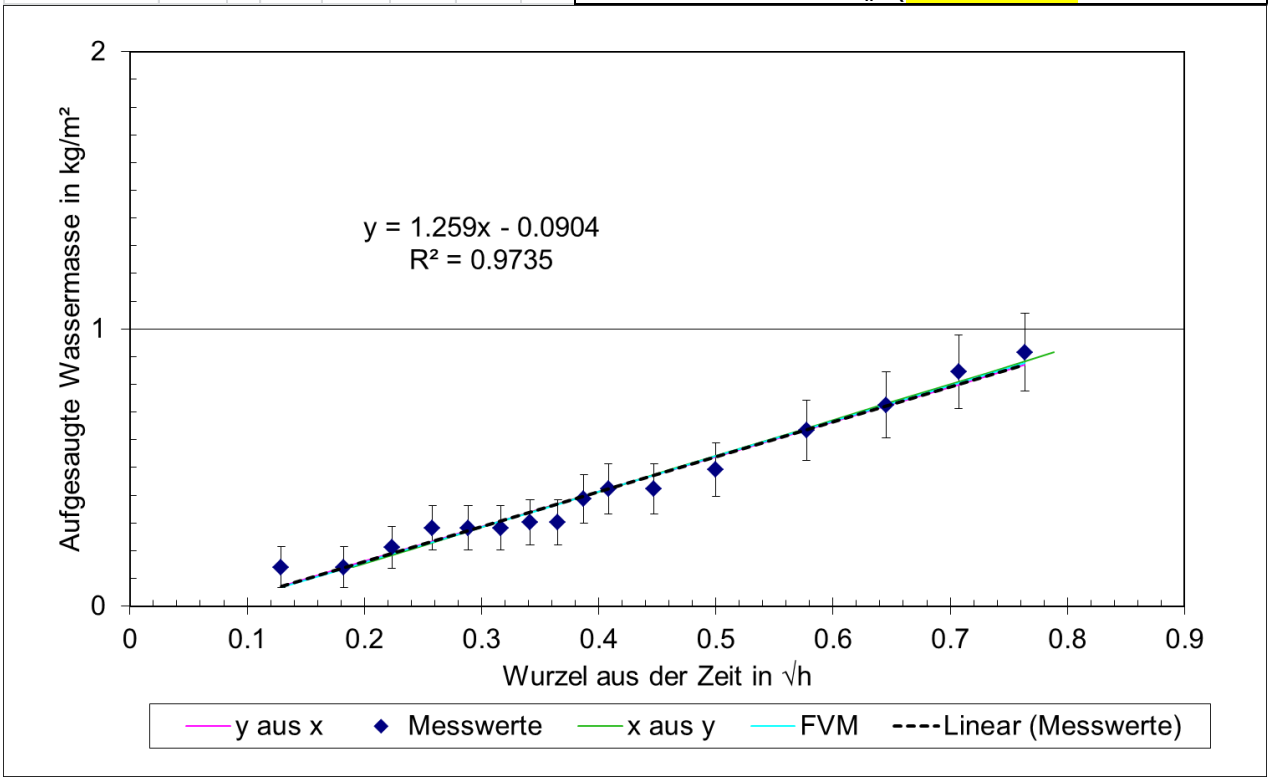
**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 1.212 +/- 0.135 (95%)) kg/(m²√h)**



## Prüfung O12:

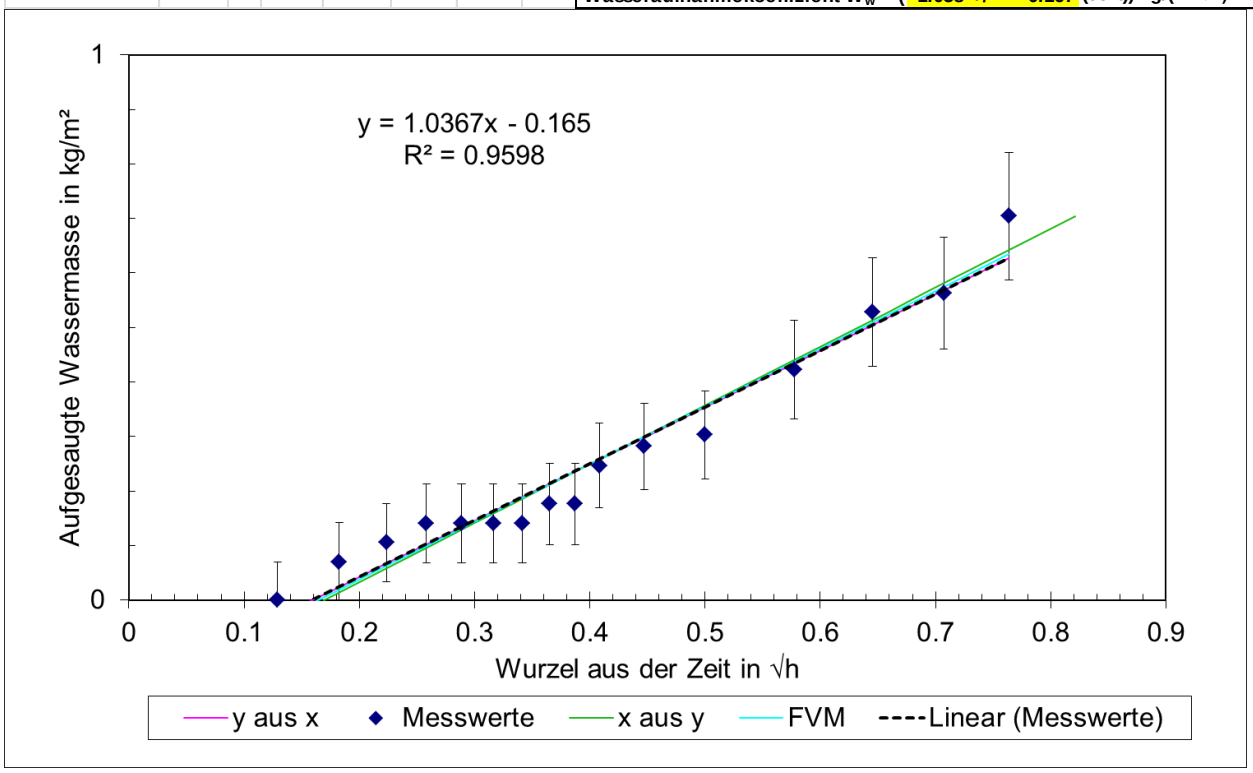
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 12 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | Kommentar | Dicke Wulst bei Abdic | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.19 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.072 | 0 | 0.067 | 0.000551783 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.139 | 0 | 0.136 | 0.000417394 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.24 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.191 | 0 | 0.188 | 0.000333533 | 0.047 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.3 | 9E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.235 | 0 | 0.232 | 0.000275827 | 0.073 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 9E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.273 | 0 | 0.271 | 0.000234836 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 9E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.308 | 0 | 0.306 | 0.000205718 | 0.089 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.31 | 8E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.34 | 0 | 0.338 | 0.000185596 | 0.103 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.31 | 8E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.369 | 0 | 0.369 | 0.000172597 | 0.111 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.38 | 6E-05 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.397 | 0 | 0.397 | 0.000165419 | 0.15 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.41 | 6E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.424 | 0 | 0.424 | 0.000163115 | 0.172 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.41 | 6E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.473 | 0 | 0.473 | 0.000170423 | 0.189 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.46 | 7E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.539 | 0 | 0.541 | 0.000204377 | 0.246 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 0.0001 | 0.45 | 0.6338 | 0.11 | 0.402 | 0.636 | 0 | 0.639 | 0.000304125 | 0.366 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.64 | 0.0002 | 0.515 | 0.7254 | 0.119 | 0.526 | 0.722 | 0 | 0.726 | 0.000441247 | 0.468 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.73 | 0.0003 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.8 | 0 | 0.805 | 0.000604918 | 0.598 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.79 | 0.0003 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.871 | 0 | 0.877 | 0.000788706 | 0.699 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 6.7887 | | 3.736 | | | | | 3.437 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.4243 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0570 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2388 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.044 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9867 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.974 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 1.628 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.259 | | Steigung $b_{xy}$ | | | 0.773 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.276 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.09 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.081 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.1 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0016 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 1E-03 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.003 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0031 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.001 | | | Emp. Varianz der Steigung | 0.005 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0006 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 3E-04 | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 1E-03 |
| | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **1.276** | **+/-** | **0.151** | **(95%)) kg/(m²√h)** | |



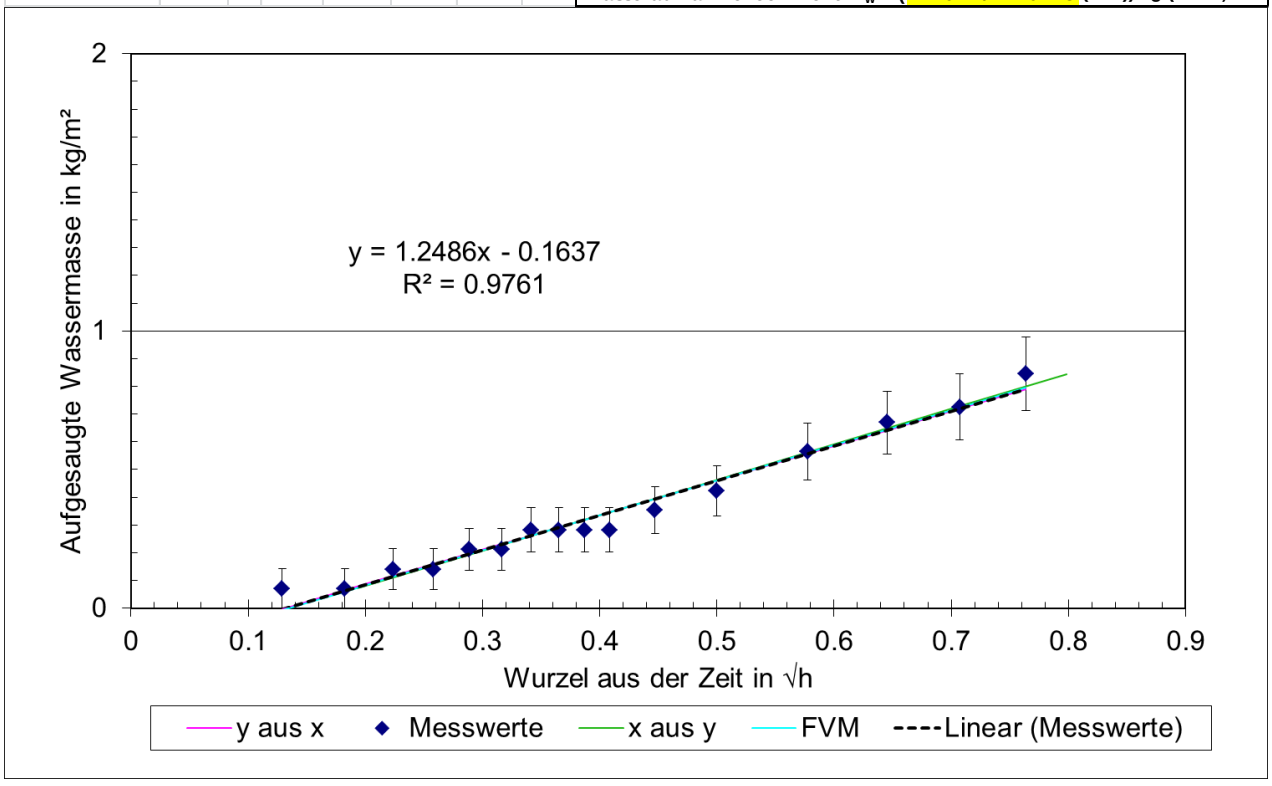
## Prüfung O13:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 13 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | Kommentar | | Dicke Wulst bei Abdic | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.17 | 0.0003 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | -0.03 | 0 | -0.037 | 0.00067678 | 0 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.23 | 0.0002 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.024 | 0 | 0.019 | 0.000511948 | 0.013 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.27 | 0.0002 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.067 | 0 | 0.063 | 0.00040909 | 0.024 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.3 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.103 | 0 | 0.099 | 0.000338311 | 0.036 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.134 | 0 | 0.132 | 0.000288034 | 0.041 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.163 | 0 | 0.161 | 0.00025232 | 0.045 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.3 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.189 | 0 | 0.188 | 0.00022764 | 0.048 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.33 | 0.0001 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.213 | 0 | 0.213 | 0.000211696 | 0.064 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.33 | 0.0001 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.236 | 0 | 0.236 | 0.000202892 | 0.068 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 9E-05 | 0.175 | 0.2465 | 0.078 | 0.061 | 0.258 | 0 | 0.258 | 0.000200066 | 0.101 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 1E-04 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.299 | 0 | 0.299 | 0.000209029 | 0.126 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.45 | 1E-04 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.353 | 0 | 0.355 | 0.000250675 | 0.151 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.56 | 0.0002 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.433 | 0 | 0.437 | 0.000373019 | 0.244 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 0.0003 | 0.375 | 0.5282 | 0.099 | 0.279 | 0.504 | 0 | 0.509 | 0.000541204 | 0.341 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.69 | 0.0003 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.568 | 0 | 0.574 | 0.000741951 | 0.398 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.82 | 0.0006 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.627 | 0 | 0.634 | 0.000967374 | 0.538 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 4.1408 | | 1.66 | | | | | 2.238 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.2588 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0392 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.1981 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.036 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9797 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.96 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 1.12 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 1.0367 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | | 0.926 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 1.058 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.165 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | | 0.169 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.17 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0017 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | | 0.002 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.003 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0032 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | | 0.003 | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.006 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0006 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | | 3E-04 | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.001 |
| | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | | **1.058 +/-** | **0.167** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |



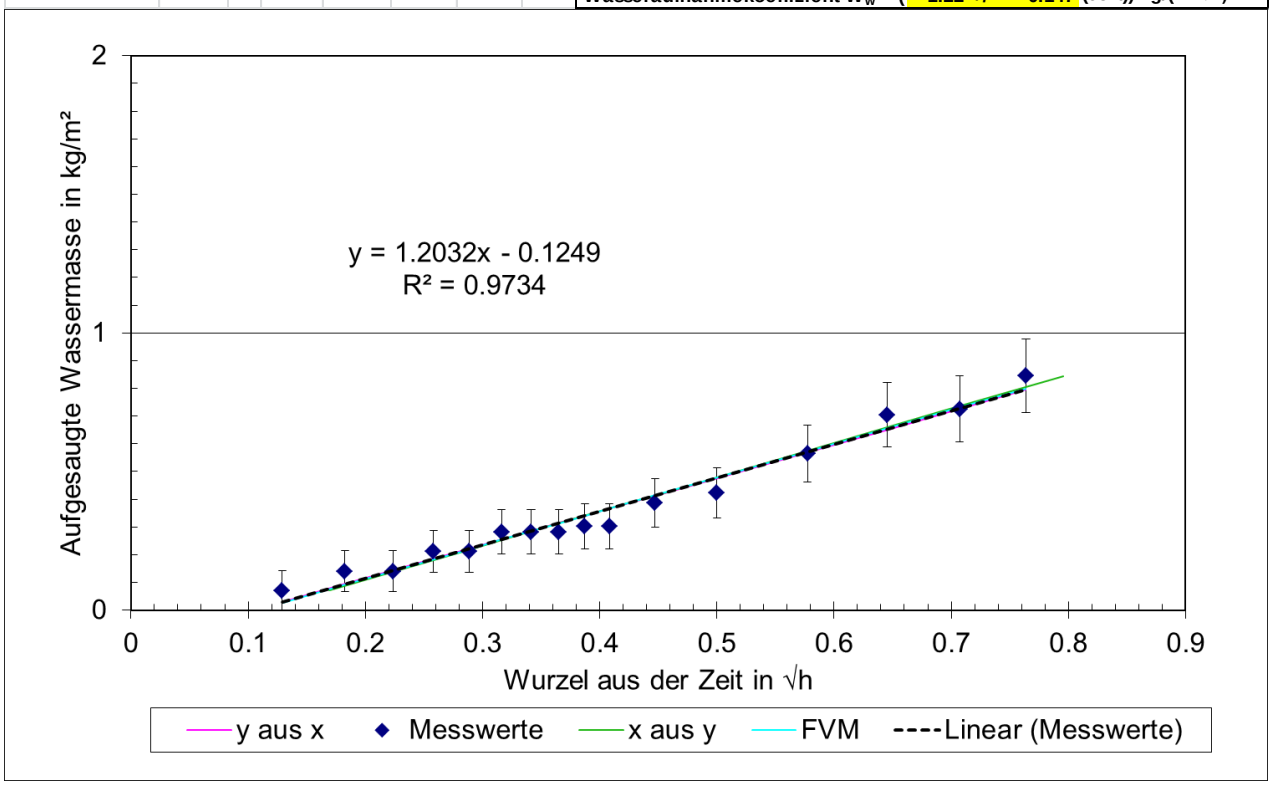
## Prüfung O14:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 14 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | | Kommentar | Dicke Wulst bei Abdic | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.19 | 0.0001 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | -0 | 0 | -0.007 | 0.000493219 | | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 0.0001 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.064 | 0 | 0.061 | 0.000373094 | | 0.013 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.116 | 0 | 0.113 | 0.000298133 | | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.159 | 0 | 0.156 | 0.000246552 | | 0.036 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 8E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.197 | 0 | 0.195 | 0.000209912 | | 0.061 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 8E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.231 | 0 | 0.23 | 0.000183884 | | 0.067 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.36 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.263 | 0 | 0.262 | 0.000165898 | | 0.096 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.36 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.292 | 0 | 0.292 | 0.000154278 | | 0.103 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.36 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.32 | 0 | 0.32 | 0.000147862 | | 0.109 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.36 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.346 | 0 | 0.346 | 0.000145802 | | 0.115 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.41 | 6E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.395 | 0 | 0.395 | 0.000152335 | | 0.157 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.47 | 6E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.461 | 0 | 0.462 | 0.000182685 | | 0.211 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.58 | 0.0001 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.557 | 0 | 0.56 | 0.000271846 | | 0.325 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 0.0002 | 0.475 | 0.669 | 0.113 | 0.448 | 0.642 | 0 | 0.646 | 0.000394414 | | 0.432 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 0.0002 | 0.515 | 0.7254 | 0.119 | 0.526 | 0.719 | 0 | 0.724 | 0.000540714 | | 0.513 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.8 | 0.0003 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.79 | 0 | 0.795 | 0.000704996 | | 0.645 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 5.5493 | | 2.764 | | | | | | 2.925 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.3468 | | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0560 | | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2366 | | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.044 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.988 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.976 | u = | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 1.597 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 1.2486 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 0.782 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 1.264 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.164 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.138 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.17 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0014 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 9E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0027 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.001 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.004 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0005 | | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 2E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 9E-04 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | **1.264 +/-** | **0.143** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | | |



## Prüfung O15:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 15 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | Kommentar | | Dicke Wulst bei Abdic | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.17 | 0.0002 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.03 | 0 | 0.026 | 0.000524704 | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.23 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.095 | 0 | 0.091 | 0.000396911 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.144 | 0 | 0.141 | 0.000317165 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.28 | 9E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.186 | 0 | 0.183 | 0.000262291 | 0.055 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.28 | 9E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.222 | 0 | 0.221 | 0.000223312 | 0.061 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.34 | 7E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.256 | 0 | 0.254 | 0.000195622 | 0.089 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 7E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.286 | 0 | 0.285 | 0.000176488 | 0.096 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.34 | 7E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.314 | 0 | 0.314 | 0.000164127 | 0.103 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.36 | 7E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.341 | 0 | 0.341 | 0.000157301 | 0.117 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.36 | 7E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.366 | 0 | 0.366 | 0.00015511 | 0.124 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 6E-05 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.413 | 0 | 0.414 | 0.000162059 | 0.173 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.45 | 7E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.477 | 0 | 0.478 | 0.000194347 | 0.211 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 0.0001 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.57 | 0 | 0.573 | 0.0002892 | 0.325 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.68 | 0.0002 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.652 | 0 | 0.656 | 0.000419593 | 0.455 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 0.0002 | 0.515 | 0.7254 | 0.119 | 0.526 | 0.726 | 0 | 0.731 | 0.000575231 | 0.513 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.8 | 0.0004 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.794 | 0 | 0.8 | 0.00075 | 0.645 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 5.8732 | | 2.938 | | | | | 3.034 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.3671 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0521 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2283 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.042 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9866 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.973 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 1.487 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 1.2032 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | | 0.809 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 1.22 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.125 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | | 0.112 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.13 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0015 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | | 1E-03 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0028 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | | 0.001 | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.005 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0006 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | | 2E-04 | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 9E-04 |
| | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | | **1.22 +/-** | **0.147** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |

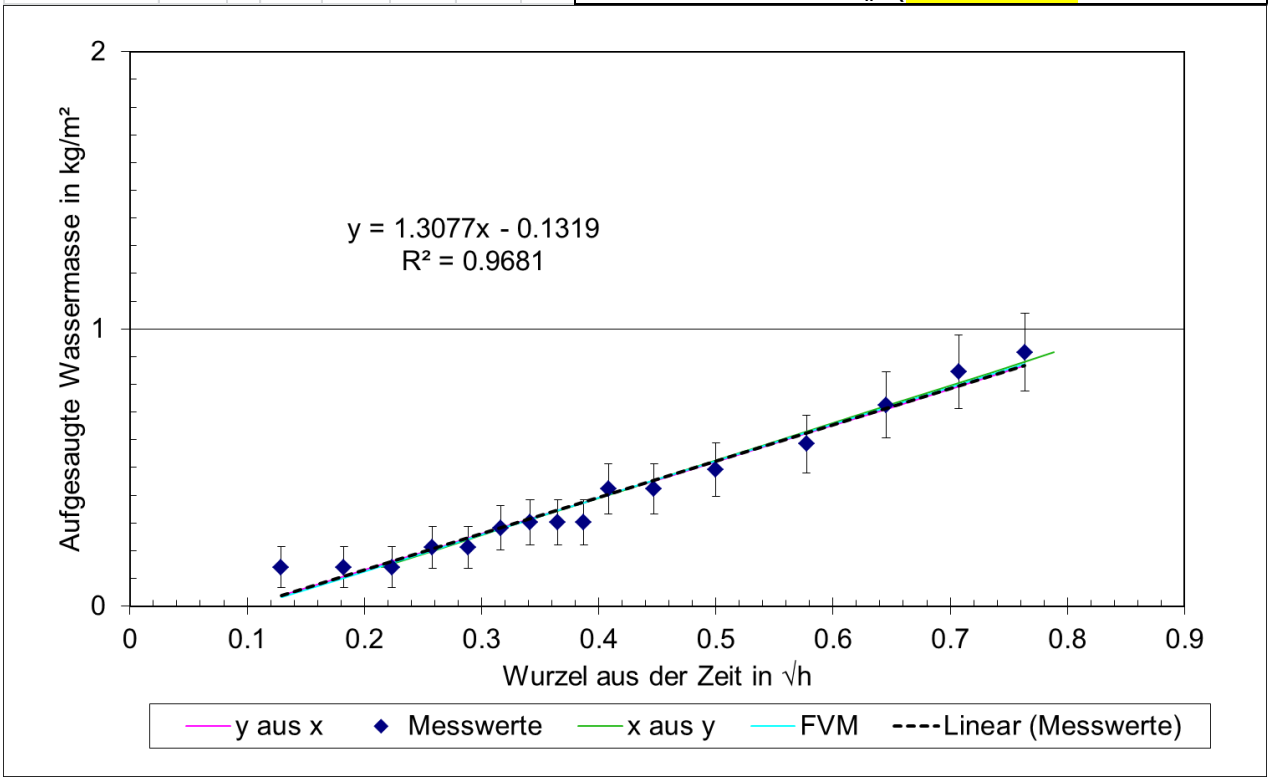


## Prüfung O16:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 16 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | Kommentar | Dünne Wulst bei Abdic | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.21 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.037 | 0 | 0.031 | 0.000700535 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.21 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.107 | 0 | 0.102 | 0.000529917 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.21 | 0.0002 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.16 | 0 | 0.157 | 0.000423448 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.27 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.206 | 0 | 0.202 | 0.000350186 | 0.055 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.27 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.246 | 0 | 0.243 | 0.000298144 | 0.061 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.32 | 9E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.282 | 0 | 0.28 | 0.000261176 | 0.089 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.33 | 9E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.315 | 0 | 0.313 | 0.00023563 | 0.103 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.33 | 9E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.346 | 0 | 0.345 | 0.000219127 | 0.111 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.33 | 9E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.375 | 0 | 0.374 | 0.000210014 | 0.117 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.42 | 8E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.402 | 0 | 0.402 | 0.000207088 | 0.172 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.42 | 8E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.453 | 0 | 0.454 | 0.000216366 | 0.189 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 9E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.522 | 0 | 0.524 | 0.000259474 | 0.246 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.54 | 0.0001 | 0.415 | 0.5845 | 0.105 | 0.342 | 0.623 | 0 | 0.627 | 0.000386111 | 0.337 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.65 | 0.0002 | 0.515 | 0.7254 | 0.119 | 0.526 | 0.712 | 0 | 0.717 | 0.000560199 | 0.468 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.74 | 0.0003 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.793 | 0 | 0.799 | 0.000767993 | 0.598 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.79 | 0.0004 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.867 | 0 | 0.874 | 0.001001328 | 0.699 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 6.4437 | | 3.523 | | | | | 3.322 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.4027 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0619 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2488 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.046 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9839 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.968 | u = | 2 | | | | | | |

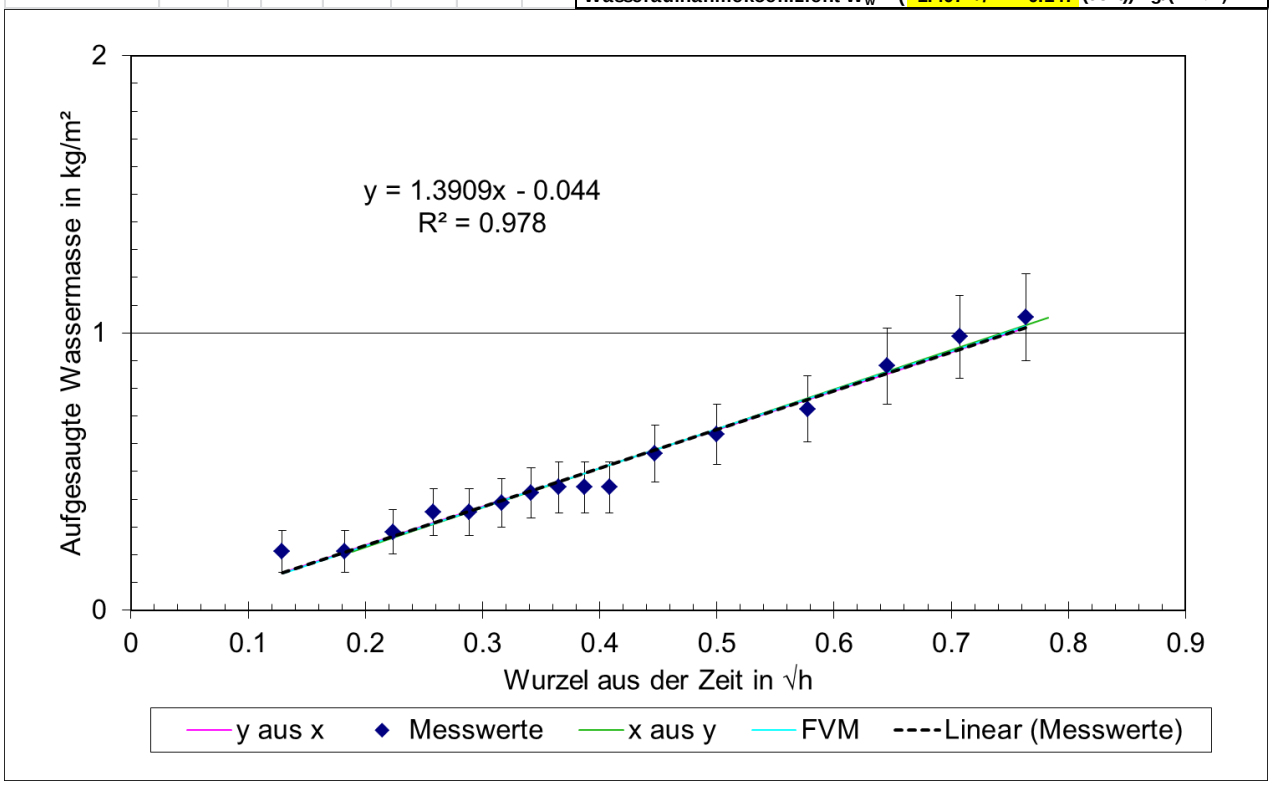
| Regressionsgeraden | | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 1.767 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.3077 | | Steigung $b_{xy}$ | | | 0.74 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.329 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.132 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.111 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.14 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0021 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 0.001 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.003 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.004 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.001 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.006 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0008 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 3E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.001 |

**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 1.329 +/- 0.17 (95%)) kg/(m²√h)**



## Prüfung O17:

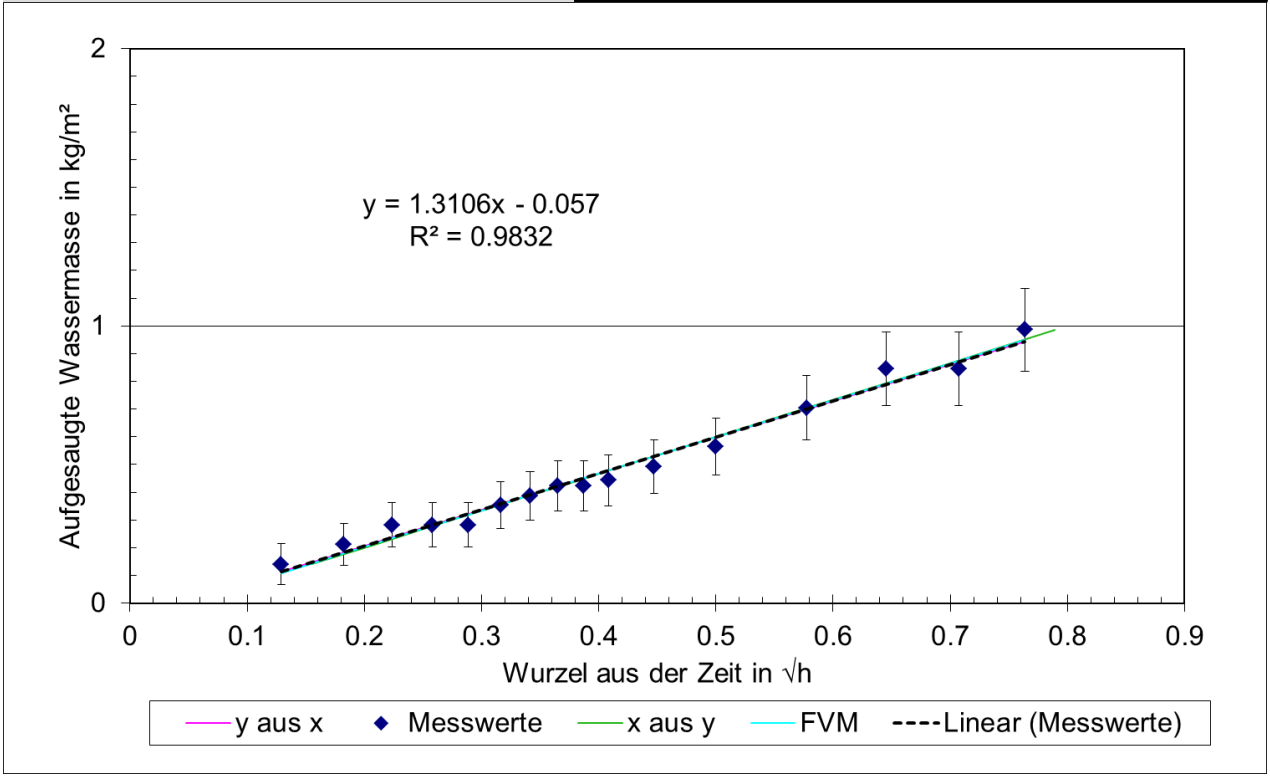
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 17 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | Kommentar | | Dünne Wulst bei Abdi | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in mi | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.19 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.136 | 0 | 0.131 | 0.000520433 | 0.027 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 0.0001 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.21 | 0 | 0.206 | 0.000393679 | 0.039 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.24 | 1E-04 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.267 | 0 | 0.264 | 0.000314583 | 0.063 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.29 | 8E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.315 | 0 | 0.313 | 0.000260156 | 0.091 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 8E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.357 | 0 | 0.356 | 0.000221494 | 0.102 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 7E-05 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.396 | 0 | 0.394 | 0.00019403 | 0.122 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 6E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.431 | 0 | 0.43 | 0.000175051 | 0.144 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.35 | 6E-05 | 0.315 | 0.4437 | 0.092 | 0.197 | 0.464 | 0 | 0.463 | 0.000162791 | 0.162 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.35 | 6E-05 | 0.315 | 0.4437 | 0.092 | 0.197 | 0.495 | 0 | 0.494 | 0.000156021 | 0.172 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.35 | 6E-05 | 0.315 | 0.4437 | 0.092 | 0.197 | 0.524 | 0 | 0.524 | 0.000153847 | 0.181 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 5E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.578 | 0 | 0.579 | 0.00016074 | 0.252 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 6E-05 | 0.45 | 0.6338 | 0.11 | 0.402 | 0.651 | 0 | 0.653 | 0.000192765 | 0.317 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.55 | 8E-05 | 0.515 | 0.7254 | 0.119 | 0.526 | 0.759 | 0 | 0.762 | 0.000286845 | 0.419 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 0.0002 | 0.625 | 0.8803 | 0.136 | 0.775 | 0.854 | 0 | 0.857 | 0.000416177 | 0.568 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.73 | 0.0002 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.94 | 0 | 0.944 | 0.000570548 | 0.697 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.78 | 0.0003 | 0.75 | 1.0563 | 0.157 | 1.116 | 1.018 | 0 | 1.024 | 0.000743894 | 0.807 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 8.3944 | | 5.444 | | | | | 4.163 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.5246 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0693 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2633 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.049 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | 0.9889 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | 0.978 | | u = | 2 | | | | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 1.978 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.3909 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 0.703 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 1.407 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.044 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.04 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.05 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0016 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 8E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0031 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 8E-04 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.005 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0006 | | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 3E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 9E-04 |
| | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **1.407 +/-** | **0.147** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | |



