

MAFA – Multi-Aktiv-Fassade

Messdatenauswertung

ATB-Becker e.U
Green Technologies

Gernot Becker
Oleg Stelzhammer
Benjamin Leitner

Datum
18. März 2019

INHALT

1	MAFA – MULTI-AKTIV-FASSADE.....	3
2	TESTAUFBAU.....	3
2.1	TEMPERATURMESSUNG.....	4
2.2	LEISTUNGSMESSUNG.....	4

1 MAFA – Multi-Aktiv-Fassade

Im Projekt MAFA wird in Wien in der Hütteldorferstraße ein Wohngebäude saniert und mit einer speziellen GAP-Fassade ausgestattet, in die eine PV-Anlage integriert ist, damit Wärmerückgewinnungseinheiten mit elektrischer Energie versorgt werden. Demonstriert wird eine multifunktionale Fassade mit integrierter Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Passivhausfenster und PV als vorgefertigter Baustein für die Gebäuderenovierung. Dadurch kann quasi Passivhausstandard in der Sanierung erreicht werden. Durch die Vorfertigung wird die Arbeitszeit in den Wohneinheiten auf 1-2 Tage verkürzt. Technologische Innovation bildet die smarte Eigenversorgung der Komfortlüftung aus PV-Ertrag und Ausgleichsbatterie samt Energiemanagementsystem.

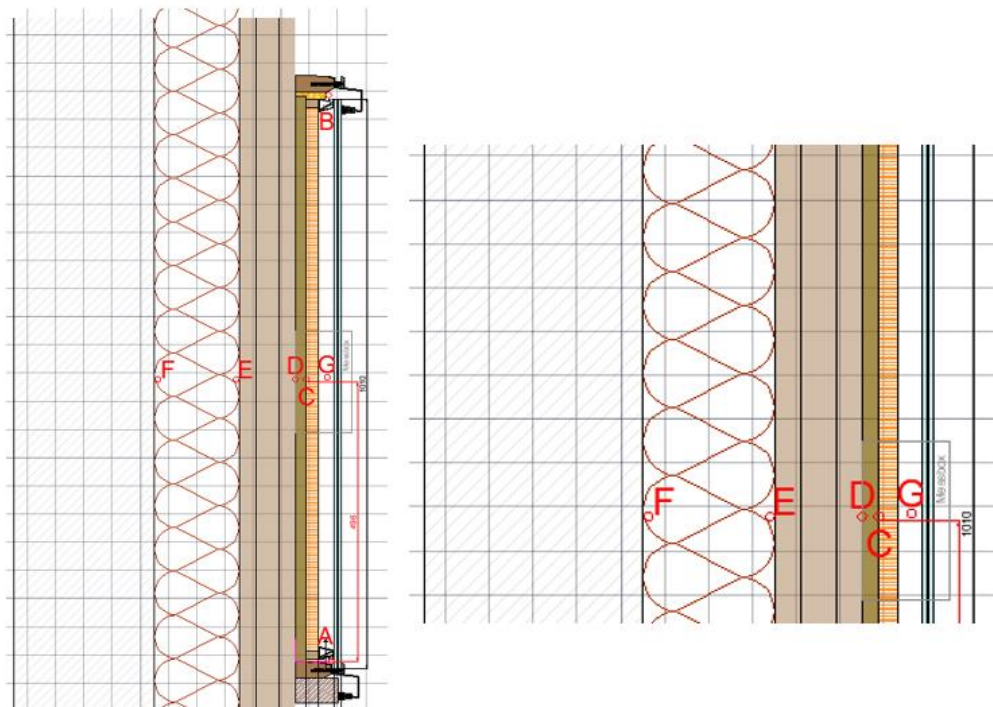


Abbildung 1: Aufbau Testfassade (Schichtaufbau Fassade)

2 Testaufbau

Um den Effekt des genannten Fassadenbausteins belegen zu können, wurde das Monitoring am 22.12.2018 aufgebaut und die Daten seit diesem Zeitpunkt gespeichert. In dieser Monitoringfläche sind in den einzelnen Ebenen des Fassadenaufbaus Temperatursensoren integriert. Zusätzlich wird die UI-Kennlinie des PV-Testmoduls in einem Intervall von 30 Minuten gemessen und somit die Momentleistung mitprotokolliert.

