



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

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung der Ergebnisse	3
1.1	<i>Prüfobjekt</i>	3
1.2	<i>Übersicht und Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen</i>	3
2	Aufgabenstellung	4
3	Messverfahren	4
3.1	<i>Messung mittels Prüfrohr nach Karsten</i>	4
3.2	<i>Messung mittels Prüfplatte nach Franke</i>	4
3.3	<i>Messung mittels Wasseraufnahmemessgerät</i>	5
3.4	<i>Labormessung nach EN ISO 15148:2002</i>	5
4	Durchführung der Messungen	6
4.1	<i>Ortstermin</i>	6
4.2	<i>Beschreibung des Objektes</i>	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	<i>Messgeräte</i>	7
5	Messergebnisse	8
5.1	<i>Messung mittels Prüfrohr nach Karsten</i>	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	<i>Messung mittels Prüfplatte nach Franke</i>	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	<i>Messung mittels Wasseraufnahmemessgerät</i>	<i>26</i>
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	<i>Labormessungen.....</i>	<i>36</i>
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	<i>Vergleich der Messmethoden und -ergebnisse</i>	<i>44</i>
6	Verzeichnisse	48
6.1	<i>Tabellen</i>	<i>48</i>
6.2	<i>Grafiken</i>	<i>49</i>
6.3	<i>Abbildungen.....</i>	<i>49</i>
6.4	<i>Signifikanztests.....</i>	<i>50</i>
6.5	<i>Literaturverzeichnis.....</i>	<i>51</i>
Anhang A:	.....	52
A.1	<i>Auswertung und Regressionsgeraden Karsten'sche Prüfröhrchen</i>	<i>52</i>
A.2	<i>Auswertung und Regressionsgeraden Franke'sche Prüfplatte</i>	<i>80</i>
A.3	<i>Auswertung WAM-Messung</i>	<i>92</i>
A.4	<i>Labormessung nach EN ISO 15148:2002</i>	<i>96</i>

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 Prüfröhr 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 benetzt 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.

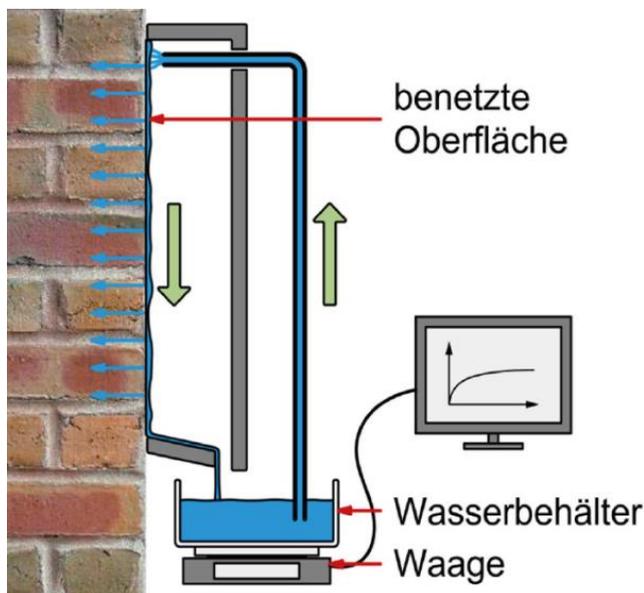


Abbildung 1: Graphische Darstellung der Funktionsweise des Wasseraufnahmemessgerätes.



Abbildung 2: Das Wasseraufnahmemessgerät (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	Messgenauigkeit
[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. Nichtsdestotrotz 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 Prüfrohren O1 und O2.

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

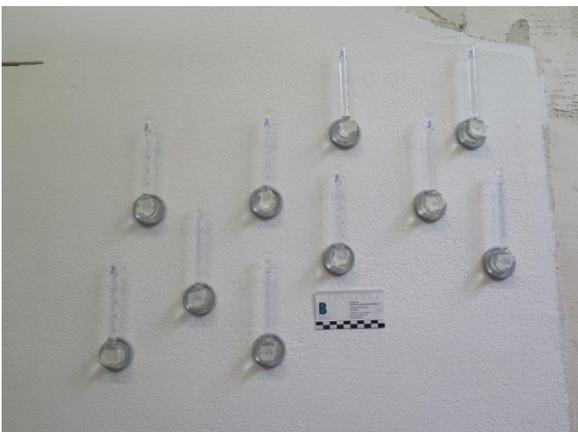


Abbildung 9: Messpunkte 1-10 an der Testfassade mit Farbanstrich.



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 Ablesemasstabs 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	$\sqrt{t} (x_i)$	y_i							
			Prüfung O3	Prüfung O4	Prüfung O5	Prüfung O6	Prüfung O7	Prüfung O8	Prüfung O9	Prüfung O10
	min	\sqrt{h}	kg/m ²	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}
			15.09.15							
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	$\sqrt{t} (x_i)$	y_i								
			Prüfung O11	Prüfung O12	Prüfung O13	Prüfung O14	Prüfung O15	Prüfung O16	Prüfung O17	Prüfung O18	Prüfung O19
	min	\sqrt{h}	kg/m ²	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}
			15.09.15								
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	$\sqrt{t} (x_i)$	y_i									
			13.10.15									
	min	\sqrt{h}	Prüfung M1 kg/m ²	Prüfung M2 kg/m ²	Prüfung M3 kg/m ²	Prüfung M4 kg/m ²	Prüfung M5 kg/m ²	Prüfung M6 kg/m ²	Prüfung M7 kg/m ²	Prüfung M8 kg/m ²	Prüfung M9 kg/m ²	Prüfung M10 kg/m ²
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:

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

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 Röhren

Die Messunsicherheit des Durchmessers d der Prüffläche beträgt

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

Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

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

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

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

Damit ergibt sich die Prüffläche zu

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

5.1.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m^2 bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

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

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/dm^3 die Messunsicherheit der Masse des aufgesaugten Wassers von

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

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

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

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:

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

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.

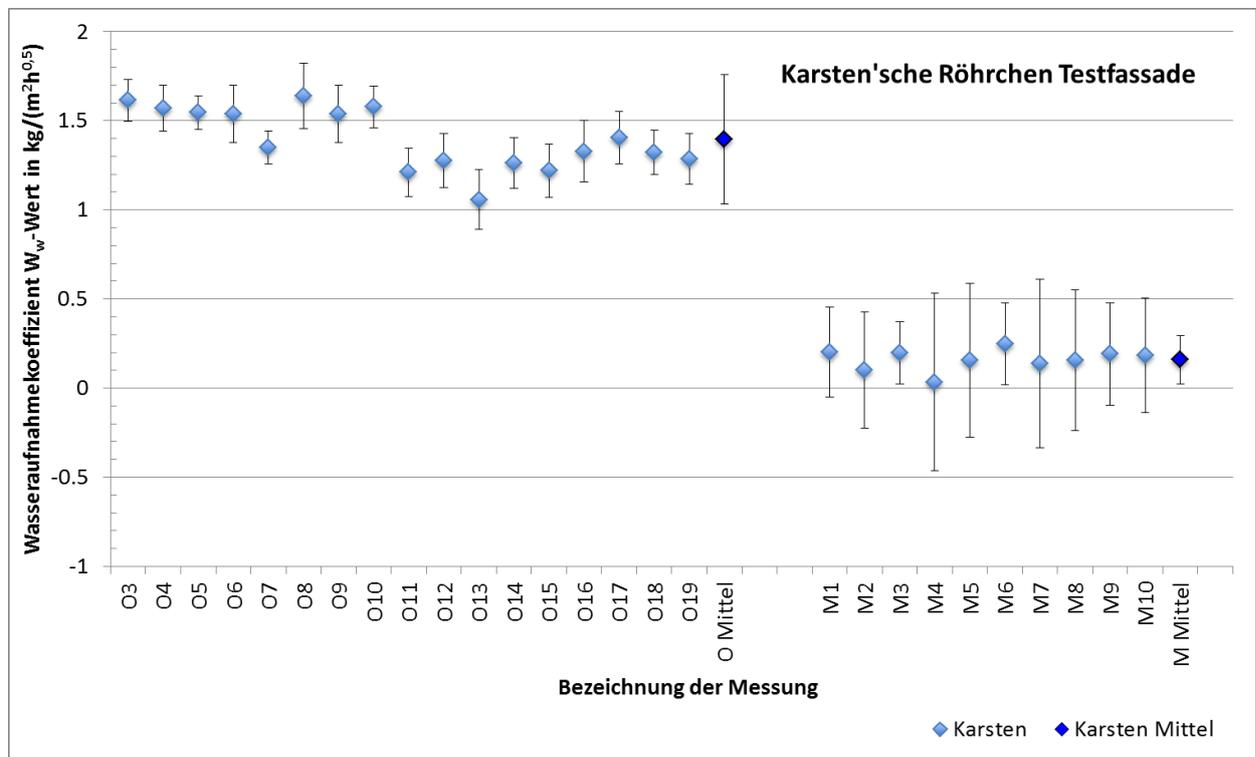
5.1.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

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 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.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.

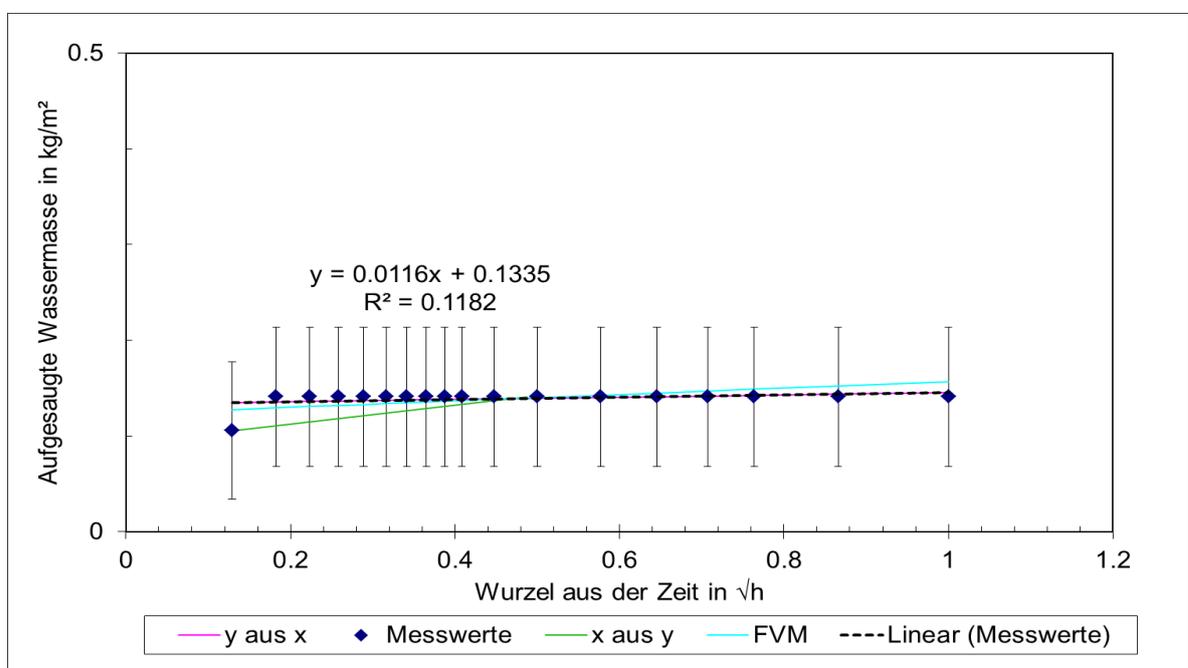
Bezeichnung	Datum	Umfang	W_w -Wert	DW_w
			N	kg/(m ² ·√h)	95%
Prüfung O3		16	1.6	± 0.099
Prüfung O4		16	1.6	± 0.11
Prüfung O5		16	1.54	± 0.079
Prüfung O6		16	1.5	± 0.13
Prüfung O7		16	1.34	± 0.074
Prüfung O8		16	1.6	± 0.16
Prüfung O9		16	1.5	± 0.13
Prüfung O10		16	1.57	± 0.099
Prüfung O11	15.09.2015	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/(m ² ·√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 $1,0 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ und $1,6 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ 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 $1,6 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ 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 $0,065 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$, die im Verhältnis zu den tiefen Wasseraufnahmekoeffizienten W_w zum Teil gross sind. In diesem Fall war der Ablesemasstab 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 Ablesemasstab 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	$\sqrt{t} (x_i)$	y_i					
			Prüfung O1	Prüfung O3	Prüfung O4	Prüfung O5	Prüfung O6	Prüfung O7
			15.09.15					
	min	\sqrt{h}	kg/m ²	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}
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	$\sqrt{t} (x_i)$	y_i					
			13.10.15					
			Prüfung M1	Prüfung M2	Prüfung M3	Prüfung M4	Prüfung M5	Prüfung M6
	min	\sqrt{h}	kg/m ²	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}	kg/m^{2}
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

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

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

Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

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

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

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

Formel 13

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

Damit ergibt sich die Prüffläche zu

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

Formel 14

5.2.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m^2 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

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

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.

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

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.

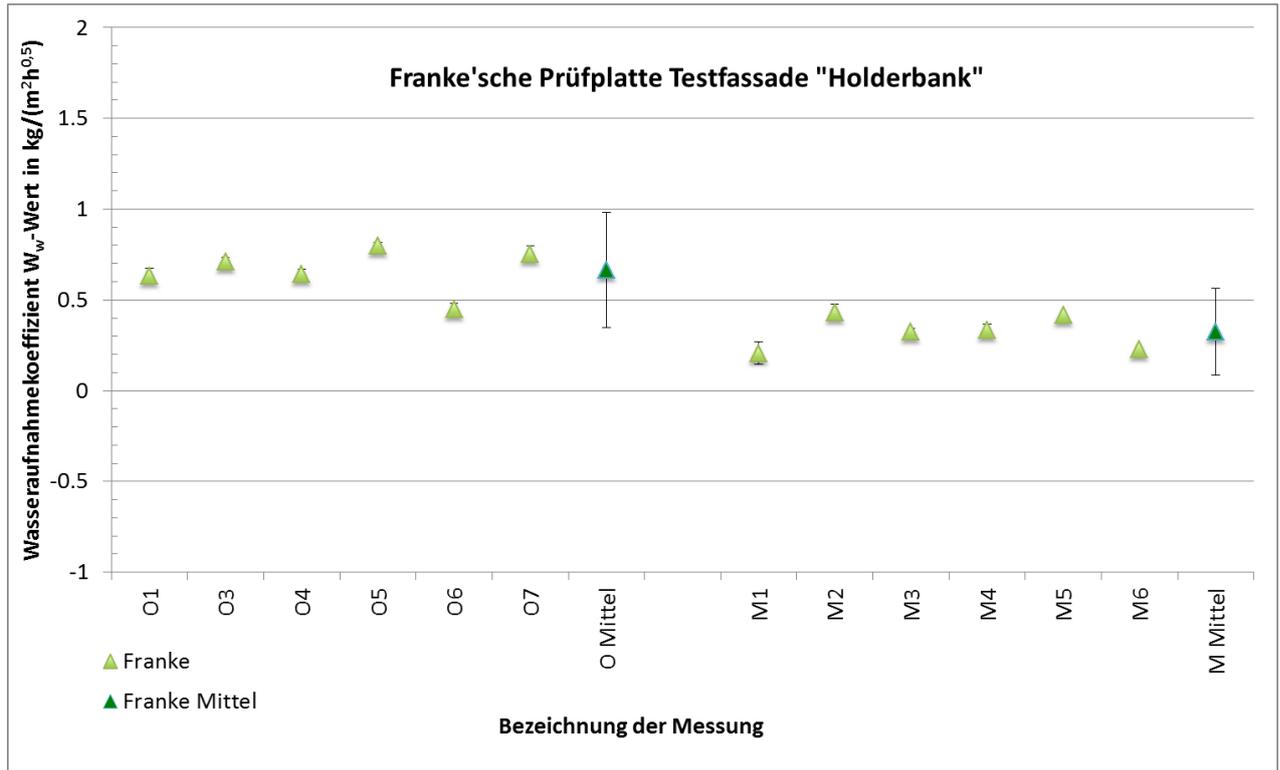
5.2.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

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	$\text{kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$	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/(m ² ·√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 σ_Δ , berechnet als gewichtetes Mittel der respektiven Stichprobenvarianzen σ_1^2 und σ_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

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

Formel 20

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

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.

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

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

Formel 23

$$6.06 > 2.23$$

→ unterscheiden sich signifikant

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 Ables-, 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.



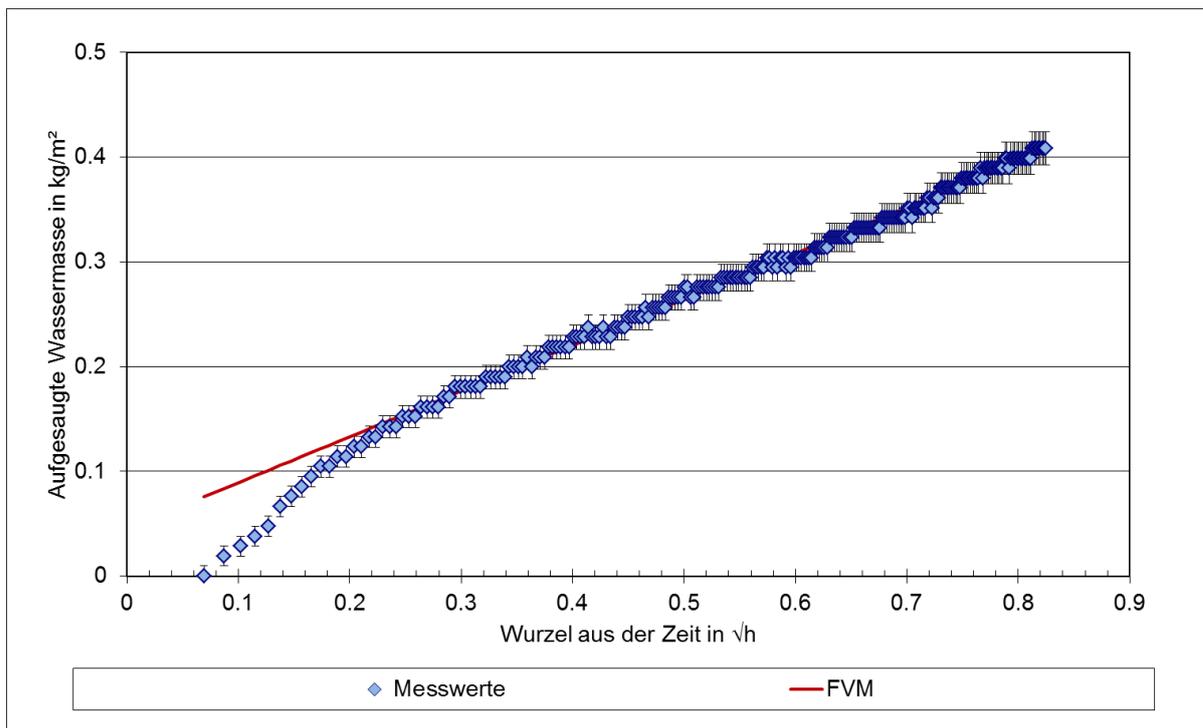
Abbildung 17: Markierte Flächen, die während der Messung nicht benetzt wurden.

5.3.2 Durchführung der Messung

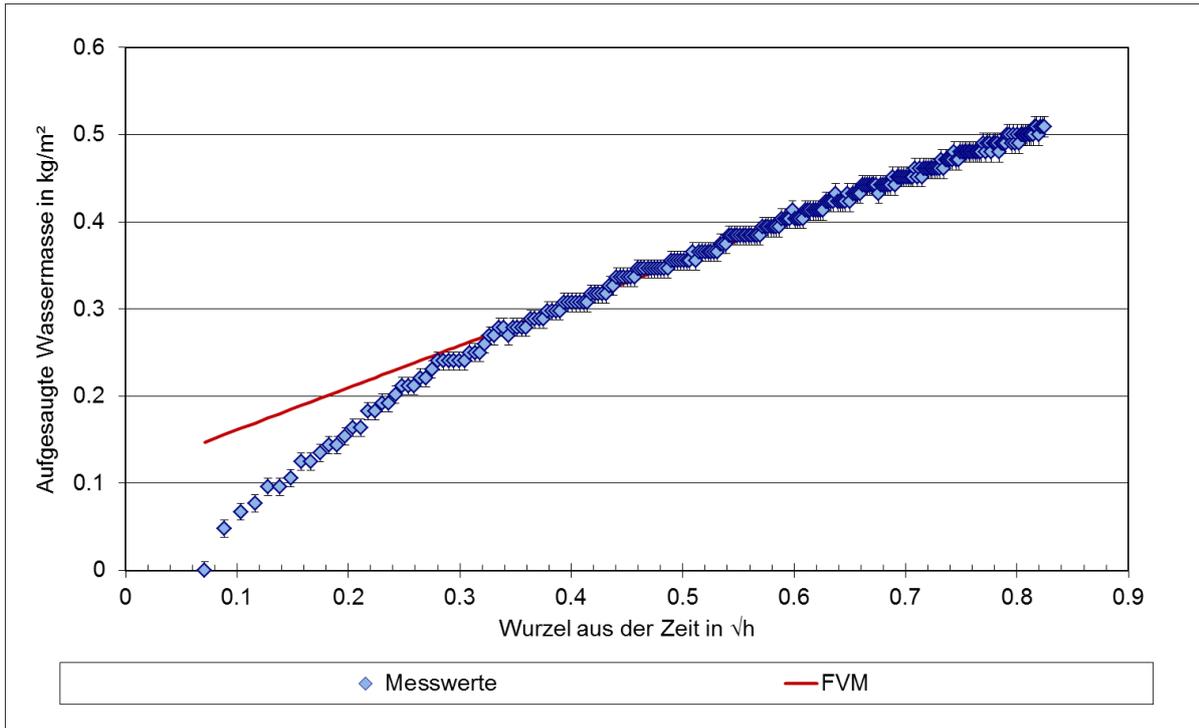
Der Umriss der zu Prüffläche wird an die Wand angezeichnet und entsprechend die Dichtmasse (Terostat) auf die Wand aufgebracht und gut angedrückt. Anschliessend wird die Apparatur auf der Dichtmasse fixiert, mit einem Kunststoffhammer aufgedrückt und nochmals zusätzlich von innen abgedichtet. Wenn alles 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

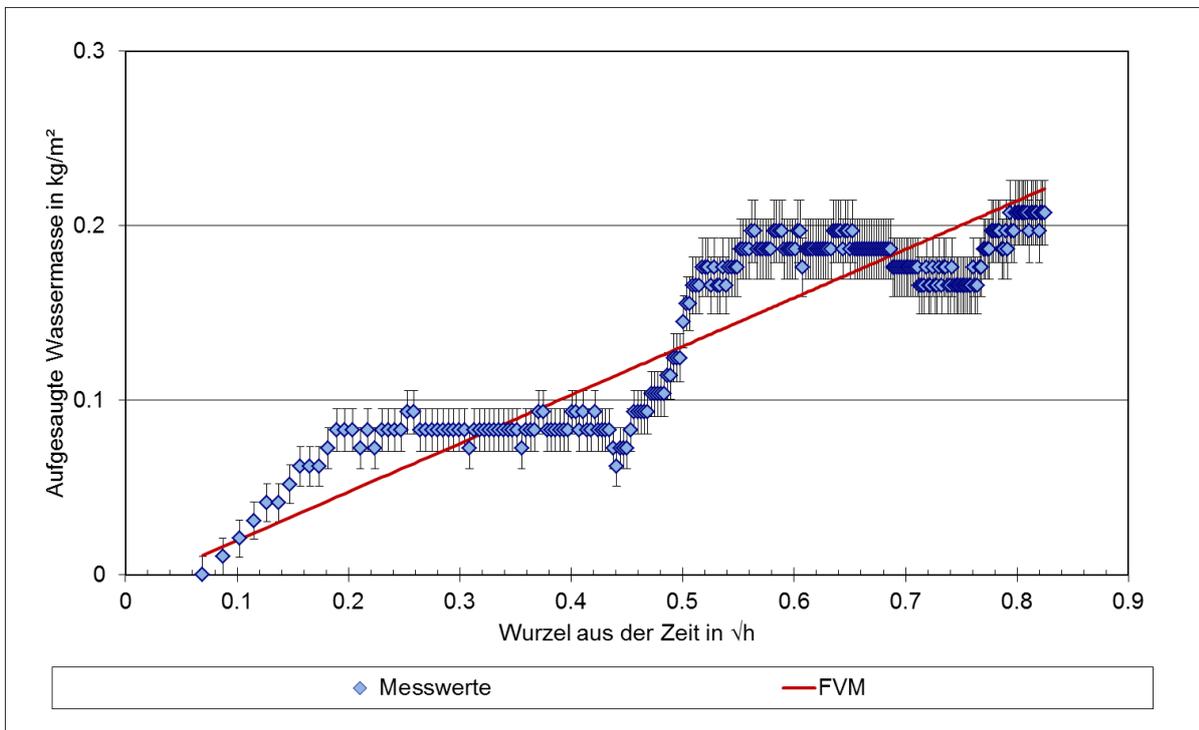
Die Grafik 4 und Grafik 5 zeigen die aufgezeichneten Messwerte der Testfassade ohne Farbanstrich in Form eines Diagramms. Die Grafik 5 und Grafik 6 die aufgezeichneten Messwerte der Testfassade mit Farbanstrich. Auf den Grafiken wird noch die Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“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



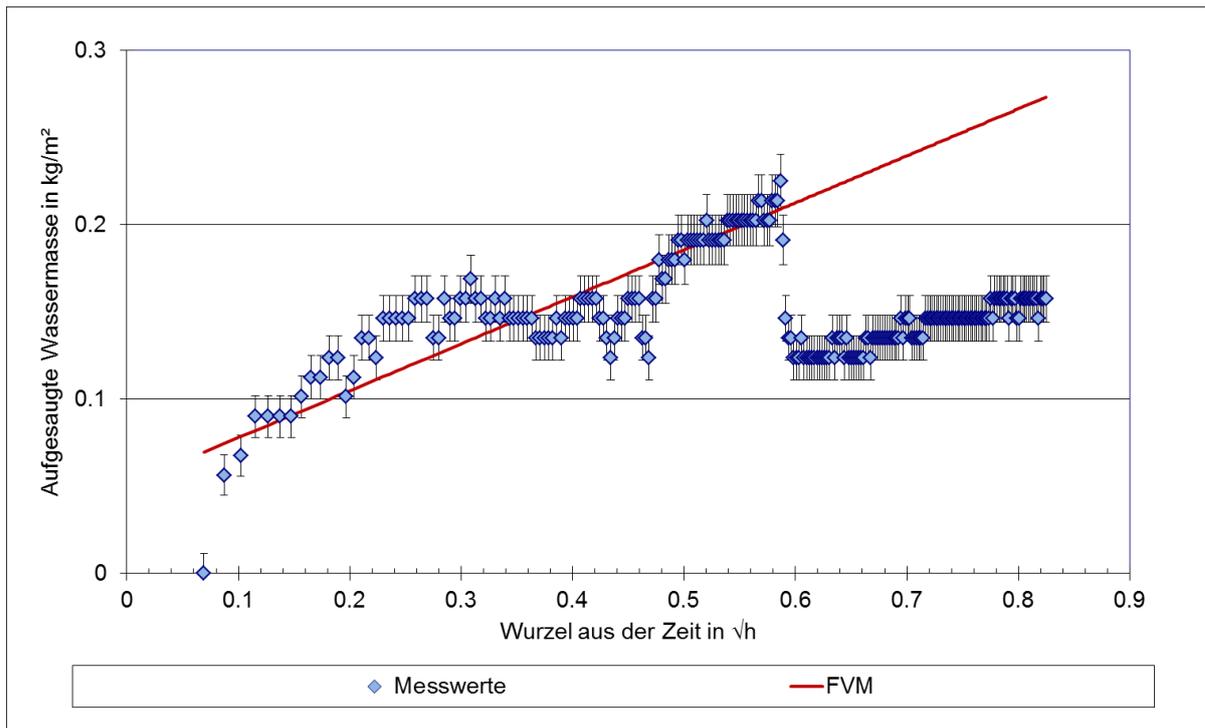
Grafik 4: Daten der Messung O1 mittels Wasseraufnahmemessgerät an der Testfassade ohne Farbanstrich, inkl. der Regressionsgerade nach dem „Fehler in den Variablen Modell“.