## Prüfung O18:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | | 18 | |
| Nr. | 18 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | | | Kommentar | | Dünne Wulst bei Abdi | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.16 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.112 | 0 | 0.109 | 0.000365333 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.21 | 9E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.182 | 0 | 0.18 | 0.000276355 | 0.039 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.26 | 7E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.236 | 0 | 0.234 | 0.000220831 | 0.063 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 7E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.281 | 0 | 0.28 | 0.000182624 | 0.073 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.26 | 7E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.321 | 0 | 0.32 | 0.000155484 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 5E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.357 | 0 | 0.356 | 0.000136205 | 0.111 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 5E-05 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.391 | 0 | 0.39 | 0.000122882 | 0.132 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.37 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.422 | 0 | 0.421 | 0.000114276 | 0.154 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.37 | 4E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.451 | 0 | 0.45 | 0.000109523 | 0.164 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.38 | 4E-05 | 0.315 | 0.4437 | 0.092 | 0.197 | 0.478 | 0 | 0.478 | 0.000107998 | 0.181 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.42 | 4E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.529 | 0 | 0.53 | 0.000112836 | 0.22 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.47 | 4E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.598 | 0 | 0.599 | 0.000135317 | 0.282 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.58 | 7E-05 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.7 | 0 | 0.702 | 0.00020136 | 0.407 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.68 | 0.0001 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.789 | 0 | 0.792 | 0.000292148 | 0.545 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.68 | 0.0001 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.87 | 0 | 0.873 | 0.000400514 | 0.598 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.79 | 0.0002 | 0.7 | 0.9859 | 0.148 | 0.972 | 0.944 | 0 | 0.948 | 0.000522199 | 0.753 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 7.662 | | 4.587 | | | | | 3.821 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.4789 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0612 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2474 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.046 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9916 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.983 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 1.747 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.3106 | | Steigung $b_{xy}$ | | 0.75 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.322 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.057 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | 0.05 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.06 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0011 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | 6E-04 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0021 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 7E-04 | | | Emp. Varianz der Steigung | 0.003 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0004 | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 2E-04 | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 7E-04 |
| | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | **1.322** | **+/-** | **0.123** | **(95%)) kg/(m²√h)** | |

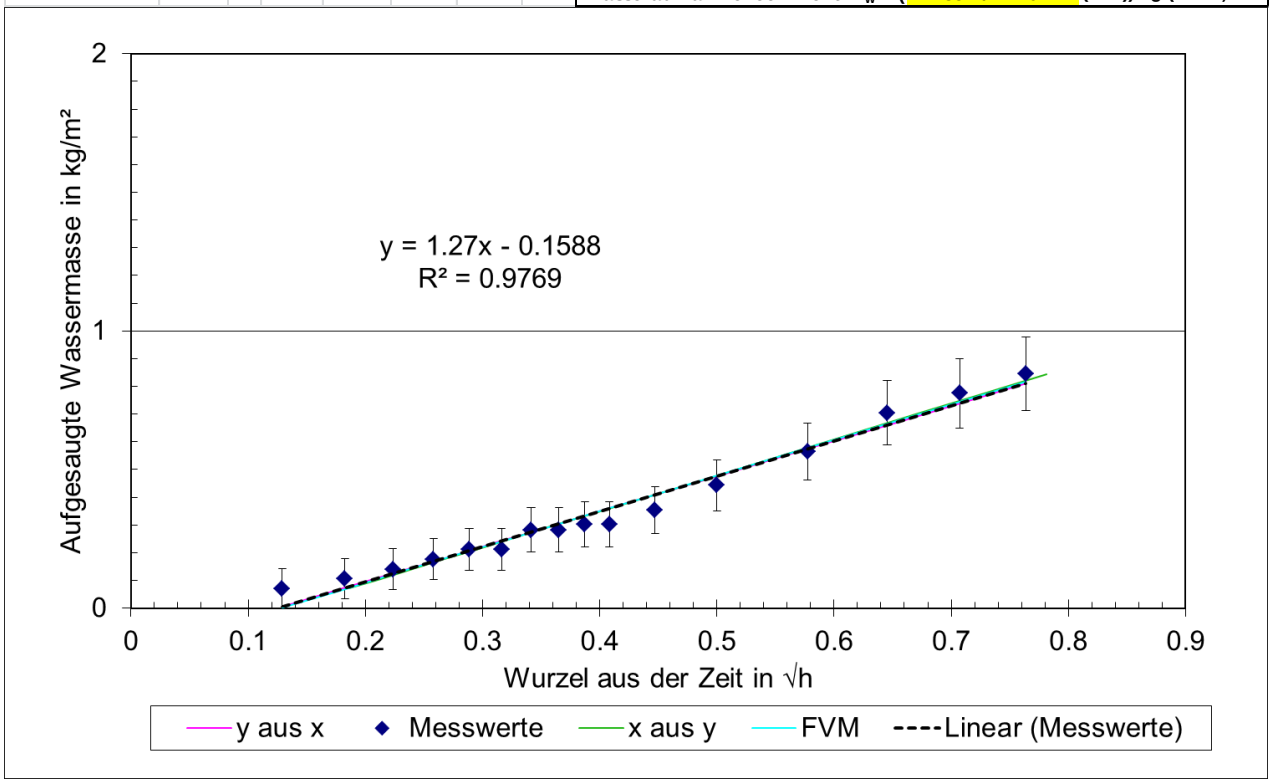


## Prüfung O19:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | Lufttemperat | | | 18 | | |
| Nr. | 19 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 17.00 Uhr | | Kommentar | | | Dünne Wulst bei Abdic | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.19 | 0.0001 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.005 | 0 | 0.001 | 0.0004865 | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.21 | 0.0001 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.073 | 0 | 0.07 | 0.000368011 | 0.019 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.24 | 0.0001 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.125 | 0 | 0.122 | 0.000294072 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.27 | 9E-05 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.169 | 0 | 0.167 | 0.000243193 | 0.045 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 8E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.208 | 0 | 0.206 | 0.000207052 | 0.061 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.29 | 8E-05 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.243 | 0 | 0.241 | 0.000181379 | 0.067 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.35 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.275 | 0 | 0.274 | 0.000163638 | 0.096 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.35 | 6E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.305 | 0 | 0.304 | 0.000152177 | 0.103 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.36 | 6E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.333 | 0 | 0.333 | 0.000145848 | 0.117 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.36 | 6E-05 | 0.215 | 0.3028 | 0.081 | 0.092 | 0.36 | 0 | 0.36 | 0.000143816 | 0.124 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.4 | 5E-05 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.409 | 0 | 0.41 | 0.00015026 | 0.157 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.47 | 6E-05 | 0.315 | 0.4437 | 0.092 | 0.197 | 0.476 | 0 | 0.478 | 0.000180197 | 0.222 |
| | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.56 | 1E-04 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.574 | 0 | 0.577 | 0.000268142 | 0.325 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.67 | 0.0002 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.661 | 0 | 0.665 | 0.000389041 | 0.455 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.73 | 0.0002 | 0.55 | 0.7746 | 0.124 | 0.6 | 0.739 | 0 | 0.744 | 0.000533348 | 0.548 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.78 | 0.0003 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.811 | 0 | 0.817 | 0.000695391 | 0.645 |
| Summen | 16 | | 6.5416 | | 3.2 | | | | 5.7676 | | 2.947 | | | | | 3.025 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4088 | | | | | | 0.3605 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.035 | | | | | | 0.0578 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1872 | | | | | | 0.2405 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.044 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9884 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.977 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | Verhältnis der Restvarianzen | 1.651 |
| Steigung $b_{yx}$ | 1.27 | Steigung $b_{xy}$ | 0.769 | | Steigung $b'_{yx}$ | 1.285 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.159 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.132 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.16 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0014 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 9E-04 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.002 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0027 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.001 | | Emp. Varianz der Steigung | 0.004 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0005 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 2E-04 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 9E-04 |

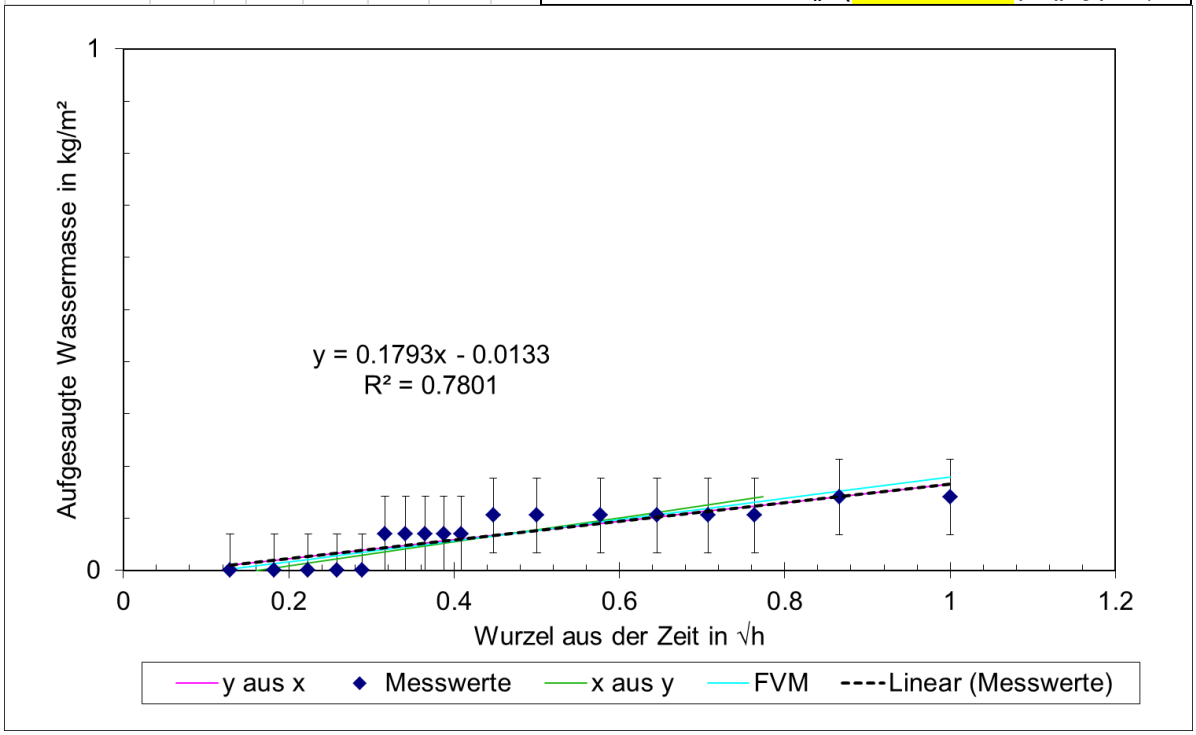
**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 1.285 +/- 0.142 (95%)) kg/(m²√h)**



## A.1.2 Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich

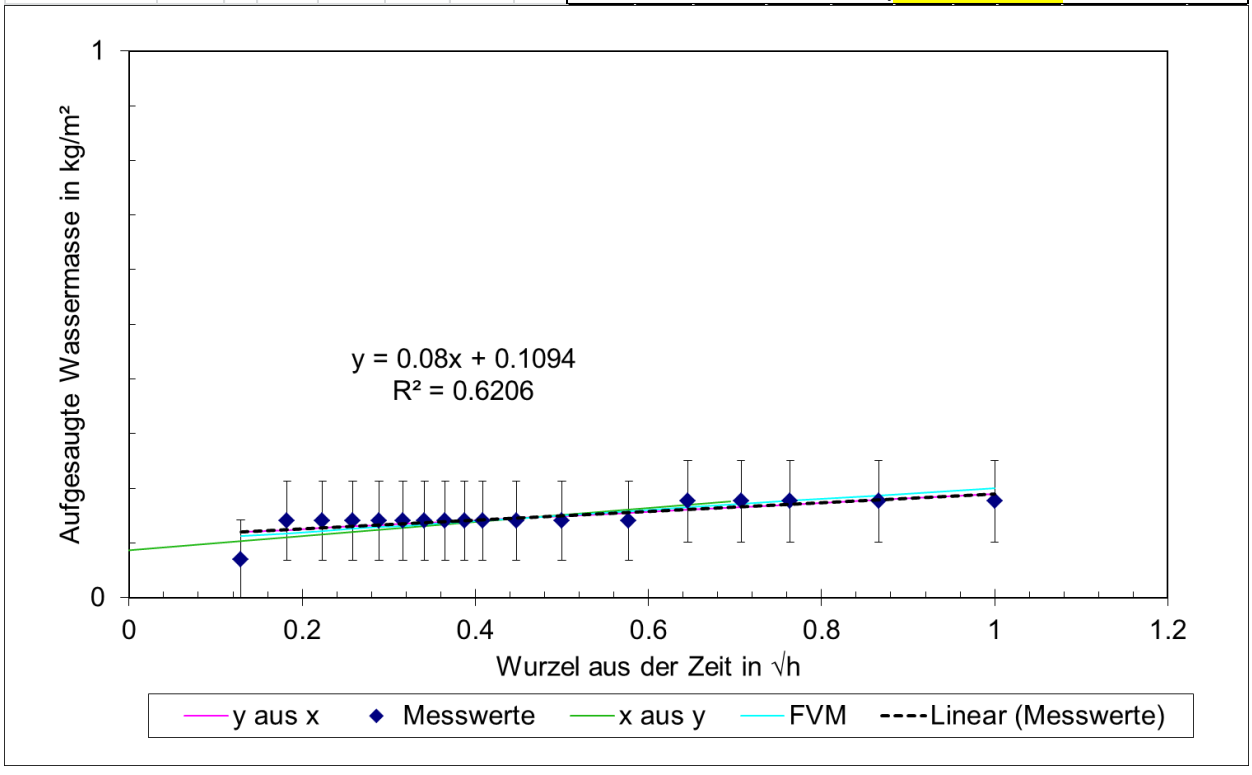
### Prüfung M1:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperatu | 20 | | |
| Nr. | 1 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | | | Kommentar | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in mir | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.16 | 0.0024 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.01 | 0 | 0.002 | 0.002448171 | 0 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.16 | 0.0024 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.019 | 0 | 0.013 | 0.001971771 | 0 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.16 | 0.0024 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.027 | 0 | 0.021 | 0.001661714 | 0 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.16 | 0.0024 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.033 | 0 | 0.028 | 0.001437763 | 0 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.16 | 0.0024 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.038 | 0 | 0.034 | 0.001268838 | 0 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.47 | 0.0008 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.043 | 0 | 0.04 | 0.001139 | 0.022 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.47 | 0.0008 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.048 | 0 | 0.045 | 0.00103878 | 0.024 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.47 | 0.0008 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.052 | 0 | 0.05 | 0.000962009 | 0.026 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.47 | 0.0008 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.056 | 0 | 0.054 | 0.000904401 | 0.027 |
| Zeit in s | 2 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.47 | 0.0008 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.06 | 0 | 0.058 | 0.000862836 | 0.029 |
| Masse in g | 0.05 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.62 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.067 | 0 | 0.066 | 0.00081894 | 0.047 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.62 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.076 | 0 | 0.077 | 0.000828788 | 0.053 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.62 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.09 | 0 | 0.093 | 0.000987279 | 0.061 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.62 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.102 | 0 | 0.107 | 0.001268812 | 0.068 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.62 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.113 | 0 | 0.119 | 0.001637745 | 0.075 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.62 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.124 | 0 | 0.131 | 0.002072907 | 0.081 |
| | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.77 | 0.0024 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.142 | 0 | 0.151 | 0.003090947 | 0.122 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.77 | 0.0024 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.166 | 0 | 0.179 | 0.004877633 | 0.141 |
| Summen | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 1.2676 | | 0.131 | | | | | 0.775 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4671 | | | | | | 0.0704 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0602 | | | | | | 0.0025 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2453 | | | | | | 0.0498 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.011 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.8832 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.78 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.041 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.1793 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 4.351 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.203 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.013 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.161 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.02 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0006 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.014 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.015 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0006 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.334 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.014 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0002 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.002 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.004 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.203 +/-** | | **0.254** | | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | |



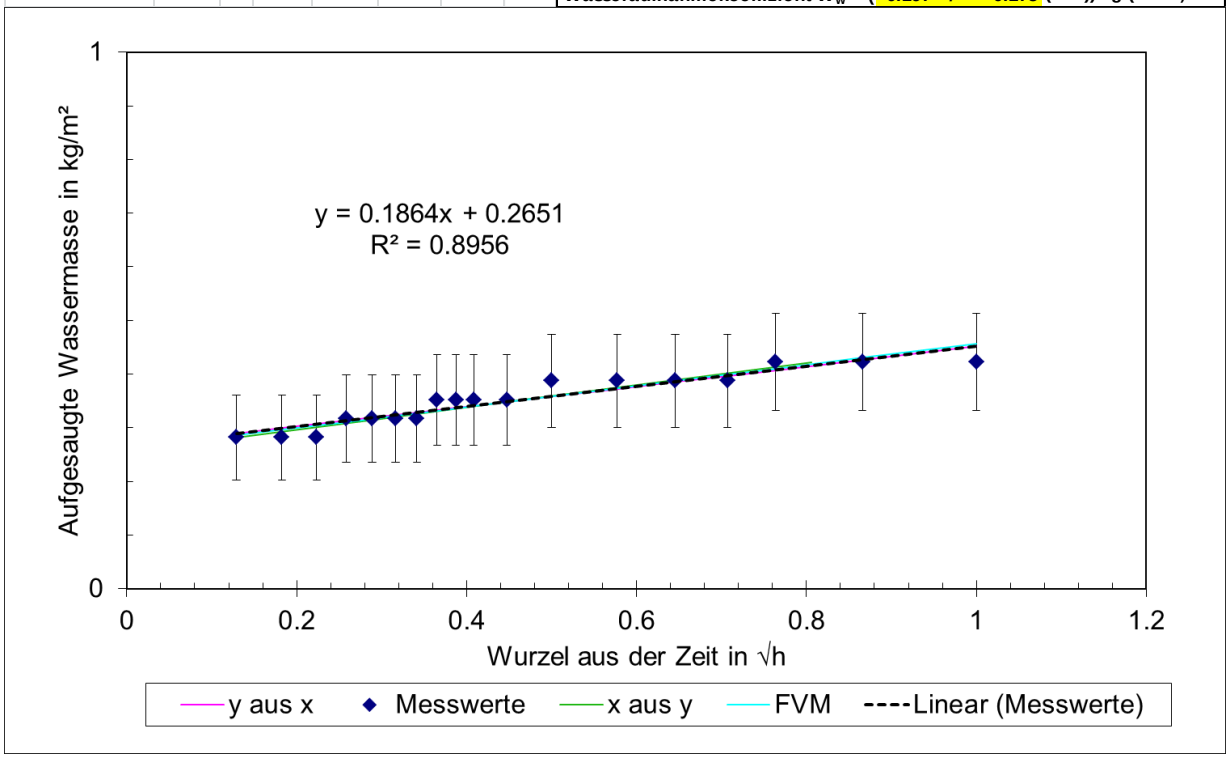
## Prüfung M2:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | Lufttemperat | | 20 | | | |
| Nr. | 2 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | Kommentar | | | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | -0.13 | 0.0147 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.12 | 0 | 0.112 | 0.00409809 | 0.009 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.124 | 0 | 0.118 | 0.003300625 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.127 | 0 | 0.122 | 0.002781609 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.13 | 0 | 0.126 | 0.002406728 | 0.036 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.132 | 0 | 0.129 | 0.002123958 | 0.041 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.135 | 0 | 0.131 | 0.001906617 | 0.045 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.137 | 0 | 0.134 | 0.001738855 | 0.048 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.139 | 0 | 0.136 | 0.001610344 | 0.051 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.14 | 0 | 0.139 | 0.001513912 | 0.055 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.142 | 0 | 0.141 | 0.001444335 | 0.057 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.145 | 0 | 0.145 | 0.001370857 | 0.063 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.149 | 0 | 0.15 | 0.001387342 | 0.07 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.42 | 0.0014 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.156 | 0 | 0.158 | 0.001652645 | 0.081 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.69 | 0.0033 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.161 | 0 | 0.165 | 0.002123914 | 0.114 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.69 | 0.0033 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.166 | 0 | 0.171 | 0.002741486 | 0.124 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.69 | 0.0033 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.17 | 0 | 0.177 | 0.00346992 | 0.134 |
| | | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.69 | 0.0033 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.179 | 0 | 0.187 | 0.005174057 | 0.152 |
| | | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.69 | 0.0033 | 0.125 | 0.1761 | 0.074 | 0.031 | 0.189 | 0 | 0.201 | 0.008164862 | 0.176 |
| Summen | | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 2.6408 | | 0.398 | | | | 1.315 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.4671 | | | | | | 0.1467 | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0602 | | | | | | 0.0006 | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2453 | | | | | | 0.0249 | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.005 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.7878 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 0.621 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 0.01 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.08 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 7.761 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.102 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | 0.1094 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | -0.67 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | 0.099 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.0002 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.024 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.025 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.0002 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 2.302 | | Emp. Varianz der Steigung | | 0.024 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | | 7E-05 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 0.051 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.007 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **0.102** | **+/-** | **0.328** | **(95%)) kg/(m²√h)** | |



## Prüfung M3:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | Lufttemperat | | | 20 | | |
| Nr. | 3 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | Kommentar | | | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 0.0012 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.289 | 0 | 0.286 | 0.001159821 | 0.036 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.13 | 0.0012 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.299 | 0 | 0.296 | 0.000934127 | 0.051 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.13 | 0.0012 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.307 | 0 | 0.304 | 0.000787237 | 0.063 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.3 | 0.0006 | 0.225 | 0.3169 | 0.082 | 0.1 | 0.313 | 0 | 0.311 | 0.00068114 | 0.082 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 0.0006 | 0.225 | 0.3169 | 0.082 | 0.1 | 0.319 | 0 | 0.317 | 0.000601112 | 0.091 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.3 | 0.0006 | 0.225 | 0.3169 | 0.082 | 0.1 | 0.324 | 0 | 0.322 | 0.000539601 | 0.1 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.3 | 0.0006 | 0.225 | 0.3169 | 0.082 | 0.1 | 0.329 | 0 | 0.327 | 0.000492122 | 0.108 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.47 | 0.0004 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.333 | 0 | 0.332 | 0.000455752 | 0.129 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.47 | 0.0004 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.337 | 0 | 0.336 | 0.00042846 | 0.136 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.47 | 0.0004 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.341 | 0 | 0.341 | 0.000408769 | 0.144 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.47 | 0.0004 | 0.25 | 0.3521 | 0.084 | 0.124 | 0.348 | 0 | 0.348 | 0.000387973 | 0.157 |
| Prüffläche in $m^2$ | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.64 | 0.0006 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.358 | 0 | 0.359 | 0.000392638 | 0.194 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.64 | 0.0006 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.373 | 0 | 0.374 | 0.000467723 | 0.224 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.64 | 0.0006 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.385 | 0 | 0.387 | 0.000601099 | 0.25 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.64 | 0.0006 | 0.275 | 0.3873 | 0.087 | 0.15 | 0.397 | 0 | 0.399 | 0.000775882 | 0.274 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.81 | 0.0012 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.407 | 0 | 0.411 | 0.00098204 | 0.323 |
| | | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.81 | 0.0012 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.426 | 0 | 0.431 | 0.001464336 | 0.366 |
| | | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.81 | 0.0012 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.451 | 0 | 0.457 | 0.002310779 | 0.423 |
| Summen | | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 6.338 | | 2.271 | | | | | 3.151 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.4671 | | | | | | 0.3521 | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0602 | | | | | | 0.0023 | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2453 | | | | | | 0.0483 | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.011 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.9463 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 0.896 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzer | | 0.039 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.1864 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 4.805 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.197 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | 0.2651 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | -1.22 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | 0.26 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.0003 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.007 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.007 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.0003 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.168 | | Emp. Varianz der Steigung | | 0.007 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | | 7E-05 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.021 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.002 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.197 +/-** | | **0.175** | | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |

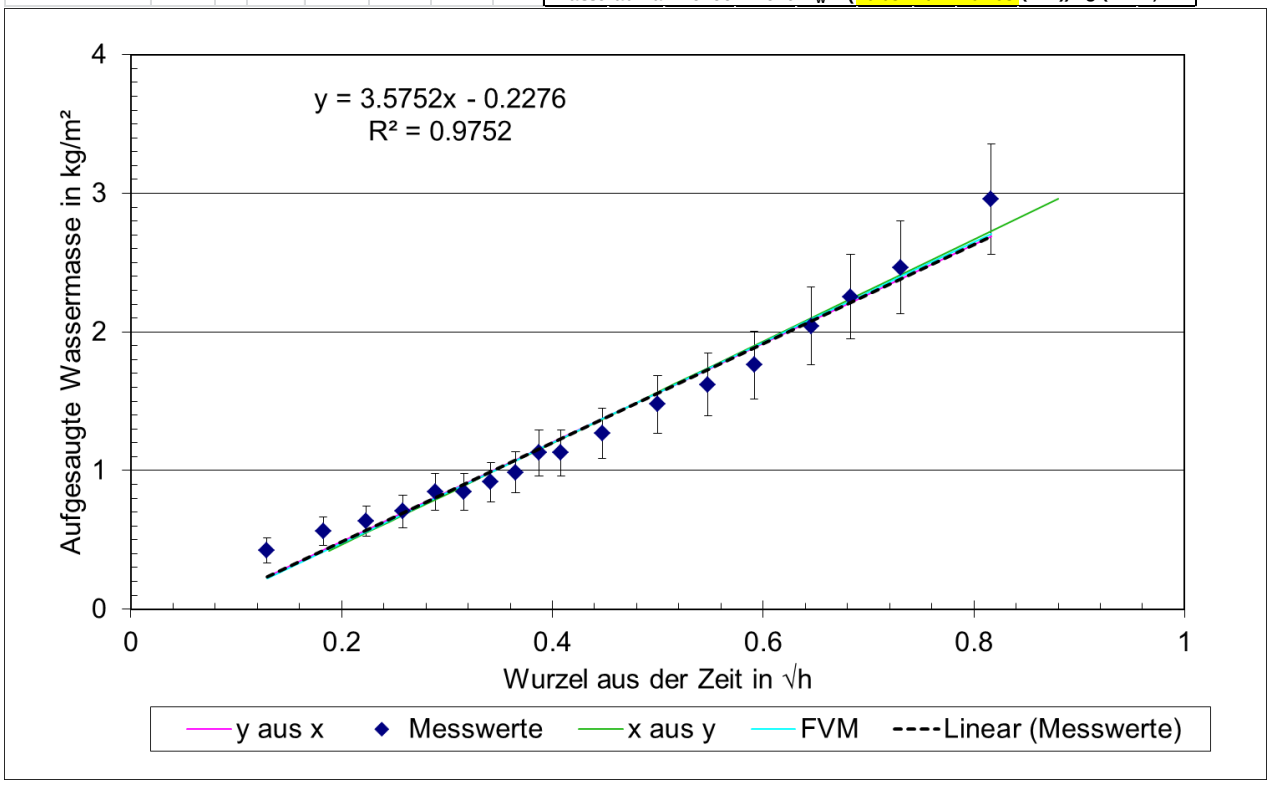


## Prüfung M4:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | 20 | |
| Nr. | 4 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | | | Kommentar | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in mir | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 0.0564 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.135 | 0 | 0.127 | 0.00943809 | 0.014 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.136 | 0 | 0.129 | 0.007601492 | 0.026 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.136 | 0 | 0.131 | 0.006406173 | 0.031 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.136 | 0 | 0.132 | 0.005542806 | 0.036 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.137 | 0 | 0.133 | 0.004891573 | 0.041 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.137 | 0 | 0.134 | 0.004391026 | 0.045 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.137 | 0 | 0.135 | 0.004004662 | 0.048 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.138 | 0 | 0.135 | 0.003708696 | 0.051 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.138 | 0 | 0.136 | 0.003486608 | 0.055 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.138 | 0 | 0.137 | 0.00332637 | 0.057 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.139 | 0 | 0.138 | 0.003157145 | 0.063 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.139 | 0 | 0.14 | 0.003195111 | 0.07 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.14 | 0 | 0.143 | 0.003806117 | 0.081 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.141 | 0 | 0.145 | 0.004891471 | 0.091 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.142 | 0 | 0.147 | 0.006313768 | 0.1 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.142 | 0 | 0.149 | 0.007991386 | 0.108 |
| | | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.144 | 0 | 0.152 | 0.01191609 | 0.122 |
| | | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.49 | 0.0033 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.145 | 0 | 0.157 | 0.018804052 | 0.141 |
| Summen | | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 2.5 | | 0.348 | | | | | 1.18 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.4671 | | | | | | 0.1389 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0602 | | | | | | 0.0001 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2453 | | | | | | 0.0083 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 7E-04 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.3439 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 0.118 | u = | | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | FVM | | | |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.0116 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 10.16 | Verhältnis der Restvarianzer | | | 0.001 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.1335 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | -0.94 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.034 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 6E-05 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.056 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.123 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 6E-05 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 48.14 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.056 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 2E-05 | | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.932 | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.055 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 0.015 |

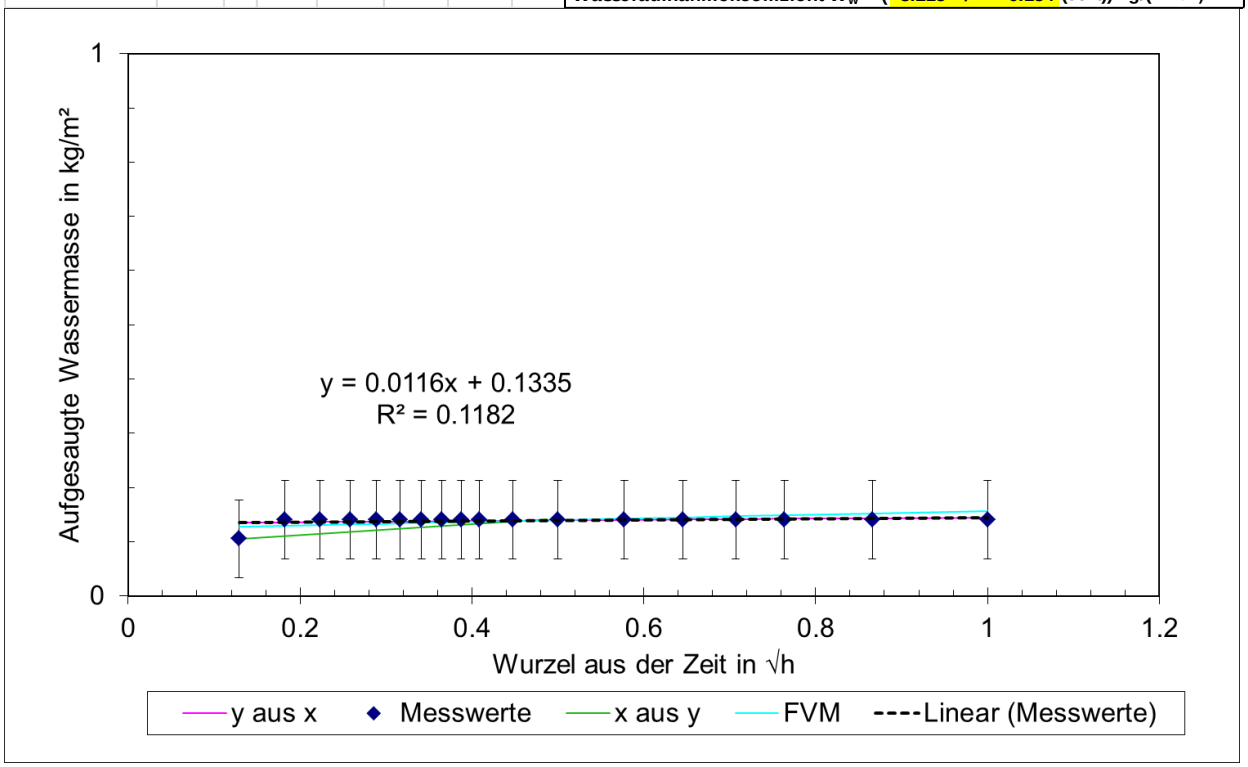
**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 0.034 +/- 0.498 (95%)) kg/(m²√h)**