2.1 Temperaturmessung

Im Fassadenaufbau sind 7 Temperatursensoren untergebracht. Diese Sensoren sind im linken Bild der **Abbildung 1** mit den Buchstaben A-G gekennzeichnet. Es wird die Aus- bzw. Eintrittstemperatur (A & B) in die Hinter-Lüftung sowie die Außentemperatur (G) gemessen. Hinter der GAP-Fassade bzw. hinter der Holzfaserverplatte der GAP-Fassade (C & D) befinden sich auch 2 Sensoren. Die letzten beiden Sensoren sind hinter dem Holzaufbau (E) und hinter der Dämmung (F) angebracht.

Erste Auswertungen, welche über 1 Monat im Winter betrachtet wurden, zeigen sehr gut die einzelnen Schichten des Bausteins. Es lässt sich daraus auch gut ablesen wie sich Temperaturschwankungen der Außenluft in den Aufbau auswirken.

In folgenden Beispieltabellen wird gezeigt wie sich Temperatur und Einstrahlung im Aufbau auswirken und vor allem ist an den Farbabstufungen gut zu erkennen, wie konstant die Temperatur hinter der Dämmung ist (rechte Spalte).

Datum	Zeit	Außentemperatur G [C]	Eintritt A [C]	Austritt B [C]	hinter GAP C [C]	h. Holzplatte D [C]	h. Holzaufbau E [C]	h. Dämmung F [C]	Datum	Zeit	Außentemperatur G [C]	Eintritt A [C]	Austritt B [C]	hinter GAP C [C]	h. Holzplatte D [C]	h. Holzaufbau E [C]	h. Dämmung F [C]
03.01.2019	13:41:53	-0,69	0,06	-0,13	2,63	2,81	2,44	13,94	16.01.2019	20:51:21	1,63	2,06	3,81	8,25	9,06	8,75	14,25
03.01.2019	14:11:59	-0,94	0,00	-0,19	2,56	2,63	2,50	13,88	16.01.2019	21:21:28	1,38	1,75	3,38	7,88	8,63	8,44	14,25
03.01.2019	14:42:06	-0,75	-0,25	-0,38	2,44	2,63	2,50	13,88	16.01.2019	21:51:34	1,06	1,44	2,94	7,50	8,38	8,06	14,25
03.01.2019	15:12:12	-1,06	-0,38	-0,44	2,31	2,50	2,50	13,98	16.01.2019	22:21:41	0,63	1,13	2,56	7,19	8,06	7,81	14,25
03.01.2019	15:42:19	-1,00	-0,56	-0,56	2,19	2,38	2,50	13,98	16.01.2019	22:51:47	0,44	0,75	2,25	6,88	7,75	7,38	14,25
03.01.2019	16:42:33	-1,69	-1,19	-1,13	1,94	2,19	2,38	13,88	16.01.2019	23:21:54	0,50	0,63	2,00	6,56	7,44	7,25	14,25
03.01.2019	17:12:39	-1,81	-1,44	-1,31	1,75	2,00	2,44	13,88	16.01.2019	23:52:00	0,13	0,44	1,75	6,31	7,19	6,94	14,31
03.01.2019	17:42:46	-1,94	-1,75	-1,50	1,56	1,88	2,38	13,81	17.01.2019	00:22:07	0,00	0,13	1,44	6,06	6,94	6,63	14,25
03.01.2019	18:12:52	-1,88	-1,94	-1,83	1,44	1,75	2,25	13,81	17.01.2019	00:52:13	-0,38	-0,06	1,25	5,81	6,63	6,31	14,25
03.01.2019	18:42:59	-1,94	-2,06	-1,75	1,25	1,56	2,25	13,81	17.01.2019	01:22:20	-0,44	-0,25	1,00	5,56	6,44	6,13	14,25
03.01.2019	19:13:05	-2,44	-2,44	-1,88	1,13	1,44	2,00	13,81	17.01.2019	01:52:26	-0,69	-0,44	0,75	5,31	6,19	5,94	14,25
03.01.2019	19:43:12	-2,75	-2,34	-2,25	0,94	1,31	2,25	13,81	17.01.2019	02:22:33	-0,69	-0,69	0,50	5,13	5,94	5,50	14,25
03.01.2019	20:13:18	-2,81	-3,25	-2,95	0,63	1,13	2,06	13,75	17.01.2019	02:52:39	-0,94	-0,81	0,38	4,94	5,75	5,31	14,25
03.01.2019	20:43:26	-2,94	-3,44	-2,83	0,50	0,94	1,88	13,75	17.01.2019	03:22:46	-0,81	-0,88	0,25	4,75	5,56	5,25	14,25
03.01.2019	21:13:32	-3,00	-3,56	-2,75	0,31	0,81	1,81	13,75	17.01.2019	03:52:53	-0,69	-0,63	0,25	4,56	5,38	5,00	14,25
03.01.2019	21:43:39	-3,00	-3,50	-2,81	0,19	0,63	1,38	13,75	17.01.2019	04:23:00	-0,44	-0,44	0,38	4,50	5,19	4,63	14,25
03.01.2019	22:13:45	-2,94	-3,75	-2,88	0,06	0,50	1,50	13,75	17.01.2019	04:53:08	-0,56	-0,38	0,38	4,38	5,06	4,44	14,25