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

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

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

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

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

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:

$$\begin{aligned} dA &= \sqrt{\left(\frac{\partial A}{\partial h} \cdot dh\right)^2 + \left(\frac{\partial A}{\partial b} \cdot db\right)^2} = \sqrt{(b \cdot dh)^2 + (h \cdot db)^2} \\ &= \sqrt{(38,4 \text{ cm} \cdot 0,81 \text{ cm})^2 + (27,4 \text{ cm} \cdot 0,19 \text{ cm})^2} \quad \text{Formel 27} \\ &= 32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

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

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

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_{Δ} aus der Differenz der gemittelten gesamten Prüffläche A_1 und den unbenetzten Teilflächen A_2 .

Tabelle 11: Berechnung der effektiv wirksamen Prüffläche.

Bez.	Unbenetzte Fläche A_2 cm ²	Prüffläche A_1 cm ²
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

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned} dA &= \sqrt{\left(\frac{\partial A_\Delta}{\partial A_1} \cdot dA_1\right)^2 + \left(\frac{\partial A_\Delta}{\partial A_2} \cdot dA_2\right)^2} = \sqrt{(1 \cdot dA_1)^2 + (-1 \cdot dA_2)^2} \\ &= \sqrt{(1 \cdot 50.67 \text{ cm}^2)^2 + (-1 \cdot 50.67 \text{ cm}^2)^2} \quad \text{Formel 32} \\ &= 71.66 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Damit ergibt sich die wirksame Prüffläche A_Δ an der Testfassade zu

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

Der mittlere Fehler von 71.66 cm^2 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 m^2 bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

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

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

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

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

Die Messunsicherheit der Zeitmessung beträgt 1 s.

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

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

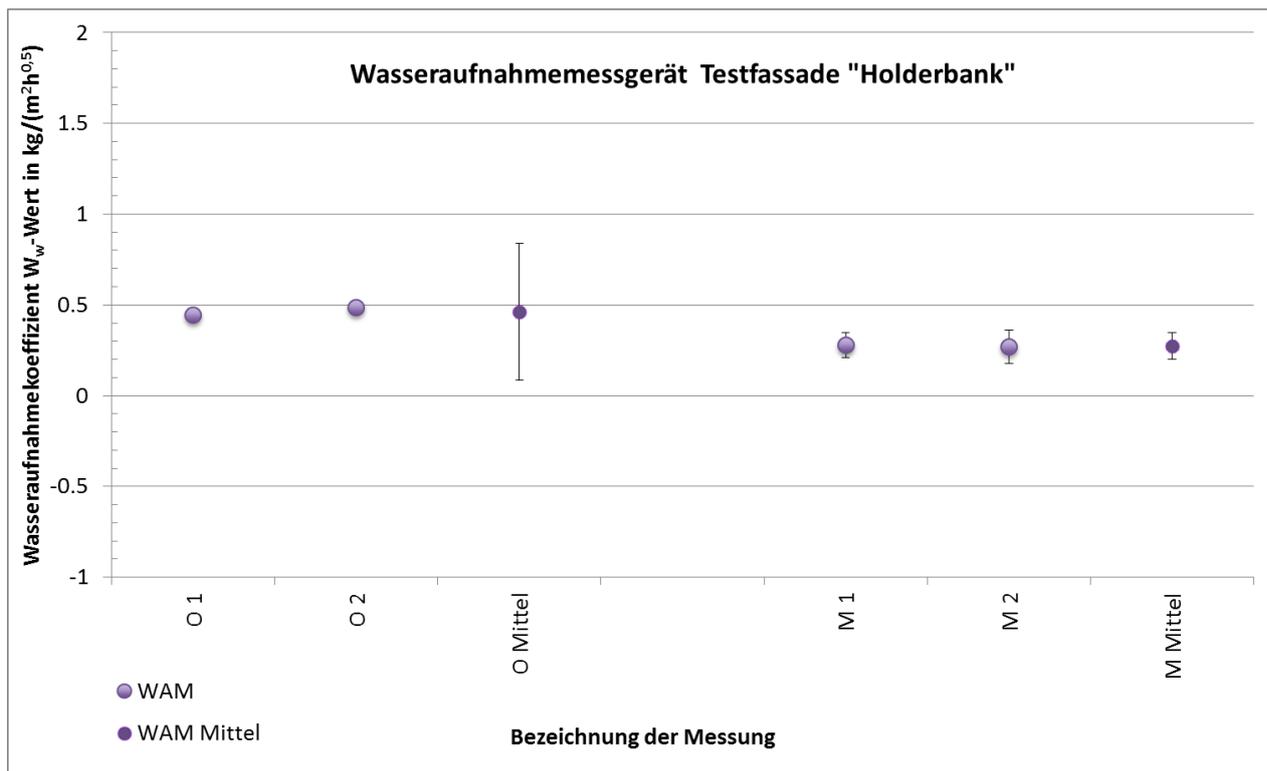
5.3.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

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 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 N	W_w -Wert	
			kg/(m ² √h)	DW _w 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.

μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ
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							
μ_i	=	<i>Mittelwert</i>					
σ_i^2	=	<i>Varianz</i>					
N_i	=	<i>Anzahl Messungen</i>					
σ_Δ	=	<i>Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte</i>					
Δ_μ	=	<i>Differenz der Mittelwerte</i>					

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 Wasseraufnahmemessgerät 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

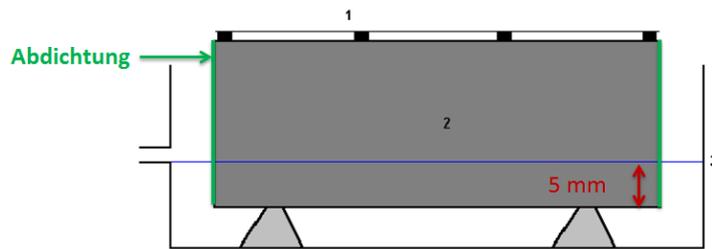


Abbildung 18: Detailaufnahme des Wandaufbaus. Hier mit Deckputz und Farbanstrich.

Nach dem Wachsenstrich und der Konditionierung der Proben werden die Probekörper mit Hilfe einer Waage, [6] in Tabelle 1, auf $\pm 0.1\%$ 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	$\sqrt{t} (x_i)$	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	\sqrt{h}	kg/m ²									
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

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

$$b = (10,08 \pm 0,15) \text{ cm} \quad \text{Formel 38}$$

Die Prüffläche A berechnet sich wie folgt:

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

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

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

Damit ergibt sich die Prüffläche zu

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

5.4.4.2 Wasserstromdichte

Die aufgesaugte Wassermenge, die pro m^2 bis zu einer bestimmten Zeit t aufgenommen wird, kann als Wasserstromdichte Φ dargestellt werden:

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

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

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

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

Die Messunsicherheit der Zeitmessung beträgt 1 s.

Damit bestimmt sich die Messunsicherheit der Wasserstromdichte zu

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

5.4.4.3 Wurzel aus der Zeit

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

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

5.4.5 Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse

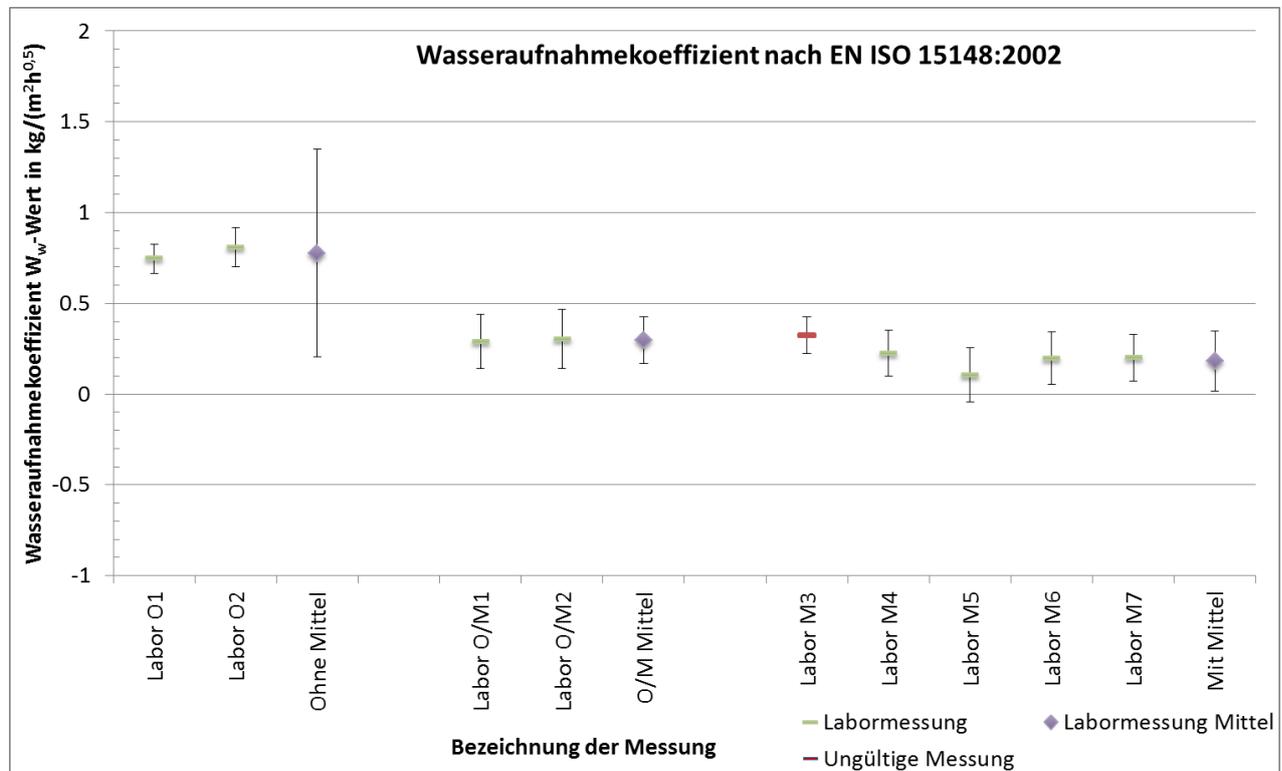
Zur Auswertung der Messergebnisse wird zunächst die aufgesaugte Wassermenge pro m^2 über der Wurzel aus dem Zeitpunkt der Erfassung der Messwerte graphisch aufgetragen.

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 $(0.74 \pm 0.049) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ und $(0.8 \pm 0.067) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$, für die Testfassade mit Deckputz und ohne Farbanstrich bei $(0.28 \pm 0.041) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ und $(0.30 \pm 0.0476) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ und für die Testfassade mit Deckputz und mit Farbanstrich zwischen $(0.10 \pm 0.016) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ und $(0.22 \pm 0.028) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$. Die 95 %-Vertrauensintervalle der einzelnen Messungen liegen zwischen 0.01 und 0.07 $\text{kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ 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/(m ² √h)	95%
Labormessung O1	18.11.2015	-	10	0.74	± 0.049
Labormessung O2	19.11.2015		10	0.80	± 0.067
Mittelwert			10	0.8	± 0.54
Varianz				0.002	
Labormessung O/M1	18.11.2015	-	10	0.28	± 0.041
Labormessung O/M2	19.11.2015		10	0.30	± 0.047
Mittelwert			10	0.3	± 0.18
Varianz				0.0002	
Labormessung M3			10	0.32	± 0.031
Labormessung M4			10	0.22	± 0.028
Labormessung M5	26.11.2015	-	10	0.10	± 0.016
	27.11.2015				
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.

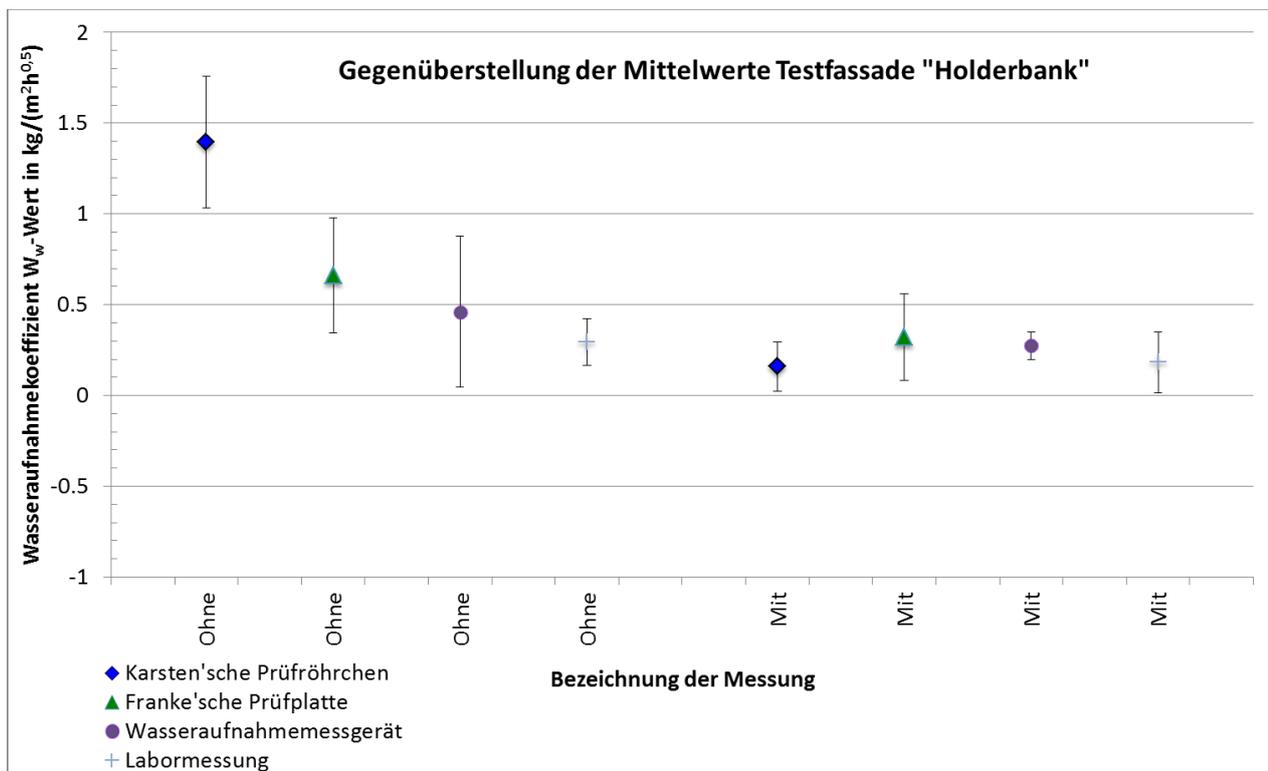
Alle drei Fassadenaufbauten unterscheiden sich signifikant, wie der Signifikanztest 3 zeigt. Die Testfassade ohne Deckputz und Farbanstrich (Labor O1 und O2 in der Grafik 9) differenziert sich am deutlichsten vom Rest (Labor O/M1, O/M2 und Labor M4-M7 in der Grafik 9). Daraus kann geschlossen werden, 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 einer 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							
μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ	μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ
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
<p>Prüfgrösse Prüfwert</p> <p>$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 15.8 > 4.3 = t(p; f)$</p> <p>→ unterscheiden sich signifikant</p>								<p>Prüfgrösse Prüfwert</p> <p>$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 3.5 > 2.78 = t(p; f)$</p> <p>→ unterscheiden sich signifikant</p>							
μ_i	=	<i>Mittelwert</i>													
σ_i^2	=	<i>Varianz</i>													
N_i	=	<i>Anzahl Messungen</i>													
σ_Δ	=	<i>Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte</i>													
Δ_μ	=	<i>Differenz der Mittelwerte</i>													

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 $0.30 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ und $1.40 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$, 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 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/(m ² √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'sche 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 Ablesemasstab 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							
μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ	μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ
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								Prüfgrösse			
				$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 10.72 > 2.08 = t(p; f)$								$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 19.12 > 2.11 = t(p; f)$			
				-> unterscheiden sich signifikant								-> unterscheiden sich signifikant			
μ_i	=	<i>Mittelwert</i>													
σ_i^2	=	<i>Varianz</i>													
N_i	=	<i>Anzahl Messungen</i>													
σ_Δ	=	<i>Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte</i>													
Δ_μ	=	<i>Differenz der Mittelwerte</i>													

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

Wasseraufnahmemessgerät zu Labormessung - Ohne								Wasseraufnahmemessgerät zu Labormessung - Mit							
μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ	μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ
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
<p style="text-align: center;">Prüfgrösse Prüfwert</p> <p style="text-align: center;">$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 8.5 > 4.3 = t(p; f)$</p> <p style="text-align: center;">-> unterscheiden sich signifikant</p>								<p style="text-align: center;">Prüfgrösse Prüfwert</p> <p style="text-align: center;">$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 1.44 < 2.78 = t(p; f)$</p> <p style="text-align: center;">-> kein signifikanter Unterschied</p>							
μ_i = <i>Mittelwert</i> σ_i^2 = <i>Varianz</i> N_i = <i>Anzahl Messungen</i> σ_Δ = <i>Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte</i> Δ_μ = <i>Differenz der Mittelwerte</i>															

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							
μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ	μ_1	μ_2	σ_1^2	σ_2^2	N_1	N_2	σ_Δ	Δ_μ
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
<p style="text-align: center;">Prüfgrösse Prüfwert</p> <p style="text-align: center;">$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 3.68 > 2.45 = t(p; f)$</p> <p style="text-align: center;">-> unterscheiden sich signifikant</p>								<p style="text-align: center;">Prüfgrösse Prüfwert</p> <p style="text-align: center;">$\frac{\Delta}{\sigma_\Delta} = 1.54 < 2.45 = t(p; f)$</p> <p style="text-align: center;">-> kein signifikanter Unterschied</p>							
μ_i = <i>Mittelwert</i> σ_i^2 = <i>Varianz</i> N_i = <i>Anzahl Messungen</i> σ_Δ = <i>Standardfehler der Differenzen beider Mittelwerte</i> Δ_μ = <i>Differenz der Mittelwerte</i>															

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 wirksamen 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>.

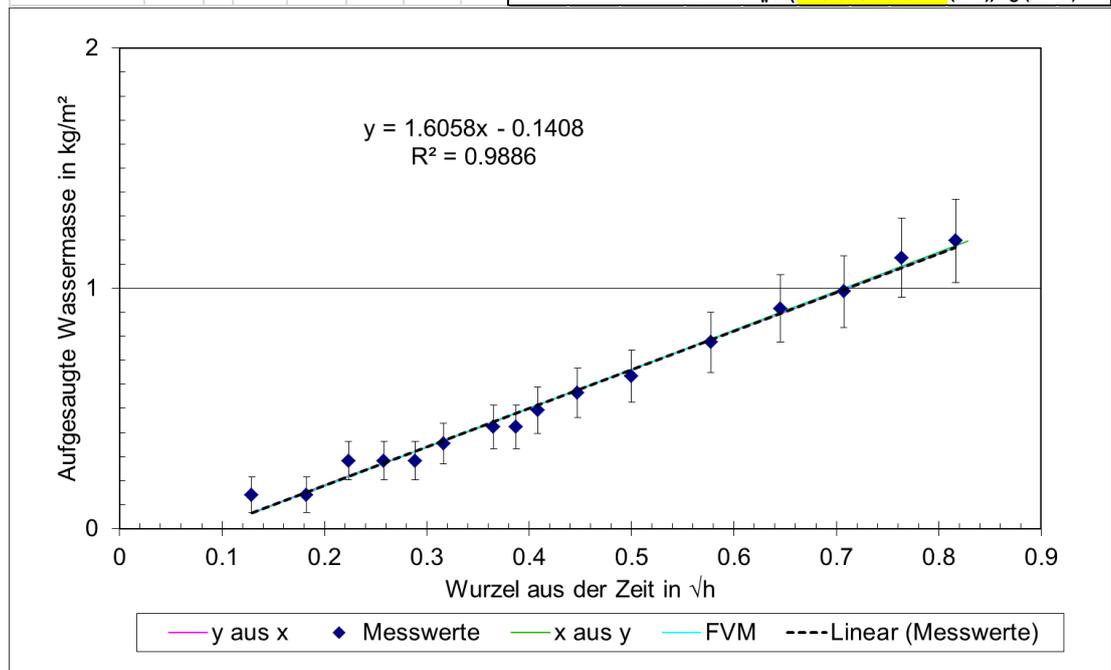
Anhang A:

A.1 Auswertung und Regressionsgeraden Karsten'sche Prüfröhrchen

A.1.1 Testfassade ohne Deckputz und Farbanstrich

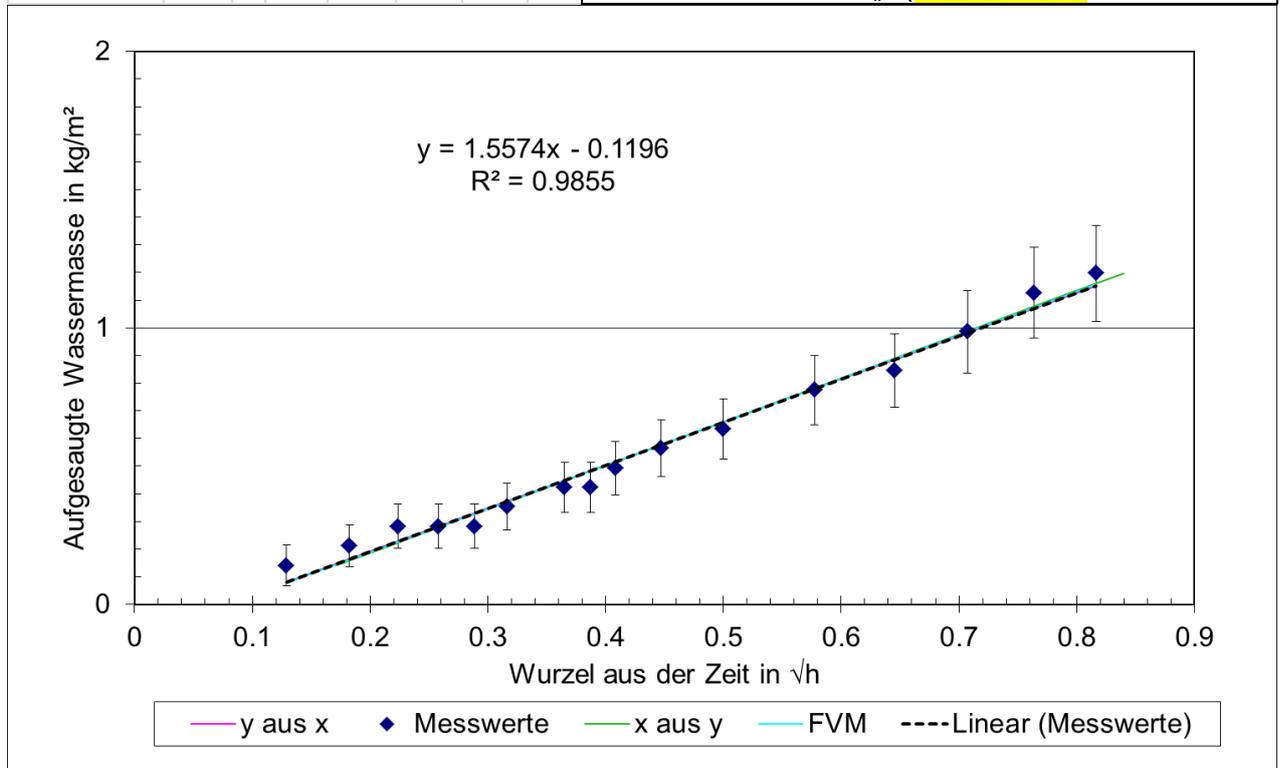
Prüfung O3:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	29,5 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15													
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messstelle in Lagerha	Lufttemperat 18													
Nr.	3	Messdatum:	15.09.2015; 15.15 Uhr	Kommentar Dicke Wulst bei Abdc													
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min/vt in vh	x aus y	m in g	kg/m ²													
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²													
		$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i													
		+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$													
		$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$													
		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	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 m ²	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 m ²	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						0.989								
Emp. Bestimmtheitsmass r ²																2	
Regressionsgeraden																	
y aus x																	
Steigung b_{yx}			1.6058													2.608	
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.141													1.615	
Emp. Restvarianz s_d^2			0.0014													0.002	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.0021													0.003	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			0.0005													7E-04	
x aus y																	
Steigung b_{xy}																0.616	
Achsenabschnitt a_{xy}																0.092	
Emp. Restvarianz s_d^2																6E-04	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																3E-04	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																1E-04	
Verhältnis der Restvarianzen																2.608	
Steigung b'_{yx}																1.615	
Achsenabschnitt a'_{yx}																-0.14	
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																0.002	
Emp. Varianz der Steigung																0.003	
Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																7E-04	
Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																1E-04	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w =$																(1.615 +/- 0.117 (95%)) kg/(m ² √h)	



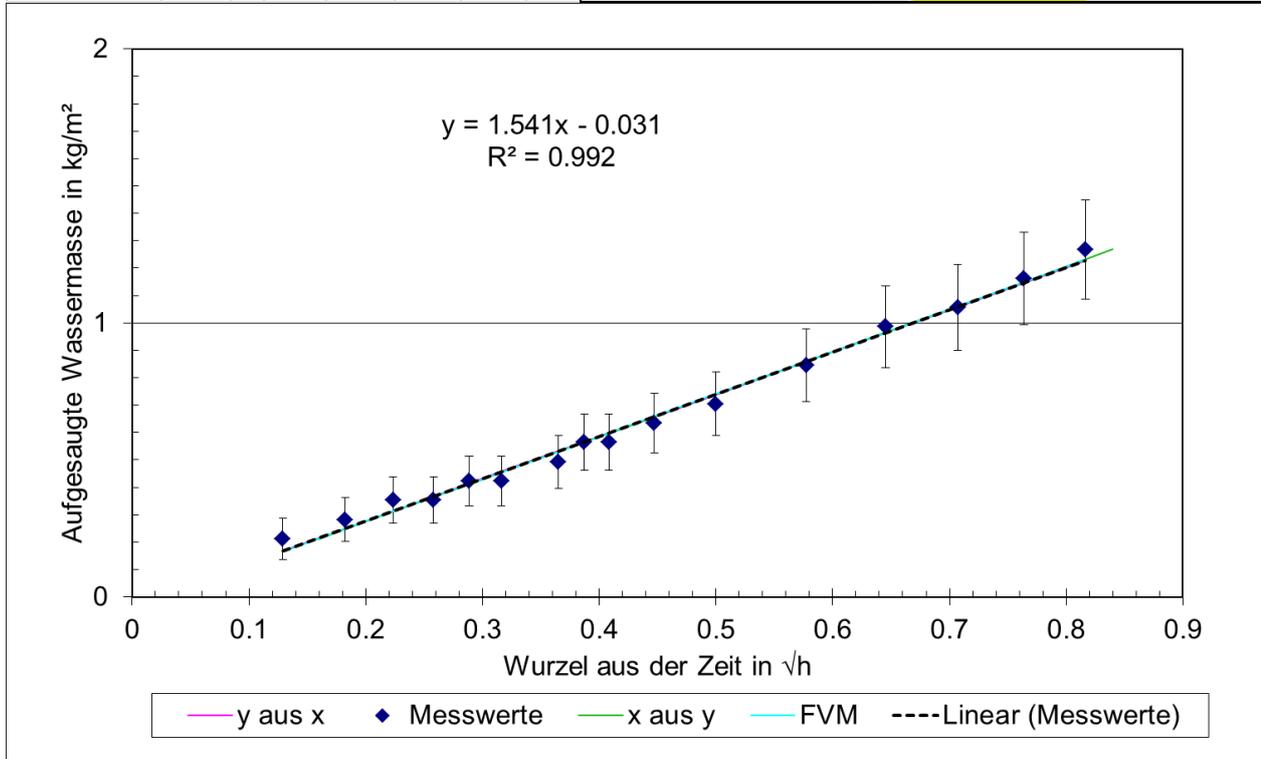
Prüfung O4:

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	Vt in vh	x aus y		m in g/kg/m ²		y aus x		
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	
							y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								x _i *y _i	
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.17	0.0001	0.1	0.1408
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	0.22	1E-04	0.15	0.2113
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.26	8E-05	0.2	0.2817
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	0.26	8E-05	0.2	0.2817
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	0.26	8E-05	0.2	0.2817
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	0.3	6E-05	0.25	0.3521
	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.35	5E-05	0.3	0.4225
Messgenauigkeiten	1	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.35	5E-05	0.3	0.4225
Zeit in s	2	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.39	5E-05	0.35	0.493
Masse in g	0.05	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.44	4E-05	0.4	0.5634
Prüffläche in m ²	9E-05	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.48	5E-05	0.45	0.6338
Prüffläche in m ²	0.0007	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.57	6E-05	0.55	0.7746
	1	25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.62	8E-05	0.6	0.8451
	1	30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.71	0.0001	0.7	0.9859
	1	35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.8	0.0002	0.8	1.1268
	1	40.00	0.8165	3E-04	0.667	0.84	0.0002	0.85	1.1972
Summen	16		7.0165		3.75			9.0141	6.735
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
Steigung b _{yx}		1.5574			Steigung b _{xy}		0.633		Steigung b' _{yx}
Achsenabschnitt a _{yx}		-0.12			Achsenabschnitt a _{xy}		0.082		Achsenabschnitt a' _{yx}
Emp. Restvarianz s _e ²		0.0017			Emp. Restvarianz s _d ²		7E-04		Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.0026			Emp. Varianz der Steigung s _b ²		4E-04		Emp. Varianz der Steigung
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²		0.0006			Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²		2E-04		Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²
Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.569 +/- 0.128 (95%) kg/(m ² √h)									



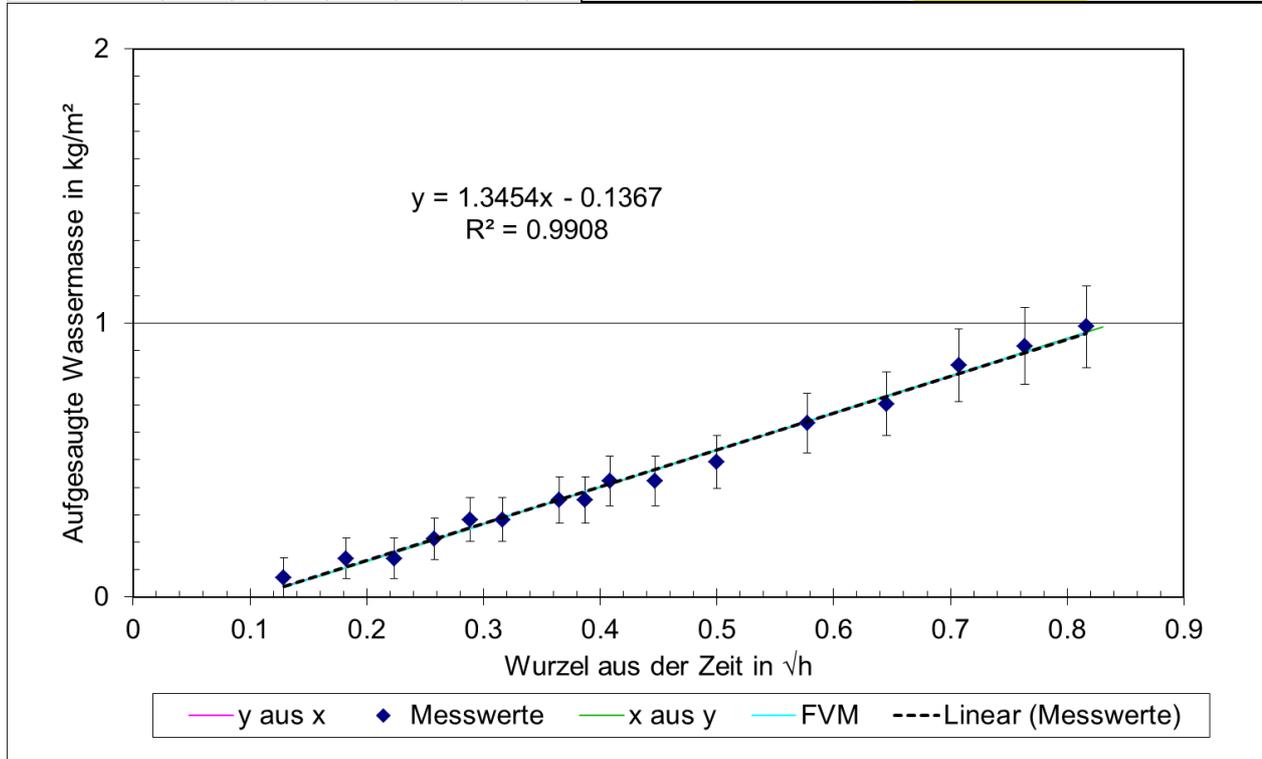
Prüfung O5:

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	vt in vh	x aus y		m in g		y aus x		FVM								
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$			
	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	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 m ²	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 m ²	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}								0.6448								
Empirische Varianz s_x^2, s_y^2									0.1074								
Emp. Standardabweichung s_x, s_y									0.3277								
Emp. Kovarianz s_{xy}																0.069	
Emp. linearer Korrelationskoeffizient r		0.996							Emp. Bestimmtheitsmass r^2	0.992							
Regressionsgeraden									u =	2							
y aus x																	
Steigung b_{yx}				1.541													
Achsenabschnitt a_{yx}				-0.031													
Emp. Restvarianz s_e^2				0.0009													
Emp. Varianz der Steigung s_b^2				0.0014													
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$				0.0003													
x aus y																	
Steigung b_{xy}																	
Achsenabschnitt a_{xy}																	
Emp. Restvarianz s_d^2																	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																	
Verhältnis der Restvarianzen																2.394	
Steigung b'_{yx}																1.547	
Achsenabschnitt a'_{yx}																-0.03	
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																0.001	
Emp. Varianz der Steigung																0.002	
Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																5E-04	
Emp. Varianz $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																1E-04	
Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																1E-04	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w =$																(1.547 +/- 0.094 (95%)) kg/(m ² ·h)	



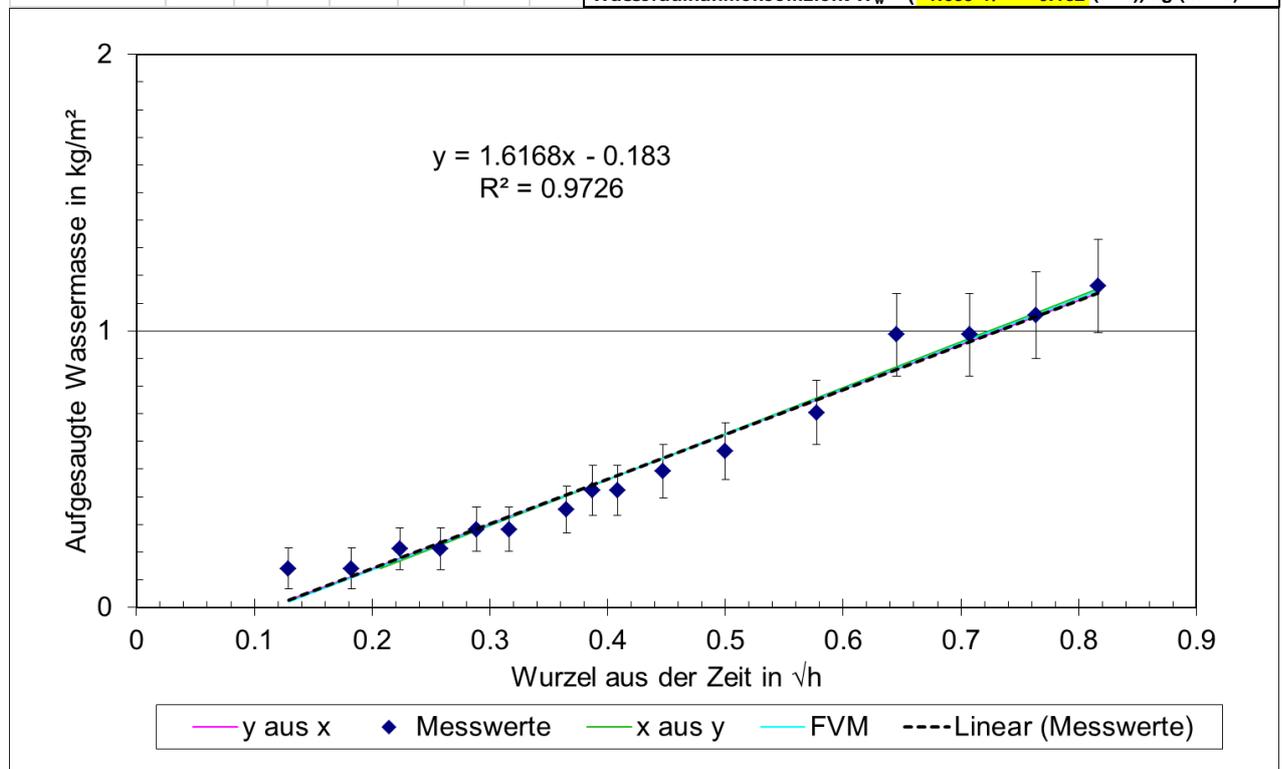
Prüfung O7:

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 Abdic									
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	vt in vh	x aus y		m in g	y aus x		FVM								
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
	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	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	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 m ²	9E-05	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 m ²	0.0007	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																
y aus x																
Steigung b_{yx}		1.3454														
Achsenabschnitt a_{yx}		-0.137														
Emp. Restvarianz s_e^2		0.0008														
Emp. Varianz der Steigung s_b^2		0.0012														
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$		0.0003														
x aus y																
Steigung b_{xy}																
Achsenabschnitt a_{xy}																
Emp. Restvarianz s_d^2																
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																
Verhältnis der Restvarianzen																
Steigung b'_{yx}																1.827
Achsenabschnitt a'_{yx}																-0.14
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																0.001
Emp. Varianz der Steigung																0.002
Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																4E-04
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																4E-04
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w =$																(1.352 +/- 0.093 (95%)) kg/(m ² ·h)



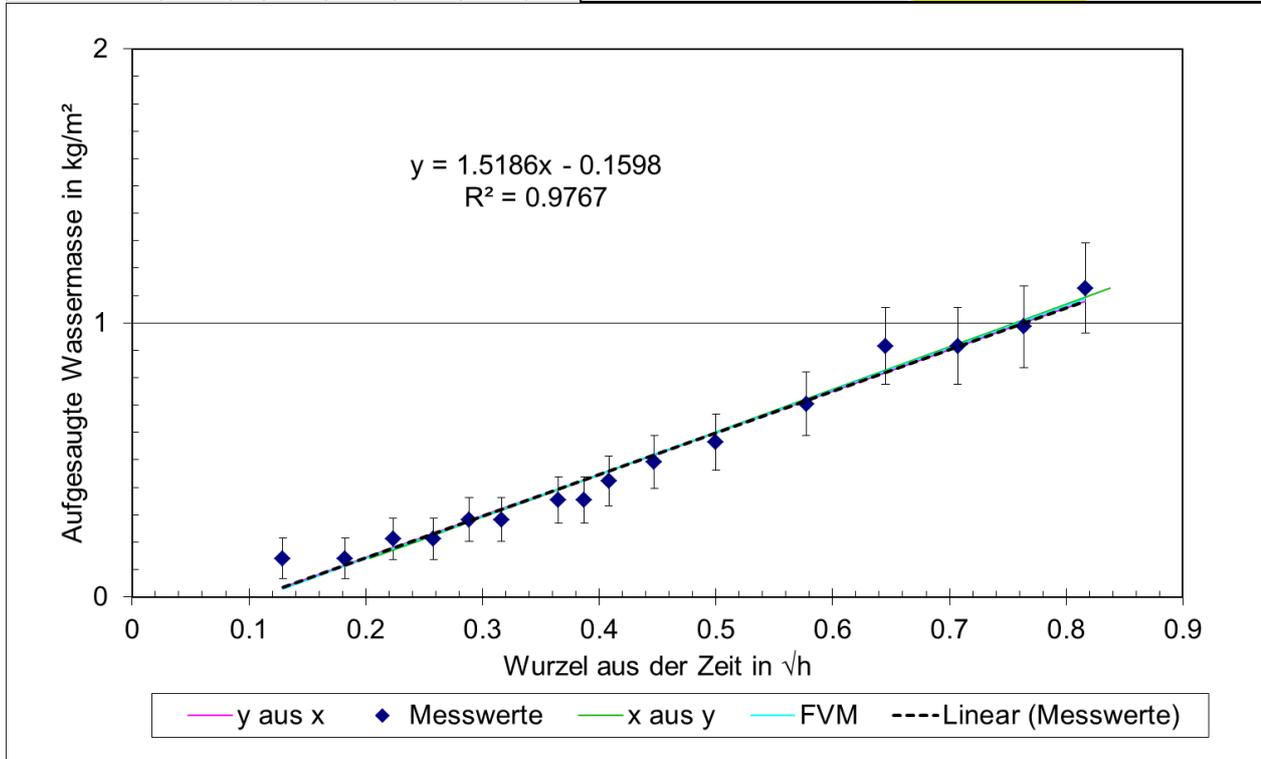
Prüfung O8:

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	Vt in vh	x aus y		m in g/kg/m ²		y aus x		
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	
							y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								x _i *y _i	
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.21	0.0002	0.1	0.1408
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	0.21	0.0002	0.1	0.1408
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.25	0.0002	0.15	0.2113
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	0.25	0.0002	0.15	0.2113
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	0.29	0.0001	0.2	0.2817
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	0.29	0.0001	0.2	0.2817
	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.33	0.0001	0.25	0.3521
Messgenauigkeiten	1	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.38	9E-05	0.3	0.4225
Zeit in s	2	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.38	9E-05	0.3	0.4225
Masse in g	0.05	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.42	8E-05	0.35	0.493
Prüffläche in m ²	9E-05	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.46	8E-05	0.4	0.5634
Prüffläche in m ²	0.0007	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.55	0.0001	0.5	0.7042
	1	25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.72	0.0002	0.7	0.9859
	1	30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.72	0.0002	0.7	0.9859
	1	35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.76	0.0003	0.75	1.0563
	1	40.00	0.8165	3E-04	0.667	0.82	0.0004	0.825	1.162
Summen	16		7.0165		3.75			8.4155	6.235
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 Restvarianz
Steigung b _{yx}		1.6168			Steigung b _{xy}		0.602		Steigung b' _{yx}
Achsenabschnitt a _{yx}		-0.183			Achsenabschnitt a _{xy}		0.122		Achsenabschnitt a' _{yx}
Emp. Restvarianz s _e ²		0.0035			Emp. Restvarianz s _d ²		0.001		Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.0053			Emp. Varianz der Steigung s _b ²		7E-04		Emp. Varianz der Steigung
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²		0.0012			Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²		3E-04		Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²
Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.639 +/- 0.182 (95%) kg/(m ² √h)									



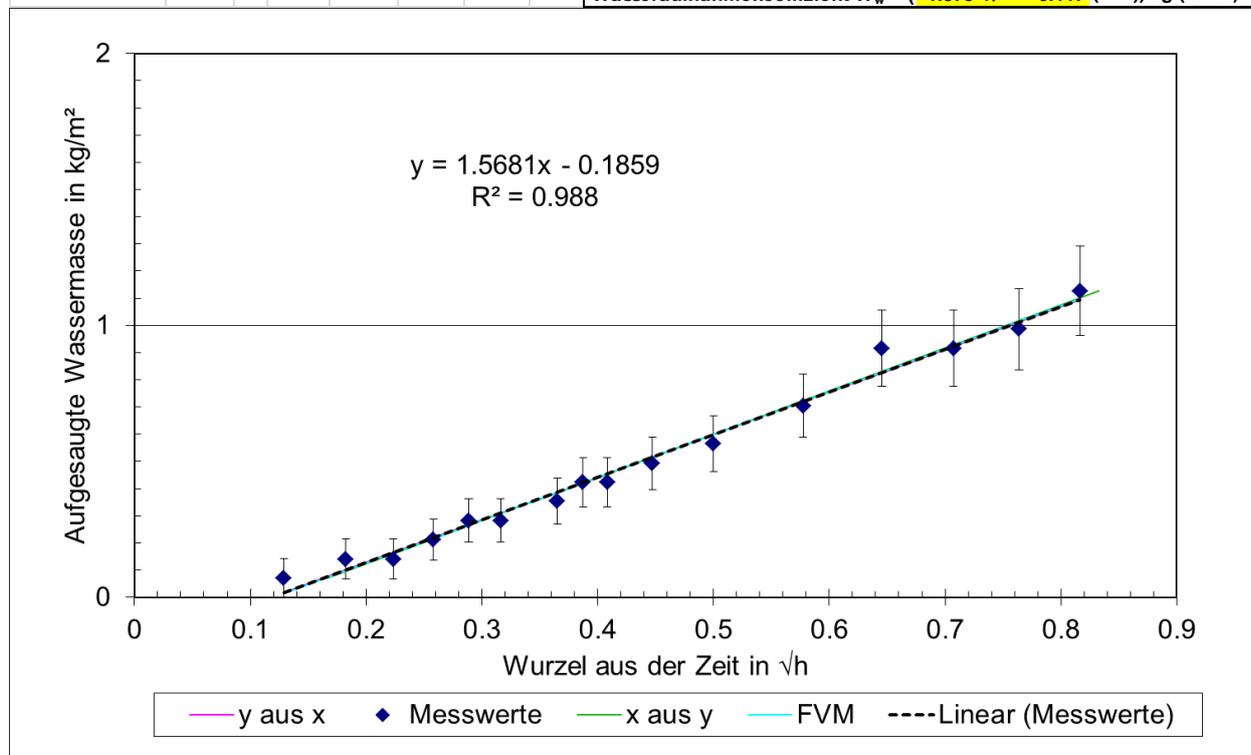
Prüfung O9:

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	vt in vh	x aus y			m in g	y aus x			FVM						
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
	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 m ²	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 m ²	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
	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																
y aus x																
Steigung b_{yx}		1.5186														2.361
Achsenabschnitt a_{yx}		-0.16														0.643
Emp. Restvarianz s_e^2		0.0026														0.113
Emp. Varianz der Steigung s_{b^2}		0.0039														0.001
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$		0.0009														7E-04
x aus y																
Steigung b_{xy}																0.643
Achsenabschnitt a_{xy}																-0.17
Emp. Restvarianz s_d^2																0.001
Emp. Varianz der Steigung s_{b^2}																7E-04
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																3E-04
Verhältnis der Restvarianzen																0.001
Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																0.001
Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																0.001
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w =$																(1.537 +/- 0.16 (95%)) kg/(m ² ·h)



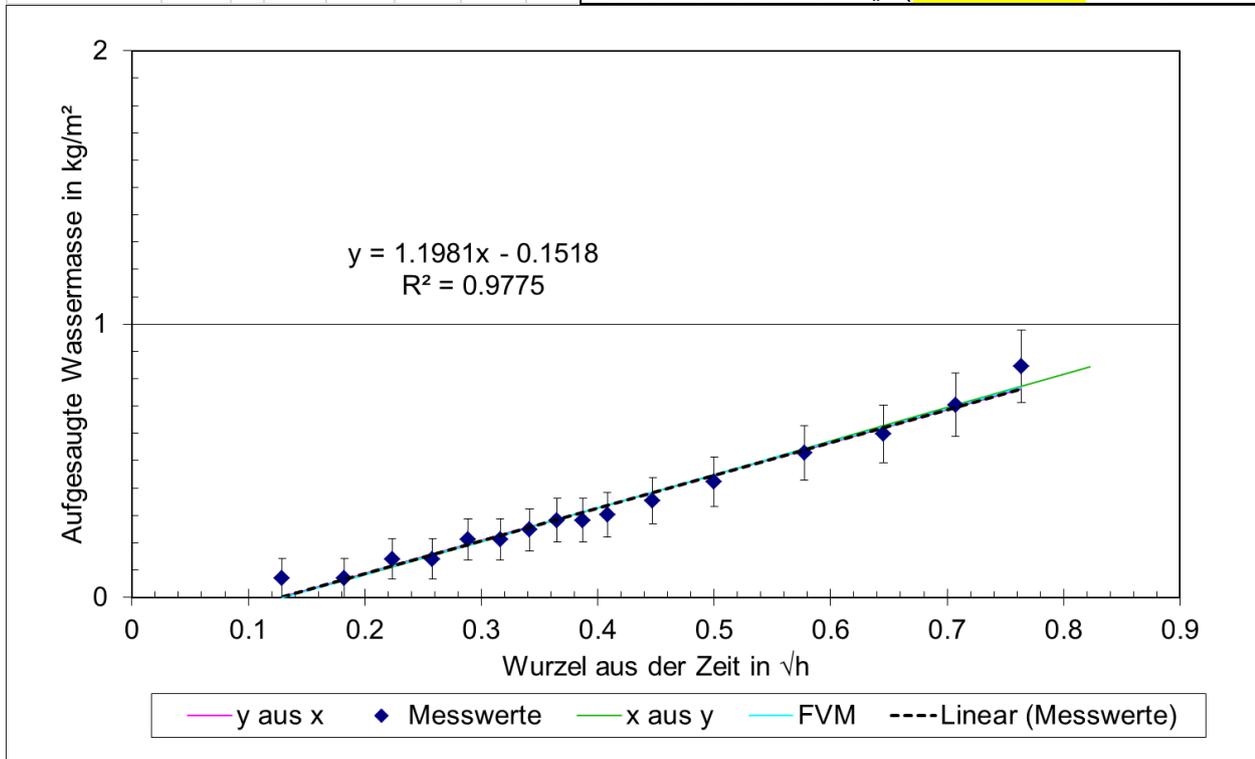
Prüfung O10:

Objekt	Holderbank		Fassadenfeuchte		29.5 Digits Gann		Messprotokoll Stand 24.8.15	
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich		Wetter		bewölkt, Messstelle in Lagerha		Lufttemperatur 18	
Nr.	10		Messdatum:		15.09.2015; 15.15 Uhr		Kommentar Dünne Wulst bei Abdi	
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	Vt in vh	x aus y		m in g	kg/m ²	y aus x	
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i
							y _i ²	$\hat{y}(x_i)$
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²
								$\hat{y}(x_i)$
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²
								x _i *y _i
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	1E-04	0.05	0.0704
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	8E-05	0.1	0.1408
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	8E-05	0.1	0.1408
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	6E-05	0.15	0.2113
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	3	5E-05	0.2
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	3	5E-05	0.2
	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.34	4E-05	0.25
Messgenauigkeiten	1	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.39	4E-05	0.3
Zeit in s	2	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.39	4E-05	0.3
Masse in g	0.05	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.43	4E-05	0.35
Prüffläche in m ²	9E-05	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.48	4E-05	0.4
Prüffläche in m ²	0.0007	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.57	5E-05	0.5
	1	25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.7	9E-05	0.65
	1	30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.7	9E-05	0.65
	1	35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.74	0.0001	0.7
	1	40.00	0.8165	3E-04	0.667	0.83	0.0002	0.8
Summen	16		7.0165		3.75		8.0282	5.703
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
Steigung b _{yx}		1.5681			Steigung b _{xy}		0.63	Steigung b' _{yx}
Achsenabschnitt a _{yx}		-0.186			Achsenabschnitt a _{xy}		0.122	Achsenabschnitt a' _{yx}
Emp. Restvarianz s _e ²		0.0014			Emp. Restvarianz s _d ²		6E-04	Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.0021			Emp. Varianz der Steigung s _b ²		3E-04	Emp. Varianz der Steigung
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²		0.0005			Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²		1E-04	Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²
								7E-04
								Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.578 +/- 0.117 (95%) kg(m ² √h)



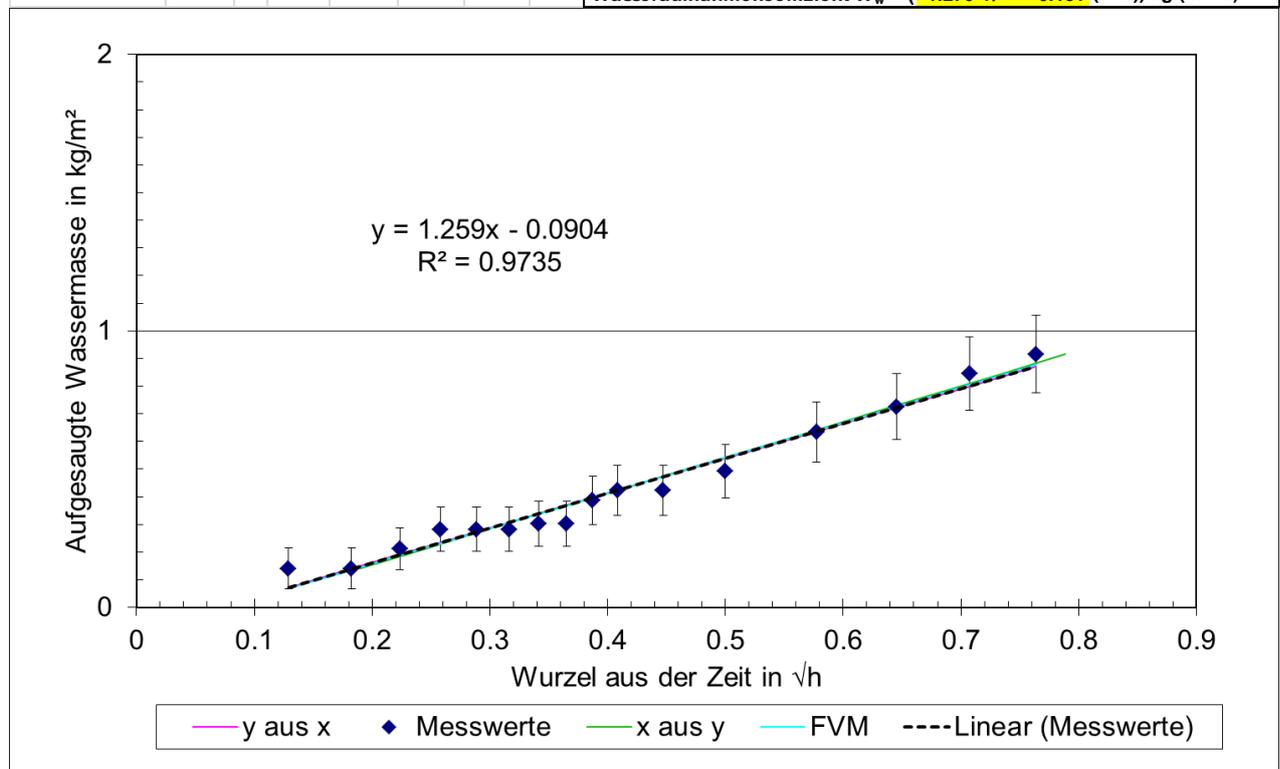
Prüfung O11:

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	vt in vh	x aus y			m in g	kg/m ²			y aus x							
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	x _i ² 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 m ²	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 m ²	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		0.338		0.338		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																	
y aus x																	
Steigung b _{yx}	1.1981														Verhältnis der Restvarianzen 1.468		
Achsenabschnitt a _{yx}	-0.152														Steigung b' _{yx} 0.816		
Emp. Restvarianz s _e ²	0.0012														Achsenabschnitt a' _{yx} -0.16		
Emp. Varianz der Steigung s _b ²	0.0024														Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ² 8E-04		
Emp. Varianz Mittelwert s _{y(x=0)}} ²	0.0005														Emp. Varianz der Steigung 0.001		
															Emp. Varianz s _{y(x=0)}} ² 2E-04		
															Varianz s _{y(x=0)}} ² 8E-04		
															Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.212 +/- 0.135 (95%) kg/(m ² √h)		