## Prüfung W22:

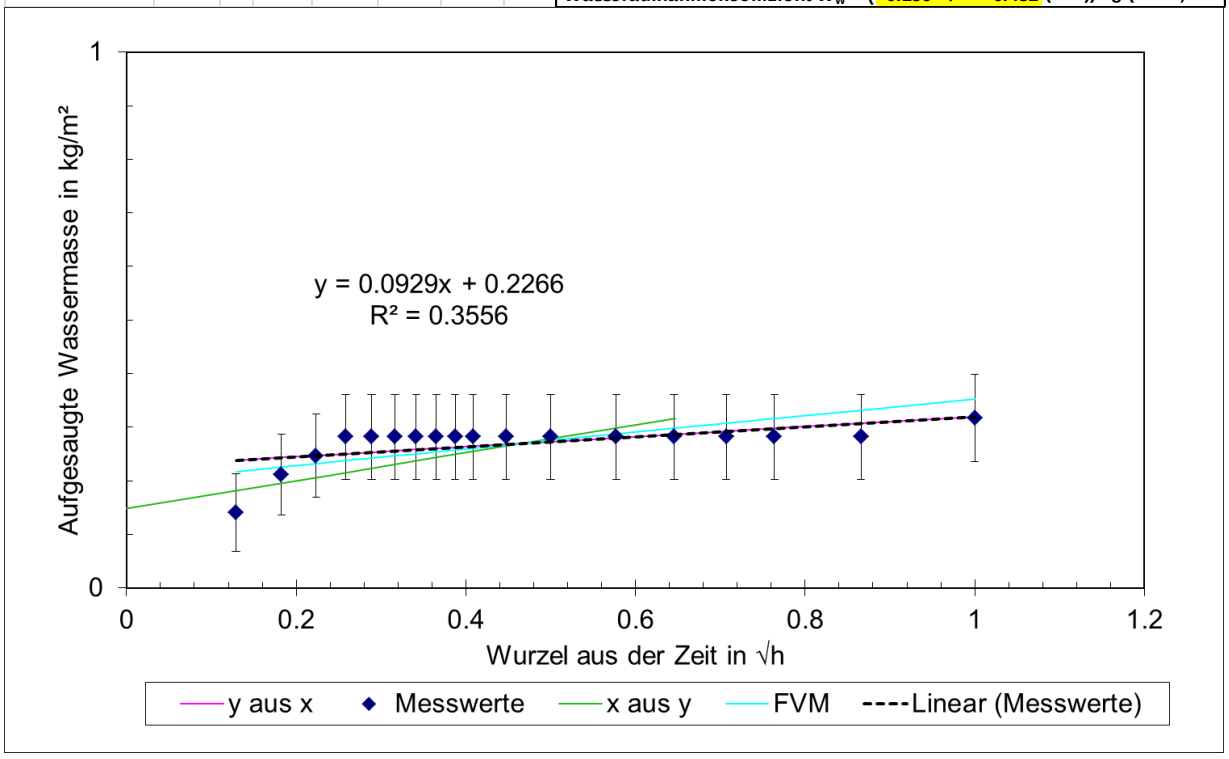
| Objekt | Evilard | | | | | | | Fassadenfeuchte | | 70.56 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | West | | | | | | | Wetter | | Sonnig, Messstelle im Schatte | | | | | Lufttemperatı | 17 | |
| Nr. | 22 | | | | | | | Messdatum: | | 04.09.2015; 10:00 Uhr | | | | | Luftfeuchte | 57 | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.16 | 5E-05 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.055 | 0 | 0.051 | 0.000694614 | 0.018 |
| | | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.2 | 4E-05 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.226 | 0 | 0.223 | 0.000536075 | 0.051 |
| | | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 3E-05 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.358 | 0 | 0.355 | 0.000434883 | 0.094 |
| | | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.27 | 3E-05 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.469 | 0 | 0.466 | 0.000363376 | 0.127 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 3E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.566 | 0 | 0.564 | 0.000310839 | 0.163 |
| | | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.29 | 3E-05 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.654 | 0 | 0.653 | 0.000271777 | 0.178 |
| | | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.33 | 2E-05 | 0.5 | 0.7042 | 0.117 | 0.496 | 0.736 | 0 | 0.734 | 0.000242926 | 0.241 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.35 | 2E-05 | 0.55 | 0.7746 | 0.124 | 0.6 | 0.811 | 0 | 0.81 | 0.000222159 | 0.283 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.38 | 2E-05 | 0.6 | 0.8451 | 0.132 | 0.714 | 0.882 | 0 | 0.882 | 0.000207999 | 0.327 |
| Prüffläche in $m^2$ | 9E-05 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 2E-05 | 0.65 | 0.9155 | 0.14 | 0.838 | 0.949 | 0 | 0.949 | 0.000199369 | 0.374 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0007 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 2E-05 | 0.75 | 1.0563 | 0.157 | 1.116 | 1.074 | 0 | 1.074 | 0.000195636 | 0.472 |
| | | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 2E-05 | 0.85 | 1.1972 | 0.173 | 1.433 | 1.243 | 0 | 1.244 | 0.00021613 | 0.599 |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.53 | 2E-05 | 0.95 | 1.338 | 0.191 | 1.79 | 1.396 | 0 | 1.397 | 0.000259964 | 0.733 |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.57 | 3E-05 | 1.05 | 1.4789 | 0.208 | 2.187 | 1.537 | 0 | 1.538 | 0.000321484 | 0.875 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.64 | 4E-05 | 1.2 | 1.6901 | 0.235 | 2.857 | 1.709 | 0 | 1.712 | 0.000424825 | 1.091 |
| | | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.7 | 5E-05 | 1.35 | 1.9014 | 0.261 | 3.615 | 1.83 | 0 | 1.833 | 0.000515163 | 1.299 |
| | | 1 | 32.00 | 0.7303 | 4E-04 | 0.533 | 0.75 | 6E-05 | 1.45 | 2.0423 | 0.279 | 4.171 | 1.981 | 0 | 1.984 | 0.000649489 | 1.491 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.83 | 9E-05 | 1.65 | 2.3239 | 0.316 | 5.401 | 2.257 | 0 | 2.261 | 0.000955629 | 1.897 |
| Summen | | 18 | | 7.8626 | | 4.1 | | | | 18.732 | | 26.37 | | | | | 10.31 |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4368 | | | | | | 1.0407 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0391 | | | | | | 0.4047 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.1979 | | | | | | 0.6361 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.125 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.9963 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.993 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | FVM | | |
| Steigung $b_{yx}$ | 3.203 | | Steigung $b_{xy}$ | 0.31 | | | Verhältnis der Restvarianzer | 10.34 | |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.358 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.114 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 3.215 | |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0032 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 3E-04 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.36 | |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0048 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 5E-05 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.004 | |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0011 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 7E-05 | | | Emp. Varianz der Steigung | 0.005 | |
| | | | | | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.001 | |
| | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **3.215** | **+/-** | **0.154** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | |



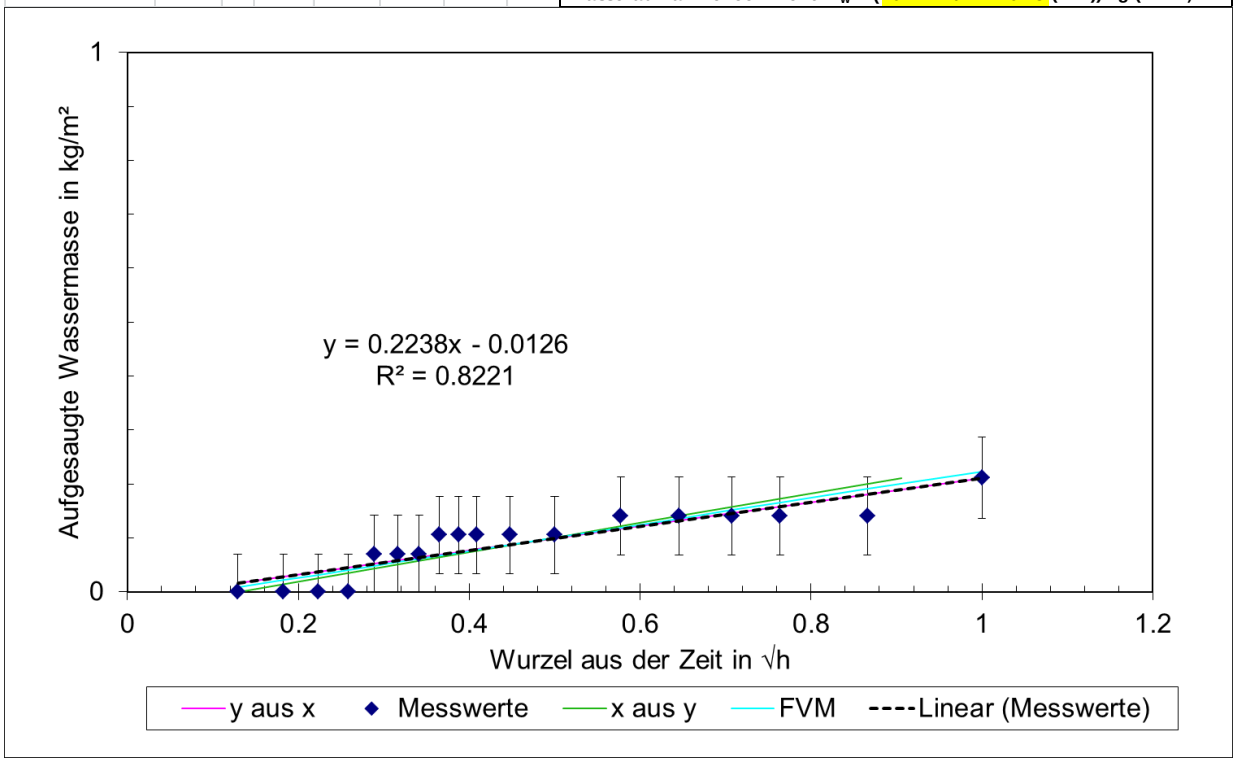
## Prüfung M5:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperat | 20 | | |
| Nr. | 5 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | | | Kommentar | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | -0.03 | 0.03 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.239 | 0 | 0.217 | 0.00705614 | 0.018 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.24 | 0.008 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.244 | 0 | 0.226 | 0.005683056 | 0.039 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.38 | 0.0032 | 0.175 | 0.2465 | 0.078 | 0.061 | 0.247 | 0 | 0.232 | 0.004789408 | 0.055 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.251 | 0 | 0.237 | 0.004143933 | 0.073 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.253 | 0 | 0.242 | 0.003657056 | 0.081 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.256 | 0 | 0.246 | 0.003282836 | 0.089 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.258 | 0 | 0.25 | 0.002993981 | 0.096 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.26 | 0 | 0.254 | 0.002772709 | 0.103 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.263 | 0 | 0.258 | 0.002606671 | 0.109 |
| Zeit in s 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.264 | 0 | 0.261 | 0.002486873 | 0.115 |
| Masse in g 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.268 | 0 | 0.267 | 0.002360357 | 0.126 |
| Prüffläche in m² 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.273 | 0 | 0.275 | 0.002388741 | 0.141 |
| Prüffläche in m² 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.28 | 0 | 0.287 | 0.002845543 | 0.163 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.287 | 0 | 0.298 | 0.00365698 | 0.182 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.292 | 0 | 0.307 | 0.004720323 | 0.199 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.297 | 0 | 0.316 | 0.00597455 | 0.215 |
| | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.51 | 0.0025 | 0.2 | 0.2817 | 0.08 | 0.079 | 0.307 | 0 | 0.332 | 0.008908753 | 0.244 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.65 | 0.006 | 0.225 | 0.3169 | 0.082 | 0.1 | 0.319 | 0 | 0.353 | 0.014058357 | 0.317 |
| Summen | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 4.8592 | | 1.337 | | | | | 2.365 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4671 | | | | | | 0.27 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0602 | | | | | | 0.0015 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2453 | | | | | | 0.0382 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.006 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | 0.5964 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | 0.356 | u = | 2 | | | | | | | | FVM | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.024 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.0929 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 3.83 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.156 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.2266 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | -0.57 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.197 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.001 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.041 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.042 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.001 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 1.661 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.041 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0003 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.123 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.011 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.156 +/-** | | **0.431** | | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | |



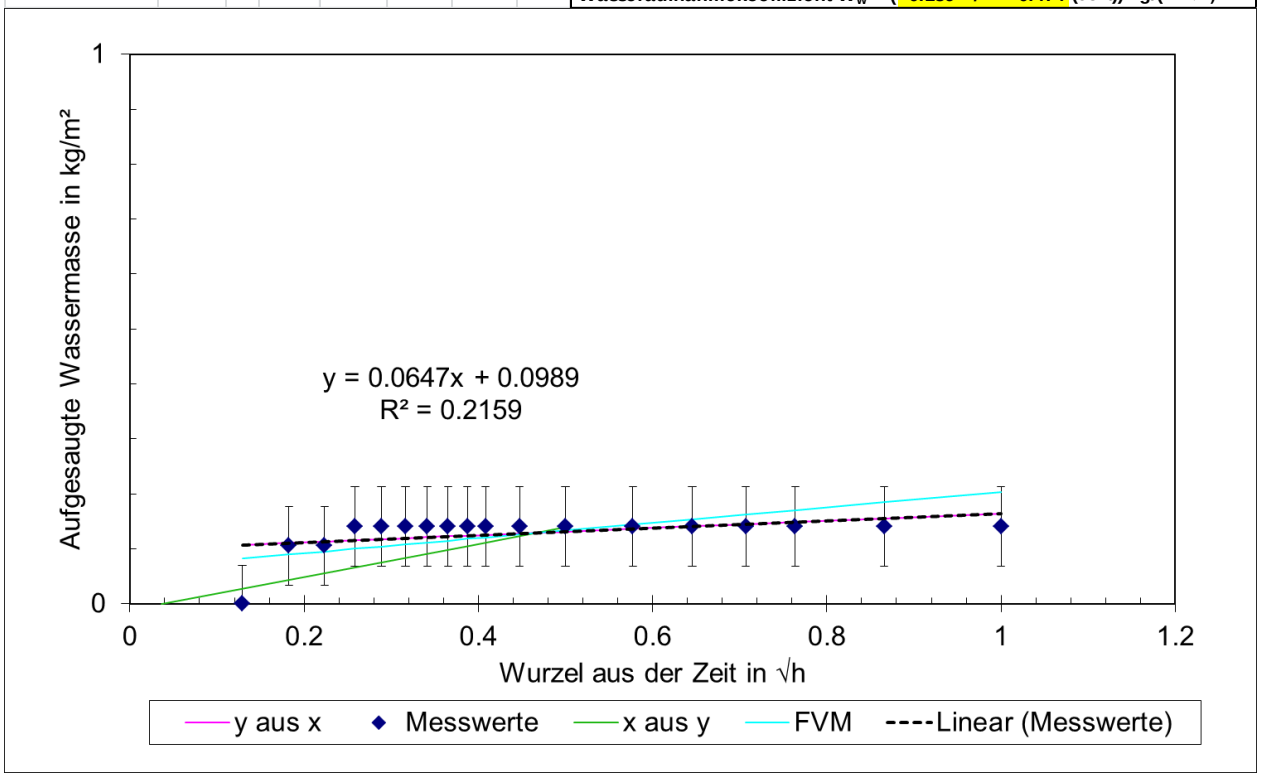
## Prüfung M6:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | | Lufttemperatu | 20 | | |
| Nr. | 6 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | | | Kommentar | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 0.0022 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.016 | 0 | 0.009 | 0.00201753 | 0 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.13 | 0.0022 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.028 | 0 | 0.022 | 0.00162493 | 0 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.13 | 0.0022 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.037 | 0 | 0.032 | 0.001369413 | 0 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.13 | 0.0022 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.045 | 0 | 0.04 | 0.001184856 | 0 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.39 | 0.0007 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.052 | 0 | 0.048 | 0.001045645 | 0.02 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.39 | 0.0007 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.058 | 0 | 0.055 | 0.000938646 | 0.022 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.39 | 0.0007 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.064 | 0 | 0.061 | 0.000856055 | 0.024 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.52 | 0.0007 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.069 | 0 | 0.067 | 0.000792788 | 0.039 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.52 | 0.0007 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.074 | 0 | 0.072 | 0.000745313 | 0.041 |
| Zeit in s | 2 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.52 | 0.0007 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.079 | 0 | 0.077 | 0.00071106 | 0.043 |
| Masse in g | 0.05 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.52 | 0.0007 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.087 | 0 | 0.087 | 0.000674886 | 0.047 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.52 | 0.0007 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.099 | 0 | 0.1 | 0.000683002 | 0.053 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.65 | 0.0011 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.117 | 0 | 0.119 | 0.000813613 | 0.081 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.65 | 0.0011 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.132 | 0 | 0.136 | 0.001045623 | 0.091 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.65 | 0.0011 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.146 | 0 | 0.151 | 0.00134966 | 0.1 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.65 | 0.0011 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.158 | 0 | 0.165 | 0.001708276 | 0.108 |
| | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.65 | 0.0011 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.181 | 0 | 0.19 | 0.002547239 | 0.122 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.91 | 0.0032 | 0.15 | 0.2113 | 0.076 | 0.045 | 0.211 | 0 | 0.223 | 0.004019641 | 0.211 |
| Summen | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 1.6549 | | 0.214 | | | | | 1.002 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4671 | | | | | | 0.0919 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0602 | | | | | | 0.0037 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2453 | | | | | | 0.0606 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.013 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9067 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.822 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.061 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.2238 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 3.673 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.247 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.013 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.129 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.02 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0007 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.011 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.012 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0007 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.182 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.012 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0002 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.002 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.003 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.247** | **+/-** | **0.23** | | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | |



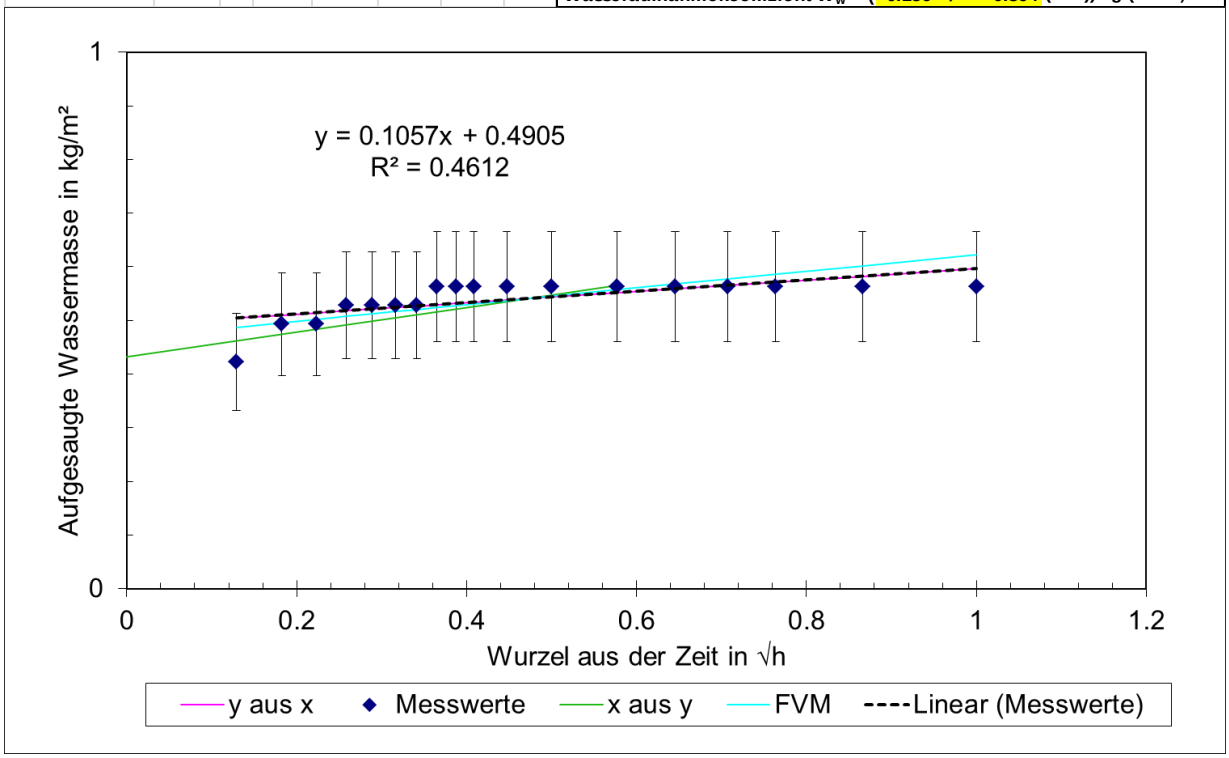
## Prüfung M7:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | Lufttemperat | 20 | | | | |
| Nr. | 7 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | Kommentar | | | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.04 | 0.0449 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.107 | 0 | 0.082 | 0.008545357 | 0 |
| | | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.39 | 0.0042 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.111 | 0 | 0.089 | 0.006882479 | 0.019 |
| | | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.39 | 0.0042 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.113 | 0 | 0.095 | 0.005800224 | 0.024 |
| | | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.116 | 0 | 0.1 | 0.005018521 | 0.036 |
| | | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.118 | 0 | 0.104 | 0.004428887 | 0.041 |
| | | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.119 | 0 | 0.108 | 0.003975687 | 0.045 |
| | | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.121 | 0 | 0.112 | 0.003625868 | 0.048 |
| | | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.123 | 0 | 0.115 | 0.003357897 | 0.051 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.124 | 0 | 0.118 | 0.003156816 | 0.055 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.125 | 0 | 0.121 | 0.003011734 | 0.057 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.128 | 0 | 0.126 | 0.002858516 | 0.063 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.131 | 0 | 0.134 | 0.002892891 | 0.07 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.136 | 0 | 0.144 | 0.003446103 | 0.081 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.141 | 0 | 0.154 | 0.004428795 | 0.091 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.145 | 0 | 0.163 | 0.005716559 | 0.1 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.148 | 0 | 0.17 | 0.007235494 | 0.108 |
| | | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.155 | 0 | 0.185 | 0.010788967 | 0.122 |
| | | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.51 | 0.0031 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.164 | 0 | 0.203 | 0.017025409 | 0.141 |
| Summen | | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 2.3239 | | 0.32 | | | | | 1.152 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.4671 | | | | | | 0.1291 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0602 | | | | | | 0.0012 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2453 | | | | | | 0.0342 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.004 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.4647 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.216 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.019 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.0647 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 3.337 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.139 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | 0.0989 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.036 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.064 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.001 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.05 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.051 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.001 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 2.527 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.05 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | | 0.0003 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.045 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.014 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.139** | **+/-** | **0.474** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | | |



## Prüfung M8:

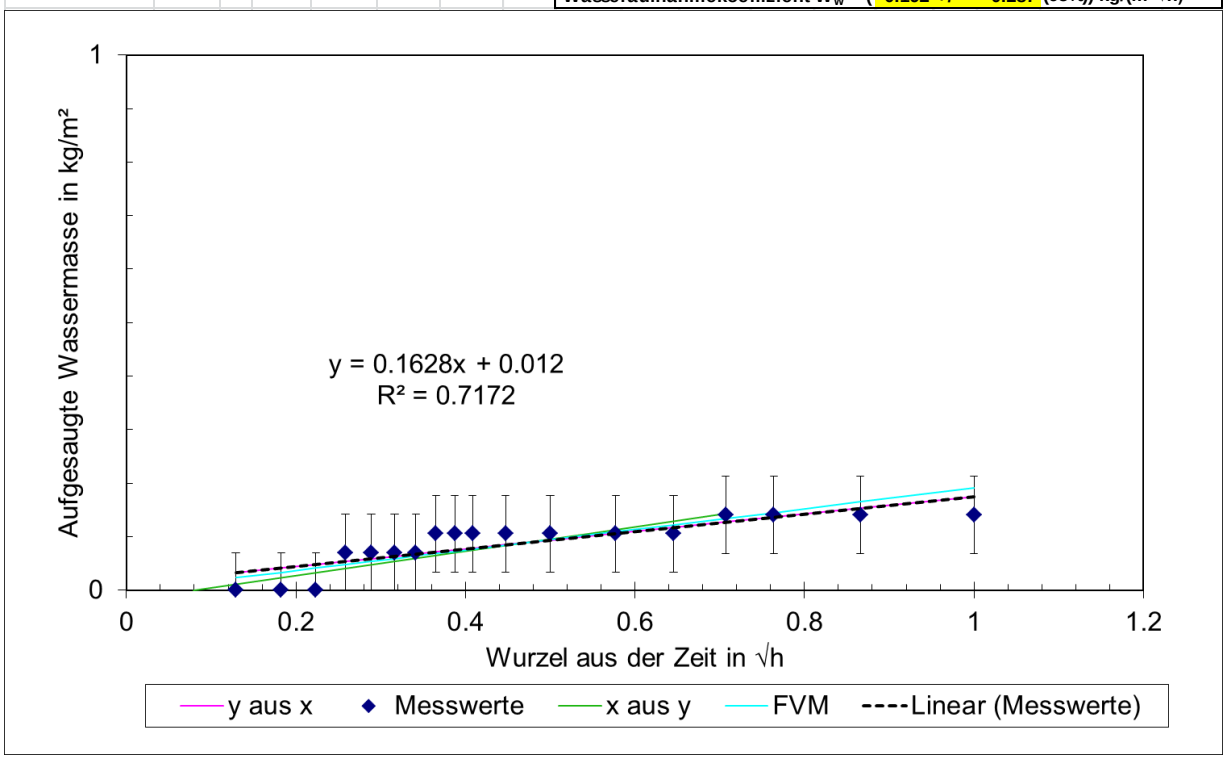
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | Lufttemperat | | | 20 | | |
| Nr. | 8 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | | | Kommentar | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | -0.04 | 0.0211 | 0.3 | 0.4225 | 0.09 | 0.179 | 0.504 | 0 | 0.487 | 0.005900422 | 0.055 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.26 | 0.005 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.51 | 0 | 0.496 | 0.004752234 | 0.09 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.26 | 0.005 | 0.35 | 0.493 | 0.096 | 0.243 | 0.514 | 0 | 0.502 | 0.004004955 | 0.11 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.42 | 0.0021 | 0.375 | 0.5282 | 0.099 | 0.279 | 0.518 | 0 | 0.507 | 0.003465203 | 0.136 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.42 | 0.0021 | 0.375 | 0.5282 | 0.099 | 0.279 | 0.521 | 0 | 0.512 | 0.003058071 | 0.152 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.42 | 0.0021 | 0.375 | 0.5282 | 0.099 | 0.279 | 0.524 | 0 | 0.516 | 0.002745143 | 0.167 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.42 | 0.0021 | 0.375 | 0.5282 | 0.099 | 0.279 | 0.527 | 0 | 0.52 | 0.002503599 | 0.18 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.529 | 0 | 0.524 | 0.00231857 | 0.206 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.531 | 0 | 0.527 | 0.002179727 | 0.218 |
| Zeit in s | 2 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.534 | 0 | 0.531 | 0.002079551 | 0.23 |
| Masse in g | 0.05 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.538 | 0 | 0.537 | 0.001973756 | 0.252 |
| Prüffläche in $m^2$ | 9E-05 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.543 | 0 | 0.545 | 0.001997491 | 0.282 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0007 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.552 | 0 | 0.557 | 0.002379475 | 0.325 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.559 | 0 | 0.568 | 0.003058006 | 0.364 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.565 | 0 | 0.577 | 0.003947186 | 0.398 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.571 | 0 | 0.586 | 0.004995984 | 0.43 |
| | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.582 | 0 | 0.602 | 0.007449596 | 0.488 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.57 | 0.0027 | 0.4 | 0.5634 | 0.103 | 0.317 | 0.596 | 0 | 0.623 | 0.011755752 | 0.563 |
| Summen | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 9.7183 | | 5.272 | | | | | 4.647 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4671 | | | | | | 0.5399 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0602 | | | | | | 0.0015 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2453 | | | | | | 0.0382 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.006 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.6791 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | 0.461 | u = | 2 | | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 0.024 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.1057 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 4.362 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.156 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.4905 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | -1.89 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | 0.467 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0008 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.034 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.035 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0008 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 1.389 | | Emp. Varianz der Steigung | | 0.034 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0002 | | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.407 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.009 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | **0.156** | **+/-** | **0.394** | **(95%)) kg/(m²√h)** | | | | |



## Prüfung M9:

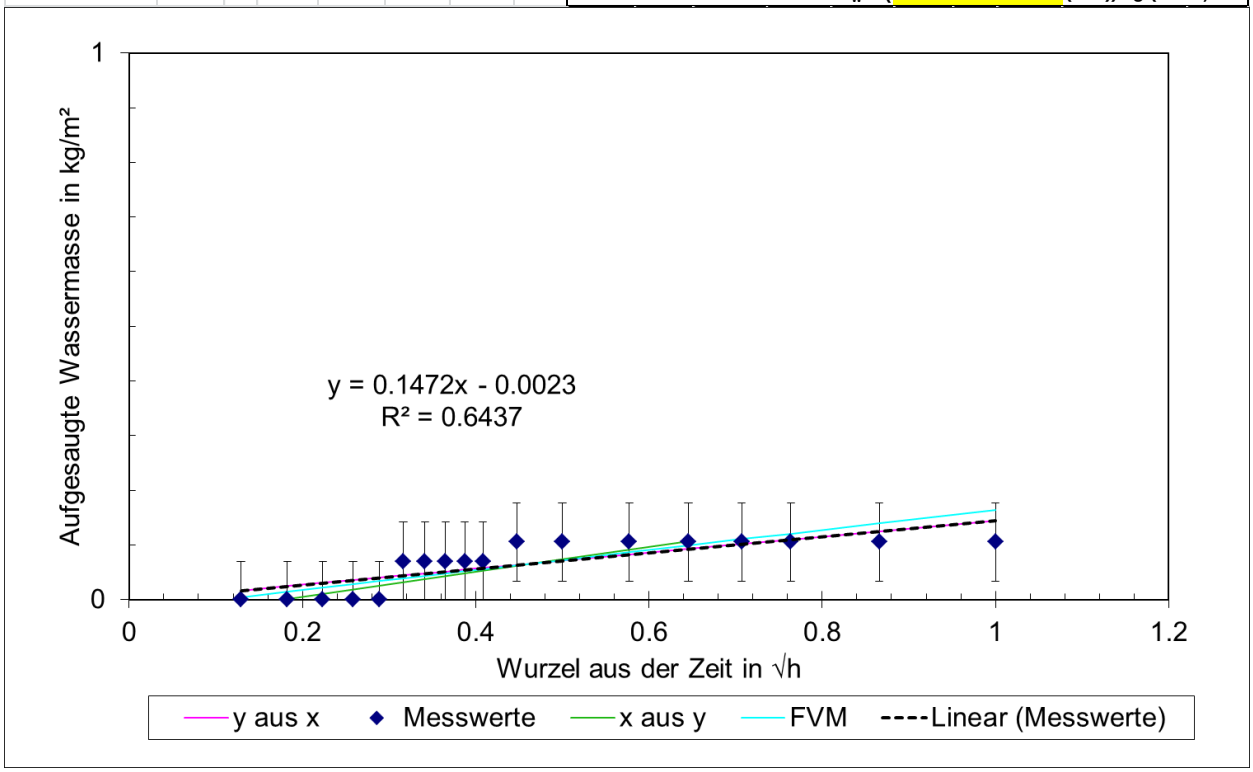
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | | 34.89 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | Lufttemperatu | | 20 | | |
| Nr. | 9 | | | | | | Messdatum: | | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | Kommentar | | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.08 | 0.0047 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.033 | 0 | 0.023 | 0.003135697 | 0 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.08 | 0.0047 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.042 | 0 | 0.033 | 0.002525509 | 0 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.08 | 0.0047 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.048 | 0 | 0.041 | 0.002128378 | 0 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.39 | 0.0012 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.054 | 0 | 0.048 | 0.001841534 | 0.018 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.39 | 0.0012 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.059 | 0 | 0.054 | 0.001625169 | 0.02 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.39 | 0.0012 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.063 | 0 | 0.059 | 0.001458868 | 0.022 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.39 | 0.0012 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.068 | 0 | 0.064 | 0.001330503 | 0.024 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.071 | 0 | 0.068 | 0.001232172 | 0.039 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.075 | 0 | 0.073 | 0.001158386 | 0.041 |
| Zeit in s | 2 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.078 | 0 | 0.077 | 0.001105148 | 0.043 |
| Masse in g | 0.05 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.085 | 0 | 0.084 | 0.001048925 | 0.047 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.093 | 0 | 0.094 | 0.001061539 | 0.053 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.106 | 0 | 0.109 | 0.001264539 | 0.061 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.54 | 0.0012 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.117 | 0 | 0.122 | 0.001625135 | 0.068 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 0.0023 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.127 | 0 | 0.134 | 0.002097677 | 0.1 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.7 | 0.0023 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.136 | 0 | 0.145 | 0.002655046 | 0.108 |
| | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.7 | 0.0023 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.153 | 0 | 0.165 | 0.003958985 | 0.122 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.7 | 0.0023 | 0.1 | 0.1408 | 0.073 | 0.02 | 0.175 | 0 | 0.19 | 0.006247431 | 0.141 |
| Summen | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 1.5845 | | 0.177 | | | | | 0.907 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4671 | | | | | | 0.088 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0602 | | | | | | 0.0022 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2453 | | | | | | 0.0472 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.01 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.8469 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.717 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 0.037 |
| Steigung $b_{yx}$ | 0.1628 | Steigung $b_{xy}$ | | | 4.405 | Steigung $b'_{yx}$ | 0.192 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | 0.012 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.079 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 0.0007 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 0.018 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 0.019 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0.0007 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.478 | Emp. Varianz der Steigung | 0.018 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0002 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 0.005 | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.005 |
| | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | **0.192** | **+/-** | **0.287** | **(95%)) kg/(m²√h)** | |