03.01.2019	22:43:52	-3,00	-3,69	-2,94	-0,06	0,38	1,31	13,75	17.01.2019	05:23:14	-0,56	-0,38	0,38	4,31	4,94	4,44	14,25
03.01.2019	23:13:59	-3,06	-3,63	-2,94	-0,13	0,25	1,38	13,69	17.01.2019	05:53:21	-0,25	-0,31	0,38	4,19	4,81	4,31	14,25
03.01.2019	23:44:05	-3,06	-3,38	-2,88	-0,19	0,19	1,38	13,69	17.01.2019	06:23:27	-0,50	-0,44	0,38	4,13	4,63	4,25	14,25
04.01.2019	00:14:12	-2,94	-3,06	-2,75	-0,19	0,13	1,00	13,69	17.01.2019	06:53:34	-0,44	-0,56	0,19	3,94	4,56	4,00	14,25
04.01.2019	00:44:16	-3,06	-3,06	-2,75	-0,19	0,13	0,94	13,63	17.01.2019	07:23:40	-0,63	-0,63	0,13	3,81	4,44	4,06	14,25
04.01.2019	01:14:25	-3,44	-3,31	-2,88	-0,25	0,06	0,88	13,63	17.01.2019	07:53:47	-0,38	-0,56	0,13	3,75	4,31	3,81	14,25
04.01.2019	01:44:31	-3,56	-3,81	-3,19	-0,38	-0,06	0,75	13,63	17.01.2019	08:23:53	0,25	-0,06	0,38	3,69	4,19	3,75	14,25
04.01.2019	02:14:38	-3,94	-4,13	-3,44	-0,56	-0,13	0,75	13,56	17.01.2019	08:54:00	4,19	1,94	1,81	3,88	4,25	3,69	14,19
04.01.2019	02:44:44	-4,06	-4,31	-3,56	-0,63	-0,25	0,50	13,63	17.01.2019	09:24:06	5,81	6,06	5,38	4,81	4,63	3,63	14,19
04.01.2019	03:14:51	-3,88	-4,50	-3,75	-0,81	-0,44	0,38	13,56	17.01.2019	09:54:13	9,00	13,31	10,63	6,38	5,38	3,63	14,25
04.01.2019	03:44:57	-3,75	-4,69	-3,81	-0,94	-0,56	0,63	13,56	17.01.2019	10:24:19	14,38	23,88	23,00	10,31	7,50	3,81	14,19
04.01.2019	04:15:06	-3,75	-4,56	-3,81	-1,06	-0,63	0,25	13,56	17.01.2019	10:54:26	17,19	29,68	30,81	15,06	10,75	4,19	14,25
04.01.2019	04:45:12	-3,63	-4,25	-3,63	-1,13	-0,75	0,31	13,50	17.01.2019	11:24:33	19,19	20,56	25,44	16,63	13,31	4,75	14,19
04.01.2019	05:15:19	-3,13	-3,94	-3,38	-1,13	-0,81	0,19	13,50	17.01.2019	11:54:40	23,31	29,13	32,75	18,63	14,63	5,56	14,25
04.01.2019	05:45:25	-3,25	-3,81	-3,25	-1,13	-0,81	0,00	13,50	17.01.2019	12:24:46	20,50	36,19	44,81	23,06	17,44	6,63	14,25
04.01.2019	06:15:32	-3,63	-3,81	-3,44	-1,13	-0,81	0,13	13,50	17.01.2019	12:54:53	19,31	37,94	52,25	27,25	20,88	7,63	14,25
04.01.2019	06:45:38	-3,44	-4,25	-3,56	-1,25	-0,94	0,13	13,50	17.01.2019	13:24:59	27,63	39,00	59,88	30,38	24,00	9,00	14,25
04.01.2019	07:15:45	-3,38	-3,94	-3,38	-1,25	-1,00	-0,19	13,44	17.01.2019	13:55:07	26,38	37,50	57,00	32,63	26,63	10,63	14,31
04.01.2019	07:45:51	-3,31	-4,00	-3,38	-1,25	-1,00	-0,06	13,44	17.01.2019	14:25:13	31,50	39,63	60,81	34,13	28,63	12,38	14,31
04.01.2019	08:15:58	-3,00	-3,56	-3,19	-1,25	-1,00	-0,13	13,44	17.01.2019	14:55:20	33,56	25,06	54,24	34,06	30,13	16,19	14,38
04.01.2019	08:46:04	-2,13	-2,89	-2,63	-1,13	-1,00	-0,25	13,38	17.01.2019	15:25:26	13,44	17,81	38,56	30,50	23,06	15,63	14,44
04.01.2019	09:16:11	-1,38	-0,19	-0,69	-0,56	-0,75	-0,13	13,38	17.01.2019	15:55:33	12,06	14,38	27,38	27,00	26,88	16,19	14,44
04.01.2019	09:46:17	-1,38	-0,19	-0,44	-0,19	-0,38	-0,06	13,38	17.01.2019	16:25:39	10,44	12,06	21,38	24,19	24,63	16,63	14,50
04.01.2019	10:16:23	-1,00	-0,06	-0,44	0,13	-0,13	0,00	13,38	17.01.2019	16:55:46	9,44	10,56	17,31	21,88	22,75	16,44	14,50
04.01.2019	10:46:31	-0,63	0,38	-0,25	0,38	0,06	0,06	13,31									
04.01.2019	11:16:37	-0,56	1,31	0,44	0,75	0,31	0,25	13,31									
04.01.2019	11:46:44	-0,38	1,44	0,50	1,00	0,56	0,38	13,31									