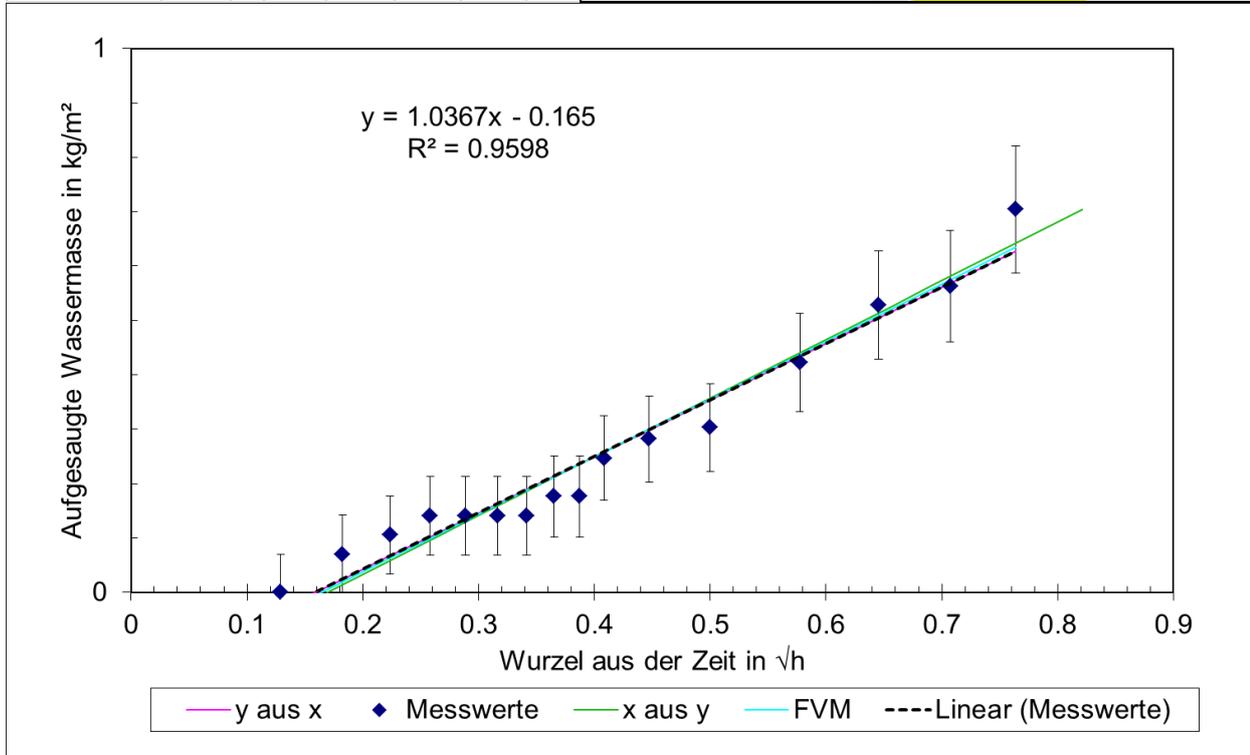
Prüfung O12:

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	vt in vh	x aus y		m in g/kg/m ²		y aus x		
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	
							y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								x _i *y _i	
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.19	0.0002	0.1	0.1408
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	0.19	0.0002	0.1	0.1408
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.24	0.0001	0.15	0.2113
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	0.3	9E-05	0.2	0.2817
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	0.3	9E-05	0.2	0.2817
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	0.3	9E-05	0.2	0.2817
	1	7.00	0.3416	8E-04	0.117	0.31	8E-05	0.215	0.3028
Messgenauigkeiten	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.31	8E-05	0.215	0.3028
Zeit in s	2	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.38	6E-05	0.275	0.3873
Masse in g	0.05	1	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.41	6E-05	0.3
Prüffläche in m ²	9E-05	1	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.41	6E-05	0.3
Prüffläche in m ²	0.0007	1	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.46	7E-05	0.35
	1	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.57	0.0001	0.45	0.6338
	1	25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.64	0.0002	0.515	0.7254
	1	30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.73	0.0003	0.6	0.8451
	1	35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.79	0.0003	0.65	0.9155
Summen	16	6.5416		3.2		6.7887		3.736	
Mittelwert	\bar{x}, \bar{y}	0.4088		0.4243		0.4243		0.4243	
Empirische Varianz s _x ² , s _y ²		0.035		0.0570		0.0570		0.0570	
Emp. Standardabweichung s _x , s _y		0.1872		0.2388		0.2388		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
Steigung b _{yx}		1.259			Steigung b _{xy}		0.773		Steigung b' _{yx}
Achsenabschnitt a _{yx}		-0.09			Achsenabschnitt a _{xy}		0.081		Achsenabschnitt a' _{yx}
Emp. Restvarianz s _e ²		0.0016			Emp. Restvarianz s _d ²		1E-03		Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.0031			Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.001		Emp. Varianz der Steigung
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²		0.0006			Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²		3E-04		Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²
									1E-03
									Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.276 +/- 0.151 (95%) kg/(m ² √h)



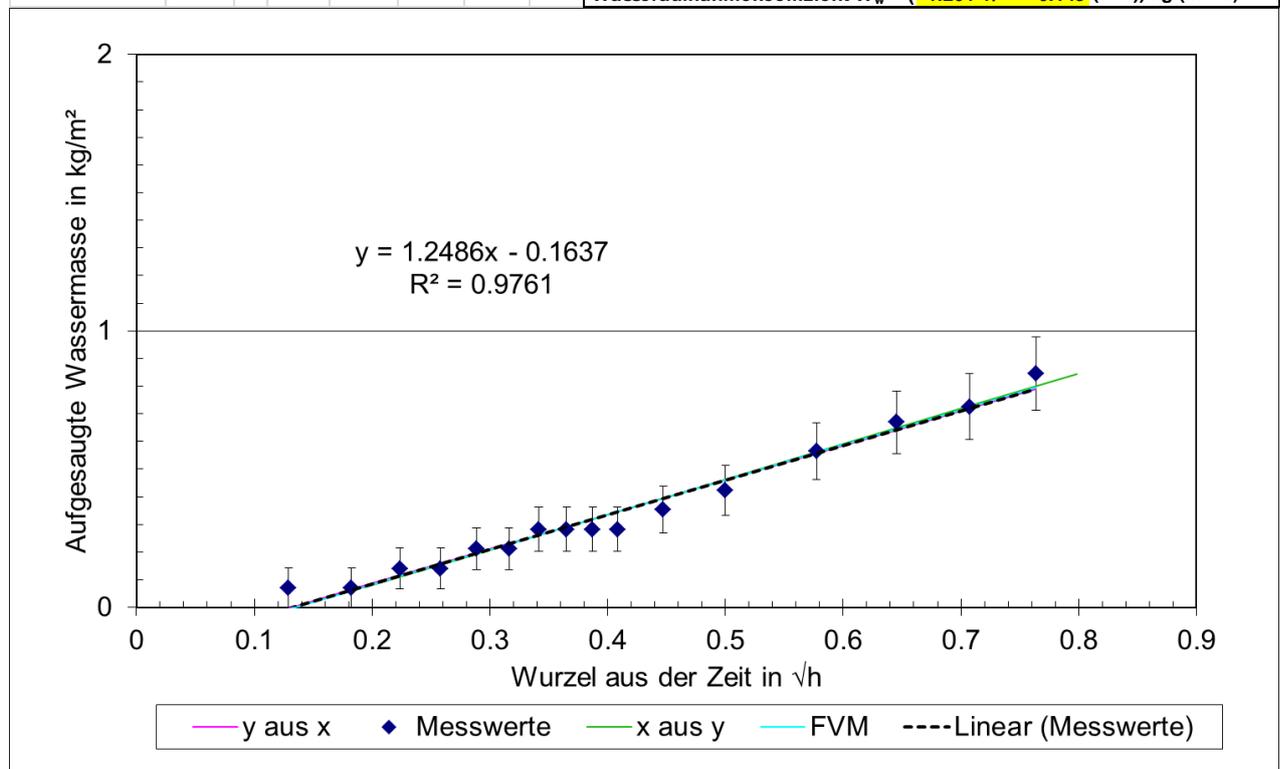
Prüfung O13:

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	vt in vh	x aus y		m in g		y aus x										
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$									
							y_i^2	$\hat{y}(x_i)$									
								$s_{\hat{y}(x_i)}^2$									
								$\hat{y}(x_i)$									
								$s_{\hat{y}(x_i)}^2$									
								$x_i \cdot y_i$									
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.17	0.0003	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 m ²	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 m ²	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																	
y aus x																	
Steigung b_{yx}			1.0367														
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.165														
Emp. Restvarianz s_e^2			0.0017														
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.0032														
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			0.0006														
x aus y																	
Steigung b_{xy}									0.926								
Achsenabschnitt a_{xy}									0.169								
Emp. Restvarianz s_d^2									0.002								
Emp. Varianz der Steigung s_b^2									0.003								
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$									3E-04								
Verhältnis der Restvarianz																1.12	
Steigung b'_{yx}																1.058	
Achsenabschnitt a'_{yx}																-0.17	
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																0.003	
Emp. Varianz der Steigung																0.006	
Emp. Varianz $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																0.001	
Emp. Varianz $S_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																0.001	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w =$																(1.058 +/- 0.167 (95%) kg/(m ² √h)	



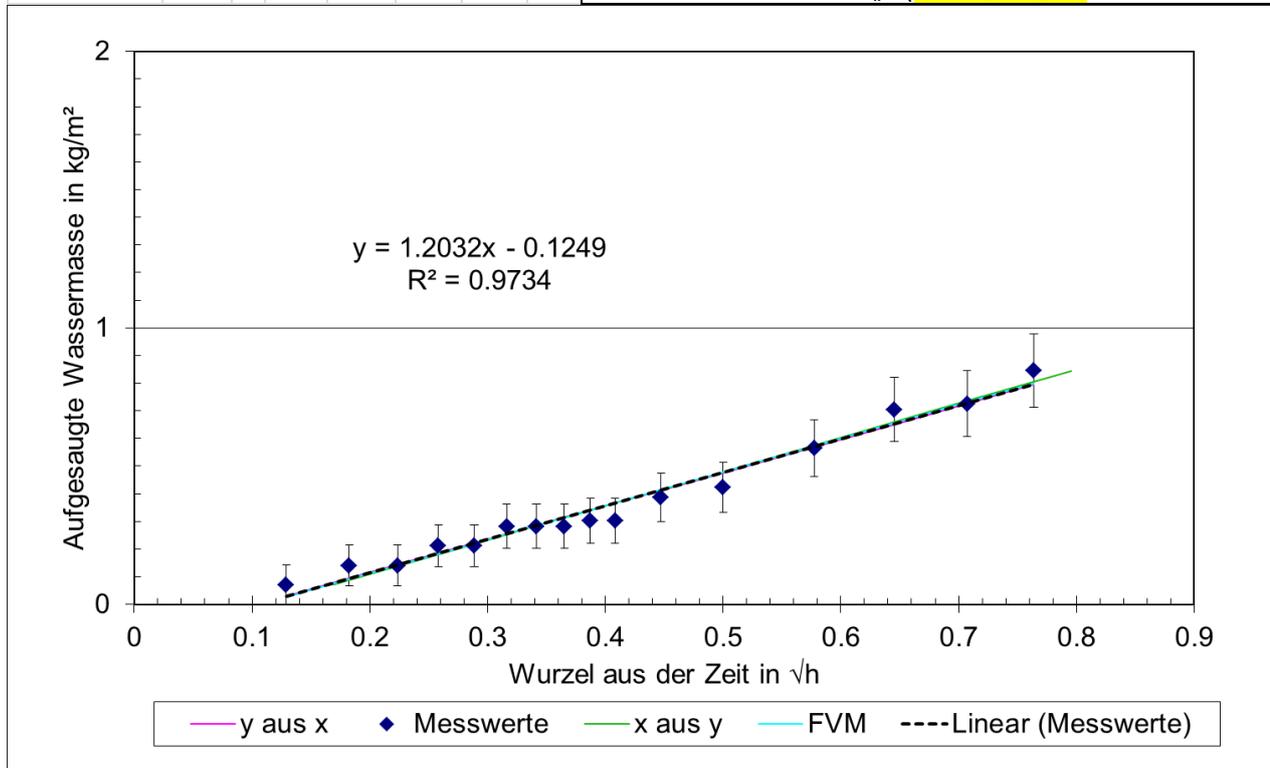
Prüfung O14:

Objekt	Holderbank		Fassadenfeuchte		29.5 Digits Gann		Messprotokoll Stand 24.8.15		
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich				Wetter		bewölkt, Messstelle in Lagerha Lufttemperat		
Nr.	14		Messdatum:		15.09.2015; 17.00 Uhr		Kommentar		
Karsten'sches Prüfröhrche		t in min	Vt in Vh	x aus y		m in g	kg/m ²		
				y aus x		FVM			
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	
							y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								x _i *y _i	
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.19	0.0001	0.05	0.0704
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	0.19	0.0001	0.05	0.0704
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.25	0.0001	0.1	0.1408
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	0.25	0.0001	0.1	0.1408
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	0.3	8E-05	0.15	0.2113
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	0.3	8E-05	0.15	0.2113
	1	7.00	0.3416	8E-04	0.117	0.36	6E-05	0.2	0.2817
Messgenauigkeiten	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.36	6E-05	0.2	0.2817
Zeit in s	2	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.36	6E-05	0.2	0.2817
Masse in g	0.05	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.36	6E-05	0.2	0.2817
Prüffläche in m ²	9E-05	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.41	6E-05	0.25	0.3521
Prüffläche in m ²	0.0007	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.47	6E-05	0.3	0.4225
	1	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.58	0.0001	0.4	0.5634
	1	25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.66	0.0002	0.475	0.669
	1	30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.7	0.0002	0.515	0.7254
	1	35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.8	0.0003	0.6	0.8451
Summen	16	6.5416		3.2			5.5493	2.764	
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									
y aus x									FVM
Steigung b _{yx}	1.2486								Verhältnis der Restvarianzen
Achsenabschnitt a _{yx}	-0.164								Steigung b _{yx}
Emp. Restvarianz s _e ²	0.0014								Achsenabschnitt a _{yx}
Emp. Varianz der Steigung s _b ²	0.0027								Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²	0.0005								Emp. Varianz der Steigung
									Emp. Varianz
									Mittelwert
									Varianz
									S _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²
									9E-04
									Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.264 +/- 0.143 (95%) kg(m ² √h)



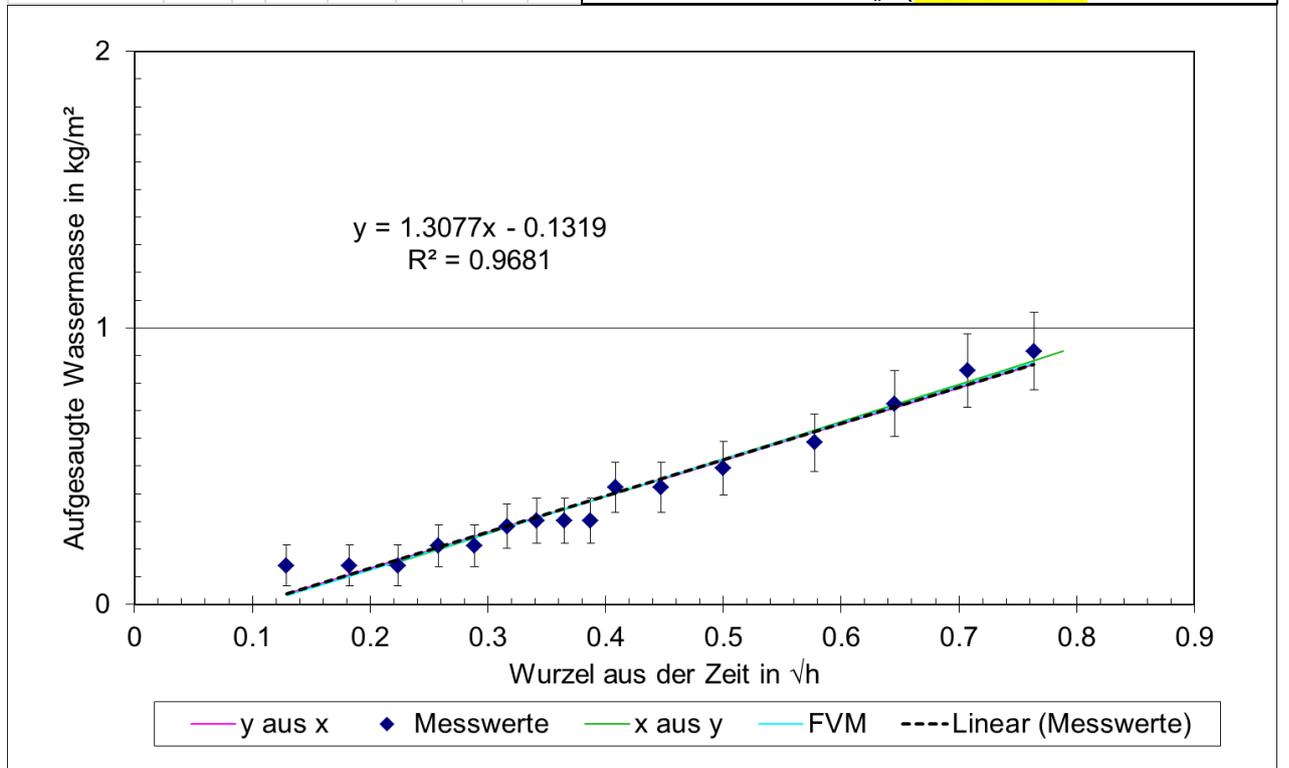
Prüfung O15:

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	vt in vh	x aus y		m in g	y aus x		FVM									
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	x _i ² 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	0.000155511	0.124
Prüffläche in m ²	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 m ²	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																	
y aus x																	
Steigung b _{yx}			1.2032													Verhältnis der Restvarianzen 1.487	
Achsenabschnitt a _{yx}			-0.125													Steigung b' _{yx} 0.809	
Emp. Restvarianz s _e ²			0.0015													Achsenabschnitt a' _{yx} 0.112	
Emp. Varianz der Steigung s _b ²			0.0028													Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ² 1E-03	
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²			0.0006													Emp. Varianz der Steigung 0.001	
																Emp. Varianz s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ² 2E-04	
																Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ² 9E-04	
																Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.22 +/- 0.147 (95%) kg/(m ² √h)	



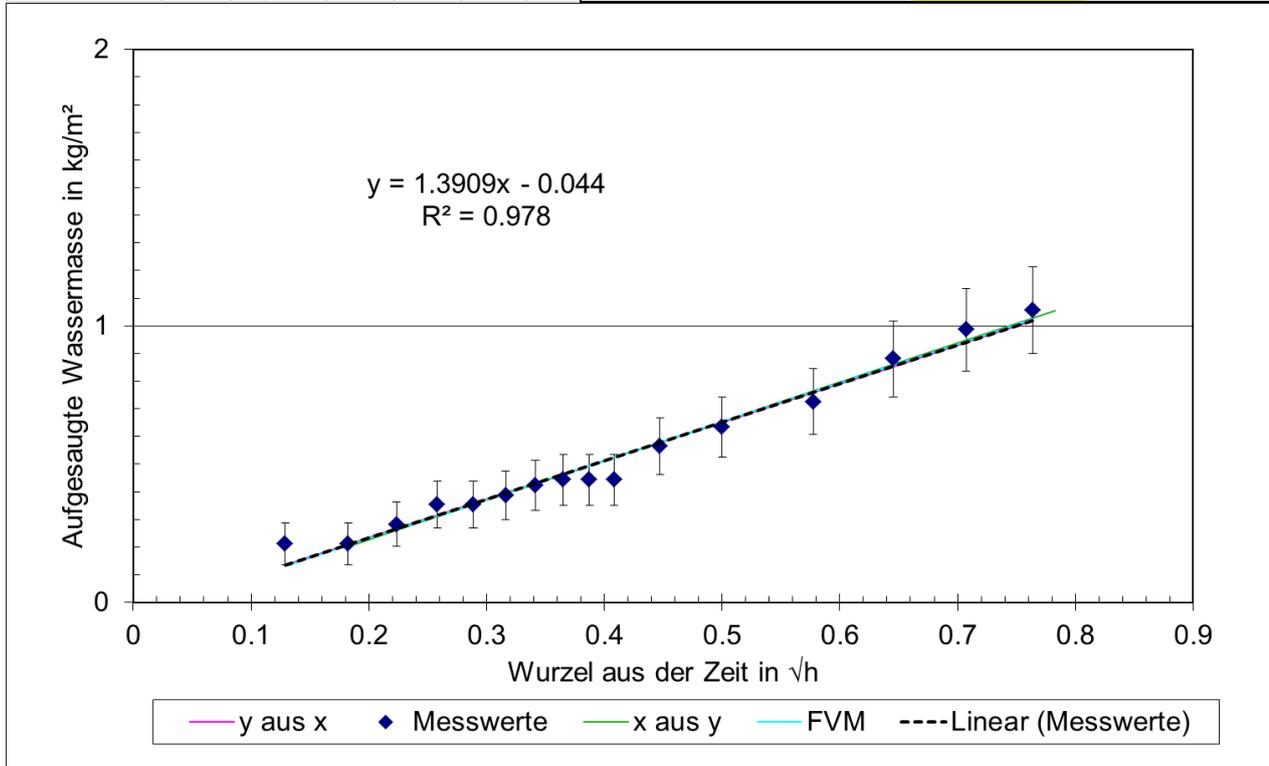
Prüfung O16:

Objekt	Holderbank		Fassadenfeuchte		29.5 Digits Gann		Messprotokoll Stand 24.8.15		
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich				Wetter		bewölkt, Messstelle in Lagerha Lufttemperat		
Nr.	16		Messdatum:		15.09.2015; 17.00 Uhr		Kommentar		
Karsten'sches Prüfröhrche		t in min	vt in vh	x aus y		m in g		kg/m ²	
				y aus x		FVM			
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	
							y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								$\hat{y}(x_i)$	
								S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	
								x _i *y _i	
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.21	0.0002	0.1	0.1408
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	0.21	0.0002	0.1	0.1408
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.21	0.0002	0.1	0.1408
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	0.27	0.0001	0.15	0.2113
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	0.27	0.0001	0.15	0.2113
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	0.32	9E-05	0.2	0.2817
	1	7.00	0.3416	8E-04	0.117	0.33	9E-05	0.215	0.3028
Messgenauigkeiten	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.33	9E-05	0.215	0.3028
Zeit in s	2	1	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.33	9E-05	0.3028
Masse in g	0.05	1	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.42	8E-05	0.3
Prüffläche in m ²	9E-05	1	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.42	8E-05	0.3
Prüffläche in m ²	0.0007	1	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.48	9E-05	0.35
	1	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.54	0.0001	0.415	0.5845
	1	25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.65	0.0002	0.515	0.7254
	1	30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.74	0.0003	0.6	0.8451
	1	35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.79	0.0004	0.65	0.9155
Summen	16	6.5416		3.2		6.4437		3.523	
Mittelwert	\bar{x}, \bar{y}	0.4088		0.4027		0.0619			
Empirische Varianz s _x ² , s _y ²		0.035		0.2488					
Emp. Standardabweichung s _x , s _y		0.1872							
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	
Steigung b _{yx}		1.3077		Steigung b _{xy}		0.74		Steigung b' _{yx}	
Achsenabschnitt a _{yx}		-0.132		Achsenabschnitt a _{xy}		0.111		Achsenabschnitt a' _{yx}	
Emp. Restvarianz s _e ²		0.0021		Emp. Restvarianz s _d ²		0.001		Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²	
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.004		Emp. Varianz der Steigung s _b ²		0.001		Emp. Varianz der Steigung	
Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²		0.0008		Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²		3E-04		Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²	
								Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.329 +/- 0.17 (95%) kg/(m ² √h)	



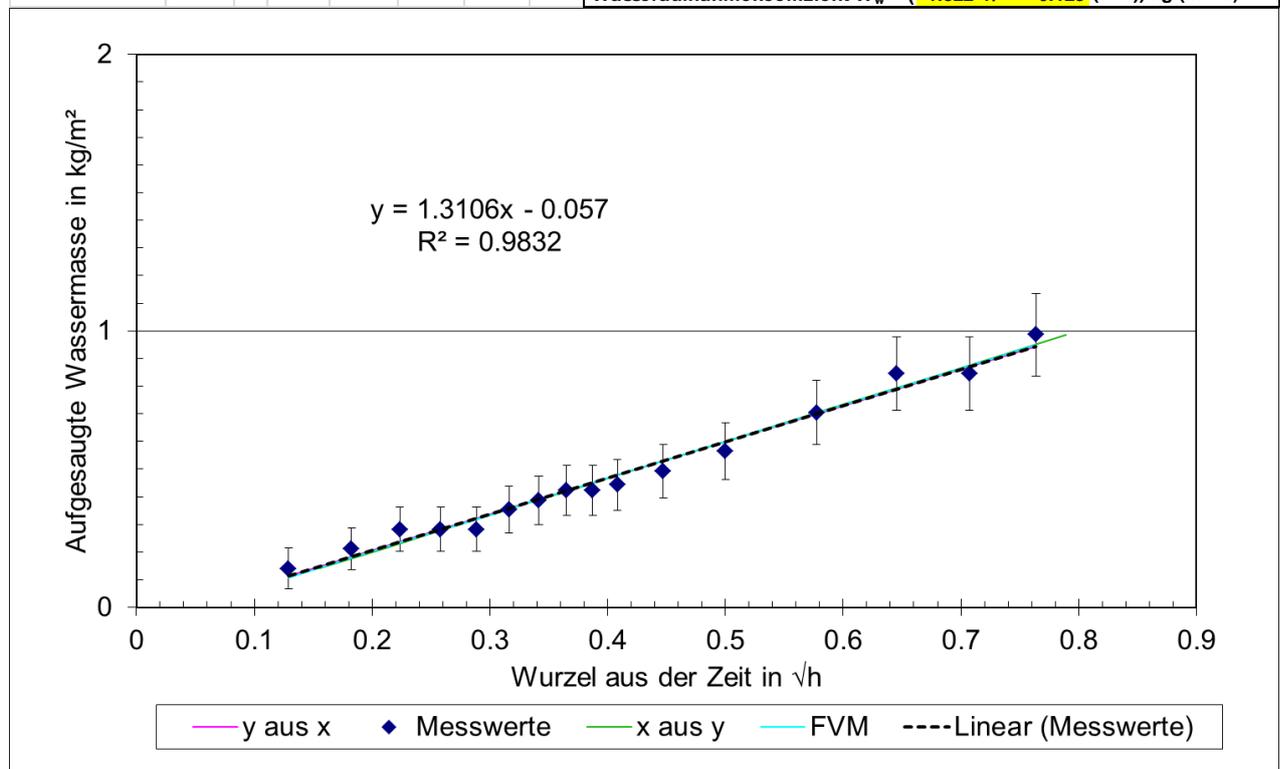
Prüfung O17:

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 min	vt in vh	x aus y			m in g	y aus x			FVM							
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$			
	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	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 m ²	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 m ²	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																	
y aus x																	
Steigung b_{yx}			1.3909													1.978	
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.044													1.407	
Emp. Restvarianz s_e^2			0.0016													0.002	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.0031													0.005	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			0.0006													9E-04	
x aus y																	
Steigung b_{xy}																0.703	
Achsenabschnitt a_{xy}																0.04	
Emp. Restvarianz s_d^2																8E-04	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																8E-04	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																3E-04	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (1.407 +/- 0.147 (95\%)) \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{h)}$																	