## Prüfung M10:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messstelle in Lagerha | | | Lufttemperatı | | 20 | | |
| Nr. | 10 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 14.15 Uhr | | | Kommentar | | | | |
| Karsten'sches Prüfröhrche | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.18 | 0.0042 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.017 | 0 | 0.004 | 0.003937224 | 0 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 0.0042 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.025 | 0 | 0.014 | 0.003171063 | 0 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.18 | 0.0042 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.031 | 0 | 0.022 | 0.00267242 | 0 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.18 | 0.0042 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.036 | 0 | 0.028 | 0.002312255 | 0 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.18 | 0.0042 | 0 | 0 | 0.07 | 0 | 0.04 | 0 | 0.034 | 0.002040585 | 0 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.48 | 0.0013 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.044 | 0 | 0.039 | 0.001831775 | 0.022 |
| | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.48 | 0.0013 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.048 | 0 | 0.043 | 0.001670598 | 0.024 |
| | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.48 | 0.0013 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.052 | 0 | 0.048 | 0.001547132 | 0.026 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.48 | 0.0013 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.055 | 0 | 0.052 | 0.001454485 | 0.027 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.48 | 0.0013 | 0.05 | 0.0704 | 0.071 | 0.005 | 0.058 | 0 | 0.056 | 0.001387639 | 0.029 |
| Masse in g | 0.05 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.064 | 0 | 0.063 | 0.001317045 | 0.047 |
| Prüffläche in m² | 9E-05 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.071 | 0 | 0.073 | 0.001332883 | 0.053 |
| Prüffläche in m² | 0.0007 | 1 | 20.00 | 0.5774 | 5E-04 | 0.333 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.083 | 0 | 0.087 | 0.001587772 | 0.061 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.093 | 0 | 0.099 | 0.002040542 | 0.068 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.102 | 0 | 0.111 | 0.002633872 | 0.075 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.11 | 0 | 0.121 | 0.003333712 | 0.081 |
| | | 1 | 45.00 | 0.866 | 3E-04 | 0.75 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.125 | 0 | 0.14 | 0.004970955 | 0.091 |
| | | 1 | 60.00 | 1 | 3E-04 | 1 | 0.64 | 0.0023 | 0.075 | 0.1056 | 0.072 | 0.011 | 0.145 | 0 | 0.164 | 0.00784436 | 0.106 |
| Summen | | 18 | | 8.4076 | | 4.95 | | | | 1.1972 | | 0.114 | | | | 0.71 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.4671 | | | | | | 0.0665 | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0602 | | | | | | 0.0020 | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2453 | | | | | | 0.045 | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.009 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.8023 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.644 | u = | 2 | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzer | | 0.034 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.1472 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 4.373 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.183 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | -0.002 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.176 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.02 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.0008 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.023 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.024 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.0007 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.661 | | Emp. Varianz der Steigung | | 0.023 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | | 0.0002 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.004 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.006 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | **0.183** | **+/-** | **0.322** | **(95%)) kg/(m²√h)** | |

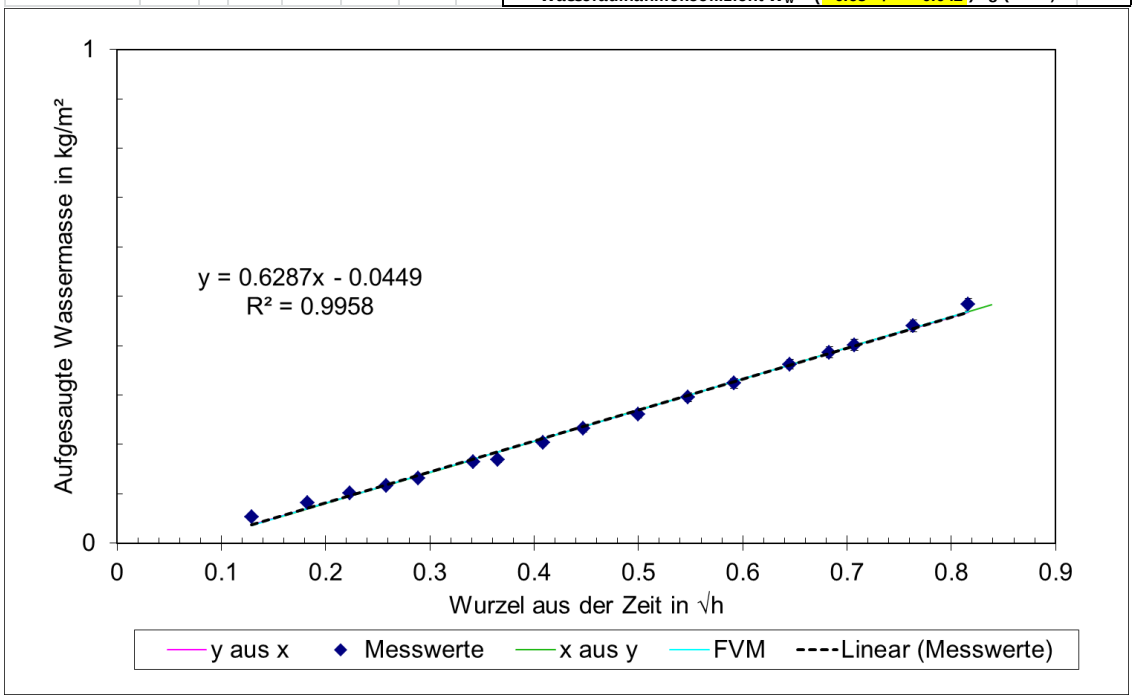


## A.2 **Auswertung und Regressionsgeraden Franke'sche Prüfplatte**

### A.2.1 Testfassade ohne Farbanstrich und Deckputz

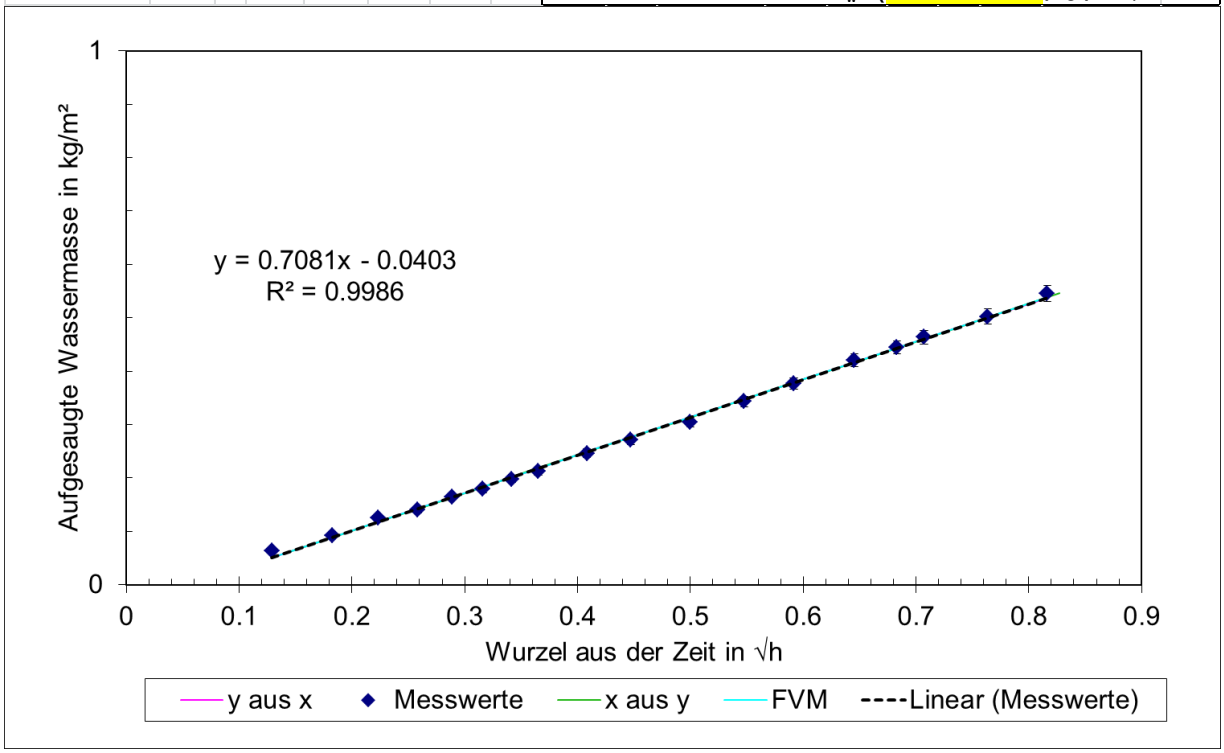
Prüfung O1:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | 29.5 Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperat | 18 | |
| Nr. | 1 | | | | | | Messdatum: | 15.09.2015; 10:30 | | | | Luftfeuchte | Dicke Wulst zur Abdic | |
| | | | | | x aus y | | | | | y aus x | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.16 | 4E-05 | 1.1 | 0.0531401 | 0.005 | 0.003 | 0.04 | 0 | 0.036 | 6.14774E-05 | 0.007 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.2 | 3E-05 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.07 | 0 | 0.069 | 4.84192E-05 | 0.015 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 3E-05 | 2.1 | 0.10144928 | 0.005 | 0.01 | 0.1 | 0 | 0.095 | 3.99323E-05 | 0.023 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 2E-05 | 2.4 | 0.11594203 | 0.006 | 0.013 | 0.12 | 0 | 0.117 | 3.38117E-05 | 0.03 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.28 | 2E-05 | 2.7 | 0.13043478 | 0.006 | 0.017 | 0.14 | 0 | 0.136 | 2.92033E-05 | 0.038 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.33 | 2E-05 | 3.4 | 0.16425121 | 0.006 | 0.027 | 0.17 | 0 | 0.17 | 2.29488E-05 | 0.056 |
| Zeit in s 2 | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.34 | 2E-05 | 3.5 | 0.16908213 | 0.006 | 0.029 | 0.18 | 0 | 0.185 | 2.08729E-05 | 0.062 |
| Masse in g 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.39 | 1E-05 | 4.2 | 0.20289855 | 0.007 | 0.041 | 0.21 | 0 | 0.212 | 1.82153E-05 | 0.083 |
| Prüffläche in m² 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 1E-05 | 4.8 | 0.23188406 | 0.008 | 0.054 | 0.24 | 0 | 0.236 | 1.70768E-05 | 0.104 |
| Prüffläche in m² 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 1E-05 | 5.4 | 0.26086957 | 0.008 | 0.068 | 0.27 | 0 | 0.269 | 1.74491E-05 | 0.13 |
| | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.54 | 1E-05 | 6.1 | 0.29468599 | 0.009 | 0.087 | 0.3 | 0 | 0.3 | 1.96819E-05 | 0.161 |
| | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.59 | 2E-05 | 6.7 | 0.3236715 | 0.01 | 0.105 | 0.33 | 0 | 0.327 | 2.33246E-05 | 0.191 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.65 | 2E-05 | 7.5 | 0.36231884 | 0.01 | 0.131 | 0.36 | 0 | 0.361 | 2.98806E-05 | 0.234 |
| | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.69 | 3E-05 | 8 | 0.38647343 | 0.011 | 0.149 | 0.38 | 0 | 0.385 | 3.58205E-05 | 0.264 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 3E-05 | 8.3 | 0.40096618 | 0.011 | 0.161 | 0.4 | 0 | 0.4 | 4.01889E-05 | 0.284 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.77 | 4E-05 | 9.1 | 0.43961353 | 0.012 | 0.193 | 0.44 | 0 | 0.436 | 5.23172E-05 | 0.336 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.84 | 5E-05 | 10 | 0.48309179 | 0.013 | 0.233 | 0.47 | 0 | 0.469 | 6.58865E-05 | 0.394 |
| Summen | 17 | | 7.8997 | | 4.4 | | | | 4.20289855 | | 1.329 | | | | | 2.411 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4647 | | | | | | 0.24722933 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0456 | | | | | | 0.0181 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2135 | | | | | | 0.13450046 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.029 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9979 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 1 | | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | FVM | | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | | 0.397 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.6287 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | 1.58 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | | 0.63 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.045 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | 0.07 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | | -0.05 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 8E-05 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | 0 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | | 3E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0001 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0 | | Emp. Varianz der Steigung | | | | 4E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 3E-05 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | 0 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 1E-04 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.63 +/-** | **0.042** | **) kg/(m²√h)** | | | | | |



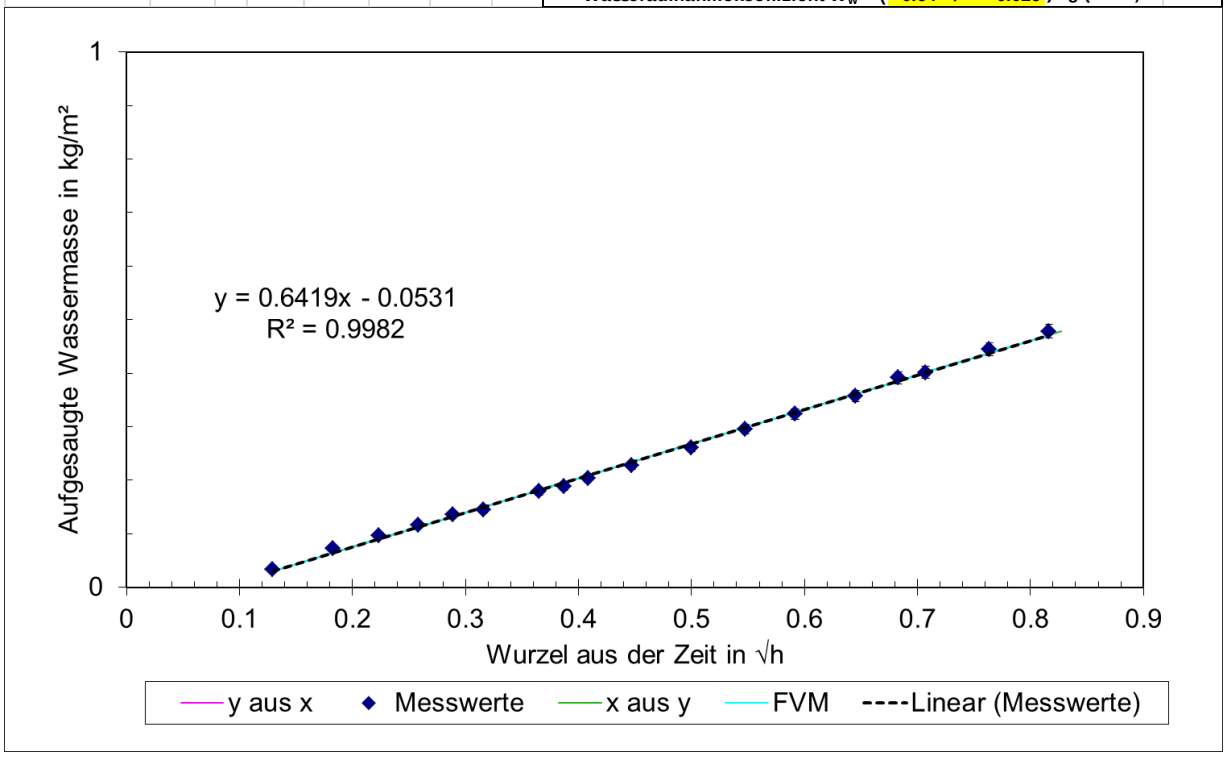
## Prüfung O3:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperat | 18 | | | |
| Nr. | 3 | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 10:30 | | | | Luftfeuchte | Dicke Wulst zur Abdic | | | |
| | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in mi | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.15 | 1E-05 | 1.3 | 0.06280193 | 0.005 | 0.004 | 0.05 | 0 | 0.051 | 1.93368E-05 | 0.008 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 1E-05 | 1.9 | 0.09178744 | 0.005 | 0.008 | 0.09 | 0 | 0.089 | 1.51594E-05 | 0.017 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 8E-06 | 2.6 | 0.12560386 | 0.006 | 0.016 | 0.12 | 0 | 0.118 | 1.24579E-05 | 0.028 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 7E-06 | 2.9 | 0.14009662 | 0.006 | 0.02 | 0.14 | 0 | 0.142 | 1.05203E-05 | 0.036 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 6E-06 | 3.4 | 0.16425121 | 0.006 | 0.027 | 0.16 | 0 | 0.164 | 9.07088E-06 | 0.047 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 5E-06 | 3.7 | 0.17874396 | 0.007 | 0.032 | 0.18 | 0 | 0.184 | 7.96829E-06 | 0.057 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 5E-06 | 4.1 | 0.19806763 | 0.007 | 0.039 | 0.2 | 0 | 0.201 | 7.12848E-06 | 0.068 |
| Zeit in s | 2 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.36 | 4E-06 | 4.4 | 0.21256039 | 0.007 | 0.045 | 0.22 | 0 | 0.218 | 6.49672E-06 | 0.078 |
| Masse in g | 0.1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 4E-06 | 5.1 | 0.24637681 | 0.008 | 0.061 | 0.25 | 0 | 0.249 | 5.71558E-06 | 0.101 |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 4E-06 | 5.6 | 0.2705314 | 0.008 | 0.073 | 0.28 | 0 | 0.276 | 5.42489E-06 | 0.121 |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 4E-06 | 6.3 | 0.30434783 | 0.009 | 0.093 | 0.31 | 0 | 0.314 | 5.66042E-06 | 0.152 |
| | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.54 | 4E-06 | 7.1 | 0.34299517 | 0.01 | 0.118 | 0.35 | 0 | 0.348 | 6.4966E-06 | 0.188 |
| | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.59 | 5E-06 | 7.8 | 0.37681159 | 0.011 | 0.142 | 0.38 | 0 | 0.379 | 7.78794E-06 | 0.223 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.65 | 7E-06 | 8.7 | 0.42028986 | 0.012 | 0.177 | 0.42 | 0 | 0.417 | 1.00583E-05 | 0.271 |
| | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.68 | 8E-06 | 9.2 | 0.44444444 | 0.012 | 0.198 | 0.44 | 0 | 0.444 | 1.20913E-05 | 0.304 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 9E-06 | 9.6 | 0.46376812 | 0.013 | 0.215 | 0.46 | 0 | 0.461 | 1.35785E-05 | 0.328 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.77 | 1E-05 | 10.4 | 0.50241546 | 0.014 | 0.252 | 0.5 | 0 | 0.501 | 1.76864E-05 | 0.384 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.83 | 2E-05 | 11.3 | 0.54589372 | 0.015 | 0.298 | 0.54 | 0 | 0.538 | 2.22594E-05 | 0.446 |
| Summen | 18 | | 8.2159 | | 4.5 | | | | 5.09178744 | | 1.817 | | | | | 2.855 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4564 | | | | | | 0.28287708 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0441 | | | | | | 0.0222 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.21 | | | | | | 0.14883639 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.031 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9993 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 1 | u = | | 2 | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.502 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.7081 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 1.41 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.709 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.04 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.06 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.04 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 3E-05 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 1E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 4E-05 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0 | Emp. Varianz der Steigung | | | 1E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 1E-05 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 0 | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 3E-05 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **0.71 +/-** | **0.024** | **) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung O4:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | | Lufttemperatı | 18 | |
| Nr. | 4 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 10:30 | | | | | Luftfeuchte | Dicke Wulst zur Abdic | |
| | | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.14 | 2E-05 | 0.7 | 0.03381643 | 0.005 | 0.001 | 0.03 | 0 | 0.03 | 2.32686E-05 | 0.004 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.2 | 1E-05 | 1.5 | 0.07246377 | 0.005 | 0.005 | 0.06 | 0 | 0.064 | 1.82397E-05 | 0.013 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 1E-05 | 2 | 0.09661836 | 0.005 | 0.009 | 0.09 | 0 | 0.09 | 1.49824E-05 | 0.022 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 9E-06 | 2.4 | 0.11594203 | 0.006 | 0.013 | 0.11 | 0 | 0.113 | 1.26422E-05 | 0.03 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 8E-06 | 2.8 | 0.1352657 | 0.006 | 0.018 | 0.13 | 0 | 0.132 | 1.08879E-05 | 0.039 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 7E-06 | 3 | 0.14492754 | 0.006 | 0.021 | 0.15 | 0 | 0.15 | 9.55003E-06 | 0.046 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.36 | 6E-06 | 3.7 | 0.17874396 | 0.007 | 0.032 | 0.18 | 0 | 0.181 | 7.7548E-06 | 0.065 |
| Zeit in s | 2 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.38 | 5E-06 | 3.9 | 0.1884058 | 0.007 | 0.035 | 0.2 | 0 | 0.195 | 7.18615E-06 | 0.073 |
| Masse in g | 0.1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 5E-06 | 4.2 | 0.20289855 | 0.007 | 0.041 | 0.21 | 0 | 0.209 | 6.78836E-06 | 0.083 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0005 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.44 | 5E-06 | 4.7 | 0.22705314 | 0.008 | 0.052 | 0.23 | 0 | 0.234 | 6.41064E-06 | 0.102 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0207 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 5E-06 | 5.4 | 0.26086957 | 0.008 | 0.068 | 0.27 | 0 | 0.268 | 6.65019E-06 | 0.13 |
| | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.54 | 5E-06 | 6.1 | 0.29468599 | 0.009 | 0.087 | 0.3 | 0 | 0.299 | 7.61076E-06 | 0.161 |
| | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.59 | 6E-06 | 6.7 | 0.3236715 | 0.01 | 0.105 | 0.33 | 0 | 0.327 | 9.11769E-06 | 0.191 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.64 | 8E-06 | 7.4 | 0.35748792 | 0.01 | 0.128 | 0.36 | 0 | 0.361 | 1.17854E-05 | 0.231 |
| | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.69 | 1E-05 | 8.1 | 0.39130435 | 0.011 | 0.153 | 0.39 | 0 | 0.386 | 1.41826E-05 | 0.267 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 1E-05 | 8.3 | 0.40096618 | 0.011 | 0.161 | 0.4 | 0 | 0.401 | 1.59391E-05 | 0.284 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.77 | 2E-05 | 9.2 | 0.44444444 | 0.012 | 0.198 | 0.44 | 0 | 0.437 | 2.07981E-05 | 0.339 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.83 | 2E-05 | 9.9 | 0.47826087 | 0.013 | 0.229 | 0.47 | 0 | 0.471 | 2.62155E-05 | 0.39 |
| Summen | 18 | | 8.2616 | | 4.533 | | | | 4.34782609 | | 1.356 | | | | | 2.471 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.459 | | | | | | 0.24154589 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0436 | | | | | | 0.0180 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2088 | | | | | | 0.13417536 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.028 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9991 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | 1 | | u = | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 0.413 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.6419 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 1.56 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.642 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.053 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.08 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.05 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 3E-05 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0 | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | | 1E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 5E-05 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0 | | Emp. Varianz der Steigung | | 2E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 1E-05 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 0 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 4E-05 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **0.64 +/-** | **0.026** | **) kg/(m²√h)** | | |



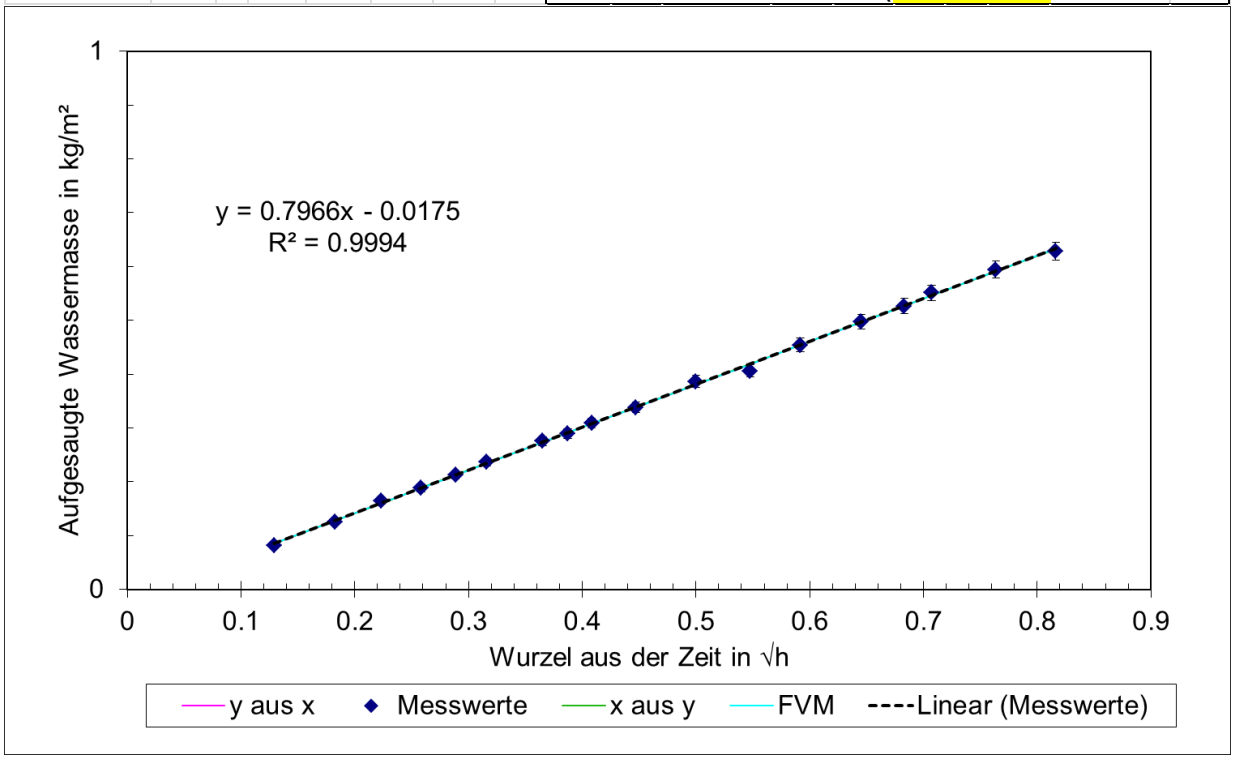
## Prüfung O5:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | | Lufttemperatu | 18 | |
| Nr. | 5 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 10:30 | | | | | Luftfeuchte | Dicke Wulst zur Abdic | |
| | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 6E-06 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.09 | 0 | 0.085 | 9.89665E-06 | 0.011 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 5E-06 | 2.6 | 0.12560386 | 0.006 | 0.016 | 0.13 | 0 | 0.128 | 7.75775E-06 | 0.023 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 4E-06 | 3.4 | 0.16425121 | 0.006 | 0.027 | 0.16 | 0 | 0.161 | 6.37235E-06 | 0.037 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 3E-06 | 3.9 | 0.1884058 | 0.007 | 0.035 | 0.19 | 0 | 0.188 | 5.37699E-06 | 0.049 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 3E-06 | 4.4 | 0.21256039 | 0.007 | 0.045 | 0.21 | 0 | 0.212 | 4.63089E-06 | 0.061 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.32 | 2E-06 | 4.9 | 0.23671498 | 0.008 | 0.056 | 0.23 | 0 | 0.234 | 4.06184E-06 | 0.075 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.37 | 2E-06 | 5.7 | 0.27536232 | 0.009 | 0.076 | 0.27 | 0 | 0.273 | 3.29829E-06 | 0.101 |
| Zeit in s 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.39 | 2E-06 | 6 | 0.28985507 | 0.009 | 0.084 | 0.29 | 0 | 0.291 | 3.05643E-06 | 0.112 |
| Masse in g 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.41 | 2E-06 | 6.4 | 0.30917874 | 0.009 | 0.096 | 0.31 | 0 | 0.308 | 2.88724E-06 | 0.126 |
| Prüffläche in m² 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.45 | 2E-06 | 7 | 0.33816425 | 0.01 | 0.114 | 0.34 | 0 | 0.339 | 2.72659E-06 | 0.151 |
| Prüffläche in m² 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.51 | 2E-06 | 8 | 0.38647343 | 0.011 | 0.149 | 0.38 | 0 | 0.381 | 2.82848E-06 | 0.193 |
| | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.53 | 2E-06 | 8.4 | 0.4057971 | 0.011 | 0.165 | 0.42 | 0 | 0.419 | 3.23703E-06 | 0.222 |
| | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.59 | 2E-06 | 9.4 | 0.45410628 | 0.013 | 0.206 | 0.45 | 0 | 0.454 | 3.87796E-06 | 0.269 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.65 | 3E-06 | 10.3 | 0.49758454 | 0.014 | 0.248 | 0.5 | 0 | 0.497 | 5.0126E-06 | 0.321 |
| | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.68 | 4E-06 | 10.9 | 0.52657005 | 0.014 | 0.277 | 0.53 | 0 | 0.527 | 6.0322E-06 | 0.36 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 4E-06 | 11.4 | 0.55072464 | 0.015 | 0.303 | 0.55 | 0 | 0.546 | 6.77925E-06 | 0.389 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.77 | 6E-06 | 12.3 | 0.5942029 | 0.016 | 0.353 | 0.59 | 0 | 0.591 | 8.8459E-06 | 0.454 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.81 | 7E-06 | 13 | 0.62801932 | 0.017 | 0.394 | 0.63 | 0 | 0.633 | 1.11501E-05 | 0.513 |
| Summen | 18 | | 8.2616 | | 4.533 | | | | 6.26570048 | | 2.652 | | | | | 3.466 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.459 | | | | | | 0.34809447 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0436 | | | | | | 0.0277 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2088 | | | | | | 0.16642224 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.035 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | 0.9997 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | 1 | u = | 2 | |

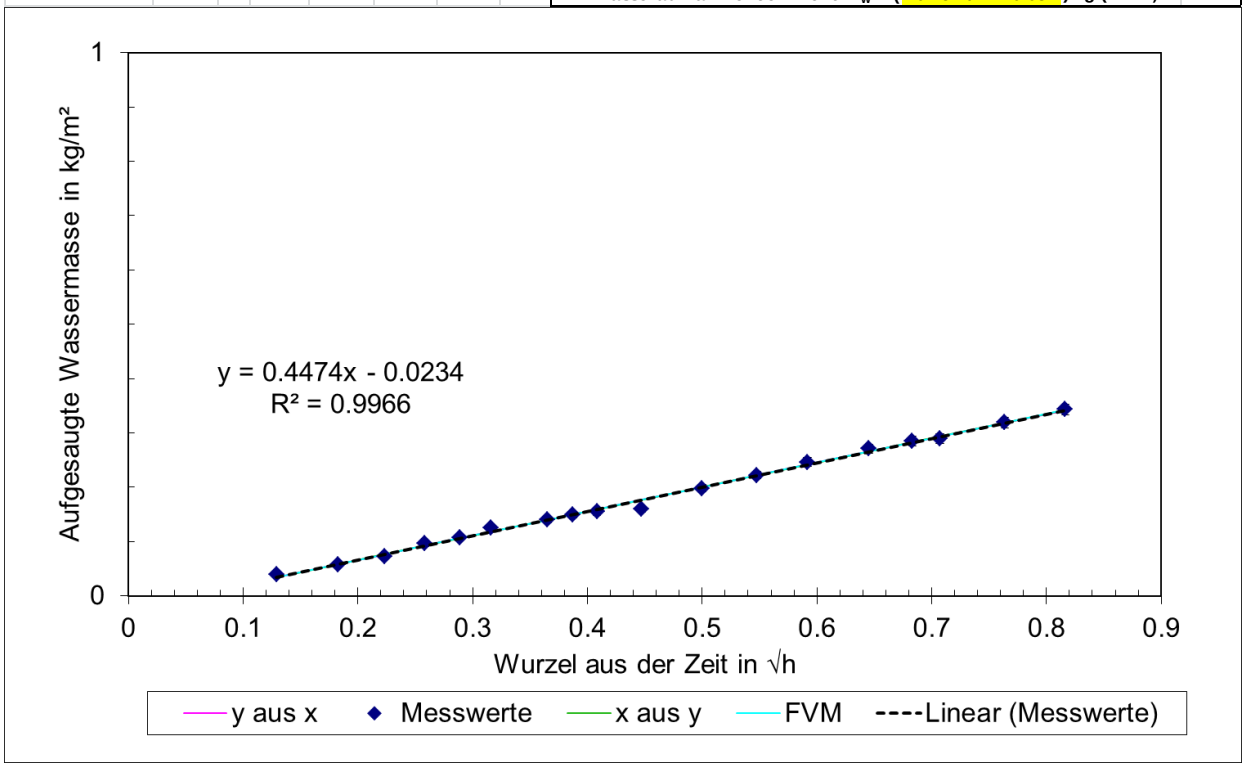
| Regressionsgeraden | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | | FVM | | |
| Steigung $b_{yx}$ | 0.7966 | Steigung $b_{xy}$ | | | 1.25 | Verhältnis der Restvarianzen | | 0.635 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.018 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | 0.02 | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.797 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 2E-05 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | 0 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.02 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 3E-05 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 5E-05 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 6E-06 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | 0 | Emp. Varianz der Steigung | | 7E-05 |
| | | | | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 2E-05 |