Abbildung 2: Temperaturen Beispielausschnitte

2.2 Leistungsmessung

Für die Leistungsmessung wurde das Modul an eine Dump-Load angeschlossen. Über einen Messaufbau wird in einen festen Intervall Spannung und Strom gemessen. Damit kann die Leistung berechnet und die maximale Leistung (Mpp) bestimmt werden. Diese Maximalleistung gibt Aufschluss wie viel Energie das Modul über eine gewisse Zeit liefert. Erste Auswertungen liefern gute Ergebnisse. Es ist durchaus zu erkennen, dass ein Fassadenpanel im Winter bei kalter Temperatur sogar über der unter Testbedingungen festgestellten Maximalleistung produzieren kann.

Im folgenden Diagramm ist ein Beispieltag aufgezeigt:

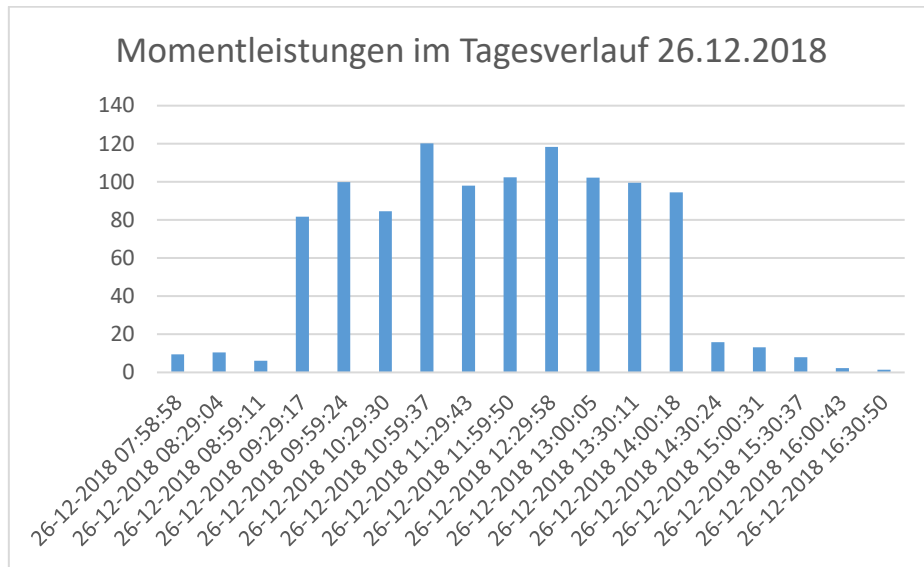


Abbildung 3: Leistungen im Tagesverlauf

Aus diesem Tagesverlauf heraus kann abgeleitet werden, dass mit der Fassadenanlage in der Hütteldorferstraße durchaus gute Erträge erzielt werden.