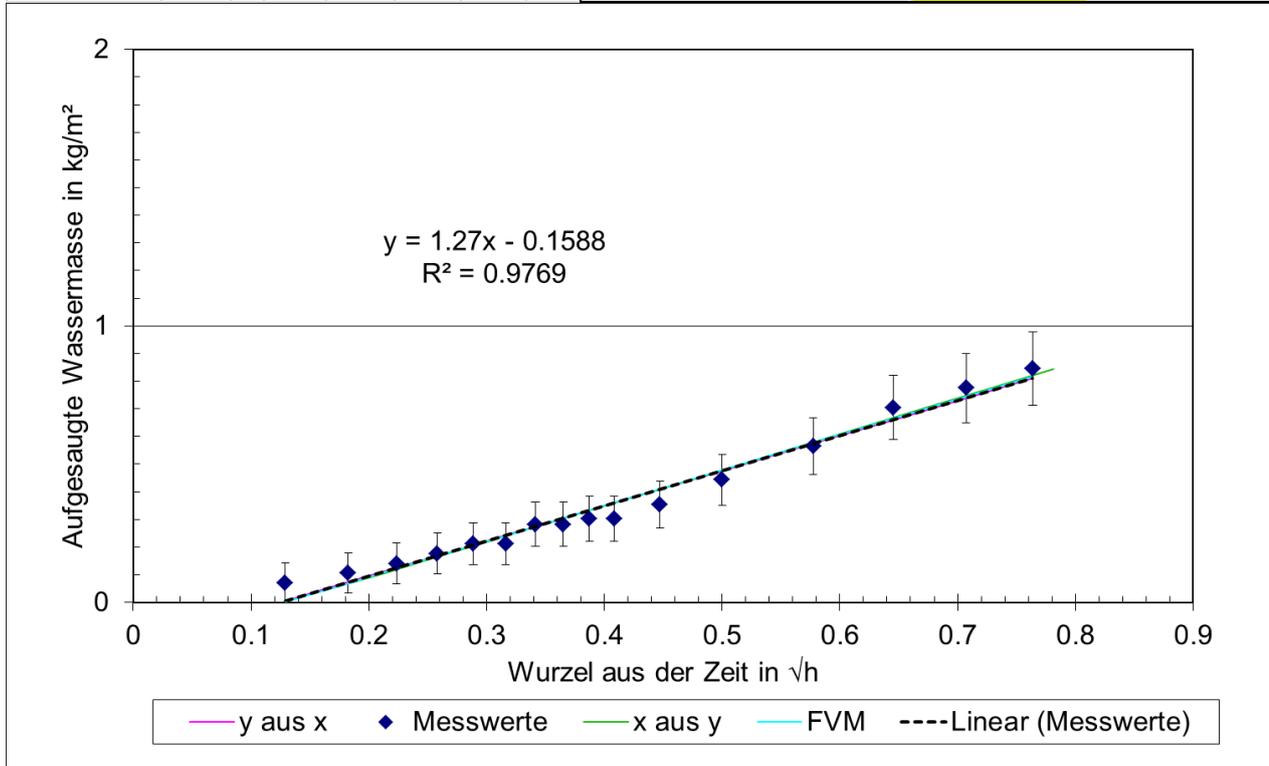
Prüfung O18:

Objekt	Holderbank			Fassadenfeuchte			29.5 Digits Gann			Messprotokoll Stand 24.8.15							
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich						Wetter			bewölkt, Messstelle in Lagerha Lufttemperat							
Nr.	18			Messdatum:			15.09.2015; 17.00 Uhr			Kommentar							
Karsten'sches Prüfröhrche												Dünne Wulst bei Abdi					
	t in min	v in vh	x aus y			m in g	kg/m ²			y aus x							
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	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 m ²	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 m ²	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																	
y aus x																	
Steigung b _{yx}	1.3106			Steigung b _{xy}			0.75			Verhältnis der Restvarianzen			1.747				
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 _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²	0.0004			Emp. Varianz Mittelwert s _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²			2E-04			Emp. Varianz s _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²			7E-04				
Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (1.322 +/- 0.123 (95%) kg/(m ² √h)																	



Prüfung O19:

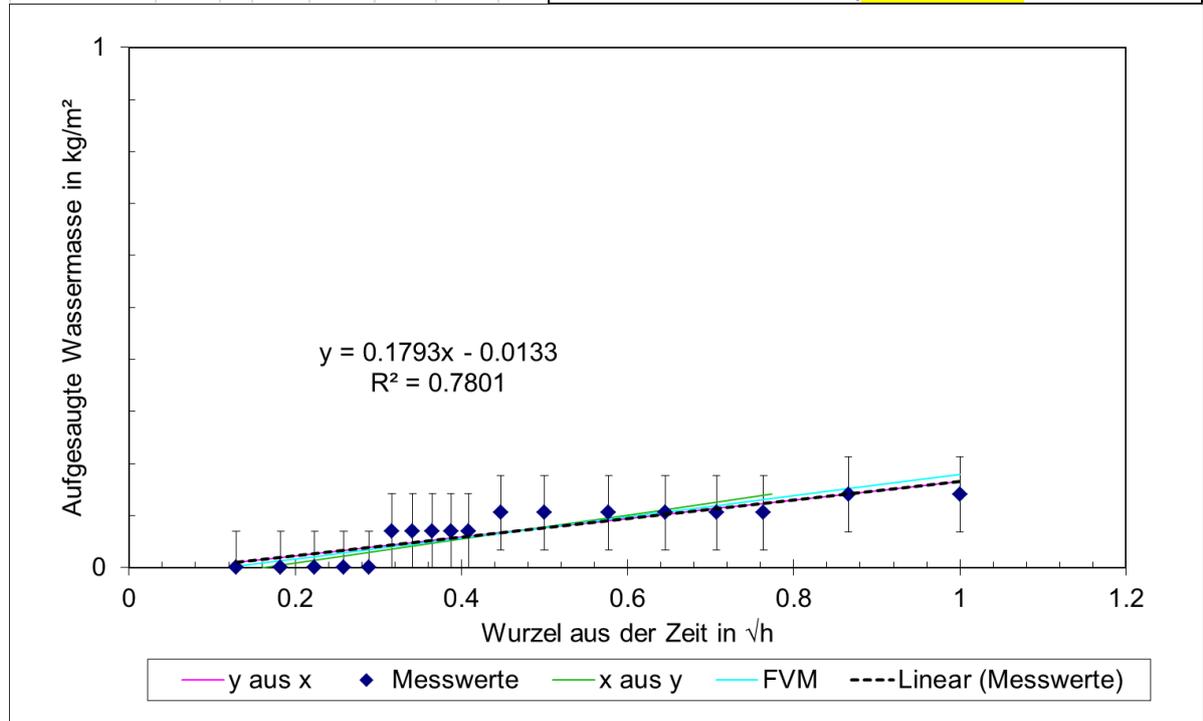
Objekt	Holderbank			Fassadenfeuchte			29.5 Digits Gann			Messprotokoll Stand 24.8.15							
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich			Wetter			bewölkt, Messstelle in Lagerha			Lufttemperat: 18							
Nr.	19			Messdatum:			15.09.2015; 17.00 Uhr			Kommentar Dünne Wulst bei Abdic							
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	vt in vh	x aus y			m in g	y aus x			FVM							
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$			
	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	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 m ²	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 m ²	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																	
y aus x																	
Steigung b_{yx}			1.27														
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.159														
Emp. Restvarianz s_e^2			0.0014														
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.0027														
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			0.0005														
x aus y																	
Steigung b_{xy}																	
Achsenabschnitt a_{xy}																	
Emp. Restvarianz s_d^2																	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																	
Verhältnis der Restvarianzen																1.651	
Steigung b'_{yx}																1.285	
Achsenabschnitt a'_{yx}																-0.16	
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																0.002	
Emp. Varianz der Steigung																0.004	
Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$																9E-04	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																2E-04	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$																9E-04	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w =$																(1.285 +/- 0.142 (95%)) kg/(m ² √h)	



A.1.2 Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich

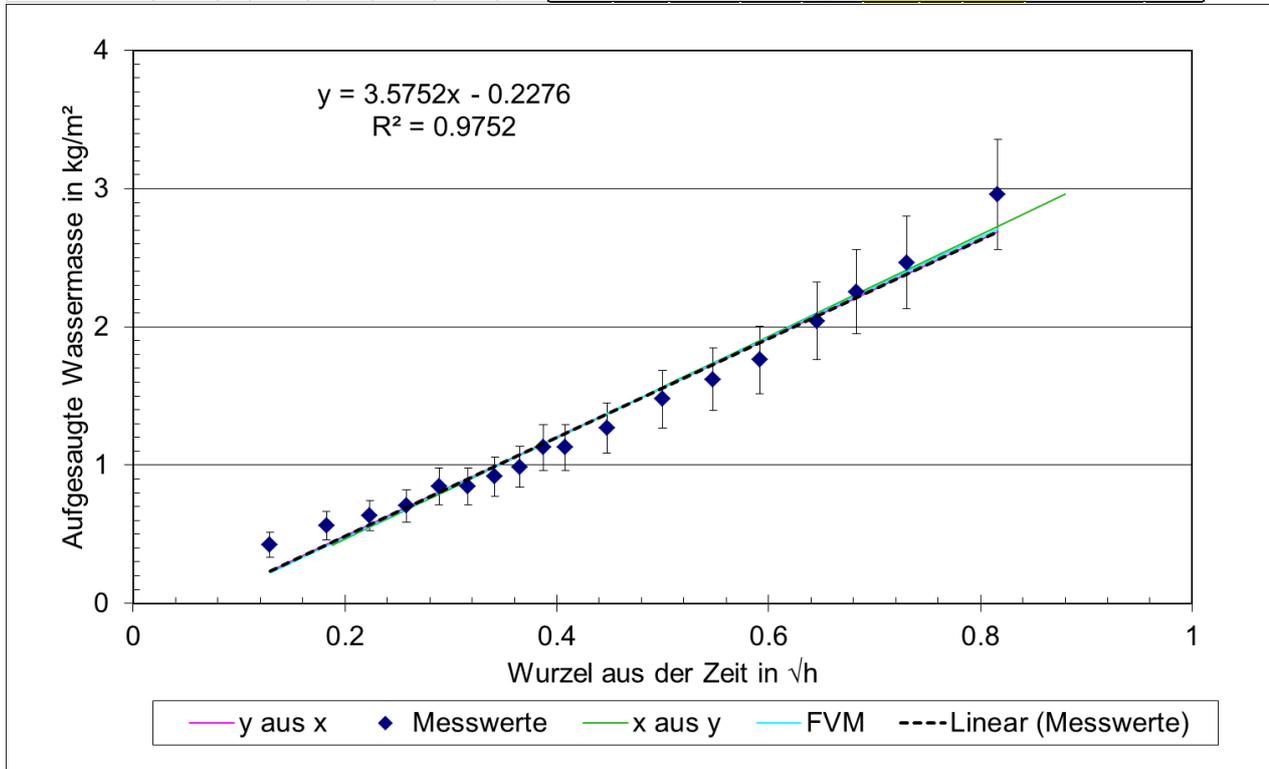
Prüfung M1:

Objekt	Holderbank			Fassadenfeuchte			34.89 Digits Gann			Messprotokoll Stand 24.8.15						
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich			Wetter			bewölkt, Messstelle in Lagerha			Lufttemperatur 20						
Nr.	1			Messdatum:			13.10.2015; 14.15 Uhr			Kommentar						
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	v _t in v _h	x aus y			m in g/kg/m ²			y aus x			FVM				
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	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	0.0011139	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 m ²	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 m ²	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																
y aus x																
Steigung b _{yx}			0.1793													
Achsenabschnitt a _{yx}			-0.013													
Emp. Restvarianz s _e ²			0.0006													
Emp. Varianz der Steigung s _b ²			0.0006													
Emp. Varianz Mittelwert	S _{$\hat{y}(x=0)$} ²		0.0002													
x aus y																
Steigung b _{xy}									4.351							0.203
Achsenabschnitt a _{xy}									0.161							-0.02
Emp. Restvarianz s _d ²									0.014							0.015
Emp. Varianz der Steigung s _b ²									0.334							0.014
Emp. Varianz	S _{$\hat{x}(y=0)$} ²								0.002							0.004
Mittelwert									0.002							
Wasseraufnahmekoeffizient W _w																(0.203 +/- 0.254 (95%) kg/(m ² ·h)



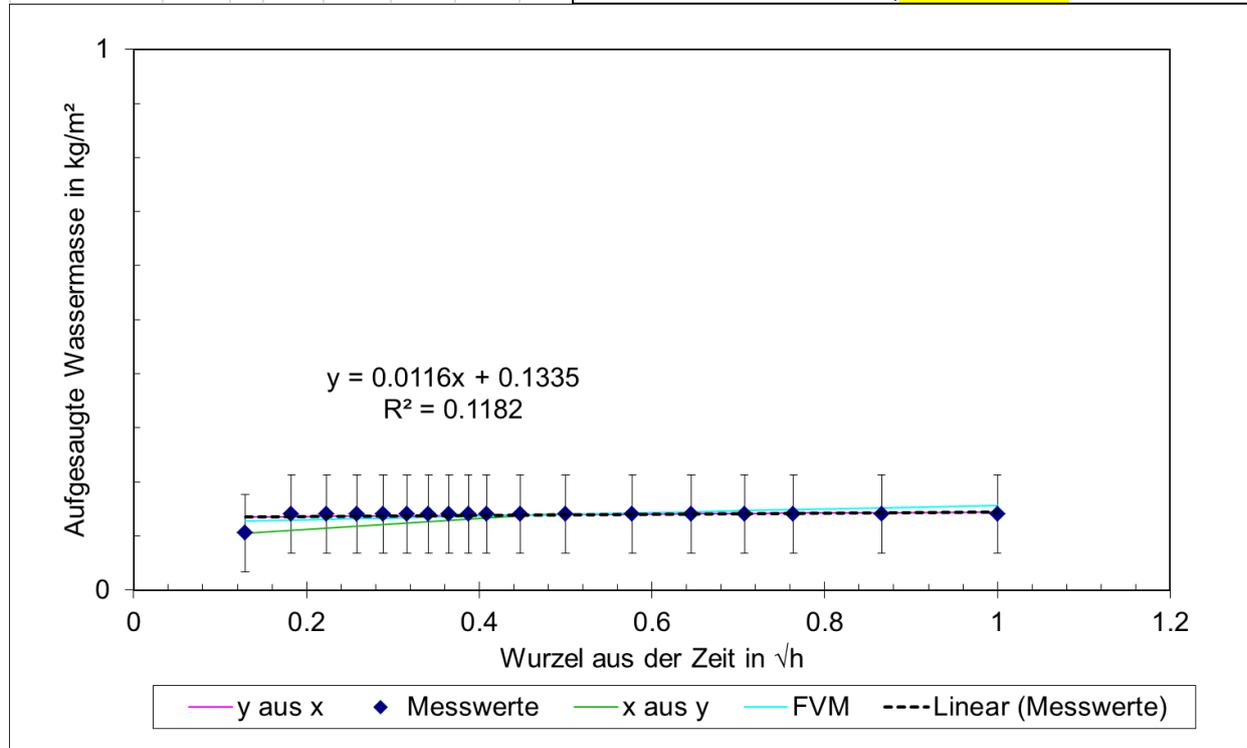
Prüfung M4:

Objekt	Holderbank				Fassadenfeuchte				34.89 Digits Gann				Messprotokoll Stand 24.8.15			
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich				Wetter				bewölkt, Messstelle in Lagerha				Lufttemperat			
Nr.	4				Messdatum:				13.10.2015; 14.15 Uhr				Kommentar			
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	vt in vh	x aus y				m in g/kg/m ²				y aus x				FVM	
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	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	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	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 m ²	9E-05	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 m ²	0.0007	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																
Steigung b _{yx}		0.0116														
Achsenabschnitt a _{yx}		0.1335														
Emp. Restvarianz s _e ²		6E-05														
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		6E-05														
Emp. Varianz Mittelwert	$s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	2E-05														
x aus y																
Steigung b _{xy}									10.16							0.034
Achsenabschnitt a _{xy}									-0.94							0.123
Emp. Restvarianz s _d ²									0.056	Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²					0.056	
Emp. Varianz der Steigung s _b ²									48.14	Emp. Varianz der Steigung					0.055	
Emp. Varianz Mittelwert	$s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$								0.932	Emp. Varianz					$S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0.015
Wasseraufnahmekoeffizient W _w																(0.034 +/- 0.498 (95%) kg/(m ² √h)



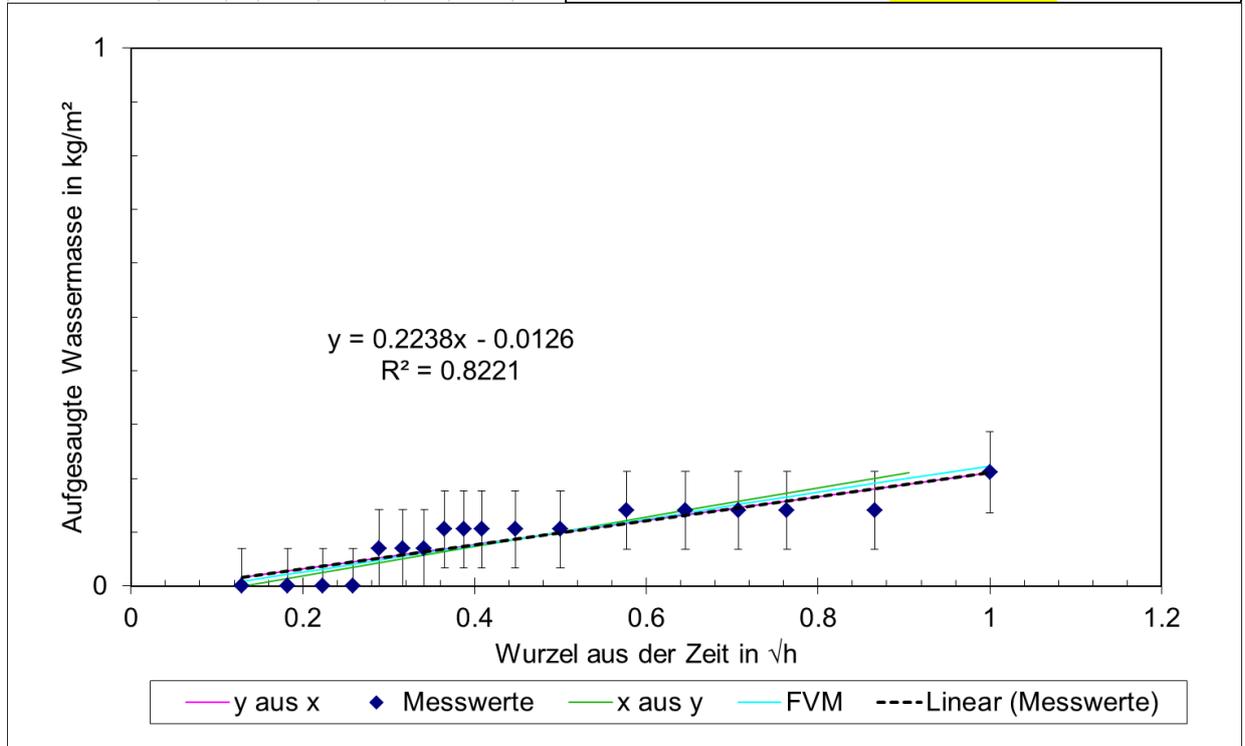
Prüfung W22:

Objekt	Evilard					Fassadenfeuchte	70.56	Digits	Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15						
Fassade	West					Wetter	Sonnig	Messstelle im Schatten	Lufttemperat	17						
Nr.	22					Messdatum:	04.09.2015;	10:00 Uhr	Luftfeuchte	57						
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	vt in vh	x aus y		m in g		kg/m ²		y aus x		FVM					
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	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	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	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	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	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																
Steigung b _{yx}		3.203														
Achsenabschnitt a _{yx}		-0.358														
Emp. Restvarianz	s_e^2	0.0032														
Emp. Varianz der Steigung	s_b^2	0.0048														
Emp. Varianz Mittelwert	$s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0.0011														
x aus y																
Steigung b _{xy}																
Achsenabschnitt a _{xy}																
Emp. Restvarianz	s_d^2															
Emp. Varianz der Steigung	s_b^2															
Emp. Varianz Mittelwert	$s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$															
Wasseraufnahmekoeffizient	W_w	= (3.215 +/- 0.154 (95%)		kg/(m ² √h)												



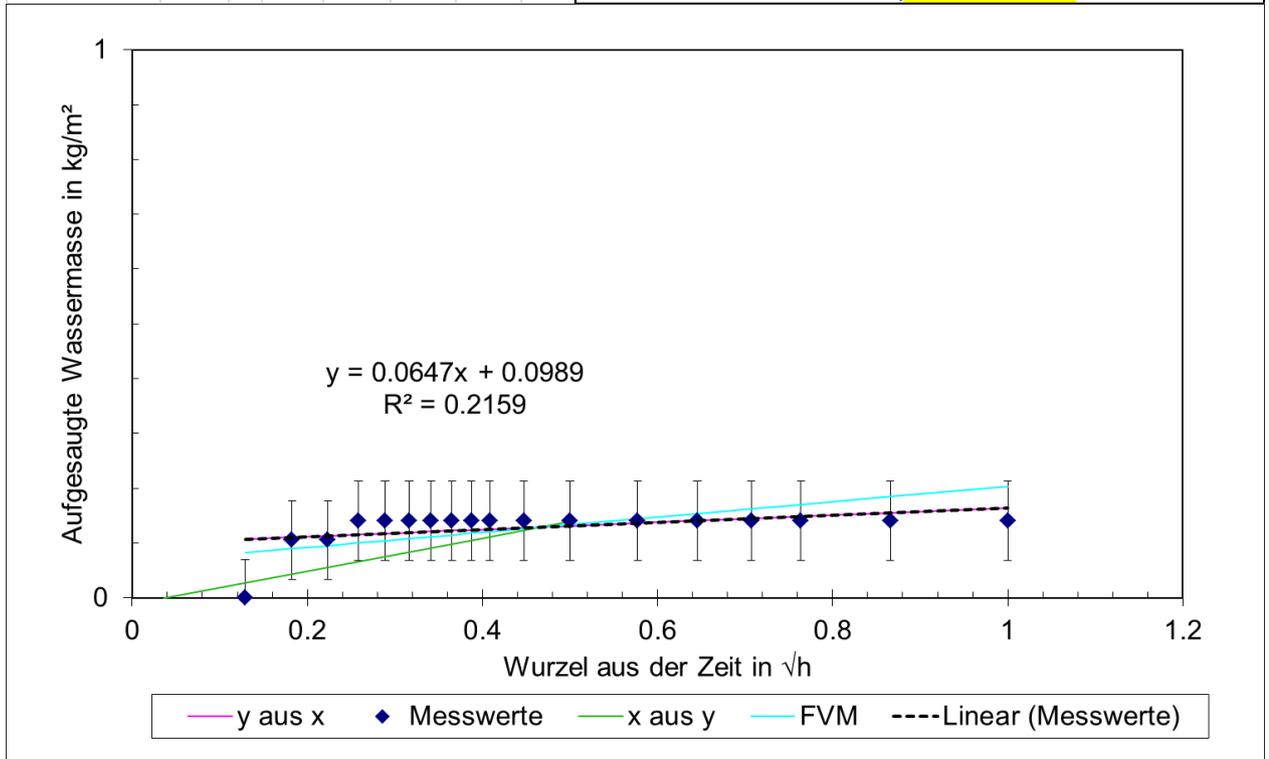
Prüfung M6:

Objekt	Holderbank		Fassadenfeuchte		34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15	
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich		Wetter		bewölkt, Messstelle in Lagerha		Lufttemperat 20
Nr.	6		Messdatum:		13.10.2015; 14.15 Uhr		Kommentar
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	Vt in Vh	x aus y		m in g	y aus x	
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i
							$+/-y_i$
							y_i^2
							$\hat{y}(x_i)$
							$S_{\hat{y}(x_i)}^2$
							$\hat{y}(x_i)$
							$S_{\hat{y}(x_i)}^2$
							$x_i \cdot y_i$
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.13	0.0022
	1	2.00	0.1826	0.002	0.033	0.13	0.0022
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.13	0.0022
	1	4.00	0.2582	0.001	0.067	0.13	0.0022
	1	5.00	0.2887	1E-03	0.083	0.39	0.0007
	1	6.00	0.3162	9E-04	0.1	0.39	0.0007
	1	7.00	0.3416	8E-04	0.117	0.39	0.0007
	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.52	0.0007
Messgenauigkeiten	1	9.00	0.3873	7E-04	0.15	0.52	0.0007
Zeit in s	2	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.52	0.0007
Masse in g	0.05	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.52	0.0007
Prüffläche in m ²	9E-05	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.52	0.0007
Prüffläche in m ²	0.0007	20.00	0.5774	5E-04	0.333	0.65	0.0011
		25.00	0.6455	4E-04	0.417	0.65	0.0011
		30.00	0.7071	4E-04	0.5	0.65	0.0011
		35.00	0.7638	4E-04	0.583	0.65	0.0011
		45.00	0.866	3E-04	0.75	0.65	0.0011
		60.00	1	3E-04	1	0.91	0.0032
Summen	18	8.4076		4.95			1.6549
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							Verhältnis der Restvarianz
Steigung b_{yx}	0.2238	Steigung b_{xy}	3.673	Steigung b'_{yx}	0.247		0.061
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 $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0.0002	Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	0.002	Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0.003		
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.247 +/- 0.23 (95\%)) \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$							



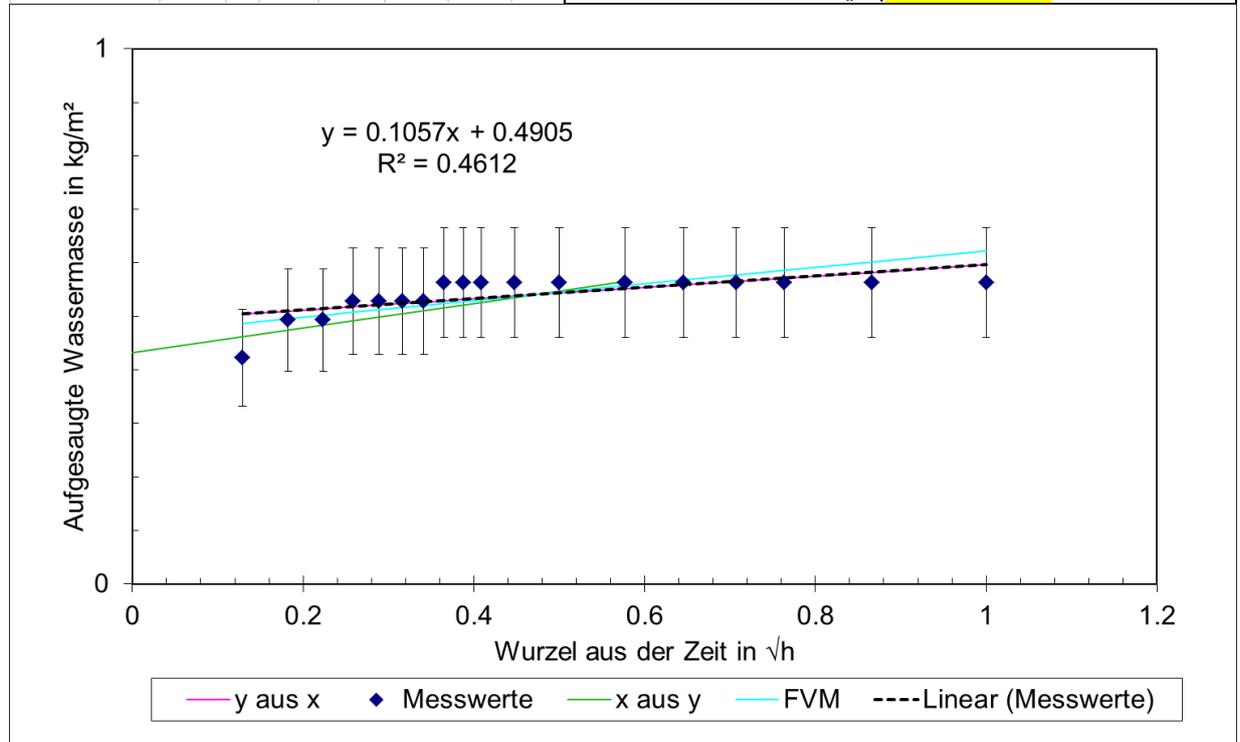
Prüfung M7:

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	Vt in vh	x aus y		m in g	y aus x		FVM								
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
	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	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	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 m ²	9E-05	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 m ²	0.0007	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													Verhältnis der Restvarianzen	0.019		
Steigung b_{yx}			0.0647									Steigung b'_{yx}	3.337	0.139		
Achsenabschnitt a_{yx}			0.0989									Achsenabschnitt a'_{yx}	0.036	0.064		
Emp. Restvarianz s_e^2			0.001									Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	0.05	0.051		
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.001									Emp. Varianz der Steigung	2.527	0.05		
Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x=0)}^2$			0.0003									Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x=0)}^2$	0.045	0.014		
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.139 +/- 0.474 (95\%)) \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$																



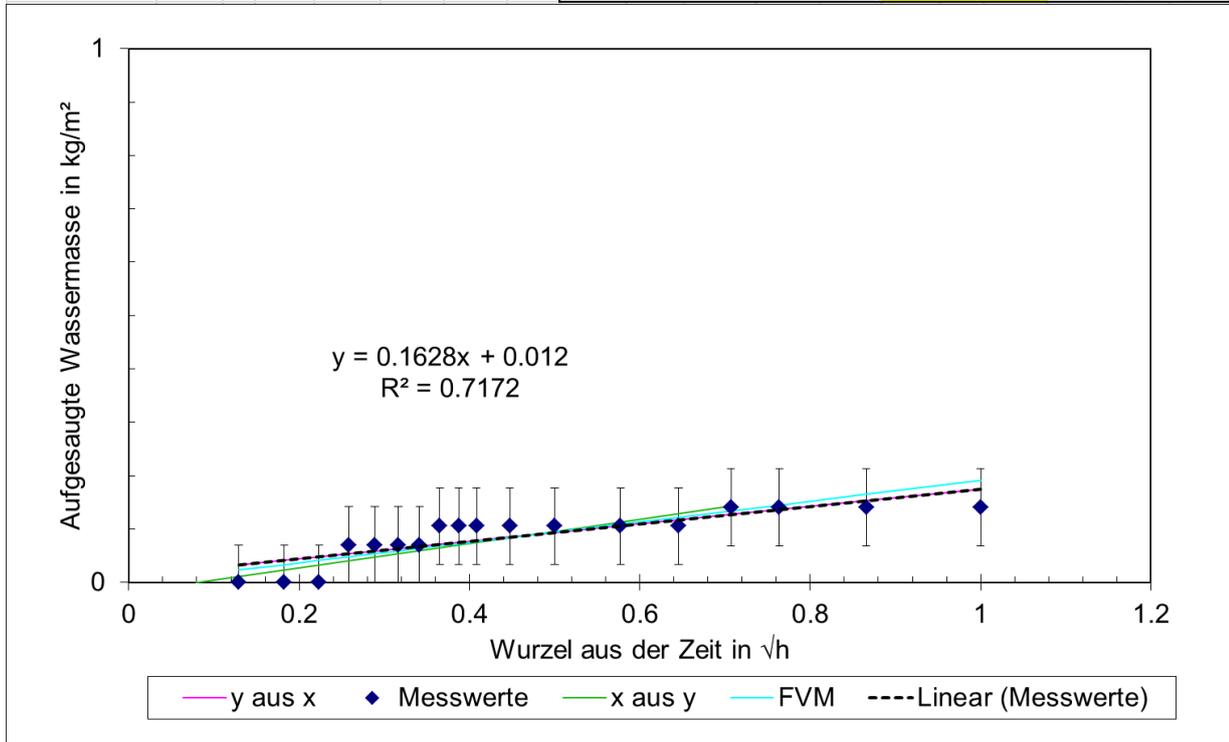
Prüfung M8:

Objekt	Holderbank				Fassadenfeuchte				34.89 Digits Gann				Messprotokoll Stand 24.8.15					
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich				Wetter				bewölkt, Messstelle in Lagerha				Lufttemperat					
Nr.	8				Messdatum:				13.10.2015; 14.15 Uhr				Kommentar					
Karsten'sches Prüfröhrche		t in min	vt in vh	x aus y				m in g/kg/m ²				y aus x						
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	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			0.5399			0.5399			0.5399				
Empirische Varianz s _x ² , s _y ²		0.0602			0.0015			0.0015			0.0015			0.0015				
Emp. Standardabweichung s _x , s _y		0.2453			0.0382			0.0382			0.0382			0.0382				
Emp. Kovarianz s _{xy}														0.006				
Emp. linearer Korrelationskoeffizient r	0.6791	Emp. Bestimmtheitsmass r ²	0.461	u =	2													
Regressionsgeraden							FVM						Verhältnis der Restvarianz					
y aus x							x aus y											
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 _{y(x=0)} ²	0.0002						Emp. Varianz s _{y(x=0)} ²			0.407			Emp. Varianz s _{y(x=0)} ²			0.009		
Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (0.156 +/- 0.394 (95%) kg/(m ² √h)																		



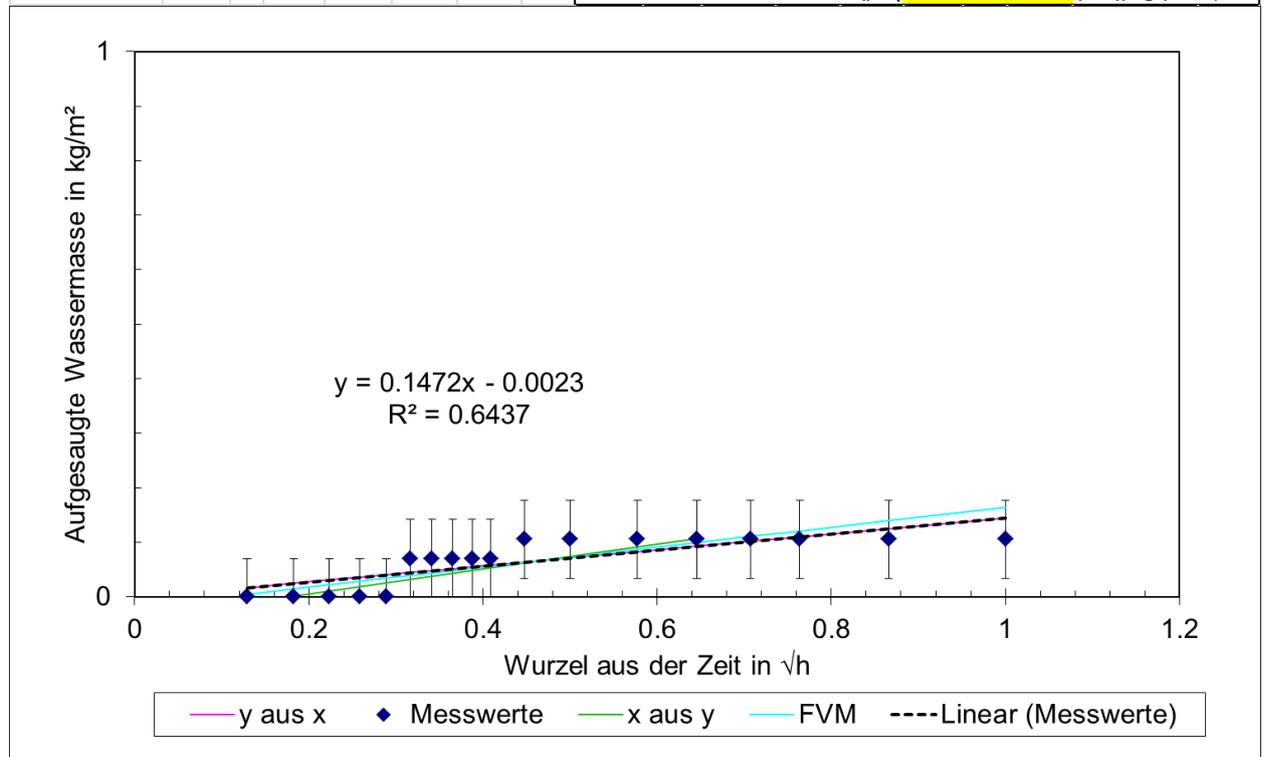
Prüfung M9:

Objekt	Holderbank			Fassadenfeuchte	34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15											
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich			Wetter	bewölkt, Messstelle in Lagerha	Lufttemperatur 20											
Nr.	9			Messdatum:	13.10.2015; 14.15 Uhr												
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	v in vh	x aus y	m in g	kg/m ²	y aus x											
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{$\hat{x}(y_i)$} ²	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{$\hat{y}(x_i)$} ²	x _i *y _i			
	1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.08	0.0047	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	0.07	0	0.042	0	0.033	0.002525509	0		
	1	3.00	0.2236	0.001	0.05	0.08	0.0047	0	0.07	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	1	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 m ²	9E-05	1	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 m ²	0.0007	1	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																	
y aus x																	
Steigung b _{yx}		0.1628															
Achsenabschnitt a _{yx}		0.012															
Emp. Restvarianz	s _e ²	0.0007															
Emp. Varianz der Steigung	s _b ²	0.0007															
Emp. Varianz Mittelwert	S _{$\hat{y}(x_i=0)$} ²	0.0002															
x aus y																	
Steigung b _{xy}										4.405							
Achsenabschnitt a _{xy}										0.079							
Emp. Restvarianz	s _d ²									0.018							
Emp. Varianz der Steigung	s _b ²									0.478							
Emp. Varianz Mittelwert	S _{$\hat{x}(y_i=0)$} ²									0.005							
Wasseraufnahmekoeffizient	W _w =	(	0.192 +/-	0.287	(95%)	kg/(m ² √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				Lufttemperat								
Nr.	10				Messdatum:				13.10.2015; 14.15 Uhr				Kommentar								
Karsten'sches Prüfröhrche	t in min	v in vh	x aus y		m in g		kg/m ²		y aus x		FVM										
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	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	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	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 m ²	9E-05	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 m ²	0.0007	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 Restvarianzen		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 $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0.0002						Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$		0.004		Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$		0.006								
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = ($														0.183 +/-		0.322		(95%)		kg/(m ² √h)	

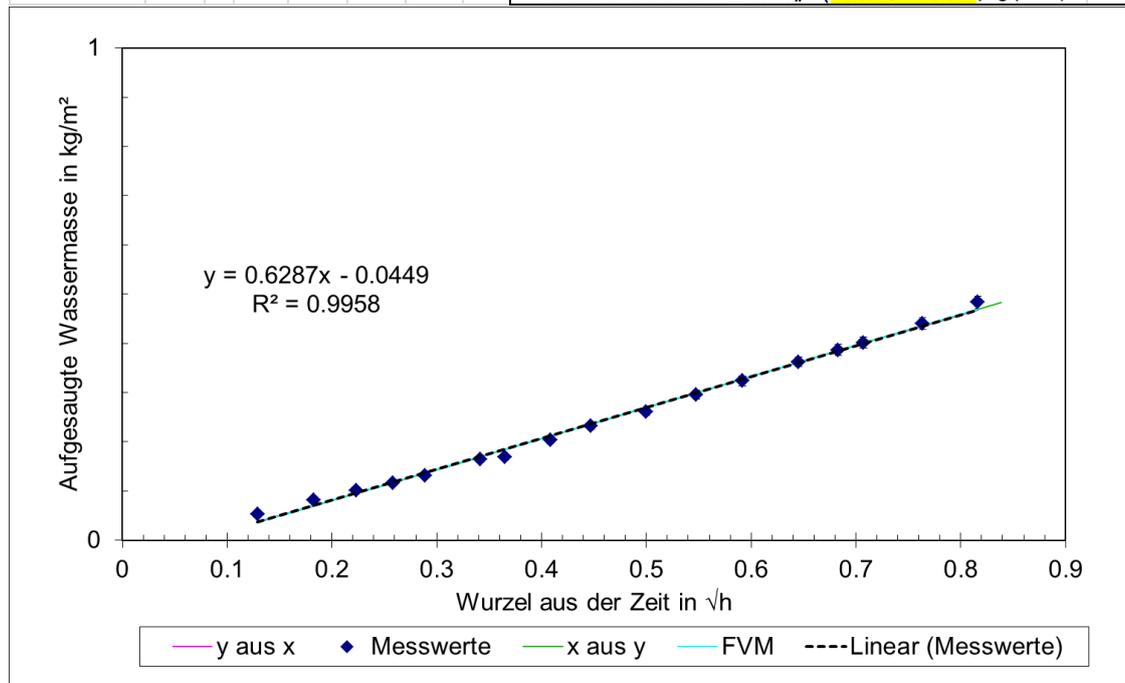


A.2 Auswertung und Regressionsgeraden Franke'sche Prüfplatte

A.2.1 Testfassade ohne Farbanstrich und Deckputz

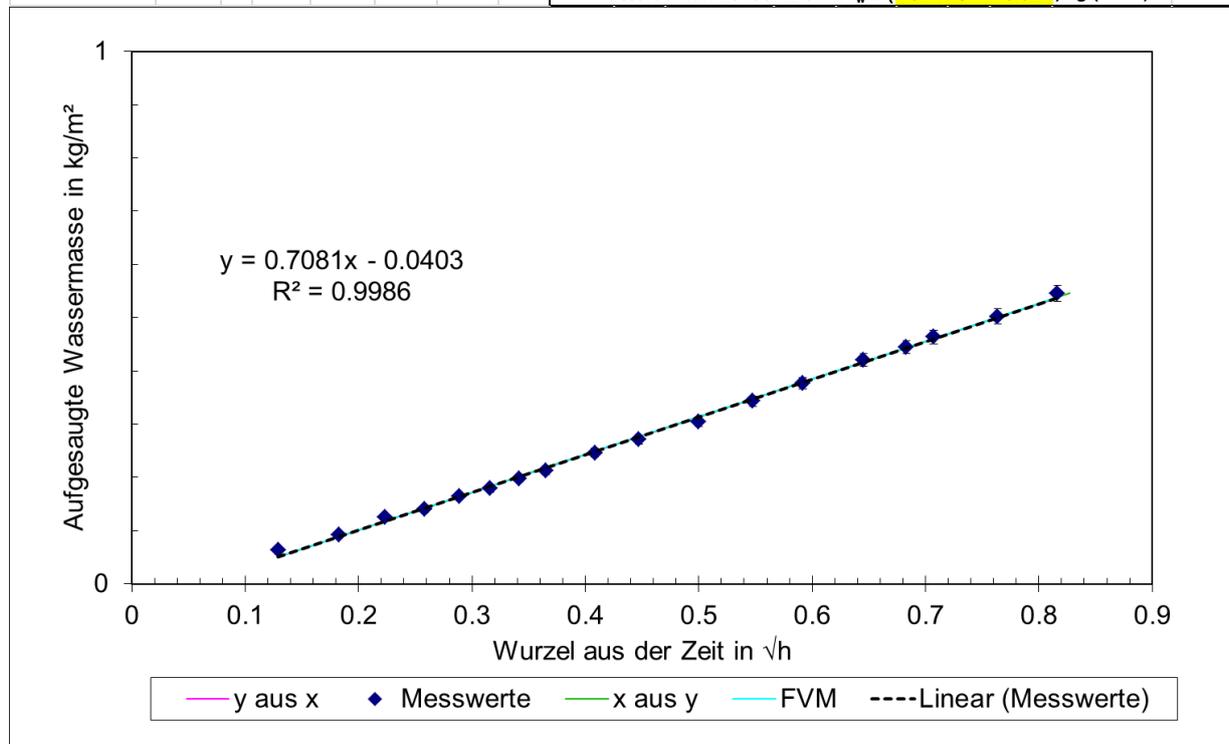
Prüfung O1:

Objekt		Holderbank		Fassadenfeuchte		29.5 Digits Gann		Messprotokoll Stand 24.8.15							
Fassade		Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich		Wetter		bewölkt, Messung in Lagerhalle		Lufttemperatur							
Nr.		1		Messdatum:		15.09.2015; 10:30		Luftfeuchte Dicke Wulst zur Abdic							
Franke'sche Prüfplatte		t in min/vt in vh		x aus y		m in g/kg/m ²		y aus x		FVM					
n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	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
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
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
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
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
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															
y aus x															
Steigung b_{yx}			0.6287												
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.045												
Emp. Restvarianz s_e^2			8E-05												
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.0001												
Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			3E-05												
x aus y															
Steigung b_{xy}			1.58												
Achsenabschnitt a_{xy}			0.07												
Emp. Restvarianz s_e^2			0												
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0												
Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{x}(y_i=0)}^2$			0												
Verhältnis der Restvarianzen															0.397
Steigung b'_{yx}			0.63												
Achsenabschnitt a'_{yx}			-0.05												
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$			3E-04												
Emp. Varianz der Steigung			4E-04												
Emp. Varianz $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			1E-04												
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = ($			0.63 +/-												0.042) kg/(m ² /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		Lufttemperatur 18									
Nr.	3		Messdatum:		15.09.2015; 10:30		Luftfeuchte Dicke Wulst zur Abdic									
Franke'sche Prüfplatte			x aus y			y aus x			FVM							
	t in min	vt in vh														
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	m in g/kg/m ²	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$	
	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 m ²	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 m ²	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 $s_{\hat{y}(x=0)}^2$			1E-05				Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y=0)}^2$			0		Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x=0)}^2$		3E-05		
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.71 +/- 0.024) \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$																

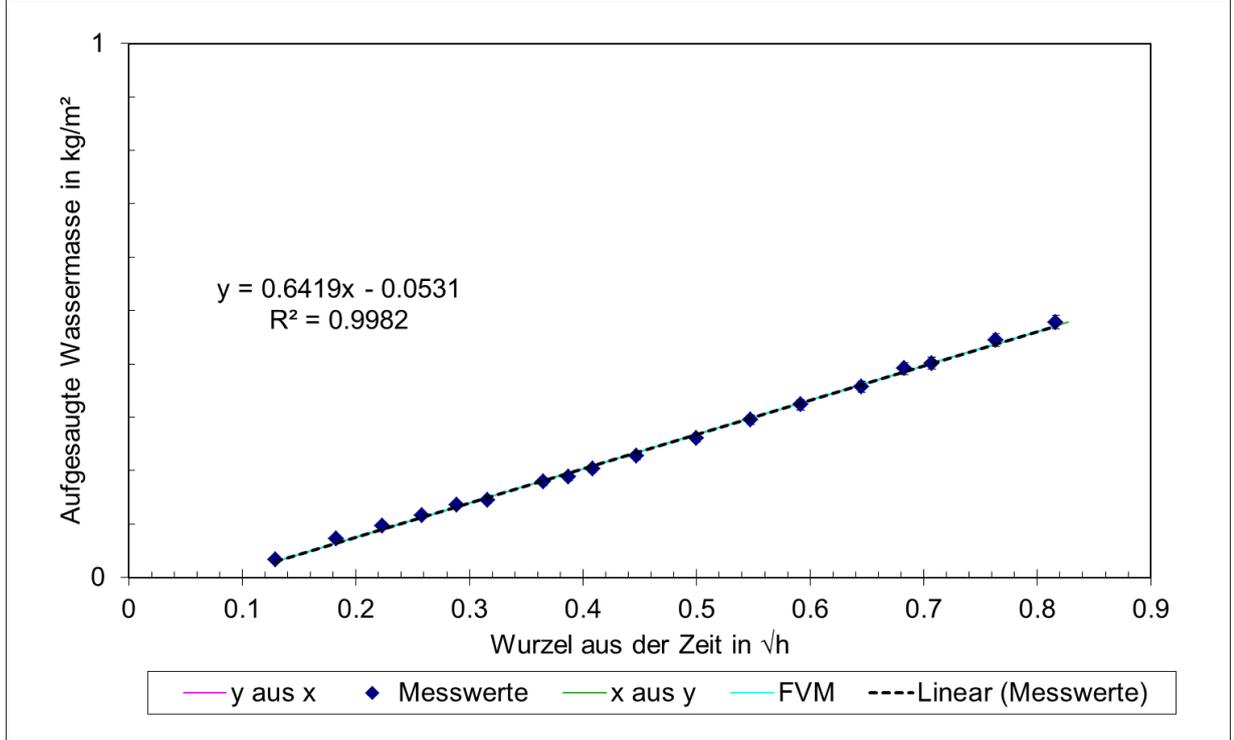


Prüfung O4:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	29.5 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 18
Nr.	4	Messdatum:	15.09.2015; 10:30	Luftfeuchte Dicke Wulst zur Abdic

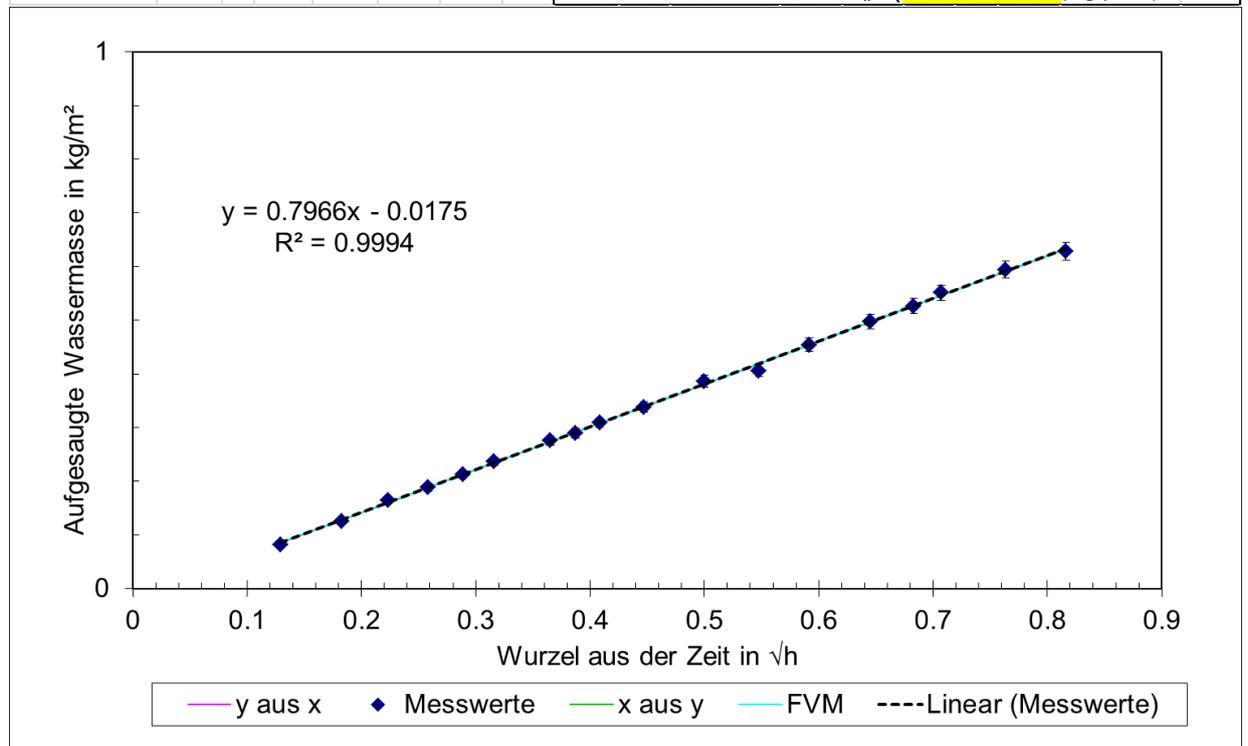
		x aus y						y aus x						FVM		
Franke'sche Prüflatte		t in min	vt in vh				m in g/kg/m ²									
n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	x _i *y _i			
1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.14	2E-05	0.7	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	2	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	0.1	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	0.0005	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
		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
		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
		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
		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
		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
		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
		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									

y aus x		x aus y		FVM	
Steigung b_{yx}	0.6419	Steigung b_{xy}	1.56	Verhältnis der Restvarianzen	0.413
Achsenabschnitt a_{yx}	-0.053	Achsenabschnitt a_{xy}	0.08	Steigung b'_{yx}	0.642
Emp. Restvarianz s_e^2	3E-05	Emp. Restvarianz s_d^2	0	Achsenabschnitt a'_{yx}	-0.05
Emp. Varianz der Steigung s_b^2	5E-05	Emp. Varianz der Steigung $s_b'^2$	0	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	1E-04
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	1E-05	Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	0	Emp. Varianz der Steigung	2E-04
				Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	4E-05
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.64 +/- 0.026) \text{ kg/(m}^2\sqrt{\text{h}}$					



Prüfung O5:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	29.5 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15												
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 18												
Nr.	5	Messdatum:	15.09.2015; 10:30	Luftfeuchte Dicke Wulst zur Abdic												
		x aus y	y aus x	FVM												
Franksche Prüfplatte	t in min vt in vh	m in g/kg/m ²														
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	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	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	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 m ²	0.0005	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 m ²	0.0207	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.51	2E-06	8	0.38647343	0.011	0.149	0.38	0	0.381	3.28248E-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																
Steigung b_{yx}			0.7966							1.25				Steigung b_{yx}		0.797
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.018							0.02				Achsenabschnitt a_{yx}		-0.02
Emp. Restvarianz s_e^2			2E-05							0				Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$		5E-05
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			3E-05							0				Emp. Varianz der Steigung		7E-05
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x=0)}^2$			6E-06							0				Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$		2E-05
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.8 +/- 0.017) \text{ kg/(m}^2\sqrt{\text{h}}$																

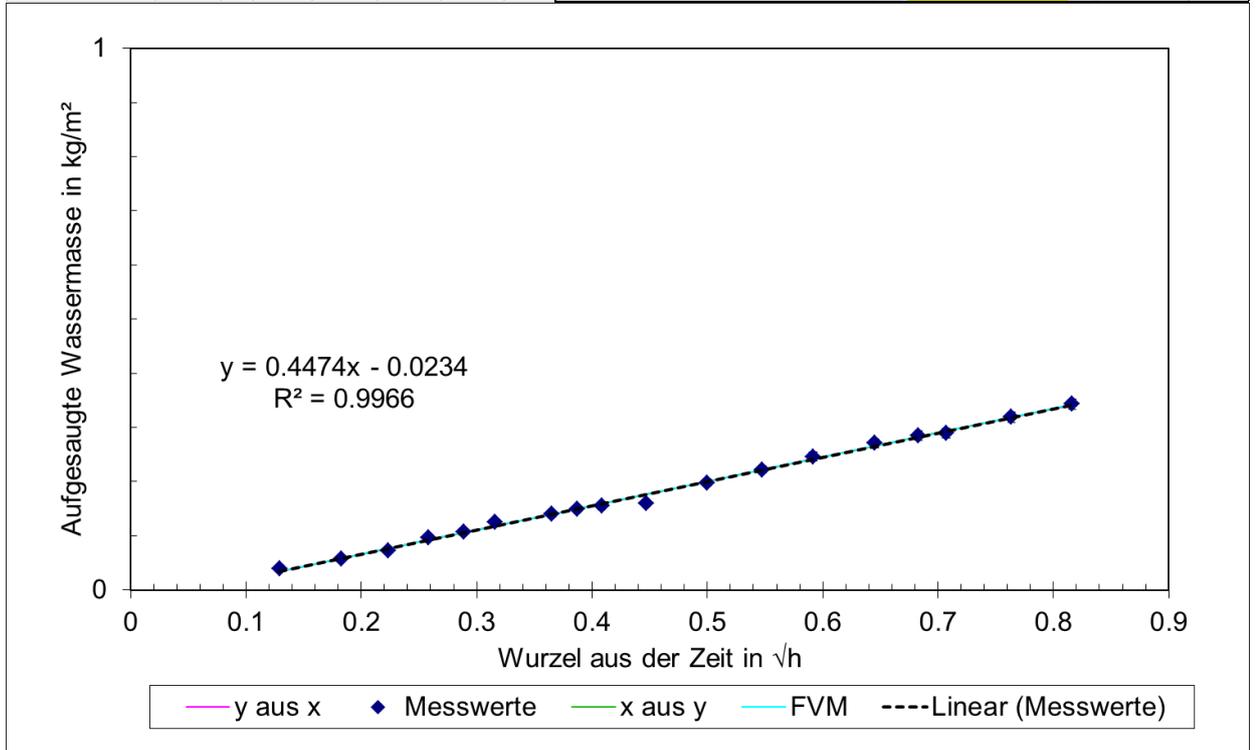


Prüfung O6:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	29.5 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur
Nr.	6	Messdatum:	15.09.2015; 15:30	Luftfeuchte
				Dünne Wulst zur Abdichtung

		x aus y						y aus x						FVM	
Franke'sche Prüflatte		t in min	vt in vh	m in		kg/m ²									
n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	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
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
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
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
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
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	y aus x	x aus y	FVM
Steigung b _{yx}	0.4474	Steigung b _{xy}	2.23
Achsenabschnitt a _{yx}	-0.023	Achsenabschnitt a _{xy}	0.05
Emp. Restvarianz s _e ²	3E-05	Emp. Restvarianz s _e ²	0
Emp. Varianz der Steigung s _b ²	4E-05	Emp. Varianz der Steigung s _b ²	0
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x=0)}^2$	1E-05	Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y=0)}^2$	0
		Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x=0)}^2$	6E-05
Wasseraufnahmekoeffizient W_w = (0.45 +/- 0.034) kg/(m²√h)			