**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 0.8 +/- 0.017 ) kg/(m²√h)**



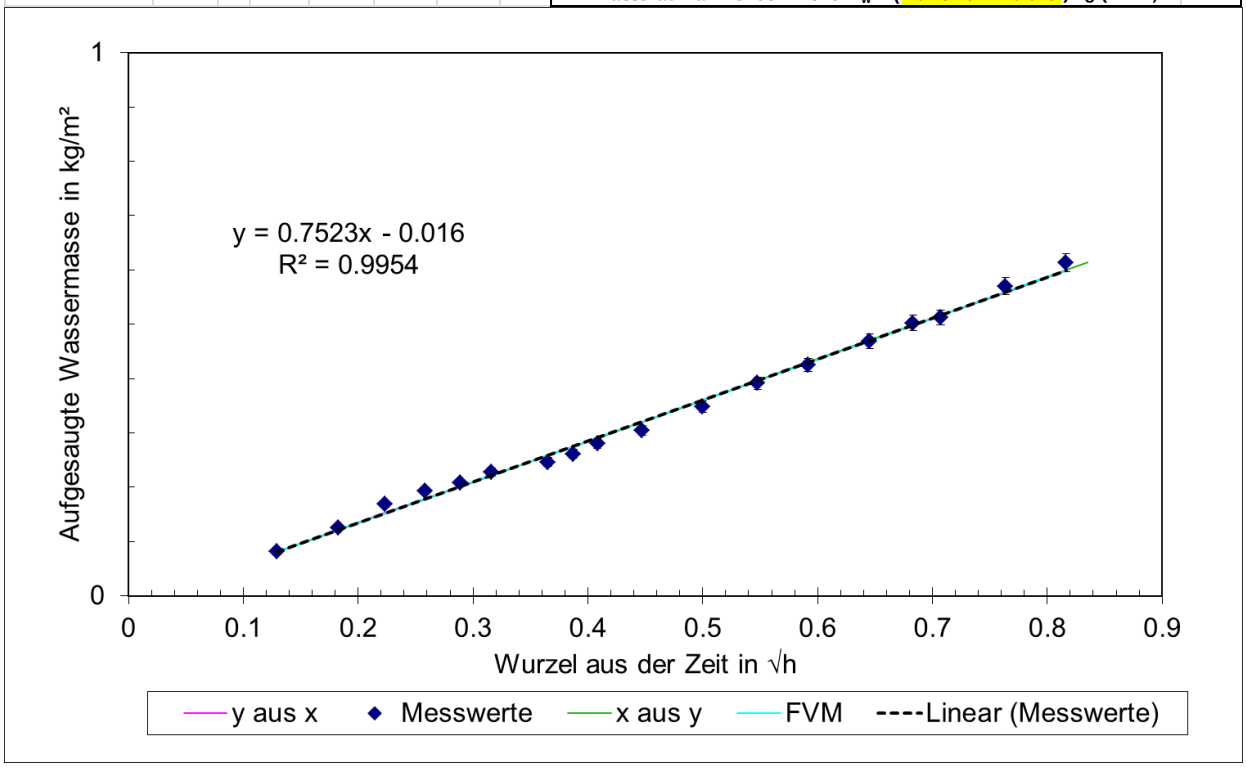
## Prüfung O6:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | | |
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | Lufttemperatı | 18 | | | | |
| Nr. | 6 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 15:30 | | | Luftfeuchte | Dünne Wulst zur Abdi | | | | |
| | | | | | | x aus y | | | | | y aus x | | FVM | | | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in mir | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ | |
| | | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.14 | 3E-05 | 0.8 | 0.03864734 | 0.005 | 0.001 | 0.03 | 0 | 0.034 | 3.85047E-05 | 0.005 |
| | | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 3E-05 | 1.2 | 0.05797101 | 0.005 | 0.003 | 0.06 | 0 | 0.058 | 3.01829E-05 | 0.011 |
| | | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.22 | 2E-05 | 1.5 | 0.07246377 | 0.005 | 0.005 | 0.08 | 0 | 0.076 | 2.47928E-05 | 0.016 |
| | | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.27 | 2E-05 | 2 | 0.09661836 | 0.005 | 0.009 | 0.09 | 0 | 0.092 | 2.09202E-05 | 0.025 |
| | | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 1E-05 | 2.2 | 0.10628019 | 0.006 | 0.011 | 0.11 | 0 | 0.106 | 1.80173E-05 | 0.031 |
| | | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.33 | 1E-05 | 2.6 | 0.12560386 | 0.006 | 0.016 | 0.12 | 0 | 0.118 | 1.58033E-05 | 0.04 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.37 | 1E-05 | 2.9 | 0.14009662 | 0.006 | 0.02 | 0.14 | 0 | 0.14 | 1.28326E-05 | 0.051 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.39 | 1E-05 | 3.1 | 0.14975845 | 0.006 | 0.022 | 0.15 | 0 | 0.15 | 1.18916E-05 | 0.058 |
| Masse in g | 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 1E-05 | 3.2 | 0.15458937 | 0.006 | 0.024 | 0.16 | 0 | 0.159 | 1.12333E-05 | 0.063 |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.41 | 9E-06 | 3.3 | 0.15942029 | 0.006 | 0.025 | 0.18 | 0 | 0.177 | 1.06083E-05 | 0.071 |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 9E-06 | 4.1 | 0.19806763 | 0.007 | 0.039 | 0.2 | 0 | 0.2 | 1.10047E-05 | 0.099 |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.55 | 1E-05 | 4.6 | 0.22222222 | 0.007 | 0.049 | 0.22 | 0 | 0.222 | 1.25942E-05 | 0.122 |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.6 | 1E-05 | 5.1 | 0.24637681 | 0.008 | 0.061 | 0.24 | 0 | 0.241 | 1.50879E-05 | 0.146 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 2E-05 | 5.6 | 0.2705314 | 0.008 | 0.073 | 0.27 | 0 | 0.266 | 1.95024E-05 | 0.175 |
| | | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.69 | 2E-05 | 5.9 | 0.28502415 | 0.009 | 0.081 | 0.28 | 0 | 0.282 | 2.34693E-05 | 0.195 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 2E-05 | 6 | 0.28985507 | 0.009 | 0.084 | 0.29 | 0 | 0.293 | 2.63759E-05 | 0.205 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.76 | 3E-05 | 6.6 | 0.31884058 | 0.009 | 0.102 | 0.32 | 0 | 0.319 | 3.44166E-05 | 0.244 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.82 | 4E-05 | 7.1 | 0.34299517 | 0.01 | 0.118 | 0.34 | 0 | 0.342 | 4.33813E-05 | 0.28 |
| Summen | | 18 | | 8.2616 | | 4.533 | | | | 3.27536232 | | 0.745 | | | | | 1.835 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.459 | | | | | | 0.18196457 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0436 | | | | | | 0.0088 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2088 | | | | | | 0.09360167 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.02 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | 0.9983 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | 1 | u = | 2 | | | | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzer | | | | 0.201 |
| Steigung $b_{yx}$ | | 0.4474 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | 2.23 | | | | | Steigung $b'_{yx}$ | | | | 0.448 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | -0.023 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | 0.05 | | | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | | -0.02 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | 3E-05 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | 0 | | | | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | | | | 2E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 4E-05 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 0 | | | | | Emp. Varianz der Steigung | | | | 3E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 1E-05 | | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | 0 | | | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | | 6E-05 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | **0.45 +/-** | | **0.034** | **) kg/(m²√h)** | | | | | | |



## Prüfung O7:

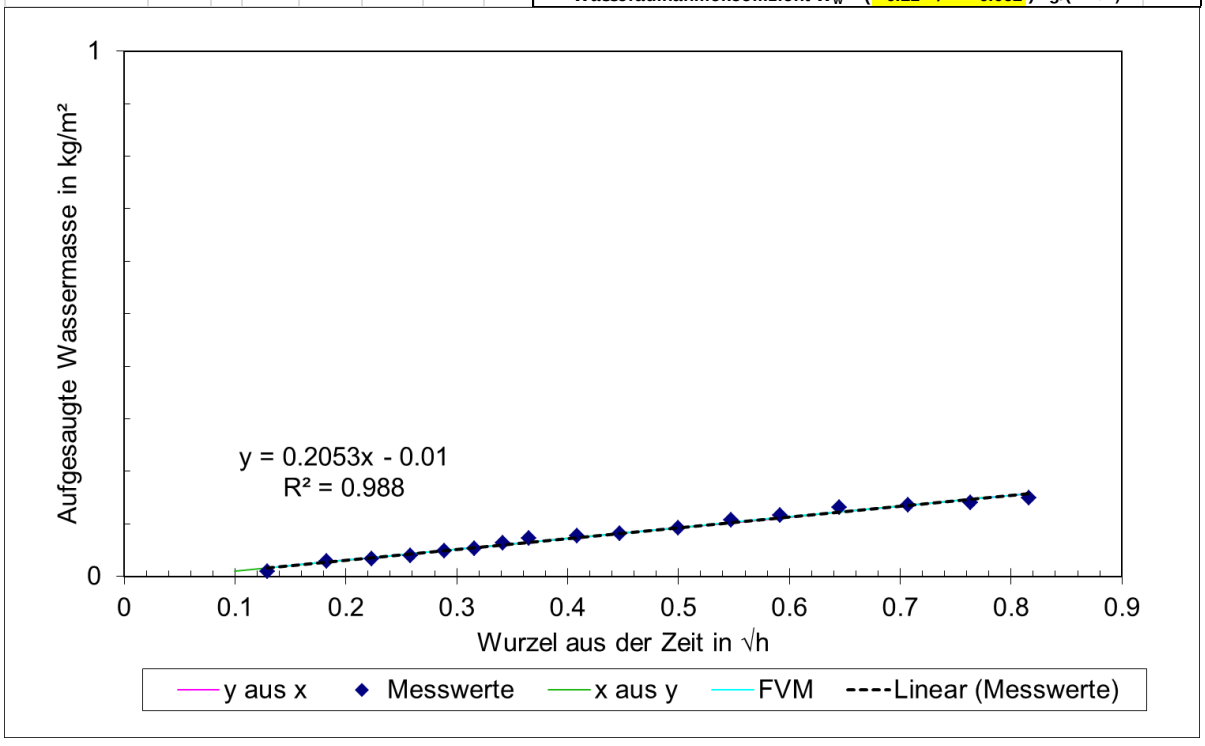
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | | Lufttemperatu | 18 | |
| Nr. | 7 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.2015; 16:30 | | | | | Luftfeuchte | Dünne Wulst zur Abdi | |
| | | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 4E-05 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.08 | 0 | 0.081 | 6.73177E-05 | 0.011 |
| | | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 3E-05 | 2.6 | 0.12560386 | 0.006 | 0.016 | 0.12 | 0 | 0.121 | 5.27687E-05 | 0.023 |
| | | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.25 | 2E-05 | 3.5 | 0.16908213 | 0.006 | 0.029 | 0.15 | 0 | 0.152 | 4.33452E-05 | 0.038 |
| | | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.28 | 2E-05 | 4 | 0.19323671 | 0.007 | 0.037 | 0.18 | 0 | 0.178 | 3.65746E-05 | 0.05 |
| | | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 2E-05 | 4.3 | 0.20772947 | 0.007 | 0.043 | 0.2 | 0 | 0.201 | 3.14996E-05 | 0.06 |
| | | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.32 | 2E-05 | 4.7 | 0.22705314 | 0.008 | 0.052 | 0.22 | 0 | 0.222 | 2.76289E-05 | 0.072 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.35 | 2E-05 | 5.1 | 0.24637681 | 0.008 | 0.061 | 0.26 | 0 | 0.259 | 2.24352E-05 | 0.09 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 9.00 | 0.3873 | 7E-04 | 0.15 | 0.37 | 1E-05 | 5.4 | 0.26086957 | 0.008 | 0.068 | 0.28 | 0 | 0.275 | 2.079E-05 | 0.101 |
| Masse in g | 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.39 | 1E-05 | 5.8 | 0.28019324 | 0.009 | 0.079 | 0.29 | 0 | 0.291 | 1.96392E-05 | 0.114 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.43 | 1E-05 | 6.3 | 0.30434783 | 0.009 | 0.093 | 0.32 | 0 | 0.32 | 1.85464E-05 | 0.136 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.48 | 1E-05 | 7.2 | 0.34782609 | 0.01 | 0.121 | 0.36 | 0 | 0.36 | 1.92395E-05 | 0.174 |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.54 | 1E-05 | 8.1 | 0.39130435 | 0.011 | 0.153 | 0.4 | 0 | 0.396 | 2.20185E-05 | 0.214 |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.59 | 2E-05 | 8.8 | 0.42512077 | 0.012 | 0.181 | 0.43 | 0 | 0.429 | 2.63781E-05 | 0.252 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.64 | 2E-05 | 9.7 | 0.46859903 | 0.013 | 0.22 | 0.47 | 0 | 0.47 | 3.40961E-05 | 0.302 |
| | | 1 | 28.00 | 0.6831 | 4E-04 | 0.467 | 0.69 | 3E-05 | 10.4 | 0.50241546 | 0.014 | 0.252 | 0.5 | 0 | 0.498 | 4.10314E-05 | 0.343 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 3E-05 | 10.6 | 0.51207729 | 0.014 | 0.262 | 0.52 | 0 | 0.516 | 4.61129E-05 | 0.362 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.78 | 4E-05 | 11.8 | 0.57004831 | 0.015 | 0.325 | 0.56 | 0 | 0.559 | 6.01704E-05 | 0.435 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.84 | 5E-05 | 12.7 | 0.61352657 | 0.016 | 0.376 | 0.6 | 0 | 0.599 | 7.58434E-05 | 0.501 |
| Summen | | 18 | | 8.2616 | | 4.533 | | | | 5.92753623 | | 2.373 | | | | | 3.278 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.459 | | | | | | 0.32930757 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0436 | | | | | | 0.0248 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2088 | | | | | | 0.15745994 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.033 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.9977 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 1 | u = | | 2 | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 0.568 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.7523 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 1.32 | | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.754 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | -0.016 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.02 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.02 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.0001 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | | 3E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.0002 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0 | | | Emp. Varianz der Steigung | | 4E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 4E-05 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | 0 | | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 1E-04 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | **0.75 +/-** | **0.045** | **) kg/(m²√h)** | | | | | |



## A.2.2 Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich

### Prüfung M1:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | | |
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperatu | 20 | | | | |
| Nr. | 1 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 9:00 | | | | Luftfeuchte | | | | | |
| | | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ | | |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.1 | 0.0001 | 0.2 | 0.00966184 | 0.005 | 9E-05 | 0.02 | 0 | 0.016 | 0.000116777 | 0.001 | | |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 8E-05 | 0.6 | 0.02898551 | 0.005 | 8E-04 | 0.03 | 0 | 0.027 | 9.10612E-05 | 0.005 | | |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.22 | 7E-05 | 0.7 | 0.03381643 | 0.005 | 0.001 | 0.04 | 0 | 0.036 | 7.45743E-05 | 0.008 | | |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.24 | 7E-05 | 0.8 | 0.03864734 | 0.005 | 0.001 | 0.04 | 0 | 0.043 | 6.2865E-05 | 0.01 | | |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.29 | 5E-05 | 1 | 0.04830918 | 0.005 | 0.002 | 0.05 | 0 | 0.049 | 5.42087E-05 | 0.014 | | |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.31 | 5E-05 | 1.1 | 0.0531401 | 0.005 | 0.003 | 0.05 | 0 | 0.055 | 4.77211E-05 | 0.017 | | |
| Messgenauigkeiten | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.36 | 4E-05 | 1.3 | 0.06280193 | 0.005 | 0.004 | 0.06 | 0 | 0.06 | 4.28769E-05 | 0.021 | | |
| Zeit in s | 2 | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.4 | 3E-05 | 1.5 | 0.07246377 | 0.005 | 0.005 | 0.06 | 0 | 0.065 | 3.93337E-05 | 0.026 | |
| Masse in g | 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.43 | 3E-05 | 1.6 | 0.07729469 | 0.005 | 0.006 | 0.07 | 0 | 0.074 | 3.52639E-05 | 0.032 | |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.45 | 3E-05 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.08 | 0 | 0.082 | 3.42612E-05 | 0.037 | |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.5 | 4E-05 | 1.9 | 0.09178744 | 0.005 | 0.008 | 0.09 | 0 | 0.093 | 3.69568E-05 | 0.046 | |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.56 | 4E-05 | 2.2 | 0.10628019 | 0.006 | 0.011 | 0.1 | 0 | 0.103 | 4.34086E-05 | 0.058 | |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.61 | 6E-05 | 2.4 | 0.11594203 | 0.006 | 0.013 | 0.11 | 0 | 0.112 | 5.27068E-05 | 0.069 | |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.68 | 8E-05 | 2.7 | 0.13043478 | 0.006 | 0.017 | 0.12 | 0 | 0.123 | 6.8535E-05 | 0.084 | |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 9E-05 | 2.8 | 0.1352657 | 0.006 | 0.018 | 0.14 | 0 | 0.136 | 9.25869E-05 | 0.096 | |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.73 | 1E-04 | 2.9 | 0.14009662 | 0.006 | 0.02 | 0.15 | 0 | 0.147 | 0.000120313 | 0.107 | |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.77 | 0.0001 | 3.1 | 0.14975845 | 0.006 | 0.022 | 0.16 | 0 | 0.158 | 0.000150949 | 0.122 | |
| Summen | | 17 | | 7.5328 | | 4.033 | | | | 1.37681159 | | 0.141 | | | | | 0.753 | |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4431 | | | | | | 0.08098892 | | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0435 | | | | | | 0.0019 | | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2085 | | | | | | 0.04305786 | | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.009 | | |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.994 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | 0.99 | | u = | 2 | | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | 0.043 | | |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.2053 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 4.81 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.207 | | |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | -0.01 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.05 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.01 | | |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 2E-05 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 6E-04 | | |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 3E-05 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.02 | | Emp. Varianz der Steigung | | 8E-04 | | |
| Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 8E-06 | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 2E-04 | | |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.21 +/-** | | **0.062** | **) kg/(m²√h)** | | | | | | |

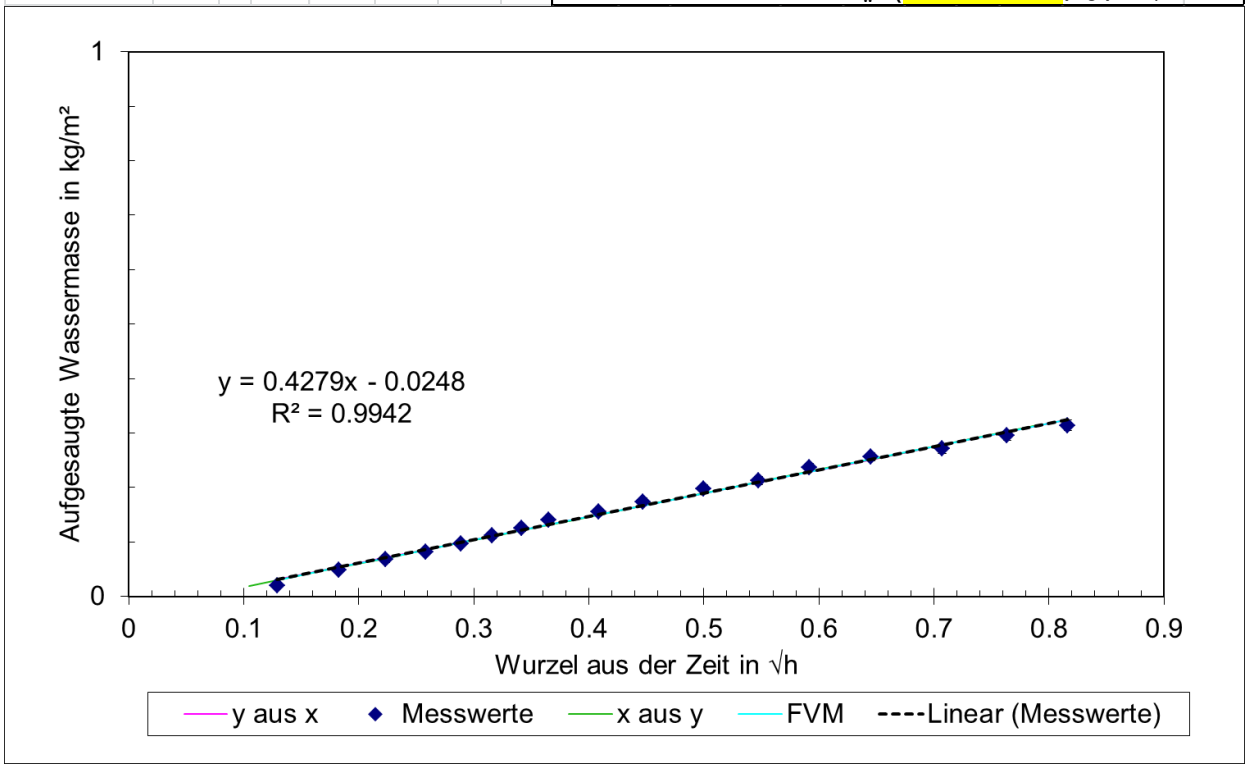


## Prüfung M2:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperatu | 20 | | |
| Nr. | 2 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 9:00 | | | | Luftfeuchte | | | |
| | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.11 | 6E-05 | 0.4 | 0.01932367 | 0.005 | 4E-04 | 0.03 | 0 | 0.03 | 6.39315E-05 | 0.002 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.17 | 4E-05 | 1 | 0.04830918 | 0.005 | 0.002 | 0.05 | 0 | 0.053 | 4.98527E-05 | 0.009 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.22 | 4E-05 | 1.4 | 0.06763285 | 0.005 | 0.005 | 0.07 | 0 | 0.071 | 4.08268E-05 | 0.015 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 3E-05 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.09 | 0 | 0.085 | 3.44163E-05 | 0.021 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.28 | 3E-05 | 2 | 0.09661836 | 0.005 | 0.009 | 0.1 | 0 | 0.099 | 2.96773E-05 | 0.028 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.32 | 2E-05 | 2.3 | 0.11111111 | 0.006 | 0.012 | 0.11 | 0 | 0.11 | 2.61256E-05 | 0.035 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.35 | 2E-05 | 2.6 | 0.12560386 | 0.006 | 0.016 | 0.12 | 0 | 0.121 | 2.34736E-05 | 0.043 |
| Zeit in s | 2 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.39 | 2E-05 | 2.9 | 0.14009662 | 0.006 | 0.02 | 0.13 | 0 | 0.131 | 2.15338E-05 | 0.051 |
| Masse in g | 0.1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.42 | 2E-05 | 3.2 | 0.15458937 | 0.006 | 0.024 | 0.15 | 0 | 0.15 | 1.93057E-05 | 0.063 |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.46 | 2E-05 | 3.6 | 0.17391304 | 0.007 | 0.03 | 0.17 | 0 | 0.167 | 1.87568E-05 | 0.078 |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.52 | 2E-05 | 4.1 | 0.19806763 | 0.007 | 0.039 | 0.19 | 0 | 0.189 | 2.02325E-05 | 0.099 |
| | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.55 | 2E-05 | 4.4 | 0.21256039 | 0.007 | 0.045 | 0.21 | 0 | 0.21 | 2.37647E-05 | 0.116 |
| | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.61 | 3E-05 | 4.9 | 0.23671498 | 0.008 | 0.056 | 0.23 | 0 | 0.229 | 2.88551E-05 | 0.14 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 3E-05 | 5.3 | 0.25603865 | 0.008 | 0.066 | 0.25 | 0 | 0.252 | 3.75204E-05 | 0.165 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.69 | 4E-05 | 5.6 | 0.2705314 | 0.008 | 0.073 | 0.28 | 0 | 0.278 | 5.0688E-05 | 0.191 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.74 | 5E-05 | 6.1 | 0.29468599 | 0.009 | 0.087 | 0.3 | 0 | 0.302 | 6.58673E-05 | 0.225 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.79 | 6E-05 | 6.5 | 0.31400966 | 0.009 | 0.099 | 0.32 | 0 | 0.325 | 8.26392E-05 | 0.256 |
| Summen | 17 | | 7.5328 | | 4.033 | | | | 2.80193237 | | 0.59 | | | | | 1.539 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4431 | | | | | | 0.16481955 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0435 | | | | | | 0.0080 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2085 | | | | | | 0.08946793 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.019 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9971 | | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 0.99 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | FVM | | | |
| Steigung $b_{yx}$ | 0.4279 | | Steigung $b_{xy}$ | 2.32 | | | Verhältnis der Restvarianzen | 0.184 | | |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.025 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.06 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 0.429 | | |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 5E-05 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 0 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.03 | | |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 7E-05 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | 3E-04 | | |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 2E-05 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 0 | | | Emp. Varianz der Steigung | 5E-04 | | |
| | | | | | | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 1E-04 | |

**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 0.43 +/- 0.046 ) kg/(m²√h)**

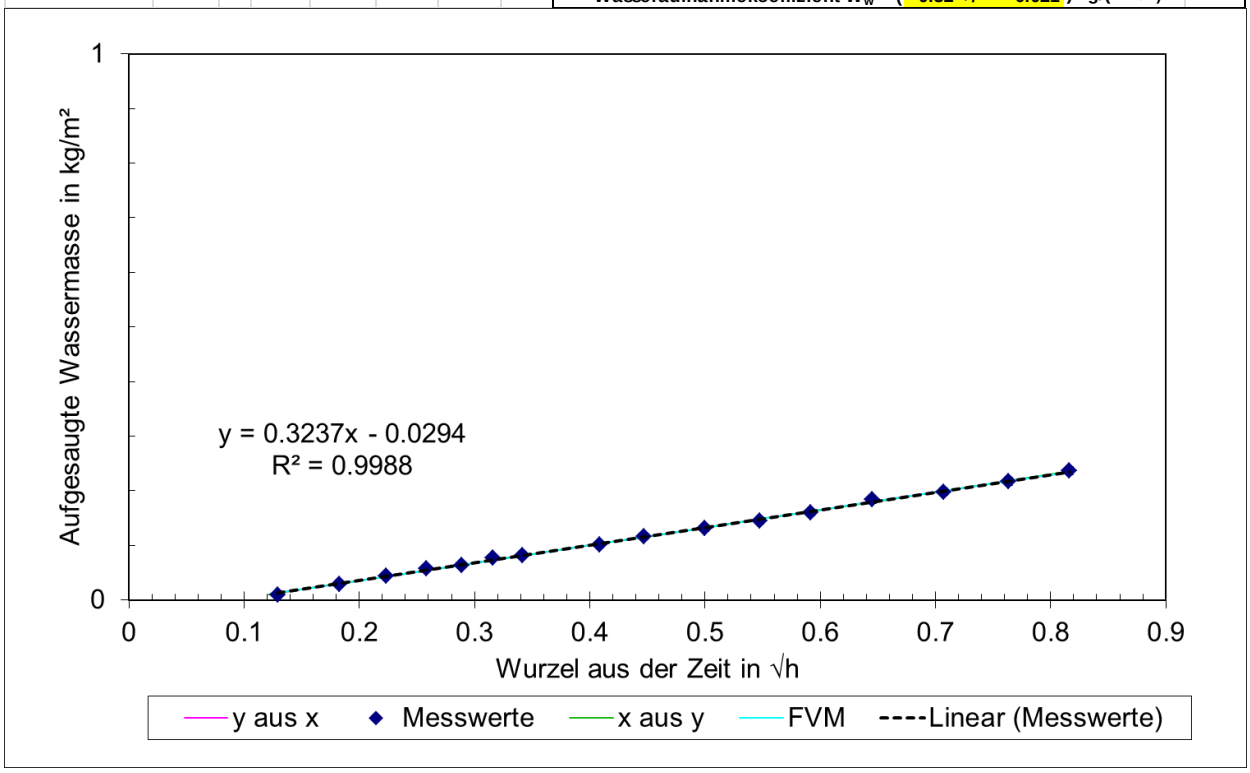


## Prüfung M3:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | | Lufttemperat | 20 | |
| Nr. | 3 | | | | | | Messdatum: | 13.10.2015; 9:00 | | | | | Luftfeuchte | | |
| | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.12 | 1E-05 | 0.2 | 0.00966184 | 0.005 | 9E-05 | 0.01 | 0 | 0.012 | 1.3851E-05 | 0.001 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 1E-05 | 0.6 | 0.02898551 | 0.005 | 8E-04 | 0.03 | 0 | 0.03 | 1.08613E-05 | 0.005 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 8E-06 | 0.9 | 0.04347826 | 0.005 | 0.002 | 0.04 | 0 | 0.043 | 8.93825E-06 | 0.01 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.27 | 6E-06 | 1.2 | 0.05797101 | 0.005 | 0.003 | 0.05 | 0 | 0.054 | 7.56739E-06 | 0.015 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.28 | 6E-06 | 1.3 | 0.06280193 | 0.005 | 0.004 | 0.06 | 0 | 0.064 | 6.5494E-06 | 0.018 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.33 | 5E-06 | 1.6 | 0.07729469 | 0.005 | 0.006 | 0.07 | 0 | 0.073 | 5.78206E-06 | 0.024 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 5E-06 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.08 | 0 | 0.081 | 5.20465E-06 | 0.028 |
| Masse in g | 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 4E-06 | 2.1 | 0.10144928 | 0.005 | 0.01 | 0.1 | 0 | 0.103 | 4.27217E-06 | 0.041 |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.45 | 4E-06 | 2.4 | 0.11594203 | 0.006 | 0.013 | 0.12 | 0 | 0.115 | 4.12121E-06 | 0.052 |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 4E-06 | 2.7 | 0.13043478 | 0.006 | 0.017 | 0.13 | 0 | 0.132 | 4.38014E-06 | 0.065 |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.54 | 4E-06 | 3 | 0.14492754 | 0.006 | 0.021 | 0.15 | 0 | 0.148 | 5.07321E-06 | 0.079 |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.58 | 5E-06 | 3.3 | 0.15942029 | 0.006 | 0.025 | 0.16 | 0 | 0.162 | 6.09525E-06 | 0.094 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 8E-06 | 3.8 | 0.18357488 | 0.007 | 0.034 | 0.18 | 0 | 0.18 | 7.85445E-06 | 0.118 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 9E-06 | 4.1 | 0.19806763 | 0.007 | 0.039 | 0.2 | 0 | 0.2 | 1.05466E-05 | 0.14 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.76 | 1E-05 | 4.5 | 0.2173913 | 0.007 | 0.047 | 0.22 | 0 | 0.218 | 1.36634E-05 | 0.166 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.82 | 2E-05 | 4.9 | 0.23671498 | 0.008 | 0.056 | 0.23 | 0 | 0.235 | 1.71165E-05 | 0.193 |
| Summen | | 16 | | 7.1676 | | 3.9 | | | | 1.85024155 | | 0.286 | | | | | 1.052 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 0.448 | | | | | | 0.1156401 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0459 | | | | | | 0.0048 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2143 | | | | | | 0.06941451 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.015 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.9994 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 1 | u = | 2 | | | | | | |

| Regressionsgeraden | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | | x aus y | | | | FVM | | |
| Steigung $b_{yx}$ | 0.3237 | | Steigung $b_{xy}$ | 3.09 | | | Verhältnis der Restvarianzen | 0.105 | |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.029 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.09 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 0.324 | |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 6E-06 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 0 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.03 | |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 9E-06 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 7E-05 | |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 2E-06 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 0 | | | Emp. Varianz der Steigung | 1E-04 | |
| | | | | | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 2E-05 | |

**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 0.32 +/- 0.021 ) kg/(m²√h)**



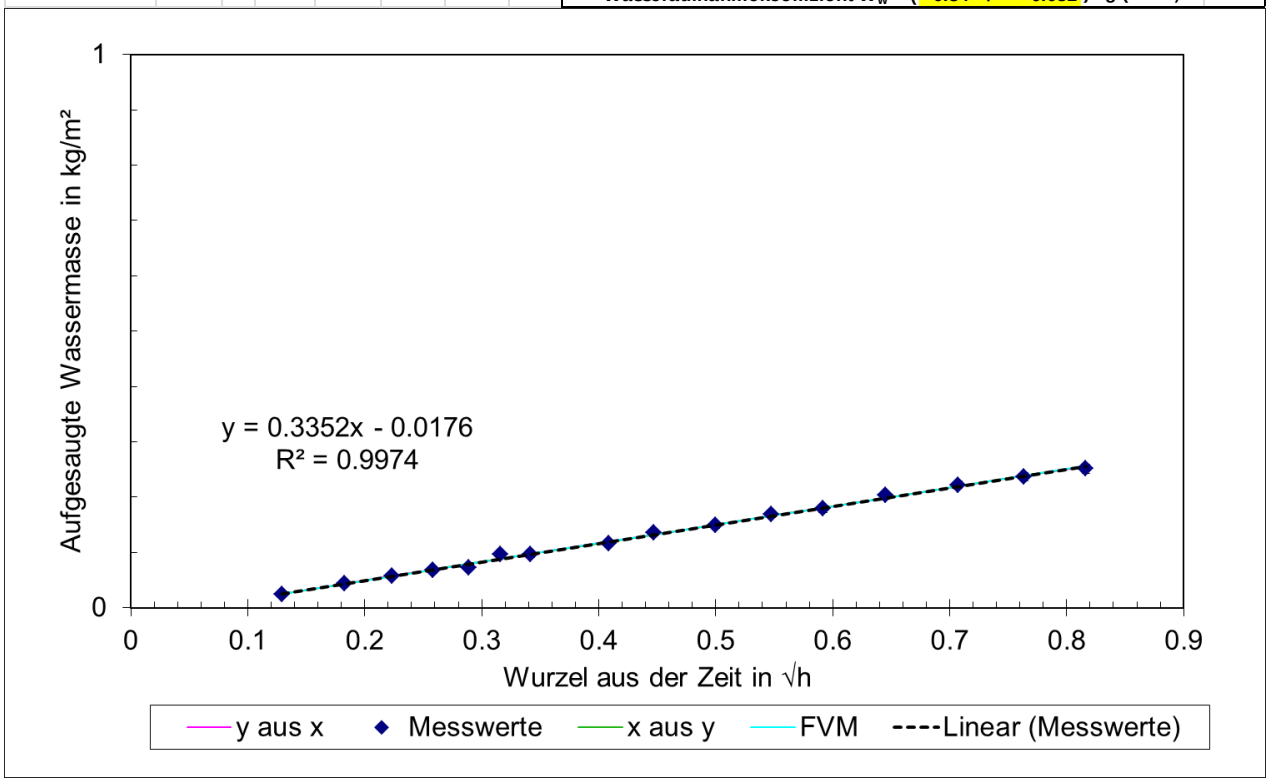
## Prüfung M4:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperatu | 20 | | |
| Nr. | 4 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 9:00 | | | | Luftfeuchte | | | |
| | | | | | x aus y | | | | | | | y aus x | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 3E-05 | 0.5 | 0.02415459 | 0.005 | 6E-04 | 0.03 | 0 | 0.026 | 2.98856E-05 | 0.003 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 2E-05 | 0.9 | 0.04347826 | 0.005 | 0.002 | 0.04 | 0 | 0.043 | 2.34349E-05 | 0.008 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.23 | 2E-05 | 1.2 | 0.05797101 | 0.005 | 0.003 | 0.06 | 0 | 0.057 | 1.92857E-05 | 0.013 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.25 | 1E-05 | 1.4 | 0.06763285 | 0.005 | 0.005 | 0.07 | 0 | 0.069 | 1.63278E-05 | 0.017 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.27 | 1E-05 | 1.5 | 0.07246377 | 0.005 | 0.005 | 0.08 | 0 | 0.079 | 1.41314E-05 | 0.021 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.34 | 1E-05 | 2 | 0.09661836 | 0.005 | 0.009 | 0.09 | 0 | 0.088 | 1.24757E-05 | 0.031 |
| Zeit in s 2 | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 1E-05 | 2 | 0.09661836 | 0.005 | 0.009 | 0.1 | 0 | 0.097 | 1.12298E-05 | 0.033 |
| Masse in g 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 8E-06 | 2.4 | 0.11594203 | 0.006 | 0.013 | 0.12 | 0 | 0.119 | 9.21788E-06 | 0.047 |
| Prüffläche in m² 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.46 | 8E-06 | 2.8 | 0.1352657 | 0.006 | 0.018 | 0.13 | 0 | 0.132 | 8.89215E-06 | 0.06 |
| Prüffläche in m² 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.5 | 8E-06 | 3.1 | 0.14975845 | 0.006 | 0.022 | 0.15 | 0 | 0.15 | 9.45084E-06 | 0.075 |
| | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.56 | 1E-05 | 3.5 | 0.16908213 | 0.006 | 0.029 | 0.17 | 0 | 0.166 | 1.09462E-05 | 0.093 |
| | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.59 | 1E-05 | 3.7 | 0.17874396 | 0.007 | 0.032 | 0.18 | 0 | 0.181 | 1.31515E-05 | 0.106 |
| | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 2E-05 | 4.2 | 0.20289855 | 0.007 | 0.041 | 0.2 | 0 | 0.199 | 1.69472E-05 | 0.131 |
| | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 2E-05 | 4.6 | 0.22222222 | 0.007 | 0.049 | 0.22 | 0 | 0.22 | 2.27559E-05 | 0.157 |
| | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.76 | 3E-05 | 4.9 | 0.23671498 | 0.008 | 0.056 | 0.24 | 0 | 0.239 | 2.94809E-05 | 0.181 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.8 | 3E-05 | 5.2 | 0.25120773 | 0.008 | 0.063 | 0.26 | 0 | 0.256 | 3.69315E-05 | 0.205 |
| Summen | 16 | | 7.1676 | | 3.9 | | | | 2.12077295 | | 0.359 | | | | | 1.181 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.448 | | | | | | 0.13254831 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0459 | | | | | | 0.0052 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.2143 | | | | | | 0.07193514 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.015 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | 0.9987 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | 1 | u = | 2 | |