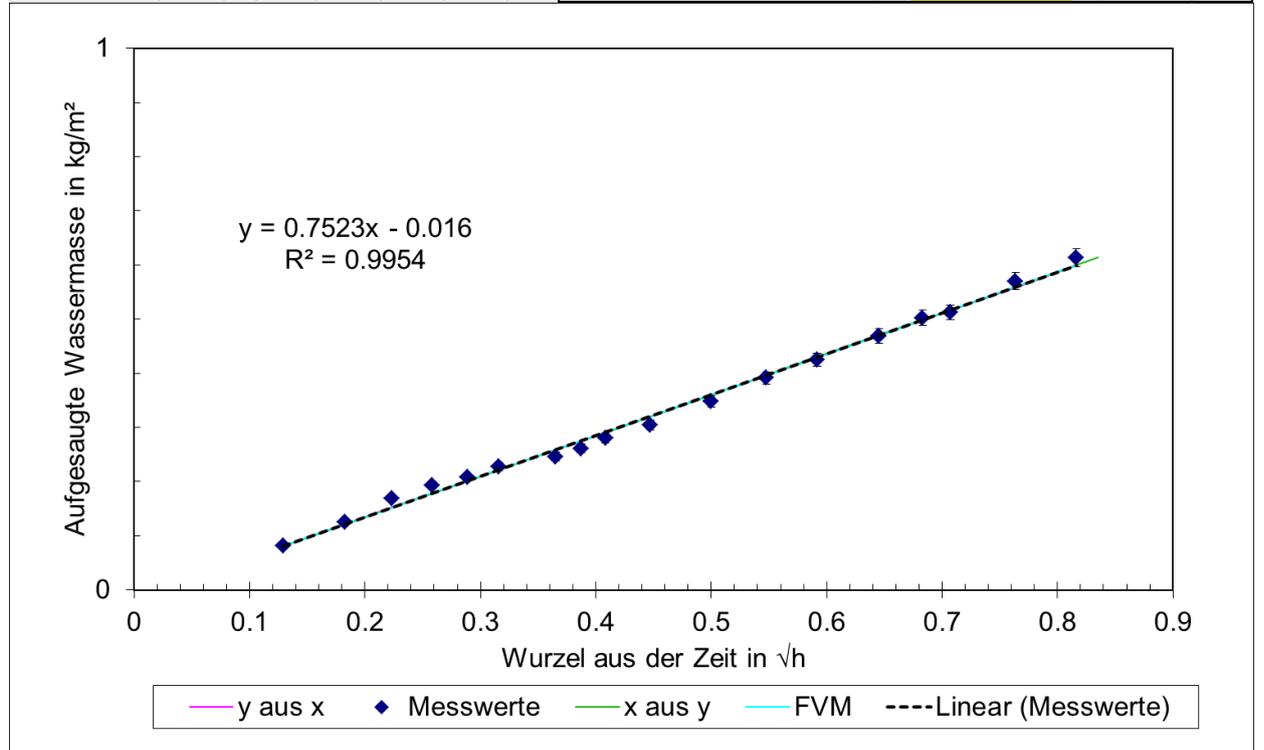
Prüfung O7:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	29.5 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche ohne Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 18
Nr.	7	Messdatum:	15.09.2015; 16:30	Luftfeuchte Dünne Wulst zur Abdichtung

Franksche Prüfplatte	n	x aus y					y aus x					FVM				
		t in min	v in v/h	m in g/kg/m ²												
		x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	S _{x̂(y_i)} ²	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{ŷ(x_i)} ²	$\hat{y}(x_i)$	S _{ŷ(x_i)} ²	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	5.27887E-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	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	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	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	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	1.92352E-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 Restvarianz	
Steigung b _{yx}	Steigung b _{xy}	Steigung b _{yx}	0.754
Achsenabschnitt a _{yx}	Achsenabschnitt a _{xy}	Achsenabschnitt a _{yx}	-0.02
Emp. Restvarianz s _e ²	Emp. Restvarianz s _d ²	Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²	3E-04
Emp. Varianz der Steigung s _b ²	Emp. Varianz der Steigung s _b ²	Emp. Varianz der Steigung	4E-04
Emp. Varianz Mittelwert S _{ŷ(x_i=0)} ²	Emp. Varianz Mittelwert S _{ŷ(x_i=0)} ²	Emp. Varianz	S _{ŷ(x_i=0)} ² 1E-04

Wasseraufnahmekoeffizient W_w = (0.75 +/- 0.045) kg/(m²·h)



A.2.2 Testfassade mit Deckputz und Farbanstrich

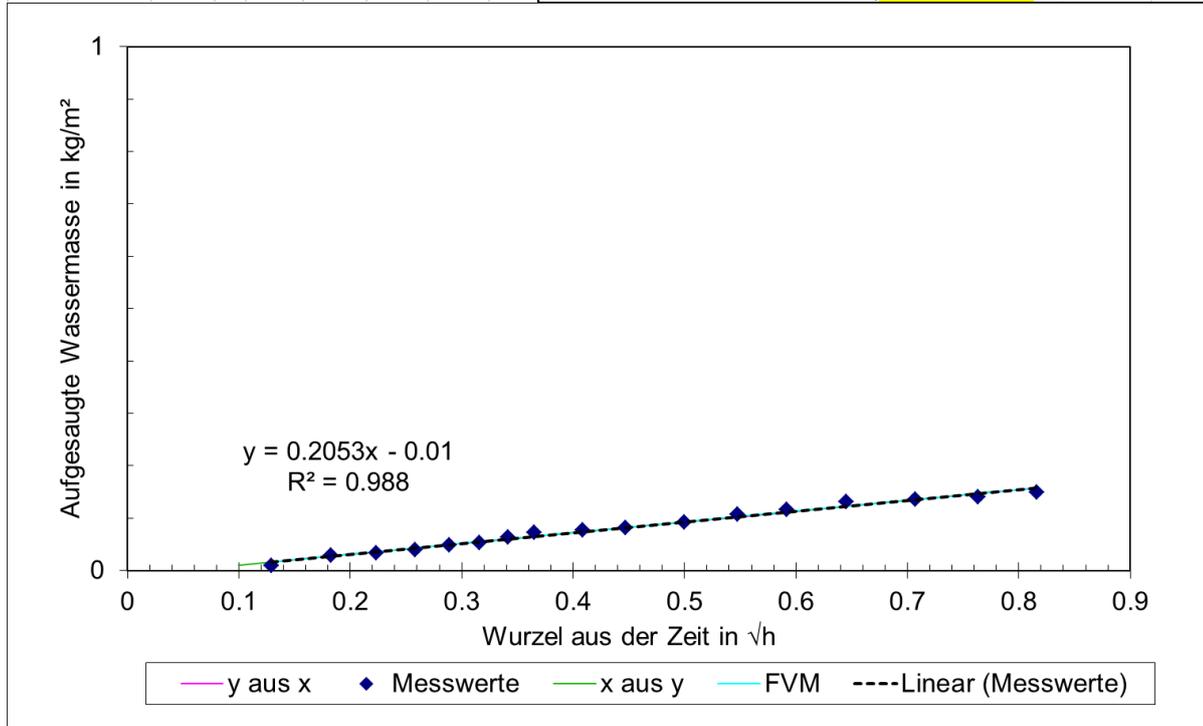
Prüfung M1:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	34.89	Digits	Gann	Messprotokoll	Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur		20	
Nr.	1	Messdatum:	13.10.2015; 9:00	Luftfeuchte			

Franke'sche Prüfplatte	n	t in min		v in h		x aus y					y aus x					FVM	
		x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$			
	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	1.1	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 m ²	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 m ²	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															

y aus x		x aus y		FVM	
Steigung b_{yx}	0.2053	Steigung b_{xy}	4.81	Verhältnis der Restvarianzen	0.043
Achsenabschnitt a_{yx}	-0.01	Achsenabschnitt a_{xy}	0.05	Steigung b'_{yx}	0.207
Emp. Restvarianz s_e^2	2E-05	Emp. Restvarianz s_d^2	0	Achsenabschnitt a'_{yx}	-0.01
Emp. Varianz der Steigung s_b^2	3E-05	Emp. Varianz der Steigung $s_b'^2$	0.02	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	6E-04
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	8E-06	Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0	Emp. Varianz der Steigung	8E-04
		Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	0	Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	2E-04

Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.21 +/- 0.062) \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

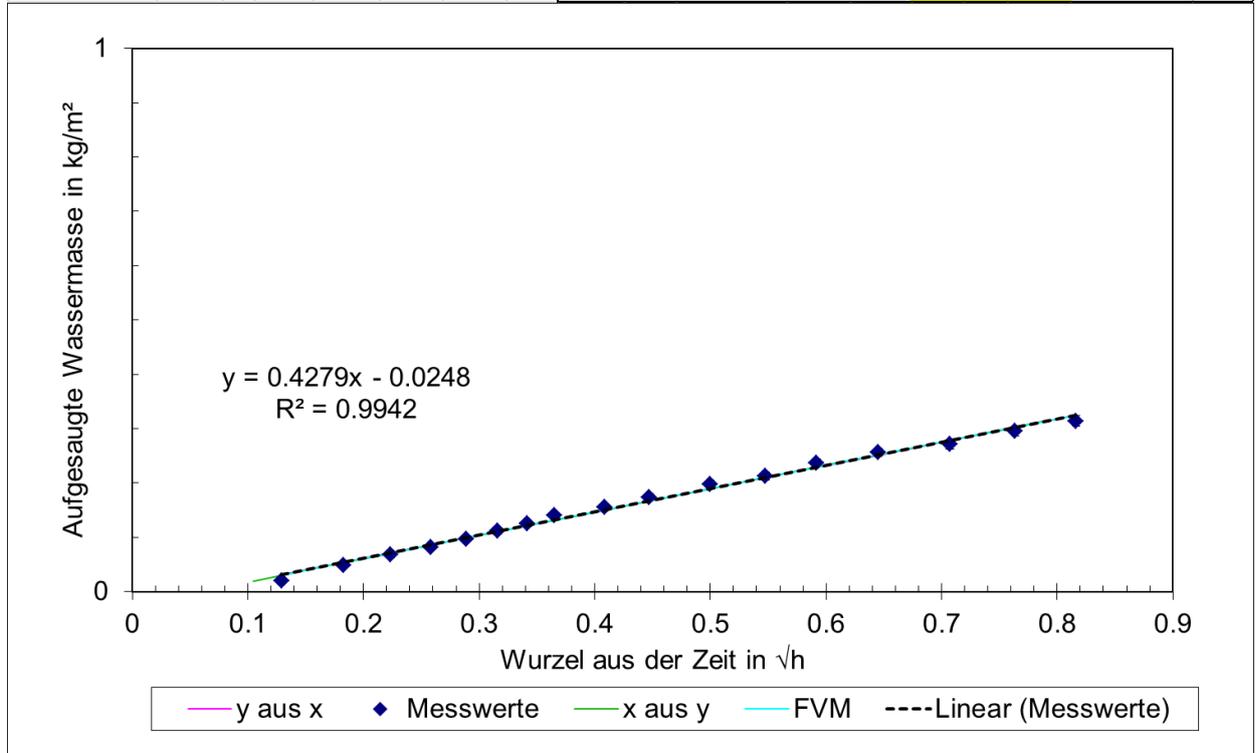


Prüfung M2:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 20
Nr.	2	Messdatum:	13.10.2015; 9:00	Luftfeuchte

		x aus y						y aus x						FVM		
Franke'sche Prüfplatte		t in min vt in vh						m in d kg/m²								
n		x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
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	
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	
Messgenauigkeiten	Zeit in s	2	1	8.00	0.3651	8E-04	0.133	0.39	2E-05	2.9	0.14009662	0.006	0.02	0.131	2.15338E-05	0.051
	Masse in g	0.1	1	10.00	0.4082	7E-04	0.167	0.42	2E-05	3.2	0.15458937	0.006	0.024	0.15	1.93057E-05	0.063
	Prüffläche in m²	0.0005	1	12.00	0.4472	6E-04	0.2	0.46	2E-05	3.6	0.17391304	0.007	0.03	0.17	1.87568E-05	0.078
	Prüffläche in m²	0.0207	1	15.00	0.5	6E-04	0.25	0.52	2E-05	4.1	0.19806763	0.007	0.039	0.19	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	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	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	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	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	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	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	r²			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	Steigung b'_{yx}	0.429
Achsenabschnitt a_{yx}	-0.025	Achsenabschnitt a_{xy}	0.06	Achsenabschnitt a'_{yx}	-0.03	Achsenabschnitt a'_{yx}	-0.03
Emp. Restvarianz s_e^2	5E-05	Emp. Restvarianz s_d^2	0	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	3E-04	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	3E-04
Emp. Varianz der Steigung s_b^2	7E-05	Emp. Varianz der Steigung s_b^2	0	Emp. Varianz der Steigung	5E-04	Emp. Varianz der Steigung	5E-04
Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	2E-05	Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	0	Emp. Varianz	$S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	Emp. Varianz	$S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$
		Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = ($		$0.43 +/-$		$0.046) \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	

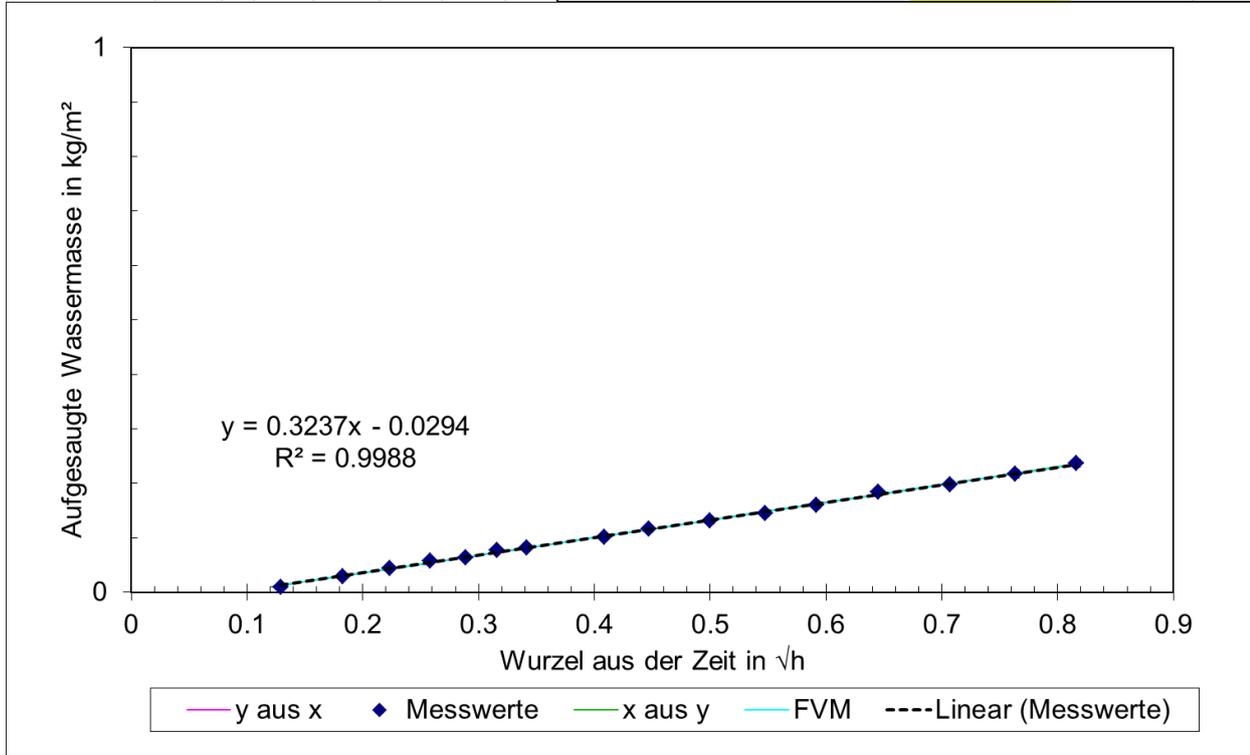


Prüfung M3:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 20
Nr.	3	Messdatum:	13.10.2015; 9:00	Luftfeuchte

Franke'sche Prüfplatte	n	x aus y					y aus x					FVM					
		t in min	v in vh	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2		$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
	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	0.103	4.27217E-06	0.041	
Prüffläche in m ²	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 m ²	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															

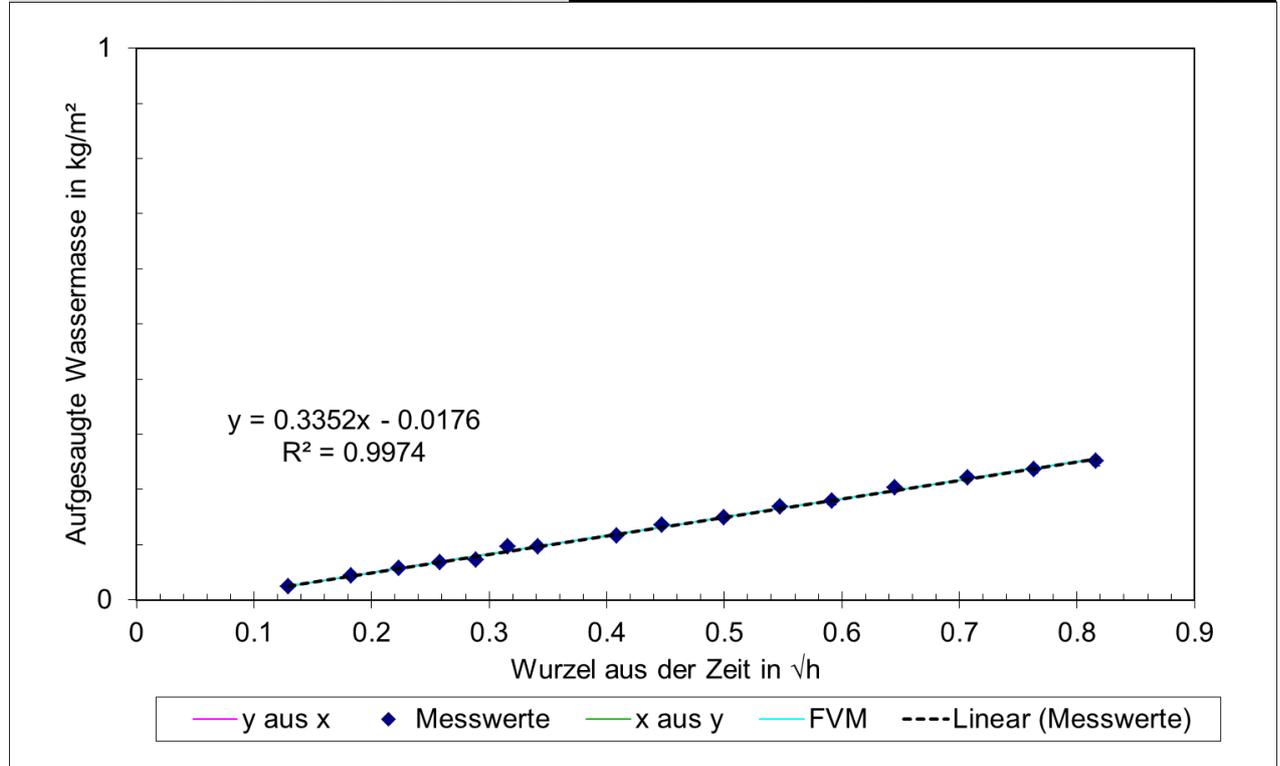
y aus x		x aus y		FVM	
Steigung b_{yx}	0.3237	Steigung b_{xy}	3.09	Verhältnis der Restvarianzen	0.105
Achsenabschnitt a_{yx}	-0.029	Achsenabschnitt a_{xy}	0.09	Steigung b'_{yx}	0.324
Emp. Restvarianz s_e^2	6E-06	Emp. Restvarianz s_d^2	0	Achsenabschnitt a'_{yx}	-0.03
Emp. Varianz der Steigung s_b^2	9E-06	Emp. Varianz der Steigung s_b^2	0	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	7E-05
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	2E-06	Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	0	Emp. Varianz der Steigung	1E-04
		Emp. Varianz		Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	2E-05
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.32 +/- 0.021) \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$					



Prüfung M4:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 20
Nr.	4	Messdatum:	13.10.2015; 9:00	Luftfeuchte

Franke'sche Prüfplatte	n	t in min		vt in vh		x aus y					y aus x					FVM
		x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
	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	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	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 m ²	0.0005	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 m ²	0.0207	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																
y aus x																
Steigung b_{yx}			0.3352													
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.018													
Emp. Restvarianz s_e^2			1E-05													
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			2E-05													
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x)}^2$			5E-06													
x aus y																
Steigung b_{xy}									2.98							
Achsenabschnitt a_{xy}									0.05							
Emp. Restvarianz s_d^2									0							
Emp. Varianz der Steigung s_b^2									0							
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y)}^2$									0							
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = ($									0.34 +/-							
									0.031							
)							

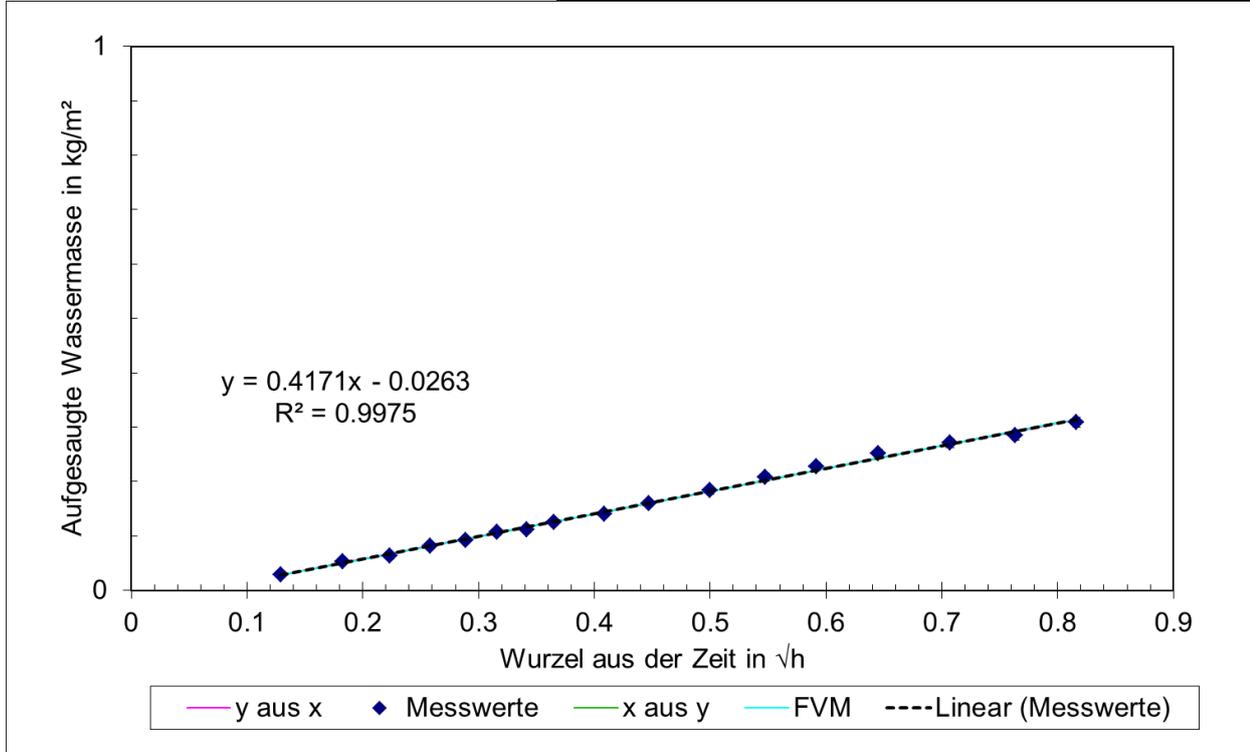


Prüfung M5:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 20
Nr.	5	Messdatum:	13.10.2015; 13:00	Luftfeuchte

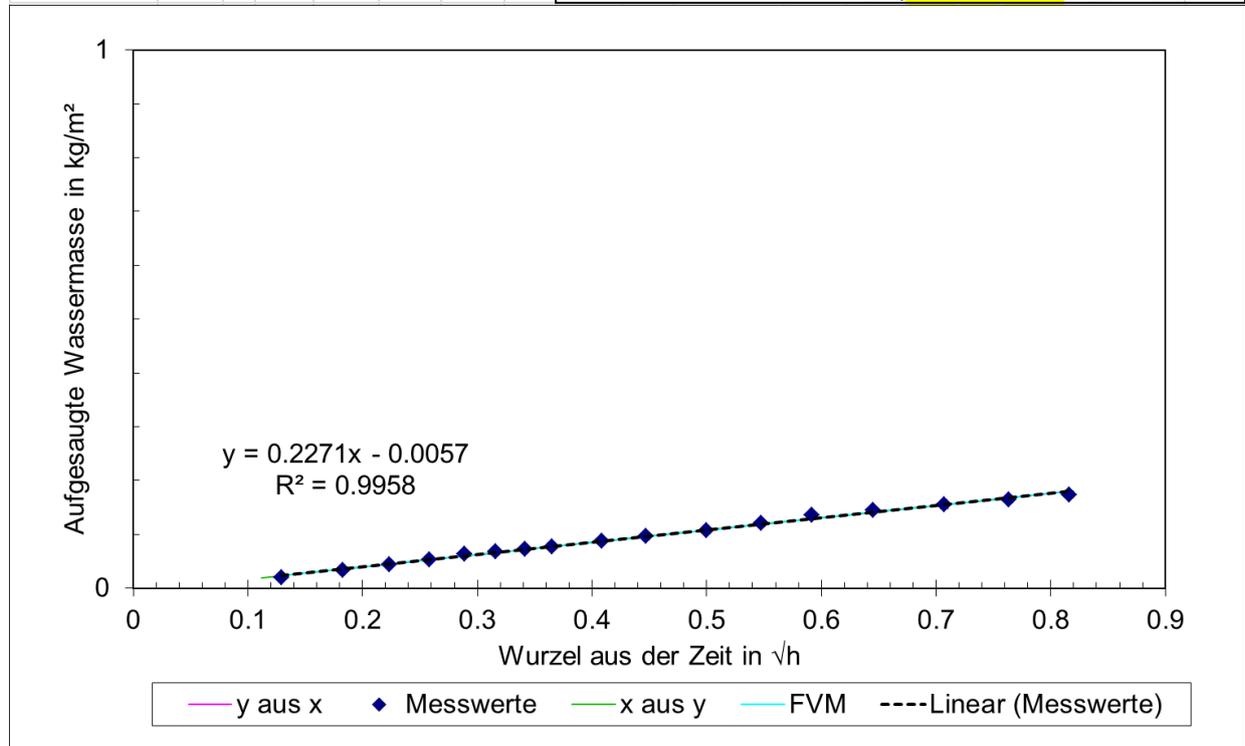
		x aus y										y aus x		FVM				
Franke'sche Prüfplatte		t in min	vt in vh	m in g/kg/m²														
n		x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i^*y_i$				
1	1.00	0.1291	0.002	0.017	0.13	2E-05	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			
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			
Messgenauigkeiten	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	r²	1	u =	2											

Regressionsgeraden		y aus x		x aus y		FVM	
Steigung b_{yx}	0.4171	Steigung b_{xy}	2.39	Steigung b'_{yx}	0.418	Verhältnis der Restvarianzen	0.174
Achsenabschnitt a_{yx}	-0.026	Achsenabschnitt a_{xy}	0.06	Achsenabschnitt a'_{yx}	-0.03	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	1E-04
Emp. Restvarianz s_e^2	2E-05	Emp. Restvarianz s_d^2	0	Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$	2E-04	Emp. Varianz der Steigung	
Emp. Varianz der Steigung s_b^2	3E-05	Emp. Varianz der Steigung s_b^2	0	Emp. Varianz der Steigung		Emp. Varianz Mittelwert	
Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	7E-06	Emp. Varianz Mittelwert $S_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	0	Varianz $S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	5E-05		
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.42 +/- 0.03) \text{ kg/(m}^2\sqrt{\text{h}}$							



Prüfung M6:

Objekt	Holderbank	Fassadenfeuchte	34.89 Digits Gann	Messprotokoll Stand 24.8.15												
Fassade	Lagerhalle, Fläche mit Farbanstrich	Wetter	bewölkt, Messung in Lagerhalle	Lufttemperatur 20												
Nr.	6	Messdatum:	13.10.2015; 13:00	Luftfeuchte												
		x aus y	y aus x	FVM												
Frankesche Prüfplatte	t in min	t in \sqrt{h}	m in kg/m^2													
	n	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
	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	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	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 m^2	0.0005	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 m^2	0.0207	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																
y aus x																
Steigung b_{yx}			0.2271													
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.006													
Emp. Restvarianz s_e^2			1E-05													
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			1E-05													
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			3E-06													
x aus y																
Steigung b_{xy}									4.38							
Achsenabschnitt a_{xy}									0.03							
Emp. Restvarianz s_d^2									0							
Emp. Varianz der Steigung s_b^2									0.01							
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$									0							
Verhältnis der Restvarianzen																0.052
Steigung b'_{yx}																0.228
Achsenabschnitt a'_{yx}																-0.01
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																2E-04
Emp. Varianz der Steigung																3E-04
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}$																7E-05
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.23 +/- 0.036) \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{h})$																



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		FVM													
WAM 100	t in min	Vt in vh	m in g/kg/m ²	y aus x													
	n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	x _i *y _i			
	1	0.3039	0.0712	2E-04	0.005	-0.2312	2E-05	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	0.175	6.97E-06	0.012	
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						0.995		u =	2					
Regressionsgeraden																
y aus x																
Steigung b_{yx}			0.4826													
Achsenabschnitt a_{yx}			0.1135													
Emp. Restvarianz s_e^2			2E-05													
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			5E-06													
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i=0)}^2$			2E-06													
x aus y																
Steigung b_{xy}											2.06					
Achsenabschnitt a_{xy}											-0.23					
Emp. Restvarianz s_d^2											0					
Emp. Varianz der Steigung s_b^2											0					
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i=0)}^2$											0					
Verhältnis der Restvarianzen																0.234
Steigung b'_{yx}																0.484
Achsenabschnitt a'_{yx}																0.113
Emp. Restvarianz $s_e^2 + s_d^2$																1E-04
Emp. Varianz der Steigung																3E-05
Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i=0)}$																1E-05
Emp. Varianz $s_{\hat{x}(y_i=0)}$																1E-05
Wasseraufnahmekoeffizient W_w																(0.48 +/- 0.01) kg/(m ² ·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 m ²

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													
WAM 100		x aus y		y aus x	FVM												
n	t in min	vt in vh	x_i	$+/-x_i$	x_i^2	$\hat{x}(y_i)$	$S_{\hat{x}(y_i)}^2$	y_i	$+/-y_i$	y_i^2	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$S_{\hat{y}(x_i)}^2$	$x_i \cdot y_i$		
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	Zeit in s	0.1	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
	Masse in g	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
	Prüffläche in m ²	0.0072	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 m ²	0.0966	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 m ²	0.0966	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	0.01
	Prüffläche in m ²	0.0966	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	1227	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												Verhältnis der Restvarianzen I			0.077	
Steigung b _{yx}		0.2411									3.12169492	Steigung b' _{yx}			0.278	
Achsenabschnitt a _{yx}		0.0131									0.10161319	Achsenabschnitt a' _{yx}			-0.01	
Emp. Restvarianz s _e ²		0.0006									0.00712648	Emp. Restvarianz s _e ² +s _d ²			0.008	
Emp. Varianz der Steigung s _b ²		8E-05									0.01423108	Emp. Varianz der Steigung s _b ²			0.001	
Emp. Varianz Mittelwert	$S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	3E-05									$S_{\hat{x}(y_i=0)}^2$	Emp. Varianz Mittelwert			$S_{\hat{y}(x_i=0)}^2$	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
1	0.295	1	0.385
2	0.293	2	0.385
3	0.294	3	0.387
4	0.292	4	0.385
5	0.294	5	0.384
6	0.289	6	0.39
6	0.293	6	0.386
=> Prüffläche		0.113 +/-	0.0010 m ²

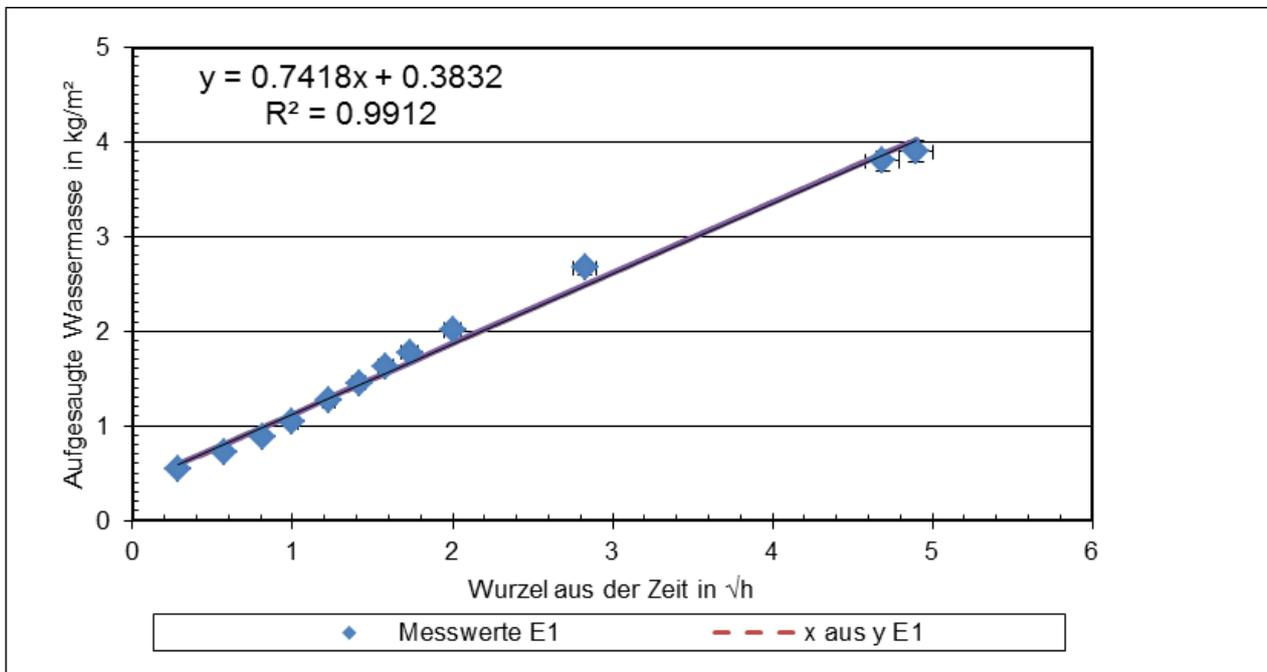
Fläche [mm]	unbenetzte Fläche		
109112.213			
109100.542	2613.263		
113423.073	1597.957		
101264.356	7460.762		
Mittelwert	108225.046	0.10823	0.007460762
stabw.	5067.02571		
stabw/Mittel	0.04681934		
ΔA [m ²]	0.096553064	11672	
Fehler	0.007165856		

A.4 Labormessung nach EN ISO 15148:2002

A.4.1 Prüfkörper ohne Deckputz und Farbanstrich

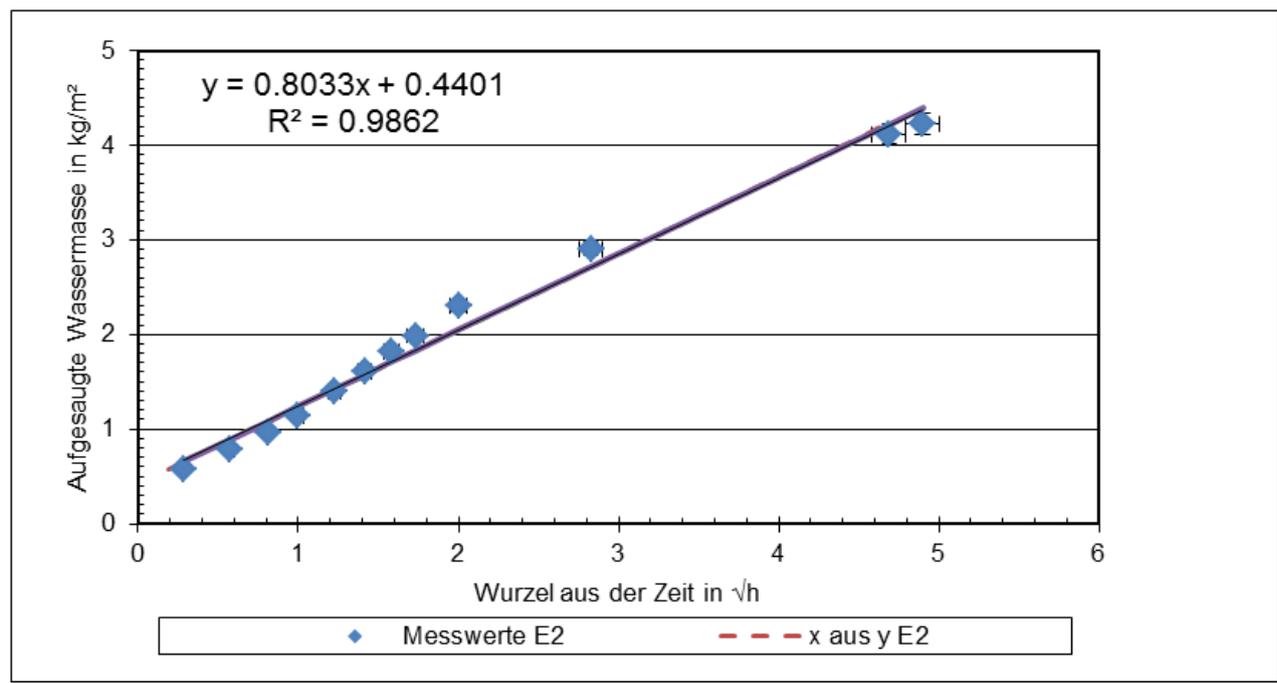
Labormessung O1:

Objekt Holderbank													Messprotokoll Stand 24.8.15				
Fassade Testfassade		Kommentar: Labormessung										Lufttemperatur		23			
Nr. 1		Messdatum: 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015										rel. Luftfeuchte		50			
Karsten'sches Prüfröh		t in min	vt in vh	x aus y			m in g	kg/m ²	y aus x			FVM					
n		x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	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
Wasser 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
Fläche in m ²	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 |				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_b^2			0.012048				Emp. Restvarianz s_d^2				0.0217	Emp. Restvarianz $s_b^2 + s_d^2$				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 Mittelwert $s_{\hat{y}(x_i)}^2$			0.0028				Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(y_i)}^2$				0.007	Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x_i)}^2$				0.0078	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.7451 +/- 0.082196 (95\%)) \text{ kg/(m}^2\text{h)}$																	



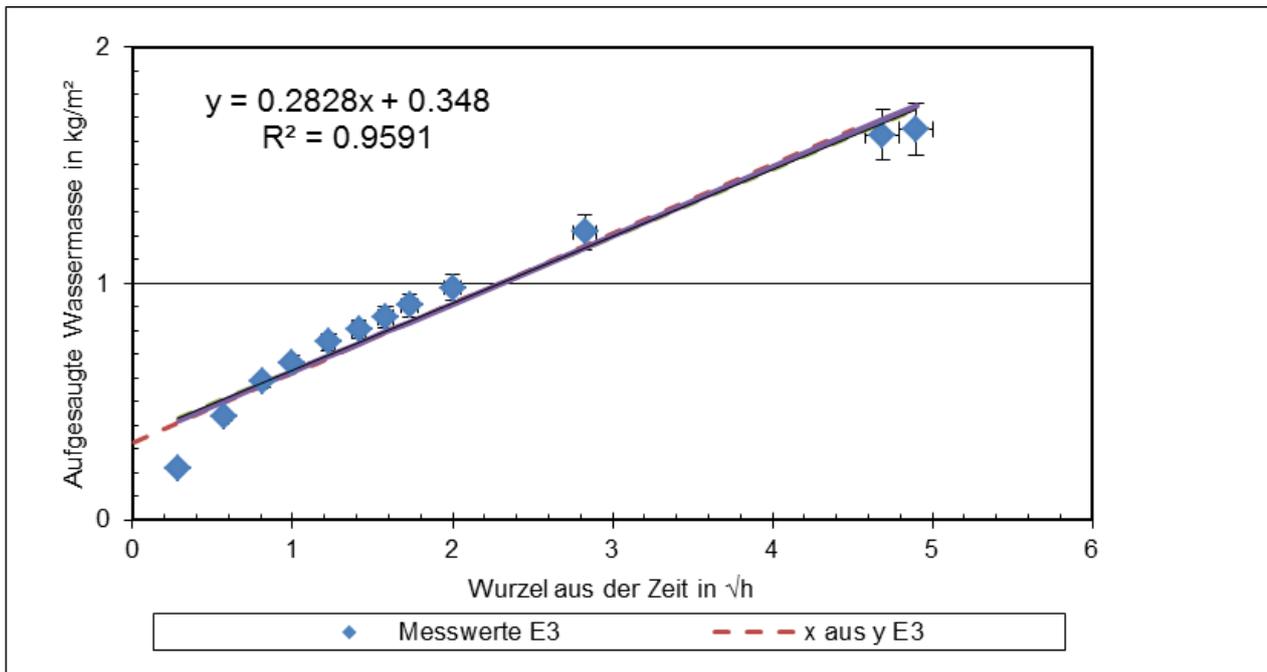
Labormessung O2:

Objekt										Messprotokoll Stand 24.8.15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Fassade					Testfassade					Kommentar: Labormessung					Lufttemperatur																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Nr.					2					Messdati					18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Karsten'sches Prüfröh										rel. Luftfeuchte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
t in min										v in v/h																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
x aus y										m in g																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
n										kg/m²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
y aus x										FVM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
x _i										ŷ(x _i)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
+/-x _i										s _y (x _i)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
x _i ²										ŷ(x _i) ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
x̄										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
s _x ²										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
s _x										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
s _{xy}										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
r										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
r ²										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
u										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
u = 2										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
u = 2										s _y (x̄)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0.28868	0.000962	0.0833333	0.186	0.0071	6.22	0.5698	0.0105	0.3246	0.672	0.0043	0.66285	0.010782	0.1645	0.57735	0.000481	0.3333333	0.441	0.0059	8.49	0.7777	0.0144	0.6048	0.9039	0.0035	0.89635	0.008824	0.449	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	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	1.22474	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	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	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	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	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	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	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	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	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														y aus x														Steigung b_{yx}	0.80327													Achsenabschnitt a_{yx}	0.440096													Emp. Restvarianz s_e^2	0.022351													Emp. Varianz der Steigung s_b^2	0.0009													Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{y}}^2$	0.00519													x aus y														Steigung b_{xy}														Achsenabschnitt a_{xy}														Emp. Restvarianz s_d^2														Emp. Varianz der Steigung s_b^2														Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{x}}^2$														Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.8089 \pm 0.106367 (95\%)) \text{ kg/(m}^2\text{v/h)}$													
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
y aus x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Steigung b_{yx}	0.80327																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Achsenabschnitt a_{yx}	0.440096																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Emp. Restvarianz s_e^2	0.022351																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Emp. Varianz der Steigung s_b^2	0.0009																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{y}}^2$	0.00519																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
x aus y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Steigung b_{xy}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Achsenabschnitt a_{xy}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Emp. Restvarianz s_d^2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{x}}^2$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.8089 \pm 0.106367 (95\%)) \text{ kg/(m}^2\text{v/h)}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					



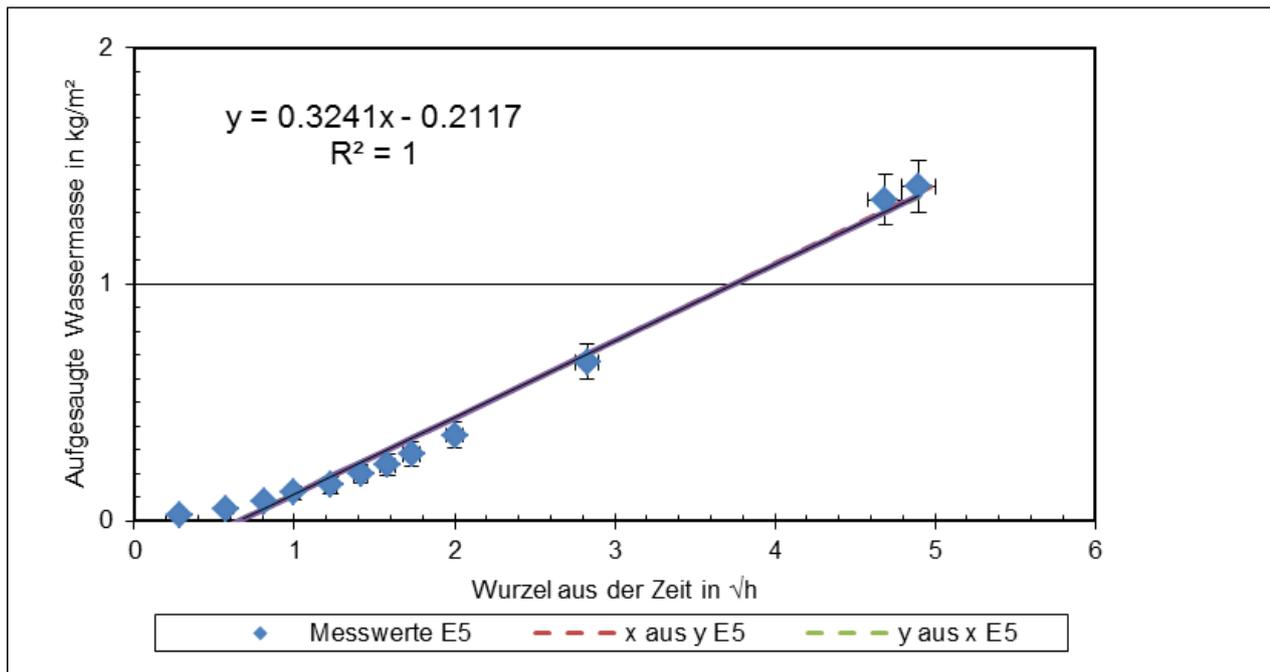
Labormessung O/M1:

Objekt	Holderbank										Messprotokoll Stand 24.8.15									
Fassade	Testfassade										Kommentar: Labormessung									
Nr.	3										Messdatum: 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015									
Karsten'sches Prüfröh										rel. Luftfeuchte										
										23										
										50										
	n	t in min	vt in vh	x aus y			m in g	kg/m ²	y aus x			FVM								
		x _i	+/-x _i	x _i ²	$\bar{x}(y_i)$	$s_{\bar{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}$	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	1.0557	0.0003	1.0000	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				
Fläche in m ²	0.0003	240.00	2.0000	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				
	1	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						0.9591											
Emp. Bestimmtheitsmass r^2									u =							2				
Regressionsgeraden																				
y aus x																				
Steigung b_{yx}			0.282754																	
Achsenabschnitt a_{yx}			0.348035																	
Emp. Restvarianz s_d^2			0.008455													0.1099				
Emp. Varianz der Steigung s_b^2			0.00034													0.0044				
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{y}(x=0)}^2$			0.00196													0.0255				
x aus y																				
Steigung b_{xy}																0.0834				
Achsenabschnitt a_{xy}																0.3366				
Emp. Restvarianz s_d^2																0.1099				
Emp. Varianz der Steigung s_b^2																0.0044				
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{x}(y=0)}^2$																0.0255				
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.2887 +/- 0.148317 (95\%) kg/(m^2 \cdot \sqrt{h})$																				



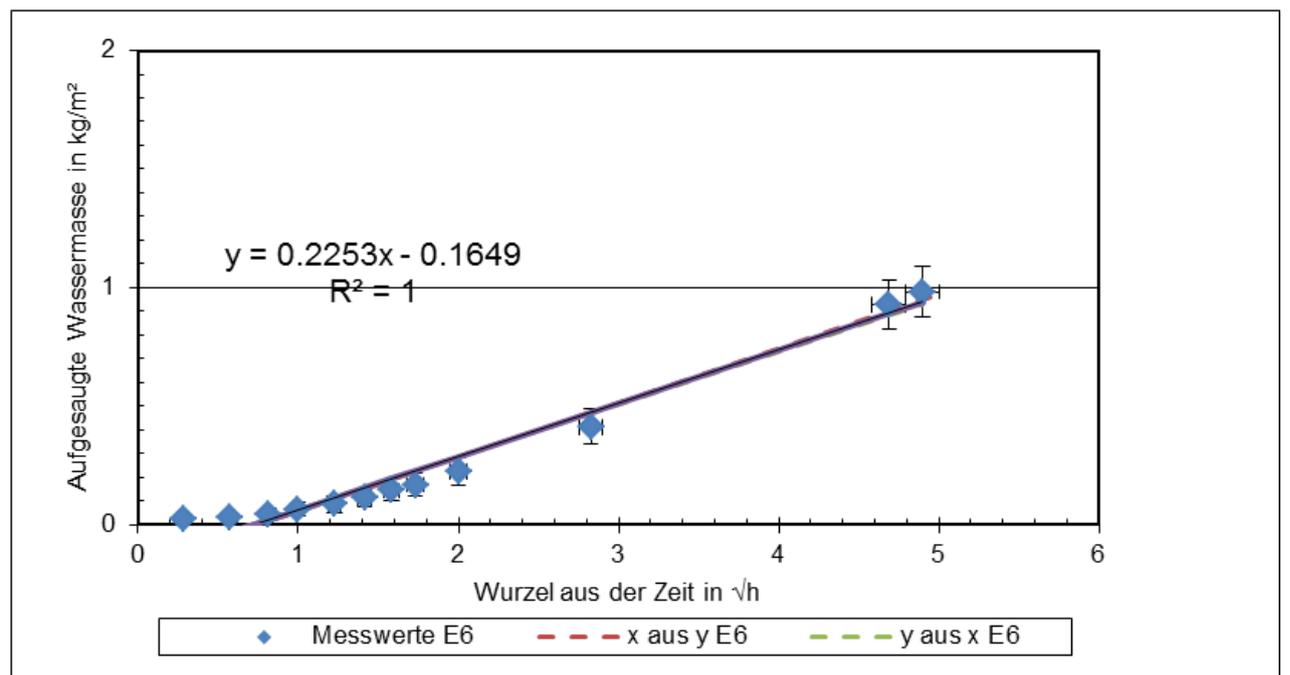
Labormessung M3:

Objekt	Holderbank											Messprotokoll Stand 24.8.15				
Fassade	Testfassade											Kommentar: Labormessung		Lufttemperatur 23		
Nr.	5											Messdati: 18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2 rel. Luftfeuchte 50				
Karsten'sches Prüfröh		t in min	vt in vh	x aus y		m in g		kg/m ²		y aus x		FVM				
n	x _i	+/-x _i	x _i ²	$\hat{x}(y_i)$	$s_{\hat{x}(y_i)}^2$	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$\hat{y}(x_i)$	$s_{\hat{y}(x_i)}^2$	$s_{\hat{y}(x_i)}$	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	1.0000	0.0003	1.0000	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	
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	
Messgenauigkeiten	2	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
Wasser in g	0.01	240.00	1.41421	0.0002	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 m ²	0.0001	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	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
		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																
y aus x						x aus y								FVM		
Steigung b_{yx}			0.321057			Steigung b_{xy}								Verhältnis der Restvarianzen	0.105	
Achsenabschnitt a_{yx}			-0.20591			Achsenabschnitt a_{xy}								Steigung b'_{yx}	0.3241	
Emp. Restvarianz s_e^2			0.004829			Emp. Restvarianz s_d^2								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								Emp. Varianz der Steigung s_b^2	0.002	
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{y}(x=0)}^2$			0.00112			Emp. Varianz Mittelwert $s_{\hat{x}(s_y=0)}^2$								Emp. Varianz $s_{\hat{y}(x=0)}$	0.0118	
Wasseraufnahmekoeffizient $W_w = (0.3241 \pm 0.100859 (95\%)) \text{ kg/(m}^2\sqrt{\text{h}}$																



Labormessung M4:

Objekt										Messprotokoll Stand 24.8.15									
Fassade					Testfassade					Kommentar: Labormessung					Lufttemperatur				
Nr.					6					Messdati					18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2				
Karsten'sches Prüfröh										FVM									
		t in min	√t in √h	x aus y		m in g		kg/m ²		y aus x									
n		x _i	+/-x _i	x _i ²	$\bar{x}(y_i)$	s _{x(y_i)} ²	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	s _{y(x_i)} ²	$\hat{y}(x_i)$	s _{y(x_i)} ²	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			
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			
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			
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			
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			
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																			
y aus x																			
Steigung b _{yx}			0.221923																
Achsenabschnitt a _{yx}			-0.15838																
Emp. Restvarianz s _d ²			0.003788																
Emp. Varianz der Steigung s _b ²			0.00015																
Emp. Varianz Mittelwert s _{y(x=0)}} ²			0.00088																
x aus y																			
Steigung b _{xy}																			
Achsenabschnitt a _{xy}																			
Emp. Restvarianz s _d ²																			
Emp. Varianz der Steigung s _b ²																			
Emp. Varianz Mittelwert s _{x(y=0)}} ²																			
Verhältnis der Restvarianzen																	0.0508		
Steigung b _{yx}																	0.2253		
Achsenabschnitt a _{yx}																	-0.1649		
Emp. Restvarianz s _d ² +s _d ²																	0.0784		
Emp. Varianz der Steigung s _b ²																	0.0032		
Emp. Varianz Mittelwert s _{x(y=0)}} ²																	0.0182		
Wasseraufnahmekoeffizient W _w =																	(0.2253 +/- 0.125273 (95%) kg/(m ² √h)		



Labormessung M7:

Objekt										Messprotokoll Stand 24.8.15														
Holderbank					Fassade					Testfassade					Kommentar: Labormessung					Lufttemperatur 23				
Nr. 9					Messdati					18.11.2015 - 19.11.2015 und 26.11.2015 - 2					rel. Luftfeuchte 50									
Karsten'sches Prüfröh										FVM														
		t in min	vt in vh	x aus y		m in g		kg/m ²		y aus x														
n		x _i	+/-x _i	x _i ²	$\bar{x}(y_i)$	s _{x(y_i)} ²	y _i	+/-y _i	y _i ²	$\hat{y}(x_i)$	s _{y(x_i)} ²	$\hat{y}(x_i)$	s _{y(x_i)} ²	$\hat{y}(x_i)$	s _{y(x_i)} ²	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								
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								
1		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								
1		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								
1		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							
1		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																								
y aus x																								
Steigung b _{yx}			0.195849																					
Achsenabschnitt a _{yx}			-0.12555																					
Emp. Restvarianz s ₀ ²			0.00312																					
Emp. Varianz der Steigung s _b ²			0.00013																					
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{y}(x=0)}$			0.00072																					
x aus y																								
Steigung b _{xy}																0.0396								
Achsenabschnitt a _{xy}																0.199								
Emp. Restvarianz s ₀ ²																0.0819								
Emp. Varianz der Steigung s _b ²																0.0033								
Emp. Varianz Mittelwert $s_{\bar{x}(y=0)}$																0.019								
Wasseraufnahmekoeffizient W _w = (			0.199 +/-		0.128033		(95%)		kg/(m ² √h)												