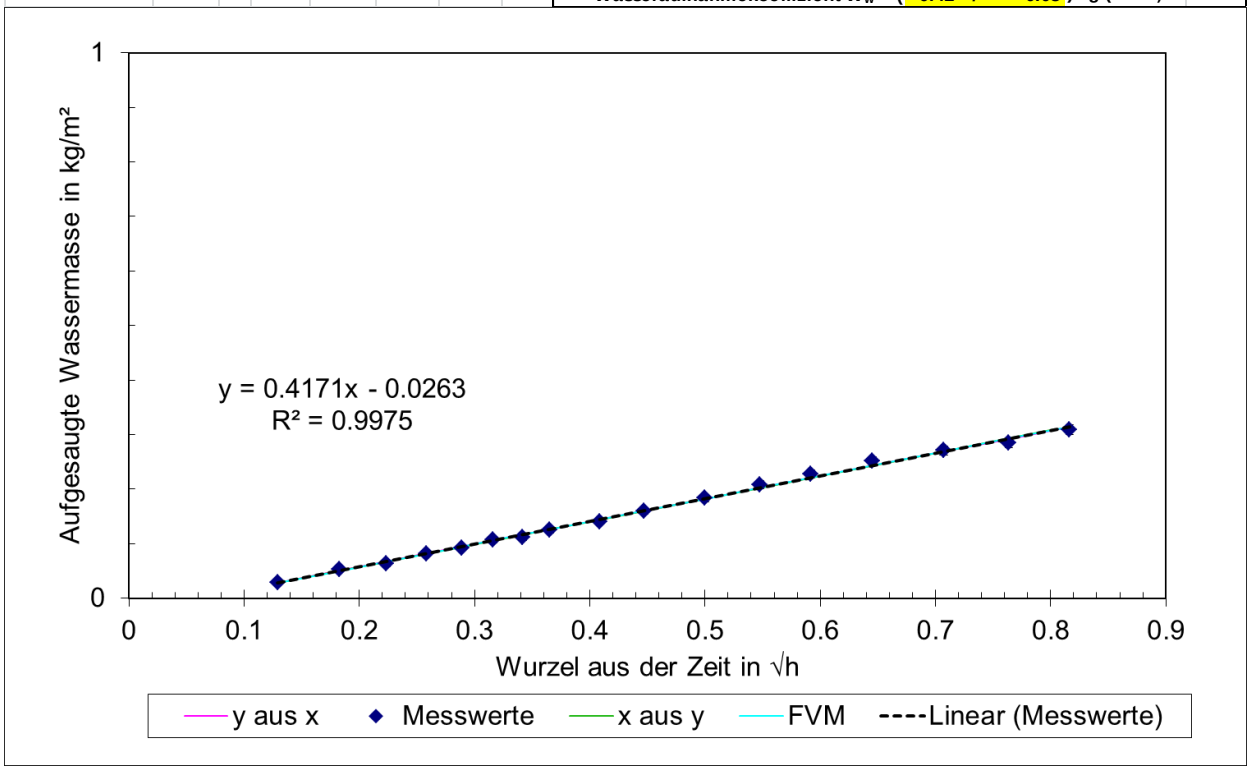
| Regressionsgeraden | | | | | | FVM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y aus x | | x aus y | | | | Verhältnis der Restvarianzen | 0.113 |
| Steigung $b_{yx}$ | 0.3352 | Steigung $b_{xy}$ | 2.98 | | | Steigung $b'_{yx}$ | 0.336 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | -0.018 | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | 0.05 | | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | -0.02 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | 1E-05 | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | 0 | | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | 1E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 2E-05 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | 0 | | | Emp. Varianz der Steigung | 2E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 5E-06 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | 0 | | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 5E-05 |

**Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( 0.34 +/- 0.031 ) kg/(m²√h)**



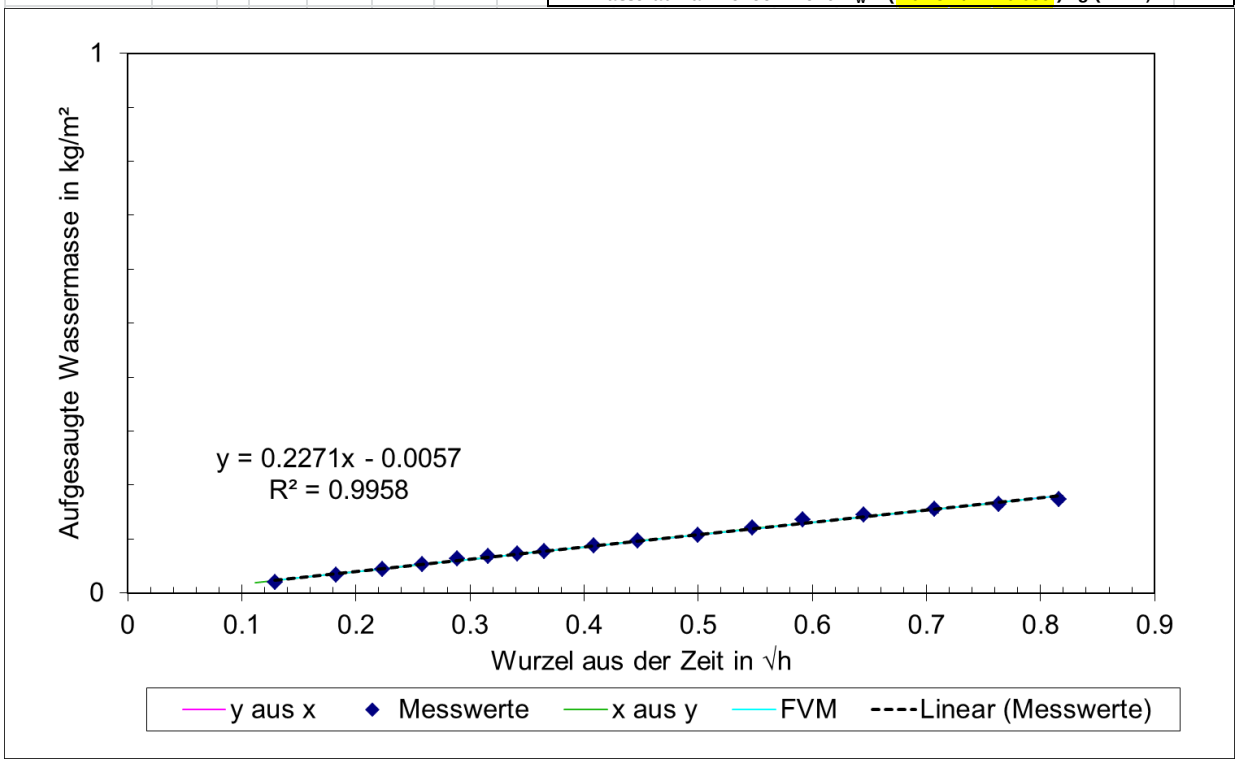
## Prüfung M5:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | | Lufttemperat | 20 | |
| Nr. | 5 | | | | | | Messdatum: | 13.10.2015; 13:00 | | | | | Luftfeuchte | | |
| | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in mi | √t in √h | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.13 | 2E-05 | 0.6 | 0.02898551 | 0.005 | 8E-04 | 0.03 | 0 | 0.027 | 2.74241E-05 | 0.004 |
| | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.19 | 2E-05 | 1.1 | 0.0531401 | 0.005 | 0.003 | 0.05 | 0 | 0.05 | 2.13849E-05 | 0.01 |
| | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.21 | 2E-05 | 1.3 | 0.06280193 | 0.005 | 0.004 | 0.07 | 0 | 0.067 | 1.75131E-05 | 0.014 |
| | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 1E-05 | 1.7 | 0.0821256 | 0.005 | 0.007 | 0.08 | 0 | 0.081 | 1.47633E-05 | 0.021 |
| | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.28 | 1E-05 | 1.9 | 0.09178744 | 0.005 | 0.008 | 0.09 | 0 | 0.094 | 1.27304E-05 | 0.026 |
| | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.32 | 9E-06 | 2.2 | 0.10628019 | 0.006 | 0.011 | 0.11 | 0 | 0.106 | 1.12069E-05 | 0.034 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.33 | 9E-06 | 2.3 | 0.11111111 | 0.006 | 0.012 | 0.12 | 0 | 0.116 | 1.00692E-05 | 0.038 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.36 | 8E-06 | 2.6 | 0.12560386 | 0.006 | 0.016 | 0.13 | 0 | 0.126 | 9.23715E-06 | 0.046 |
| Masse in g | 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.4 | 7E-06 | 2.9 | 0.14009662 | 0.006 | 0.02 | 0.14 | 0 | 0.144 | 8.28141E-06 | 0.057 |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.45 | 7E-06 | 3.3 | 0.15942029 | 0.006 | 0.025 | 0.16 | 0 | 0.16 | 8.04593E-06 | 0.071 |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.5 | 7E-06 | 3.8 | 0.18357488 | 0.007 | 0.034 | 0.18 | 0 | 0.182 | 8.67896E-06 | 0.092 |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.56 | 9E-06 | 4.3 | 0.20772947 | 0.007 | 0.043 | 0.2 | 0 | 0.202 | 1.01941E-05 | 0.114 |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.61 | 1E-05 | 4.7 | 0.22705314 | 0.008 | 0.052 | 0.22 | 0 | 0.221 | 1.23777E-05 | 0.134 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 2E-05 | 5.2 | 0.25120773 | 0.008 | 0.063 | 0.24 | 0 | 0.243 | 1.60948E-05 | 0.162 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.71 | 2E-05 | 5.6 | 0.2705314 | 0.008 | 0.073 | 0.27 | 0 | 0.269 | 2.17432E-05 | 0.191 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.75 | 2E-05 | 5.9 | 0.28502415 | 0.009 | 0.081 | 0.29 | 0 | 0.292 | 2.82545E-05 | 0.218 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.8 | 3E-05 | 6.4 | 0.30917874 | 0.009 | 0.096 | 0.31 | 0 | 0.315 | 3.5449E-05 | 0.252 |
| Summen | | 17 | | 7.5328 | | 4.033 | | | | 2.69565217 | | 0.549 | | | | 1.485 |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4431 | | | | | | 0.15856777 | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0435 | | | | | | 0.0076 | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2085 | | | | | | 0.0870778 | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.018 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.9987 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 1 | u = | 2 | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.174 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.4171 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 2.39 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.418 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | -0.026 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.06 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.03 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 2E-05 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 1E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 3E-05 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0 | Emp. Varianz der Steigung | | | 2E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 7E-06 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | 0 | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 5E-05 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.42 +/-** | | **0.03** | **) kg/(m²√h)** | | |



## Prüfung M6:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | | |
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperatu | 20 | | | |
| Nr. | 6 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.2015; 13:00 | | | | Luftfeuchte | | | | |
| | | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | | | |
| Franke'sche Prüfplatte | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | | 1 | 1.00 | 0.1291 | 0.002 | 0.017 | 0.11 | 4E-05 | 0.4 | 0.01932367 | 0.005 | 4E-04 | 0.02 | 0 | 0.023 | 4.06378E-05 | 0.002 |
| | | 1 | 2.00 | 0.1826 | 0.002 | 0.033 | 0.18 | 3E-05 | 0.7 | 0.03381643 | 0.005 | 0.001 | 0.04 | 0 | 0.036 | 3.16887E-05 | 0.006 |
| | | 1 | 3.00 | 0.2236 | 0.001 | 0.05 | 0.22 | 3E-05 | 0.9 | 0.04347826 | 0.005 | 0.002 | 0.05 | 0 | 0.045 | 2.59514E-05 | 0.01 |
| | | 1 | 4.00 | 0.2582 | 0.001 | 0.067 | 0.26 | 2E-05 | 1.1 | 0.0531401 | 0.005 | 0.003 | 0.05 | 0 | 0.053 | 2.18766E-05 | 0.014 |
| | | 1 | 5.00 | 0.2887 | 1E-03 | 0.083 | 0.3 | 2E-05 | 1.3 | 0.06280193 | 0.005 | 0.004 | 0.06 | 0 | 0.06 | 1.88643E-05 | 0.018 |
| | | 1 | 6.00 | 0.3162 | 9E-04 | 0.1 | 0.32 | 2E-05 | 1.4 | 0.06763285 | 0.005 | 0.005 | 0.07 | 0 | 0.066 | 1.66066E-05 | 0.021 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 7.00 | 0.3416 | 8E-04 | 0.117 | 0.34 | 1E-05 | 1.5 | 0.07246377 | 0.005 | 0.005 | 0.07 | 0 | 0.072 | 1.49209E-05 | 0.025 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 8.00 | 0.3651 | 8E-04 | 0.133 | 0.37 | 1E-05 | 1.6 | 0.07729469 | 0.005 | 0.006 | 0.08 | 0 | 0.077 | 1.36879E-05 | 0.028 |
| Masse in g | 0.1 | 1 | 10.00 | 0.4082 | 7E-04 | 0.167 | 0.41 | 1E-05 | 1.8 | 0.08695652 | 0.005 | 0.008 | 0.09 | 0 | 0.087 | 1.22716E-05 | 0.035 |
| Prüffläche in m² | 0.0005 | 1 | 12.00 | 0.4472 | 6E-04 | 0.2 | 0.45 | 1E-05 | 2 | 0.09661836 | 0.005 | 0.009 | 0.1 | 0 | 0.096 | 1.19227E-05 | 0.043 |
| Prüffläche in m² | 0.0207 | 1 | 15.00 | 0.5 | 6E-04 | 0.25 | 0.49 | 1E-05 | 2.2 | 0.10628019 | 0.006 | 0.011 | 0.11 | 0 | 0.108 | 1.28607E-05 | 0.053 |
| | | 1 | 18.00 | 0.5477 | 5E-04 | 0.3 | 0.56 | 1E-05 | 2.5 | 0.12077295 | 0.006 | 0.015 | 0.12 | 0 | 0.119 | 1.51059E-05 | 0.066 |
| | | 1 | 21.00 | 0.5916 | 5E-04 | 0.35 | 0.62 | 2E-05 | 2.8 | 0.1352657 | 0.006 | 0.018 | 0.13 | 0 | 0.129 | 1.83416E-05 | 0.08 |
| | | 1 | 25.00 | 0.6455 | 4E-04 | 0.417 | 0.66 | 2E-05 | 3 | 0.14492754 | 0.006 | 0.021 | 0.14 | 0 | 0.141 | 2.38497E-05 | 0.094 |
| | | 1 | 30.00 | 0.7071 | 4E-04 | 0.5 | 0.7 | 3E-05 | 3.2 | 0.15458937 | 0.006 | 0.024 | 0.15 | 0 | 0.155 | 3.22196E-05 | 0.109 |
| | | 1 | 35.00 | 0.7638 | 4E-04 | 0.583 | 0.75 | 4E-05 | 3.4 | 0.16425121 | 0.006 | 0.027 | 0.17 | 0 | 0.168 | 4.18682E-05 | 0.125 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 3E-04 | 0.667 | 0.79 | 4E-05 | 3.6 | 0.17391304 | 0.007 | 0.03 | 0.18 | 0 | 0.18 | 5.25293E-05 | 0.142 |
| Summen | | 17 | | 7.5328 | | 4.033 | | | | 1.61352657 | | 0.189 | | | | | 0.873 |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.4431 | | | | | | 0.09491333 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 0.0435 | | | | | | 0.0023 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 0.2085 | | | | | | 0.04745443 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.01 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | 0.9979 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | 1 | u = | 2 | | | | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.052 |
| Steigung $b_{yx}$ | | 0.2271 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 4.38 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.228 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | -0.006 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.03 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.01 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | 1E-05 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0 | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | | | 2E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 1E-05 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.01 | | Emp. Varianz der Steigung | | | 3E-04 |
| Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 3E-06 | | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 7E-05 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.23** | **+/-** | **0.036** | **) kg/(m²√h)** | | | | | |



## A.3 **Auswertung WAM-Messung**

### A.3.1 Testfassade ohne Deckputz und Farbanstrich

WAM O1:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhall | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 1 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.15; 9.30 Uhr | | | Luftfeuchte | | | |
| | | | | | | x aus y | | | | | y aus x | | FVM | | |
| WAM 100 | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 0.287 | 0.0692 | 2E-04 | 0.005 | -0.0952 | 9E-06 | 0 | 0 | 0.009 | 0 | 0.07 | 0 | 0.073 | 6.31824E-06 | 0 |
| | 1 | 0.456 | 0.0872 | 2E-04 | 0.008 | -0.0523 | 8E-06 | 2 | 0.019 | 0.01 | 4E-04 | 0.08 | 0 | 0.081 | 5.92158E-06 | 0.002 |
| | 1 | 0.6269 | 0.1022 | 1E-04 | 0.01 | -0.0308 | 7E-06 | 3 | 0.0285 | 0.01 | 8E-04 | 0.09 | 0 | 0.088 | 5.60156E-06 | 0.003 |
| | 1 | 0.7961 | 0.1152 | 1E-04 | 0.013 | -0.0094 | 7E-06 | 4 | 0.038 | 0.01 | 0.001 | 0.09 | 0 | 0.094 | 5.33337E-06 | 0.004 |
| | 1 | 0.9669 | 0.1269 | 1E-04 | 0.016 | 0.0121 | 6E-06 | 5 | 0.0475 | 0.01 | 0.002 | 0.1 | 0 | 0.099 | 5.09675E-06 | 0.006 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 1.1359 | 0.1376 | 1E-04 | 0.019 | 0.055 | 6E-06 | 7 | 0.0665 | 0.01 | 0.004 | 0.1 | 0 | 0.103 | 4.88777E-06 | 0.009 |
| Zeit in s | 0.1 | 1 | 1.3068 | 0.1476 | 9E-05 | 0.022 | 0.0764 | 5E-06 | 8 | 0.076 | 0.01 | 0.006 | 0.11 | 0 | 0.108 | 4.69637E-06 | 0.011 |
| Masse in g | 1 | 1 | 1.476 | 0.1568 | 9E-05 | 0.025 | 0.0979 | 5E-06 | 9 | 0.0855 | 0.01 | 0.007 | 0.11 | 0 | 0.112 | 4.52265E-06 | 0.013 |
| Prüffläche in m² | 0.0032 | 1 | 1.6453 | 0.1656 | 8E-05 | 0.027 | 0.1194 | 4E-06 | 10 | 0.095 | 0.01 | 0.009 | 0.12 | 0 | 0.116 | 4.3621E-06 | 0.016 |
| Prüffläche in m² | 0.1053 | 1 | 1.8143 | 0.1739 | 8E-05 | 0.03 | 0.1408 | 4E-06 | 11 | 0.1045 | 0.01 | 0.011 | 0.12 | 0 | 0.119 | 4.21298E-06 | 0.018 |
| | | 1 | 1.9851 | 0.1819 | 8E-05 | 0.033 | 0.1408 | 4E-06 | 11 | 0.1045 | 0.01 | 0.011 | 0.12 | 0 | 0.123 | 4.07205E-06 | 0.019 |

Die Werte zwischen der Minute 2 und Minute 40 sind in dieser Darstellung aufgrund Platzmangels ausgelassen worden. Selbstredend sind diese Werte in der Fehlerrechnung, Auswertung und Beurteilung inbegriffen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 40.156 | 0.8181 | 2E-05 | 0.669 | 0.8274 | 2E-06 | 43 | 0.4084 | 0.016 | 0.167 | 0.4 | 0 | 0.404 | 1.91872E-06 | 0.334 |
| | 1 | 40.326 | 0.8198 | 2E-05 | 0.672 | 0.8274 | 2E-06 | 43 | 0.4084 | 0.016 | 0.167 | 0.4 | 0 | 0.405 | 1.93716E-06 | 0.335 |
| | 1 | 40.495 | 0.8215 | 2E-05 | 0.675 | 0.8274 | 2E-06 | 43 | 0.4084 | 0.016 | 0.167 | 0.41 | 0 | 0.406 | 1.95566E-06 | 0.335 |
| | 1 | 40.664 | 0.8232 | 2E-05 | 0.678 | 0.8274 | 2E-06 | 43 | 0.4084 | 0.016 | 0.167 | 0.41 | 0 | 0.406 | 1.97428E-06 | 0.336 |
| | 1 | 40.835 | 0.825 | 2E-05 | 0.681 | 0.8274 | 2E-06 | 43 | 0.4084 | 0.016 | 0.167 | 0.41 | 0 | 0.407 | 1.99316E-06 | 0.337 |
| Summen | 227 | | 130.89 | | 81.96 | | | | 67.507 | | 21.34 | | | | | 41.78 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.5766 | | | | | | 0.2974 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0287 | | | | | | 0.0056 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1694 | | | | | | 0.0748 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.013 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9979 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.996 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.195 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.4408 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 2.26 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.442 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.0432 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | -0.1 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.043 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 2E-05 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 1E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 4E-06 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0 | Emp. Varianz der Steigung | | | 2E-05 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 1E-06 | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 0 | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 8E-06 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **0.44 +/-** | **0.009** | **) kg/(m²√h)** | | |

Berechnung der Prüffläche

| | **Lagerhalle, Fläche linke Seite** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | **Höhe h in m** | | n | Breite b in m | |
| 1 | **0.28** | | 1 | 0.386 | |
| 2 | **0.26** | | 2 | 0.383 | |
| 3 | **0.276** | | 3 | 0.382 | |
| 4 | **0.276** | | 4 | 0.383 | |
| 5 | **0.279** | | 5 | 0.386 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 5 | **0.274** | 0.0081 | 5 | **0.384** | 0.0019 |
| | **=> Prüffläche** | **0.105** | **+/-** | **0.0032** | **m²** |

WAM O2:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 29.5 | Digits Gann | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhall | | | Lufttemperat | 18 | | |
| Nr. | 2 | | | | | | Messdatum: | | 15.09.15; 12.00 Uhr | | | Luftfeuchte | | | |
| | | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | |
| WAM 100 | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 0.3039 | 0.0712 | 2E-04 | 0.005 | -0.2312 | 2E-05 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0.15 | 0 | 0.147 | 8.57388E-06 | 0 |
| | 1 | 0.4714 | 0.0886 | 2E-04 | 0.008 | -0.1322 | 1E-05 | 5 | 0.048 | 0.01 | 0.002 | 0.16 | 0 | 0.156 | 8.06041E-06 | 0.004 |
| | 1 | 0.6422 | 0.1035 | 1E-04 | 0.011 | -0.0926 | 1E-05 | 7 | 0.0672 | 0.01 | 0.005 | 0.16 | 0 | 0.163 | 7.63801E-06 | 0.007 |
| | 1 | 0.8112 | 0.1163 | 1E-04 | 0.014 | -0.0728 | 1E-05 | 8 | 0.0768 | 0.01 | 0.006 | 0.17 | 0 | 0.169 | 7.28257E-06 | 0.009 |
| | 1 | 0.9805 | 0.1278 | 1E-04 | 0.016 | -0.0331 | 1E-05 | 10 | 0.0961 | 0.01 | 0.009 | 0.18 | 0 | 0.175 | 6.97E-06 | 0.012 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 1.1495 | 0.1384 | 1E-04 | 0.019 | -0.0331 | 1E-05 | 10 | 0.0961 | 0.01 | 0.009 | 0.18 | 0 | 0.18 | 6.69041E-06 | 0.013 |
| Zeit in s | 0.1 | 1 | 1.3185 | 0.1482 | 9E-05 | 0.022 | -0.0133 | 9E-06 | 11 | 0.1057 | 0.01 | 0.011 | 0.19 | 0 | 0.185 | 6.4363E-06 | 0.016 |
| Masse in g | 1 | 1 | 1.4877 | 0.1575 | 9E-05 | 0.025 | 0.0263 | 8E-06 | 13 | 0.1249 | 0.01 | 0.016 | 0.19 | 0 | 0.189 | 6.2026E-06 | 0.02 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.0015 | 1 | 1.6585 | 0.1663 | 8E-05 | 0.028 | 0.0263 | 8E-06 | 13 | 0.1249 | 0.01 | 0.016 | 0.19 | 0 | 0.193 | 5.98432E-06 | 0.021 |
| Prüffläche in $m^2$ | 0.1041 | 1 | 1.8275 | 0.1745 | 8E-05 | 0.03 | 0.0461 | 8E-06 | 14 | 0.1345 | 0.01 | 0.018 | 0.2 | 0 | 0.197 | 5.78311E-06 | 0.023 |
| | | 1 | 1.9968 | 0.1824 | 8E-05 | 0.033 | 0.0659 | 7E-06 | 15 | 0.1441 | 0.01 | 0.021 | 0.2 | 0 | 0.201 | 5.59427E-06 | 0.026 |

Die Werte zwischen der Minute 2 und Minute 40 sind in dieser Darstellung aufgrund Platzmangels ausgelassen worden. Selbstredend sind diese Werte in der Fehlerrechnung, Auswertung und Beurteilung inbegriffen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 40.138 | 0.8179 | 2E-05 | 0.669 | 0.8187 | 2E-06 | 53 | 0.5091 | 0.012 | 0.259 | 0.51 | 0 | 0.508 | 1.84069E-06 | 0.416 |
| | 1 | 40.307 | 0.8196 | 2E-05 | 0.672 | 0.7989 | 1E-06 | 52 | 0.4995 | 0.012 | 0.249 | 0.51 | 0 | 0.509 | 1.8612E-06 | 0.409 |
| | 1 | 40.476 | 0.8213 | 2E-05 | 0.675 | 0.8187 | 2E-06 | 53 | 0.5091 | 0.012 | 0.259 | 0.51 | 0 | 0.51 | 1.8818E-06 | 0.418 |
| | 1 | 40.647 | 0.8231 | 2E-05 | 0.677 | 0.8187 | 2E-06 | 53 | 0.5091 | 0.012 | 0.259 | 0.51 | 0 | 0.511 | 1.90275E-06 | 0.419 |
| | 1 | 40.816 | 0.8248 | 2E-05 | 0.68 | 0.8187 | 2E-06 | 53 | 0.5091 | 0.012 | 0.259 | 0.51 | 0 | 0.512 | 1.92362E-06 | 0.42 |
| Summen | 208 | | 126.01 | | 80.68 | | | | 84.425 | | 35.28 | | | | | 53.24 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.6058 | | | | | | 0.4059 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.021 | | | | | | 0.0049 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1448 | | | | | | 0.07 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.01 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.9977 | | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 0.995 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen | | | 0.234 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.4826 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 2.06 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.484 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.1135 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | -0.23 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.113 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 2E-05 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 1E-04 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 5E-06 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0 | Emp. Varianz der Steigung | | | 3E-05 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 2E-06 | | | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0 | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 1E-05 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.48 +/-** | | **0.01** | **) kg/(m²√h)** | | | |

Berechnung der Prüffläche

| | Lagerhalle, Fläche linke Seite | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n | **Höhe h in m** | | n | Breite b in m | | |
| 1 | **0.28** | | 1 | 0.375 | | |
| 2 | **0.283** | | 2 | 0.375 | | |
| 3 | **0.275** | | 3 | 0.374 | | |
| 4 | **0.278** | | 4 | 0.372 | | |
| 5 | **0.281** | | 5 | 0.367 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 5 | **0.279** | 0.003 | 5 | **0.373** | 0.0034 | |
| | **=> Prüffläche** | | **0.104** | **+/-** | **0.0015** | **m²** |

## A.3.2 Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich

### WAM M1:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 | Digits Gann | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperatur | | 18 | |
| Nr. | 1 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.15; 8.45 Uhr | | | | Luftfeuchte | | | |
| | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | | FVM | | |
| WAM 100 | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 0.287 | 0.0692 | 2E-04 | 0.005 | 0.1016 | 0.0004 | 0 | 0 | 0.010357 | 0 | 0.02980839 | 2.42866E-05 | 0.01113 | 0.000338724 | 0 |
| | 1 | 0.456 | 0.0872 | 2E-04 | 0.008 | 0.1339 | 0.0003 | 1 | 0.0104 | 0.010385 | 1E-04 | 0.03415213 | 2.27619E-05 | 0.01614 | 0.000317459 | 9E-04 |
| | 1 | 0.6269 | 0.1022 | 1E-04 | 0.01 | 0.1663 | 0.0003 | 2 | 0.0207 | 0.01047 | 4E-04 | 0.03777672 | 2.15318E-05 | 0.02032 | 0.000300303 | 0.002 |
| | 1 | 0.7961 | 0.1152 | 1E-04 | 0.013 | 0.1986 | 0.0002 | 3 | 0.0311 | 0.010611 | 1E-03 | 0.04090534 | 2.05008E-05 | 0.02392 | 0.000285925 | 0.004 |
| | 1 | 0.9669 | 0.1269 | 1E-04 | 0.016 | 0.2309 | 0.0002 | 4 | 0.0414 | 0.010804 | 0.002 | 0.04374043 | 1.95913E-05 | 0.02719 | 0.00027324 | 0.005 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 1.1359 | 0.1376 | 1E-04 | 0.019 | 0.2309 | 0.0002 | 4 | 0.0414 | 0.010804 | 0.002 | 0.04630762 | 1.8788E-05 | 0.03015 | 0.000262036 | 0.006 |
| Zeit in s | 0.1 | 1 | 1.3068 | 0.1476 | 9E-05 | 0.022 | 0.2633 | 0.0002 | 5 | 0.0518 | 0.011047 | 0.003 | 0.04871465 | 1.80523E-05 | 0.03292 | 0.000251775 | 0.008 |
| Masse in g | 1 | 1 | 1.476 | 0.1568 | 9E-05 | 0.025 | 0.2956 | 0.0001 | 6 | 0.0621 | 0.011337 | 0.004 | 0.05094896 | 1.73845E-05 | 0.0355 | 0.000242462 | 0.01 |
| Prüffläche in m² | 0.0072 | 1 | 1.6453 | 0.1656 | 8E-05 | 0.027 | 0.2956 | 0.0001 | 6 | 0.0621 | 0.011337 | 0.004 | 0.0530586 | 1.67674E-05 | 0.03793 | 0.000233854 | 0.01 |
| Prüffläche in m² | 0.0966 | 1 | 1.8143 | 0.1739 | 8E-05 | 0.03 | 0.2956 | 0.0001 | 6 | 0.0621 | 0.011337 | 0.004 | 0.05505907 | 1.61942E-05 | 0.04024 | 0.00022586 | 0.011 |
| | | 1 | 1.9851 | 0.1819 | 8E-05 | 0.033 | 0.3279 | 0.0001 | 7 | 0.0725 | 0.011671 | 0.005 | 0.0569884 | 1.56525E-05 | 0.04246 | 0.000218305 | 0.013 |

Die Werte zwischen der Minute 2 und Minute 40 sind in dieser Darstellung aufgrund Platzmangels ausgelassen worden. Selbstredend sind diese Werte in der Fehlerrechnung, Auswertung und Beurteilung inbegriffen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 40.156 | 0.8181 | 2E-05 | 0.669 | 0.7482 | 7E-05 | 20 | 0.2071 | 0.018537 | 0.043 | 0.21038444 | 7.37533E-06 | 0.21927 | 0.000102864 | 0.169 |
| | 1 | 40.326 | 0.8198 | 2E-05 | 0.672 | 0.7159 | 6E-05 | 19 | 0.1968 | 0.017904 | 0.039 | 0.21079971 | 7.4462E-06 | 0.21975 | 0.000103852 | 0.161 |
| | 1 | 40.495 | 0.8215 | 2E-05 | 0.675 | 0.7482 | 7E-05 | 20 | 0.2071 | 0.018537 | 0.043 | 0.21121351 | 7.51732E-06 | 0.22023 | 0.000104844 | 0.17 |
| | 1 | 40.664 | 0.8232 | 2E-05 | 0.678 | 0.7482 | 7E-05 | 20 | 0.2071 | 0.018537 | 0.043 | 0.21162705 | 7.5889E-06 | 0.2207 | 0.000105842 | 0.171 |
| | 1 | 40.835 | 0.825 | 2E-05 | 0.681 | 0.7482 | 7E-05 | 20 | 0.2071 | 0.018537 | 0.043 | 0.21204351 | 7.66148E-06 | 0.22118 | 0.000106854 | 0.171 |
| Summen | l | 227 | 130.89 | | 81.96 | | | | 34.541 | | 5.757 | | | | | 21.48 |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | 0.5766 | | | | | | 0.1522 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0287 | | | | | | 0.0022 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1694 | | | | | | 0.0471 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.007 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.8676 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | 0.753 | u = | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.077 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.2411 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 3.12169492 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.278 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.0131 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.10161319 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.01 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0006 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.00712648 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.008 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 8E-05 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.01423108 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.001 |
| Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 3E-05 | | | Emp. Varianz Mittelwert | | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | 0.00036089 | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 4E-04 |
| | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | | | | **0.27791751 +/-** | | **0.06781** | | **) kg/(m²√h)** |

Berechnung der Prüffläche

| | **Lagerhalle, Fläche linke Seite** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | **Höhe h in m** | | n | Breite b in m | | | | | Fläche [mm] | unbenetzte Fläche | | |
| 1 | **0.295** | | 1 | 0.385 | | | | | 109112.213 | | | |
| 2 | **0.293** | | 2 | 0.385 | | | | | 109100.542 | 2613.263 | | |
| 3 | **0.294** | | 3 | 0.387 | | | | | 113423.073 | 1597.957 | | |
| 4 | **0.292** | | 4 | 0.385 | | | | | 101264.356 | 7460.762 | | |
| 5 | **0.294** | | 5 | 0.384 | | | | Mittelwert | 108225.046 | | 0.10823 | 0.007460762 |
| 6 | **0.289** | | 6 | 0.39 | | | | stabw. | 5067.02571 | | | |
| | | | | | | | | stabw/Mittel | 0.04681934 | | | |
| 6 | **0.293** | 0.0021 | 6 | **0.386** | 0.0022 | | | ΔA [m²] | | 0.096553064 | 11672 | |
| | **=> Prüffläche** | **0.113** | **+/-** | **0.0010** | **m²** | | | Fehler | | 0.007165856 | | |

WAM M2:

| Objekt | Holderbank | | | | | | Fassadenfeuchte | | 34.89 Digits Gann | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich | | | | | | Wetter | | bewölkt, Messung in Lagerhalle | | | | Lufttemperatur | 18 | |
| Nr. | 2 | | | | | | Messdatum: | | 13.10.15; 10.45 Uhr | | | | Luftfeuchte | | |
| | | | | | | x aus y | | | | | | y aus x | | FVM | |
| WAM 100 | | t in min | √t in √h | | | | | m in g | kg/m² | | | | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 0.287 | 0.0692 | 2E-04 | 0.005 | -0.1127 | 0.0007 | 0 | 0 | 0.011 | 0 | 0.0809933 | 0 | 0.06954 | 0.000273444 | 0 |
| | 1 | 0.456 | 0.0872 | 2E-04 | 0.008 | 0.0687 | 0.0003 | 5 | 0.0562 | 0.012 | 0.0031623 | 0.0852162 | 0 | 0.07439 | 0.00024835 | 0.0049025 |
| | 1 | 0.6269 | 0.1022 | 1E-04 | 0.01 | 0.105 | 0.0003 | 6 | 0.0675 | 0.012 | 0.0045537 | 0.08874 | 0 | 0.07845 | 0.000228502 | 0.0068975 |
| | 1 | 0.7961 | 0.1152 | 1E-04 | 0.013 | 0.1776 | 0.0002 | 8 | 0.09 | 0.012 | 0.0080954 | 0.0917815 | 0 | 0.08194 | 0.000212168 | 0.0103641 |
| | 1 | 0.9669 | 0.1269 | 1E-04 | 0.016 | 0.1776 | 0.0002 | 8 | 0.09 | 0.012 | 0.0080954 | 0.0945377 | 0 | 0.08511 | 0.000198005 | 0.0114221 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 1.1359 | 0.1376 | 1E-04 | 0.019 | 0.1776 | 0.0002 | 8 | 0.09 | 0.012 | 0.0080954 | 0.0970335 | 0 | 0.08798 | 0.000185703 | 0.01238 |
| Zeit in s 0.1 | 1 | 1.3068 | 0.1476 | 9E-05 | 0.022 | 0.1776 | 0.0002 | 8 | 0.09 | 0.012 | 0.0080954 | 0.0993736 | 0 | 0.09067 | 0.000174622 | 0.0132782 |
| Masse in g 1 | 1 | 1.476 | 0.1568 | 9E-05 | 0.025 | 0.2139 | 0.0001 | 9 | 0.1012 | 0.012 | 0.0102457 | 0.1015457 | 0 | 0.09317 | 0.000164727 | 0.015876 |
| Prüffläche in $m^2$ 0.0042 | 1 | 1.6453 | 0.1656 | 8E-05 | 0.027 | 0.2502 | 9E-05 | 10 | 0.1125 | 0.012 | 0.012649 | 0.1035966 | 0 | 0.09553 | 0.000155731 | 0.018624 |
| Prüffläche in $m^2$ 0.0889 | 1 | 1.8143 | 0.1739 | 8E-05 | 0.03 | 0.2502 | 9E-05 | 10 | 0.1125 | 0.012 | 0.012649 | 0.1055415 | 0 | 0.09776 | 0.000147511 | 0.0195572 |
| | 1 | 1.9851 | 0.1819 | 8E-05 | 0.033 | 0.2865 | 7E-05 | 11 | 0.1237 | 0.013 | 0.0153053 | 0.1074171 | 0 | 0.09992 | 0.000139869 | 0.0225028 |

Die Werte zwischen der Minute 2 und Minute 40 sind in dieser Darstellung aufgrund Platzmangels ausgelassen worden. Selbstredend sind diese Werte in der Fehlerrechnung, Auswertung und Beurteilung inbegriffen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 40.156 | 0.8181 | 2E-05 | 0.669 | 0.3591 | 4E-05 | 13 | 0.1462 | 0.013 | 0.0213769 | 0.2565452 | 0 | 0.27139 | 0.000432186 | 0.1196116 |
| | 1 | 40.326 | 0.8198 | 2E-05 | 0.672 | 0.3954 | 4E-05 | 14 | 0.1575 | 0.013 | 0.0247921 | 0.2569489 | 0 | 0.27185 | 0.00043539 | 0.1290837 |
| | 1 | 40.495 | 0.8215 | 2E-05 | 0.675 | 0.3954 | 4E-05 | 14 | 0.1575 | 0.013 | 0.0247921 | 0.2573512 | 0 | 0.27232 | 0.000438595 | 0.1293539 |
| | 1 | 40.664 | 0.8232 | 2E-05 | 0.678 | 0.3954 | 4E-05 | 14 | 0.1575 | 0.013 | 0.0247921 | 0.2577532 | 0 | 0.27278 | 0.000441811 | 0.129624 |
| | 1 | 40.835 | 0.825 | 2E-05 | 0.681 | 0.3954 | 4E-05 | 14 | 0.1575 | 0.013 | 0.0247921 | 0.2581581 | 0 | 0.27324 | 0.000445063 | 0.1298959 |
| Summen | l 121 | | 47.839 | | 21.11 | | | | 19.052 | | 3.1592259 | | | | | 8.046744 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 0.3954 | | | | | | 0.1575 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 0.0183 | | | | | | 0.0013 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 0.1352 | | | | | | 0.0364 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0042858 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.8697 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.756 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.0726407 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.2344 | | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 3.2269156 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.2695194 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.0648 | | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | -0.112734 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.0508978 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.0003 | | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.0044913 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.0048175 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0001 | | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.0281799 | Emp. Varianz der Steigung | | | 0.0021957 |
| Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 3E-05 | | | | Emp. Varianz Mittelwert | | | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | 0.0007358 | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.000383 |
| | | | | | | | **Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = (** | | | **0.2695194 +/-** | | **0.09278 ) kg/(m²√h)** | | | |

Berechnung der Prüffläche

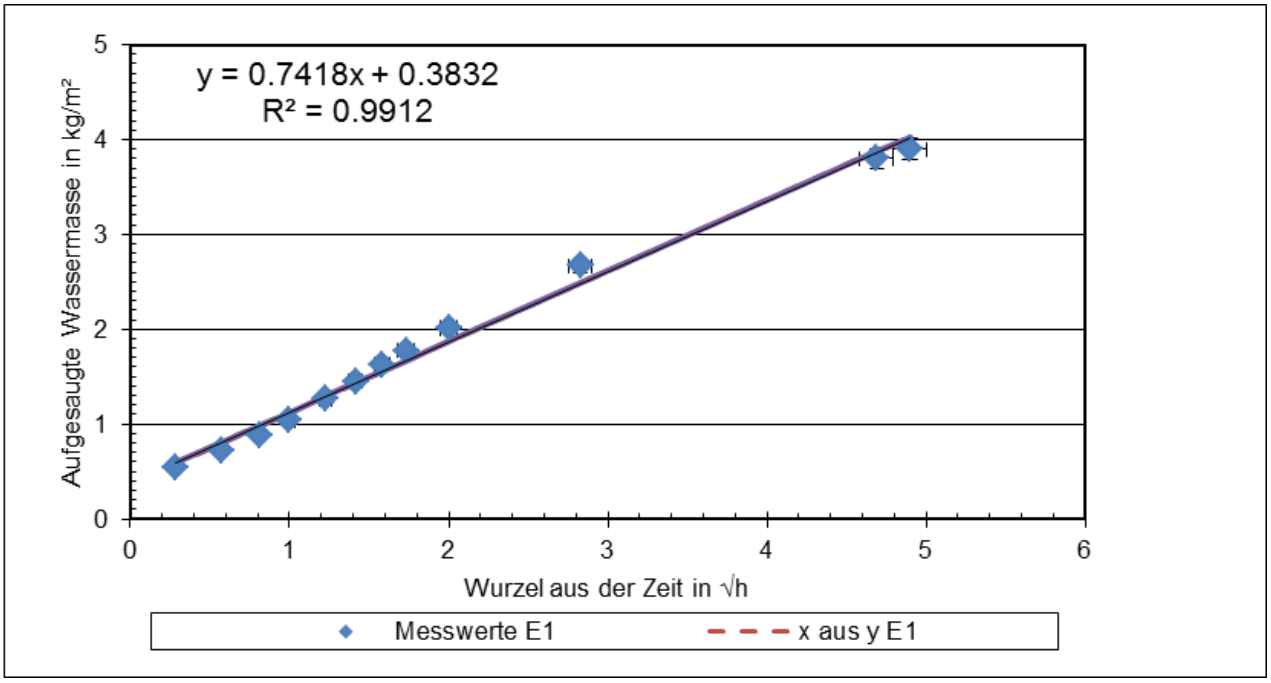
| | Lagerhalle, Fläche linke Seite | | | | | | | | Fläche [mm | unbenetzte Fläche | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | **Höhe h in m** | | n | Breite b in m | | | | | 111684.19 | 1309.551 | |
| 1 | **0.278** | | 1 | 0.382 | | | | | 114076.72 | 3603.993 | |
| 2 | **0.279** | | 2 | 0.381 | | | | | 117657.32 | 2771.033 | |
| 3 | **0.282** | | 3 | 0.379 | | | | | 113855.12 | 1240.839 | |
| 4 | **0.282** | | 4 | 0.377 | | | | | 109827.65 | 3275.083 | |
| 5 | **0.285** | | 5 | 0.379 | | | | | | 2624.191 | |
| | | | | | | | | | | 3976.872 | |
| | | | | | | | | | | 5704.443 | |
| 5 | **0.281** | 0.0028 | 5 | **0.38** | 0.0019 | | Summe | | | 24506.005 | |
| | **=> Prüffläche** | | **0.107** | **+/-** | **0.0012** | **$m^2$** | Mittelwert | | 113420.2 | | |
| | | | | | | | stabw. | | 2936.5586 | | |
| | | | | | | | stabw/Mittel | | 0.025891 | | |
| | | | | | | | ΔA [$m^2$] | | | 0.0889142 | |
| | | | | | | | Fehler | | | 0.0041529 | |

## A.4 **Labormessung nach EN ISO 15148:2002**

### A.4.1 Prüfkörper ohne Deckputz und Farbanstrich

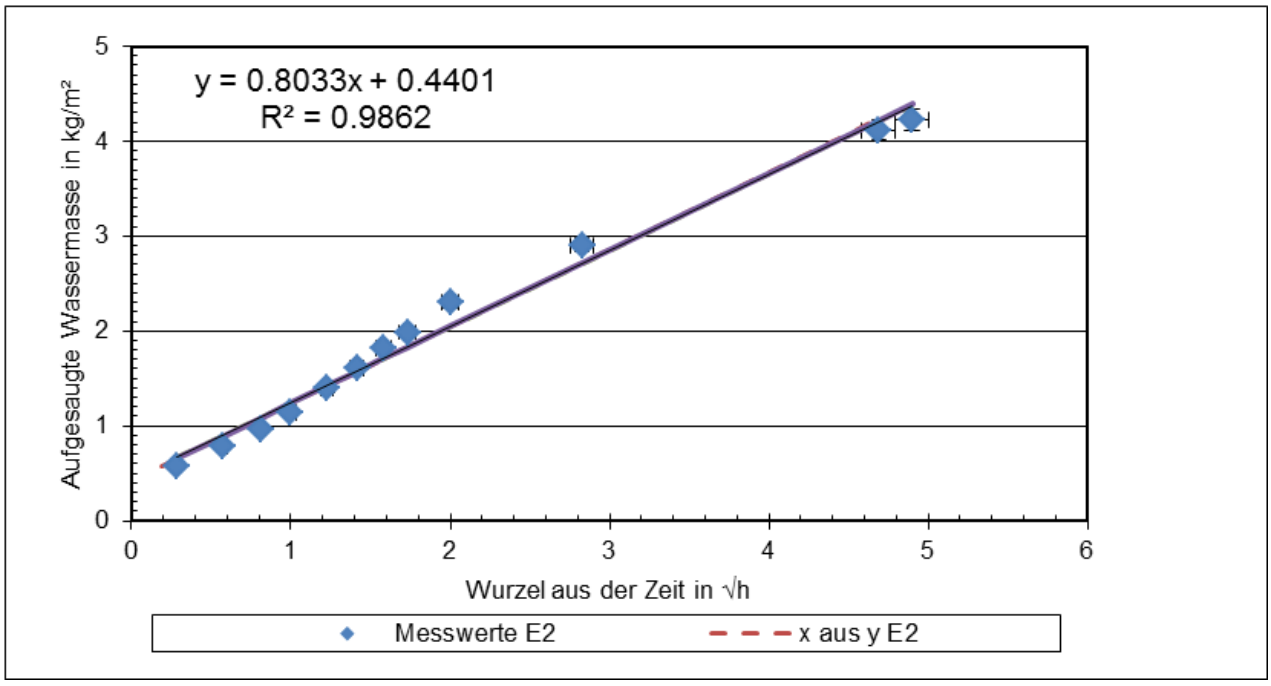
Labormessung O1:

| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Testfassade | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | | | | Lufttemperatur | 23 | |
| Nr. | 1 | | | | | | Messdatu | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.201 | | | | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | |
| Karsten'sches Prüfröh | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | 0.235 | 0.0043 | 5.64 | 0.5466 | 0.0153 | 0.2988 | 0.5974 | 0.0023 | 0.59202 | 0.006439 | 0.1578 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.473 | 0.0037 | 7.48 | 0.7249 | 0.0203 | 0.5255 | 0.8115 | 0.0019 | 0.80711 | 0.005269 | 0.4185 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.687 | 0.0032 | 9.13 | 0.8848 | 0.0248 | 0.7829 | 0.9889 | 0.0016 | 0.9853 | 0.004473 | 0.7224 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 0.902 | 0.0027 | 10.79 | 1.0457 | 0.0293 | 1.0935 | 1.125 | 0.0014 | 1.12203 | 0.003967 | 1.0457 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.193 | 0.0023 | 13.04 | 1.2637 | 0.0354 | 1.597 | 1.2918 | 0.0012 | 1.28949 | 0.003472 | 1.5478 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.445 | 0.002 | 14.98 | 1.4517 | 0.0407 | 2.1076 | 1.4323 | 0.0011 | 1.43066 | 0.003162 | 2.0531 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.68 | 0.0019 | 16.8 | 1.6281 | 0.0456 | 2.6508 | 1.5562 | 0.0011 | 1.55504 | 0.00297 | 2.5743 |
| Masse in g | 0.01 | 1 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.875 | 0.0018 | 18.3 | 1.7735 | 0.0497 | 3.1453 | 1.6681 | 0.001 | 1.66748 | 0.002861 | 3.0718 |
| iche in m² | 0.0003 | 1 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 2.197 | 0.0019 | 20.79 | 2.0148 | 0.0564 | 4.0594 | 1.8669 | 0.001 | 1.86713 | 0.002821 | 4.0296 |
| Prüffläche | 0.010 | 1 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 3.072 | 0.003 | 27.55 | 2.6699 | 0.0748 | 7.1285 | 2.4814 | 0.0014 | 2.4844 | 0.003933 | 7.5517 |
| | | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.578 | 0.008 | 39.18 | 3.797 | 0.1063 | 14.417 | 3.8627 | 0.0047 | 3.87177 | 0.01325 | 17.81 |
| | | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 4.714 | 0.0087 | 40.23 | 3.8988 | 0.1092 | 15.2 | 4.0174 | 0.0053 | 4.02717 | 0.014881 | 19.1 |
| Summen | | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 21.6996 | | 53.007 | | | | | | 60.082 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 1.921041 | | | | | | 1.8083 | | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 2.254414 | | | | | | 1.2516 | | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 1.50147 | | | | | | 1.11875 | | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.67241 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient | | | | 0.995615 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9912 | u = | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | | 0.5552 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.741836 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 1.3362 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | | 0.7451 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | 0.383205 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | -0.4952 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | | 0.3769 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.012048 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.0217 | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | | | | 0.0337 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.00049 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.0016 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.0014 |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0028 | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.007 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0078 |
| | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.7451 | +/- | 0.082196 | (95%)) kg/(m²√h) | | | |



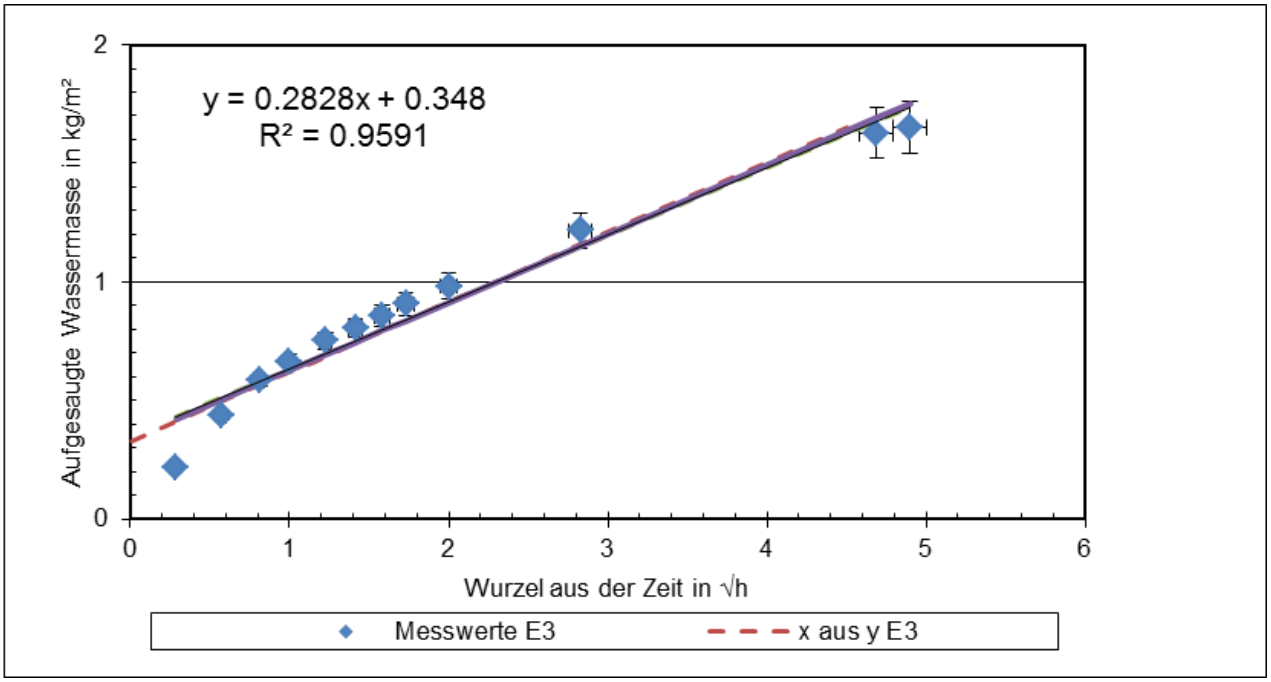
## Labormessung O2:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | | Lufttemperatur | 23 | |
| Nr. | 2 | | | | | | | Messdat | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.201 | | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | |
| Karsten'sches Prüfroh | | | t in min | vt in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.000962 | 0.083333 | 0.186 | 0.0071 | 6.22 | 0.5698 | 0.0105 | 0.3246 | 0.672 | 0.0043 | 0.66285 | 0.010782 | 0.1645 |
| | | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.000481 | 0.333333 | 0.441 | 0.0059 | 8.49 | 0.7777 | 0.0144 | 0.6048 | 0.9039 | 0.0035 | 0.89635 | 0.008824 | 0.449 |
| | | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.00034 | 0.666667 | 0.673 | 0.005 | 10.55 | 0.9664 | 0.0178 | 0.934 | 1.096 | 0.003 | 1.08979 | 0.00749 | 0.7891 |
| | | 1 | 60.00 | 1 | 0.000278 | 1 | 0.884 | 0.0043 | 12.43 | 1.1386 | 0.021 | 1.2965 | 1.2434 | 0.0026 | 1.23822 | 0.006643 | 1.1386 |
| | | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.000227 | 1.5 | 1.196 | 0.0036 | 15.2 | 1.3924 | 0.0257 | 1.9387 | 1.4239 | 0.0023 | 1.42 | 0.005814 | 1.7053 |
| Messgenauigkeiten | | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.000196 | 2 | 1.462 | 0.0031 | 17.57 | 1.6095 | 0.0297 | 2.5904 | 1.5761 | 0.0021 | 1.57326 | 0.005295 | 2.2761 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 150.00 | 1.58114 | 0.000176 | 2.5 | 1.719 | 0.0029 | 19.85 | 1.8183 | 0.0335 | 3.3063 | 1.7102 | 0.002 | 1.70828 | 0.004973 | 2.875 |
| Masse in g | 0.01 | 1 | 180.00 | 1.73205 | 0.00016 | 3 | 1.922 | 0.0028 | 21.66 | 1.9841 | 0.0366 | 3.9368 | 1.8314 | 0.0019 | 1.83034 | 0.004791 | 3.4366 |
| Fläche in m² | 0.0002 | 1 | 240.00 | 2 | 0.000139 | 4 | 2.31 | 0.0031 | 25.11 | 2.3002 | 0.0424 | 5.2907 | 2.0466 | 0.0019 | 2.04708 | 0.004724 | 4.6003 |
| Prüffläche | 0.011 | 1 | 480.00 | 2.82843 | 9.82E-05 | 8 | 3.05 | 0.0046 | 31.69 | 2.9029 | 0.0535 | 8.4269 | 2.7121 | 0.0026 | 2.71716 | 0.006586 | 8.2107 |
| | | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 5.92E-05 | 22 | 4.538 | 0.0124 | 44.92 | 4.1148 | 0.0759 | 16.932 | 4.2078 | 0.0088 | 4.22325 | 0.022188 | 19.3 |
| | | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 5.67E-05 | 24 | 4.672 | 0.0134 | 46.11 | 4.2238 | 0.0779 | 17.841 | 4.3753 | 0.0099 | 4.39195 | 0.024919 | 20.692 |
| Summen | | 12 | | 23.05249 | | 69.08333 | | | | 23.7985 | | 63.422 | | | | | 65.638 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | | 1.921041 | | | | | | 1.98321 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | | 2.254414 | | | | | | 1.47496 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | | 1.50147 | | | | | | 1.21448 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.8109 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.993088 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9862 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen 1 | | 0.6543 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.80327 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 1.2278 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.8089 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | 0.440096 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | -0.5139 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | 0.4294 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.022351 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.0342 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.0565 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 0.0009 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.0021 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 0.0023 |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.00519 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.0111 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0131 |
| | | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.8089 +/- | 0.106367 | (95%)) kg/(m²√h) | | |



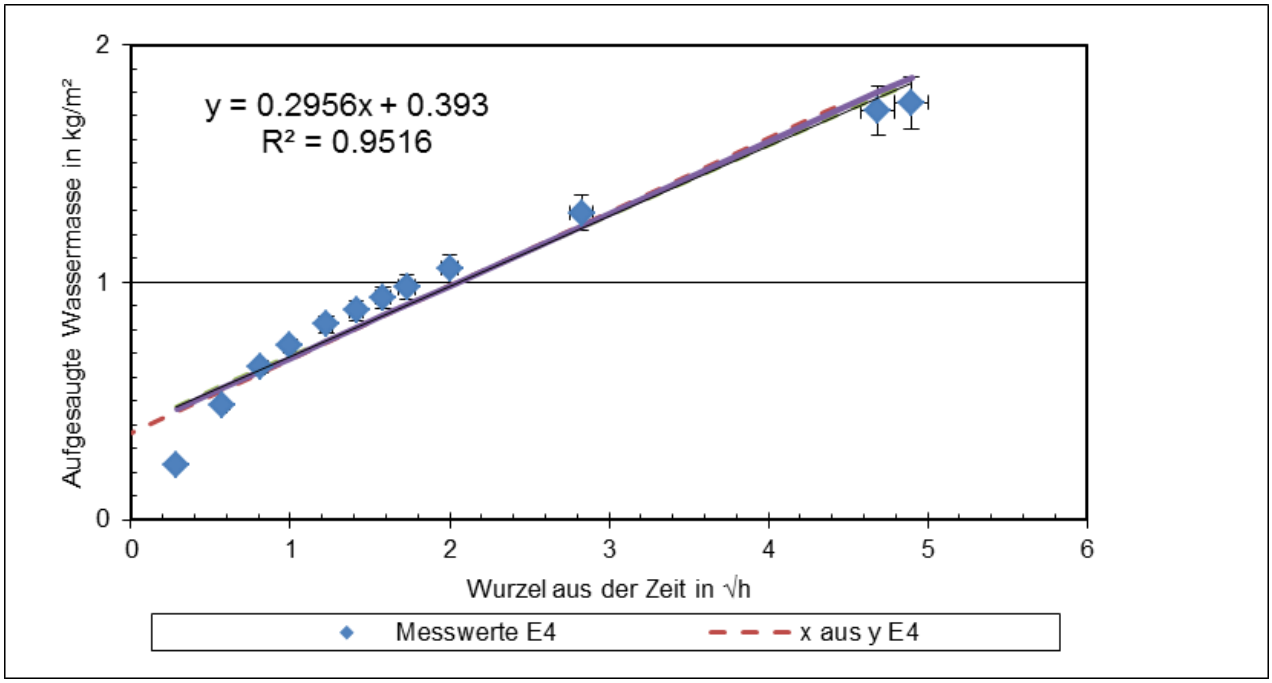
## Labormessung O/M1:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | Lufttemperatur | 23 | | | |
| Nr. | 3 | | | | | | Messdatu | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.201 | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | | | |
| Karsten'sches Prüfröh | | t in min | vt in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | -0.36 | 0.0307 | 2.77 | 0.2185 | 0.0052 | 0.0477 | 0.4297 | 0.0016 | 0.41992 | 0.020964 | 0.0631 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.375 | 0.0186 | 5.52 | 0.4354 | 0.0103 | 0.1896 | 0.5113 | 0.0013 | 0.50327 | 0.017157 | 0.2514 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.872 | 0.0131 | 7.38 | 0.5821 | 0.0138 | 0.3388 | 0.5789 | 0.0011 | 0.57231 | 0.014563 | 0.4753 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.156 | 0.0109 | 8.44 | 0.6657 | 0.0157 | 0.4432 | 0.6308 | 0.001 | 0.62529 | 0.012916 | 0.6657 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.445 | 0.0094 | 9.52 | 0.7509 | 0.0177 | 0.5638 | 0.6943 | 0.0009 | 0.69018 | 0.011305 | 0.9196 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.63 | 0.0088 | 10.21 | 0.8053 | 0.019 | 0.6485 | 0.7479 | 0.0008 | 0.74489 | 0.010295 | 1.1389 |
| Zeit in s | 2 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.804 | 0.0085 | 10.86 | 0.8566 | 0.0202 | 0.7337 | 0.7951 | 0.0007 | 0.79308 | 0.009669 | 1.3544 |
| Masse in g | 0.01 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.969 | 0.0085 | 11.48 | 0.9055 | 0.0214 | 0.8199 | 0.8378 | 0.0007 | 0.83665 | 0.009315 | 1.5683 |
| iche in m² | 0.0003 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 2.226 | 0.0088 | 12.44 | 0.9812 | 0.0232 | 0.9628 | 0.9135 | 0.0007 | 0.91402 | 0.009184 | 1.9624 |
| Prüffläche | 0.013 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 3.021 | 0.0136 | 15.41 | 1.2155 | 0.0287 | 1.4773 | 1.1478 | 0.001 | 1.1532 | 0.012805 | 3.4378 |
| | | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.415 | 0.035 | 20.62 | 1.6264 | 0.0384 | 2.6452 | 1.6743 | 0.0033 | 1.69079 | 0.04314 | 7.6285 |
| | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 4.5 | 0.0368 | 20.94 | 1.6516 | 0.039 | 2.7279 | 1.7332 | 0.0037 | 1.75101 | 0.048451 | 8.0913 |
| Summen | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 10.6946 | | 11.598 | | | | | 27.557 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.89122 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.18793 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.43351 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.63745 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.979337 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9591 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.0834 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.282754 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 3.392 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.2887 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.348035 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | -1.102 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.3366 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.008455 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.1014 | | Emp. Restvarianz $s_e^2$+$s_d^2$ | | | 0.1099 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.00034 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.0491 | | Emp. Varianz der Steigung $s_{b'}^2$ | | | 0.0044 |
| Emp. Varianz Mittelwe $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.00196 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | 0.0474 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.0255 |
| | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.2887 +/- | | 0.148317 (95%)) kg/(m²√h) | | | |



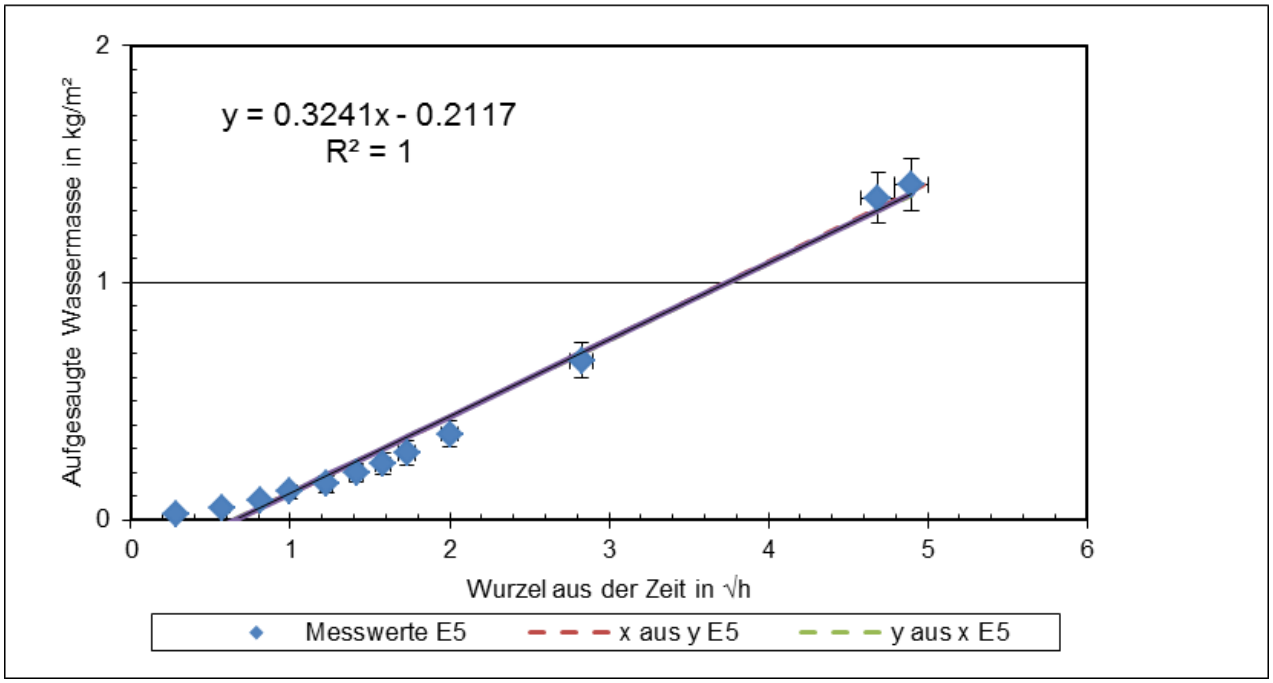
## Labormessung O/M2:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | Lufttemperatur | 23 | | | |
| Nr. | 4 | | | | | | Messdatu | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | | | |
| Karsten'sches Prüfroh | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | -0.43 | 0.0381 | 2.8 | 0.231109 | 0.0033 | 0.053412 | 0.4783 | 0.0021 | 0.46623 | 0.024993 | 0.0667 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.372 | 0.0222 | 5.81 | 0.479552 | 0.0067 | 0.22997 | 0.5637 | 0.0017 | 0.55369 | 0.020454 | 0.2769 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.898 | 0.0153 | 7.79 | 0.642979 | 0.009 | 0.413422 | 0.6343 | 0.0015 | 0.62615 | 0.017361 | 0.525 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.185 | 0.0128 | 8.87 | 0.732121 | 0.0102 | 0.536001 | 0.6886 | 0.0013 | 0.68175 | 0.015398 | 0.7321 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.472 | 0.011 | 9.95 | 0.821263 | 0.0115 | 0.674474 | 0.755 | 0.0011 | 0.74985 | 0.013478 | 1.0058 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.66 | 0.0103 | 10.66 | 0.879866 | 0.0123 | 0.774164 | 0.811 | 0.001 | 0.80726 | 0.012274 | 1.2443 |
| Zeit in s | 2 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.841 | 0.01 | 11.34 | 0.935993 | 0.0131 | 0.876082 | 0.8604 | 0.001 | 0.85783 | 0.011527 | 1.4799 |
| Masse in g | 0.01 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.977 | 0.01 | 11.85 | 0.978088 | 0.0137 | 0.956655 | 0.905 | 0.0009 | 0.90356 | 0.011105 | 1.6941 |
| Fläche in m² | 0.0002 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 2.234 | 0.0105 | 12.82 | 1.05815 | 0.0148 | 1.119682 | 0.9842 | 0.0009 | 0.98475 | 0.01095 | 2.1163 |
| Prüffläche | 0.012 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 2.986 | 0.0158 | 15.65 | 1.291736 | 0.018 | 1.668582 | 1.229 | 0.0013 | 1.23576 | 0.015266 | 3.6536 |
| | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.374 | 0.0406 | 20.87 | 1.72259 | 0.024 | 2.967315 | 1.7794 | 0.0043 | 1.79993 | 0.051431 | 8.0797 |
| | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 4.483 | 0.0434 | 21.28 | 1.756431 | 0.0245 | 3.085049 | 1.841 | 0.0049 | 1.86312 | 0.057763 | 8.6047 |
| Summen | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 11.529877 | | 13.35481 | | | | | 29.479 |
| Mittelwert $\bar{x}$, $\bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.9608231 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.2069668 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.454936 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.66634 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.975508 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9516 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.0918 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.295573 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 3.2196 | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.303 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | 0.393016 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | -1.1724 | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | 0.3788 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.011015 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.12 | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.131 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.00044 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.0527 | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0053 |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.00256 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.0587 | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | 0.0304 |
| | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.303 +/- | 0.161944 | (95%)) kg/(m²√h) | | |



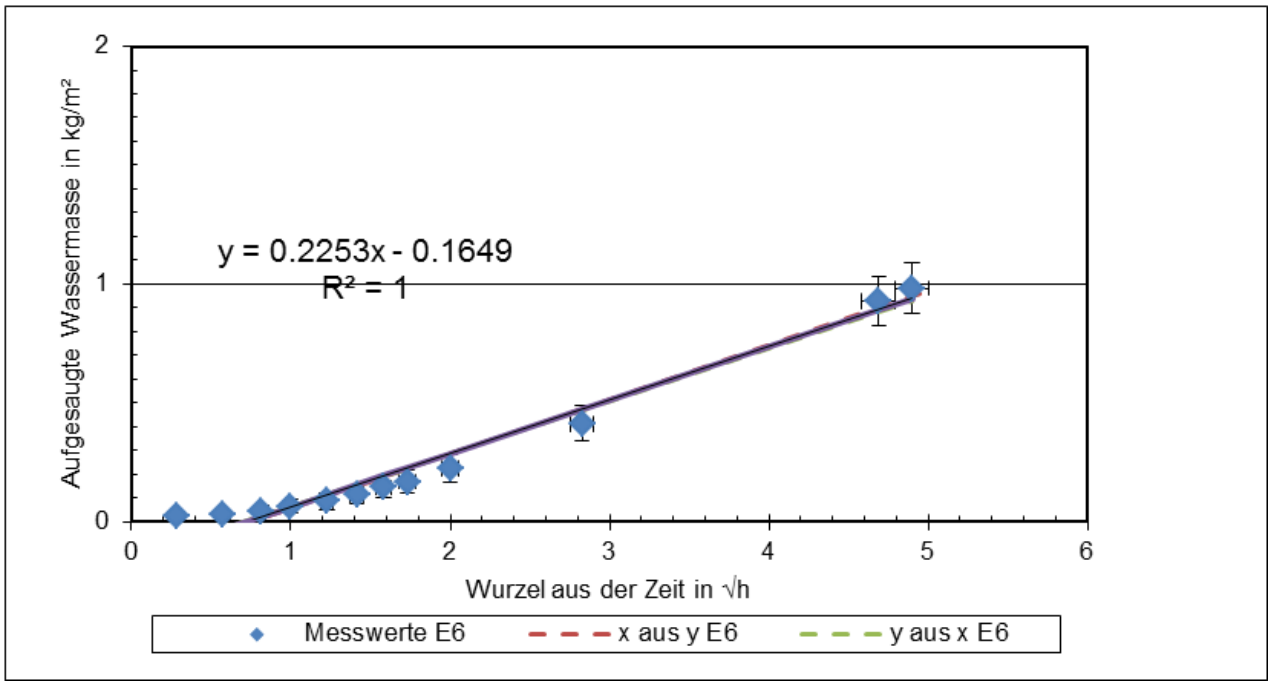
## Labormessung M3:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | | Lufttemperatur | 23 | | |
| Nr. | 5 | | | | | | Messdat | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 | | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | | |
| Karsten'sches Prüfroh | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | 0.727 | 0.0065 | 0.18 | 0.020401 | 0.0011 | 0.000416 | -0.113 | 0.0009 | -0.11816 | 0.009694 | 0.0059 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.821 | 0.0061 | 0.45 | 0.051002 | 0.0012 | 0.002601 | -0.021 | 0.0008 | -0.02461 | 0.007934 | 0.0294 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.904 | 0.0058 | 0.69 | 0.078203 | 0.0013 | 0.006116 | 0.0562 | 0.0006 | 0.05289 | 0.006734 | 0.0639 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.022 | 0.0054 | 1.03 | 0.116738 | 0.0016 | 0.013628 | 0.1151 | 0.0006 | 0.11236 | 0.005973 | 0.1167 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.126 | 0.005 | 1.33 | 0.150739 | 0.0018 | 0.022722 | 0.1873 | 0.0005 | 0.1852 | 0.005228 | 0.1846 |
| | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.268 | 0.0046 | 1.74 | 0.197208 | 0.0022 | 0.038891 | 0.2481 | 0.0005 | 0.2466 | 0.004761 | 0.2789 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.382 | 0.0044 | 2.07 | 0.234609 | 0.0025 | 0.055042 | 0.3017 | 0.0004 | 0.3007 | 0.004471 | 0.3709 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.528 | 0.0041 | 2.49 | 0.282211 | 0.0029 | 0.079643 | 0.3502 | 0.0004 | 0.3496 | 0.004308 | 0.4888 |
| Masse in g | 0.01 | 1 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 1.77 | 0.0039 | 3.19 | 0.361548 | 0.0036 | 0.130717 | 0.4362 | 0.0004 | 0.43644 | 0.004247 | 0.7231 |
| Fläche in m² | 0.0001 | 1 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 2.713 | 0.005 | 5.91 | 0.669827 | 0.0063 | 0.448668 | 0.7022 | 0.0006 | 0.70491 | 0.005921 | 1.8946 |
| Prüffläche | 0.009 | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.812 | 0.0196 | 11.97 | 1.356654 | 0.0127 | 1.840509 | 1.3 | 0.0019 | 1.30834 | 0.019949 | 6.3633 |
| | | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 4.979 | 0.0215 | 12.45 | 1.411056 | 0.0132 | 1.991079 | 1.3669 | 0.0021 | 1.37593 | 0.022405 | 6.9127 |
| Summen | | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 4.9301952 | | 4.6300311 | | | | | 17.4328 |
| Mittelwert | $\bar{x}$, $\bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.4108496 | | | | | | | |
| Empirische Varianz | $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.2368 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung | $s_x$, $s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.4865895 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.72379 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.990685 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9815 | u = | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.105 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.321057 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 3.057 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.3241 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.20591 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.6651 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.2117 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.004829 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.046 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.0508 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.00019 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.0177 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.002 |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.00112 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.0068 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{x}(x_i=0)}$ | | 0.0118 |
| | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.3241 +/- | 0.100859 | (95%)) kg/(m²√h) | | | |



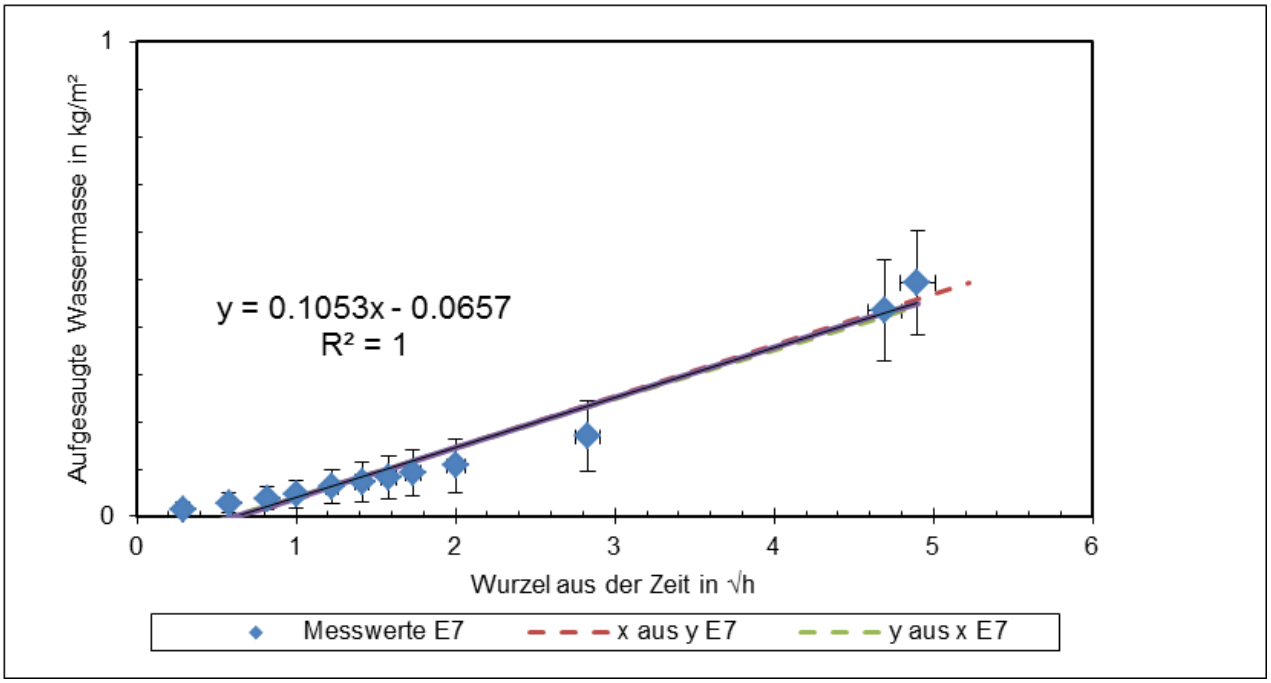
## Labormessung M4:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | | Lufttemperatur | 23 | |
| Nr. | 6 | | | | | | Messdat | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 | | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | |
| Karsten'sches Prüfroh | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | 0.848 | 0.0098 | 0.2 | 0.022375 | 0.0012 | 0.000501 | -0.094 | 0.0007 | -0.09989 | 0.014955 | 0.0065 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.877 | 0.0096 | 0.26 | 0.029087 | 0.0012 | 0.000846 | -0.03 | 0.0006 | -0.03485 | 0.01224 | 0.0168 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.936 | 0.0092 | 0.38 | 0.042512 | 0.0013 | 0.001807 | 0.0228 | 0.0005 | 0.01904 | 0.010389 | 0.0347 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.034 | 0.0087 | 0.58 | 0.064887 | 0.0016 | 0.00421 | 0.0635 | 0.0004 | 0.06039 | 0.009214 | 0.0649 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.131 | 0.0082 | 0.78 | 0.087262 | 0.0019 | 0.007615 | 0.1134 | 0.0004 | 0.11104 | 0.008065 | 0.1069 |
| | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.249 | 0.0076 | 1.02 | 0.114112 | 0.0023 | 0.013022 | 0.1555 | 0.0004 | 0.15373 | 0.007344 | 0.1614 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.376 | 0.0071 | 1.28 | 0.143199 | 0.0027 | 0.020506 | 0.1925 | 0.0003 | 0.19135 | 0.006898 | 0.2264 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.483 | 0.0068 | 1.5 | 0.167812 | 0.0031 | 0.028161 | 0.226 | 0.0003 | 0.22535 | 0.006645 | 0.2907 |
| Masse in g | 0.01 | 1 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 1.723 | 0.0063 | 1.99 | 0.22263 | 0.004 | 0.049564 | 0.2855 | 0.0003 | 0.28573 | 0.006552 | 0.4453 |
| che in m² | 0.0002 | 1 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 2.549 | 0.0074 | 3.68 | 0.411698 | 0.0072 | 0.169495 | 0.4693 | 0.0004 | 0.47241 | 0.009135 | 1.1645 |
| Prüffläche | 0.009 | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.803 | 0.032 | 8.29 | 0.927438 | 0.0161 | 0.860142 | 0.8825 | 0.0015 | 0.89198 | 0.030776 | 4.3501 |
| | | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 5.043 | 0.0364 | 8.78 | 0.982257 | 0.0171 | 0.964828 | 0.9288 | 0.0017 | 0.93898 | 0.034565 | 4.8121 |
| Summen | | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 3.2152686 | | 2.120696 | | | | | 11.68 |
| Mittelwert | $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.2679391 | | | | | | | |
| Empirische Varianz | $s_x^2, s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.1144728 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung | $s_x, s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.3383382 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz | $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.50031 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.984844 | Emp. Bestimmtheitsmass | $r^2$ | | | 0.9699 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.0508 |
| Steigung | $b_{yx}$ | | | 0.221923 | | | Steigung | $b_{xy}$ | | | | | 4.3705 | Steigung | $b'_{yx}$ | | 0.2253 |
| Achsenabschnitt | $a_{yx}$ | | | -0.15838 | | | Achsenabschnitt | $a_{xy}$ | | | | | 0.75 | Achsenabschnitt | $a'_{yx}$ | | -0.1649 |
| Emp. Restvarianz | $s_e^2$ | | | 0.003788 | | | Emp. Restvarianz | $s_d^2$ | | | | | 0.0746 | Emp. Restvarianz | $s_e^2+s_d^2$ | | 0.0784 |
| Emp. Varianz der Steigung | $s_b^2$ | | | 0.00015 | | | Emp. Varianz der Steigung | $s_b^2$ | | | | | 0.0592 | Emp. Varianz der Steigung | $s_{b'}^2$ | | 0.0032 |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.00088 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.0105 | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | 0.0182 |
| | | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.2253 +/- | 0.125273 | (95%)) kg/(m²√h) | | |



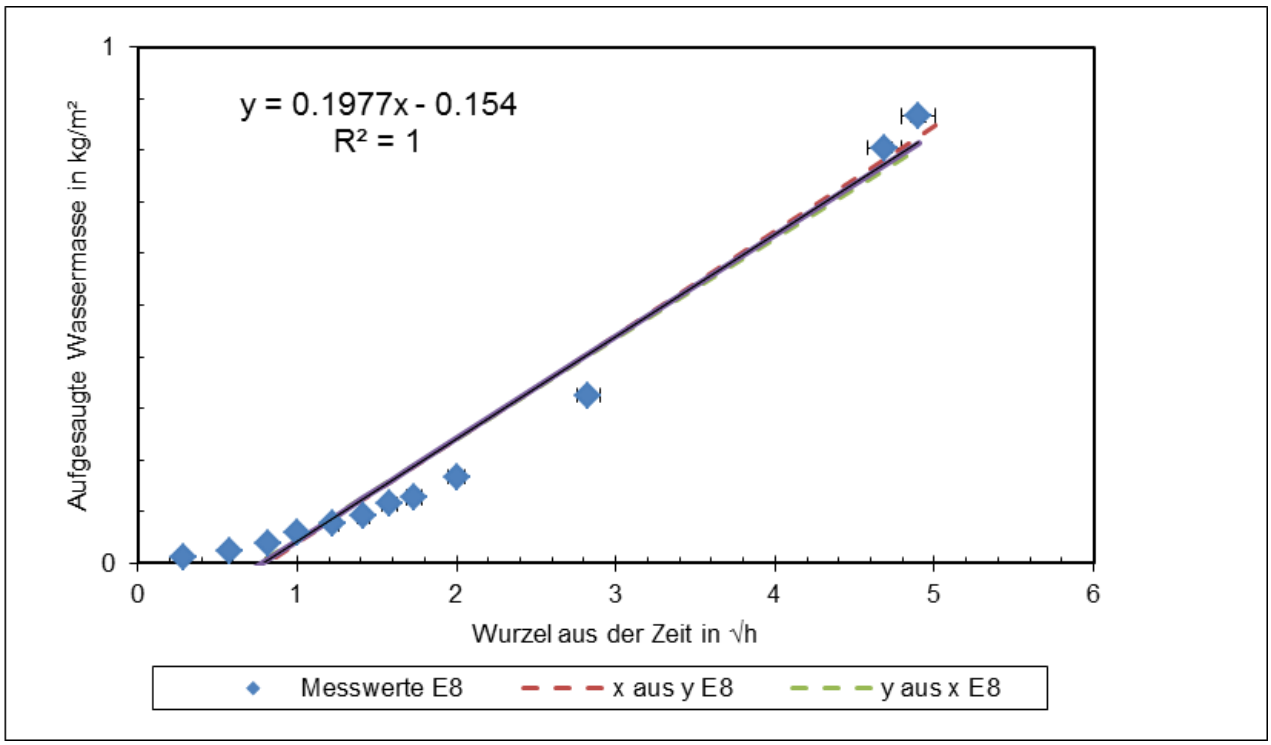
## Labormessung M5:

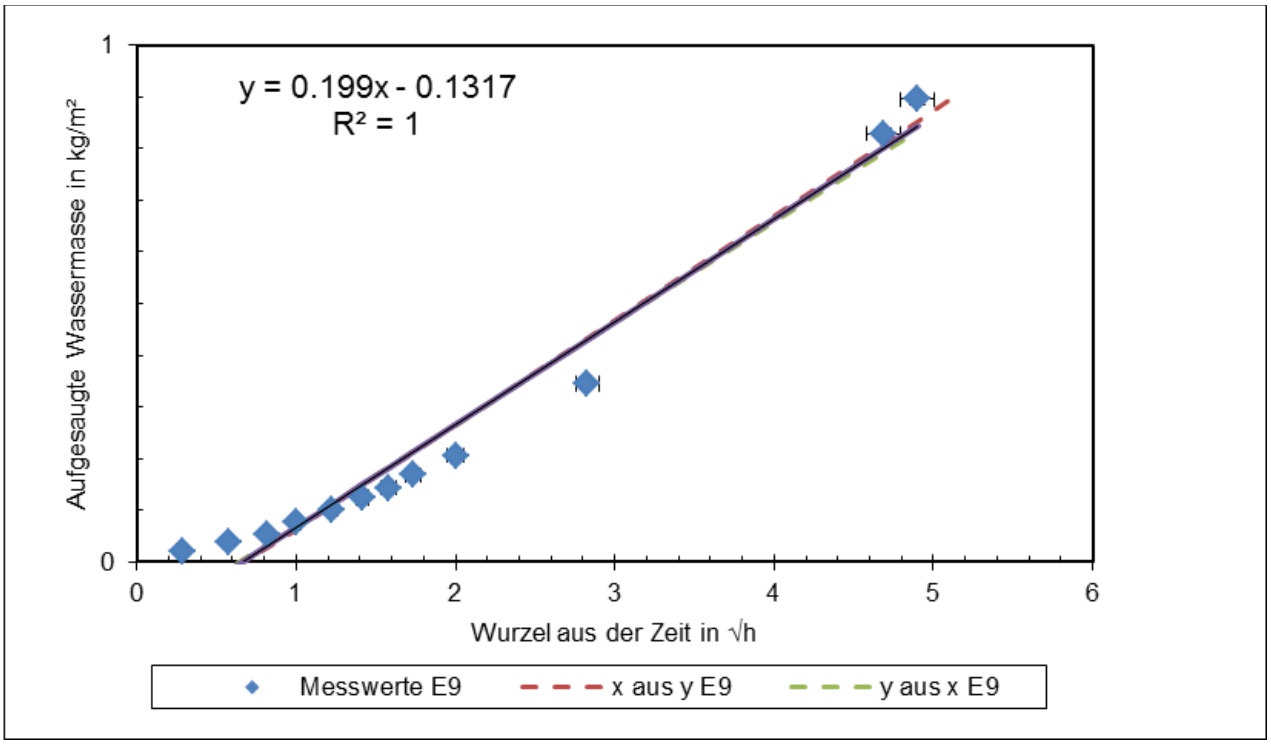
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | | Kommentar: | Labormessung | | | | | Lufttemperatur | 23 | | |
| Nr. | 7 | | | | | | | Messdaten | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 | | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | | |
| Karsten'sches Prüfröh | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i*y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | 0.79 | 0.0151 | 0.12 | 0.014766 | 0.0012 | 0.000218 | -0.031 | 0.0002 | -0.03532 | 0.021174 | 0.0043 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.916 | 0.0138 | 0.23 | 0.028302 | 0.0013 | 0.000801 | -0.002 | 0.0002 | -0.00492 | 0.017329 | 0.0163 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 1.007 | 0.013 | 0.31 | 0.038146 | 0.0013 | 0.001455 | 0.0229 | 0.0002 | 0.02027 | 0.014709 | 0.0311 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.099 | 0.0123 | 0.39 | 0.047991 | 0.0014 | 0.002303 | 0.0418 | 0.0001 | 0.03959 | 0.013045 | 0.048 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.224 | 0.0114 | 0.5 | 0.061526 | 0.0015 | 0.003785 | 0.0649 | 0.0001 | 0.06326 | 0.011418 | 0.0754 |
| | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.327 | 0.0108 | 0.59 | 0.072601 | 0.0016 | 0.005271 | 0.0844 | 0.0001 | 0.08321 | 0.010398 | 0.1027 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.418 | 0.0103 | 0.67 | 0.082445 | 0.0017 | 0.006797 | 0.1016 | 0.0001 | 0.10079 | 0.009766 | 0.1304 |
| Zeit in s | 2 | 1 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.51 | 0.0099 | 0.75 | 0.09229 | 0.0018 | 0.008517 | 0.1171 | 0.0001 | 0.11669 | 0.009408 | 0.1599 |
| Masse in g | 0.01 | 1 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 1.647 | 0.0095 | 0.87 | 0.107056 | 0.002 | 0.011461 | 0.1447 | 0.0001 | 0.1449 | 0.009277 | 0.2141 |
| iche in m² | 0.0001 | 1 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 2.218 | 0.0096 | 1.37 | 0.168582 | 0.0027 | 0.02842 | 0.23 | 0.0001 | 0.23215 | 0.012933 | 0.4768 |
| Prüffläche | 0.008 | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.674 | 0.0442 | 3.52 | 0.433145 | 0.0064 | 0.187615 | 0.4217 | 0.0005 | 0.42824 | 0.043572 | 2.0316 |
| | | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 5.222 | 0.0596 | 4 | 0.492211 | 0.0072 | 0.242271 | 0.4432 | 0.0005 | 0.45021 | 0.048937 | 2.4113 |
| Summen | | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 1.6390618 | | 0.498916 | | | | | 5.7019 |
| Mittelwert | $\bar{x}$, $\bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.1365885 | | | | | | | |
| Empirische Varianz | $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.0250035 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung | $s_x$, $s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.158125 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.23211 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | | 0.977618 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9557 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | | x aus y | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | | 0.0111 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | | 0.102956 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | 9.2829 | | Steigung $b'_{yx}$ | | | 0.1053 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | | -0.06119 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | 0.6531 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | | -0.0657 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | | 0.001217 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | 0.1098 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | | 0.111 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | 4.9E-05 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | 0.3991 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.0045 |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.00028 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | 0.0166 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | 0.0258 |
| | | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | 0.1053 | +/- | 0.149059 | (95%)) kg/(m²√h) | | |



## Labormessung M6:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
| Fassade | Testfassade | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | | Lufttemperatur | 23 | | |
| Nr. | 8 | | | | | | Messdatu | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 | | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | | |
| Karsten'sches Prüfroh | | t in min | √t in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | FVM | | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i*y_i$ | |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | 0.866 | 0.0131 | 0.11 | 0.012889 | 0.0012 | 0.000166 | -0.09 | 0.0008 | -0.09689 | 0.019964 | 0.0037 | |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.924 | 0.0126 | 0.21 | 0.024607 | 0.0012 | 0.000606 | -0.034 | 0.0006 | -0.03981 | 0.016338 | 0.0142 | |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.994 | 0.012 | 0.33 | 0.038668 | 0.0013 | 0.001495 | 0.012 | 0.0005 | 0.00747 | 0.013868 | 0.0316 | |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.098 | 0.0113 | 0.51 | 0.05976 | 0.0014 | 0.003571 | 0.0475 | 0.0005 | 0.04375 | 0.012299 | 0.0598 | |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.179 | 0.0107 | 0.65 | 0.076165 | 0.0015 | 0.005801 | 0.091 | 0.0004 | 0.08819 | 0.010766 | 0.0933 | |
| Messgenauigkeiten | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.255 | 0.0103 | 0.78 | 0.091398 | 0.0016 | 0.008354 | 0.1277 | 0.0004 | 0.12565 | 0.009804 | 0.1293 | |
| Zeit in s | 2 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.371 | 0.0097 | 0.98 | 0.114833 | 0.0018 | 0.013187 | 0.16 | 0.0003 | 0.15865 | 0.009207 | 0.1816 | |
| Masse in g | 0.01 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.435 | 0.0094 | 1.09 | 0.127722 | 0.0019 | 0.016313 | 0.1893 | 0.0003 | 0.18849 | 0.008871 | 0.2212 | |
| iche in m² | 0.000 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 1.632 | 0.0087 | 1.43 | 0.167562 | 0.0023 | 0.028077 | 0.2411 | 0.0003 | 0.24147 | 0.008746 | 0.3351 | |
| Prüffläche | 0.009 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 2.416 | 0.0094 | 2.78 | 0.32575 | 0.004 | 0.106113 | 0.4016 | 0.0005 | 0.40526 | 0.012194 | 0.9214 | |
| | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.79 | 0.0432 | 6.87 | 0.805001 | 0.0095 | 0.648027 | 0.7622 | 0.0015 | 0.77341 | 0.041082 | 3.7758 | |
| | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 5.092 | 0.051 | 7.39 | 0.865933 | 0.0102 | 0.74984 | 0.8026 | 0.0017 | 0.81464 | 0.04614 | 4.2422 | |
| Summen | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 2.7102875 | | 1.581549 | | | | | 10.009 | |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.2258573 | | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.0881282 | | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.296864 | | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.43659 | |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.979485 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9594 | u = | 2 | | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | | |
| y aus x | | | | | | x aus y | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | 0.0391 | |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.193659 | | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | 4.954 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.1977 | |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.14617 | | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | 0.8021 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.154 | |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.003937 | | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | 0.1007 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.1046 | |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.00016 | | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | 0.1039 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 0.0042 | |
| Emp. Varianz Mittelwe | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.00091 | | | Emp. Varianz Mittelwert | $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | 0.0137 | | Emp. Varianz | $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | 0.0243 | |
| | | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | 0.1977 | +/- | 0.144736 | (95%)) kg/(m²√h) | | |



## Labormessung M7:

| Objekt | Holderbank | | | | | | | | | | | | | | Messprotokoll Stand 24.8.15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fassade | Testfassade | | | | | | | Kommentar: | | Labormessung | | | | Lufttemperatur | 23 | | |
| Nr. | 9 | | | | | | | Messdatu | | 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 | | | | rel. Luftfeuchte | 50 | | |
| Karsten'sches Prüfröh | | t in min | vt in √h | | x aus y | | | m in g | kg/m² | | y aus x | | | | FVM | | |
| | n | | $x_i$ | +/-$x_i$ | $x_i^2$ | $\hat{x}(y_i)$ | $s^2_{\hat{x}(y_i)}$ | | $y_i$ | +/-$y_i$ | $y_i^2$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $\hat{y}(x_i)$ | $s^2_{\hat{y}(x_i)}$ | $x_i$*$y_i$ |
| | 1 | 5.00 | 0.28868 | 0.001 | 0.0833 | 0.781 | 0.0108 | 0.16 | 0.020004 | 0.0013 | 0.0004 | -0.069 | 0.0006 | -0.07422 | 0.015622 | 0.0058 |
| | 1 | 20.00 | 0.57735 | 0.0005 | 0.3333 | 0.88 | 0.0101 | 0.32 | 0.040009 | 0.0014 | 0.001601 | -0.012 | 0.0005 | -0.01676 | 0.012785 | 0.0231 |
| | 1 | 40.00 | 0.8165 | 0.0003 | 0.6667 | 0.954 | 0.0096 | 0.44 | 0.055012 | 0.0015 | 0.003026 | 0.0344 | 0.0004 | 0.03084 | 0.010852 | 0.0449 |
| | 1 | 60.00 | 1 | 0.0003 | 1 | 1.065 | 0.009 | 0.62 | 0.077517 | 0.0017 | 0.006009 | 0.0703 | 0.0004 | 0.06736 | 0.009625 | 0.0775 |
| | 1 | 90.00 | 1.22474 | 0.0002 | 1.5 | 1.189 | 0.0083 | 0.82 | 0.102523 | 0.002 | 0.010511 | 0.1143 | 0.0003 | 0.11209 | 0.008424 | 0.1256 |
| Messgenauigkeiten | 1 | 120.00 | 1.41421 | 0.0002 | 2 | 1.3 | 0.0078 | 1 | 0.125028 | 0.0022 | 0.015632 | 0.1514 | 0.0003 | 0.1498 | 0.007672 | 0.1768 |
| Zeit in s | 2 | 150.00 | 1.58114 | 0.0002 | 2.5 | 1.393 | 0.0075 | 1.15 | 0.143782 | 0.0025 | 0.020673 | 0.1841 | 0.0003 | 0.18303 | 0.007205 | 0.2273 |
| Masse in g | 0.01 | 180.00 | 1.73205 | 0.0002 | 3 | 1.516 | 0.0071 | 1.35 | 0.168787 | 0.0028 | 0.028489 | 0.2137 | 0.0003 | 0.21306 | 0.006941 | 0.2923 |
| iche in m² | 0.0001 | 240.00 | 2 | 0.0001 | 4 | 1.702 | 0.0067 | 1.65 | 0.206295 | 0.0033 | 0.042558 | 0.2661 | 0.0003 | 0.2664 | 0.006844 | 0.4126 |
| Prüffläche | 0.008 | 480.00 | 2.82843 | 1E-04 | 8 | 2.388 | 0.0073 | 2.76 | 0.345076 | 0.0053 | 0.119077 | 0.4284 | 0.0004 | 0.43128 | 0.009542 | 0.976 |
| | 1 | 1320.00 | 4.69042 | 6E-05 | 22 | 4.78 | 0.0334 | 6.63 | 0.828932 | 0.0124 | 0.687129 | 0.7931 | 0.0012 | 0.80188 | 0.032147 | 3.888 |
| | 1 | 1440.00 | 4.89898 | 6E-05 | 24 | 5.107 | 0.0399 | 7.16 | 0.895197 | 0.0133 | 0.801378 | 0.8339 | 0.0014 | 0.8434 | 0.036105 | 4.3856 |
| Summen | 12 | | 23.05249 | | 69.083 | | | | 3.0081618 | | 1.736483 | | | | | 10.636 |
| Mittelwert $\bar{x}, \bar{y}$ | | | 1.921041 | | | | | | 0.2506801 | | | | | | | |
| Empirische Varianz $s_x^2$, $s_y^2$ | | | 2.254414 | | | | | | 0.0893088 | | | | | | | |
| Emp. Standardabweichung $s_x$, $s_y$ | | | 1.50147 | | | | | | 0.2988457 | | | | | | | |
| Emp. Kovarianz $s_{xy}$ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.44152 |
| Emp. linearer Korrelationskoeffizient r | | | 0.983992 | Emp. Bestimmtheitsmass $r^2$ | | | | 0.9682 | u = | 2 | | | | | | |
| Regressionsgeraden | | | | | | | | | | | | | | FVM | | |
| y aus x | | | | | x aus y | | | | | | | | | Verhältnis der Restvarianzen l | | 0.0396 |
| Steigung $b_{yx}$ | | | 0.195849 | | Steigung $b_{xy}$ | | | | | | | 4.9438 | | Steigung $b'_{yx}$ | | 0.199 |
| Achsenabschnitt $a_{yx}$ | | | -0.12555 | | Achsenabschnitt $a_{xy}$ | | | | | | | 0.6817 | | Achsenabschnitt $a'_{yx}$ | | -0.1317 |
| Emp. Restvarianz $s_e^2$ | | | 0.00312 | | Emp. Restvarianz $s_d^2$ | | | | | | | 0.0788 | | Emp. Restvarianz $s_e^2+s_d^2$ | | 0.0819 |
| Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | 0.00013 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | | | | | | 0.0802 | | Emp. Varianz der Steigung $s_b^2$ | | 0.0033 |
| Emp. Varianz Mittelwe $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | | 0.00072 | | Emp. Varianz Mittelwert $s^2_{\hat{x}(y_i=0)}$ | | | | | | | 0.0116 | | Emp. Varianz $s^2_{\hat{y}(x_i=0)}$ | | 0.019 |
| | | | | | Wasseraufnahmekoeffizient $W_w$ = ( | | | | | | | 0.199 | +/- | 0.128033 | (95%)) kg/(m²√h) | |