



Magistrat der Stadt Wien
MAGISTRATSABTEILUNG 39
Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle der Stadt Wien
VFA – Labors für Bautechnik
Standort: Rinnböckstraße 15
A-1110 WIEN
Tel.: (+43 1) 79514-8039
Fax: (+43 1) 79514-99-8039
E-Mail: post@ma39.wien.gv.at
Homepage: www.ma39.wien.at

MA 39 – VFA 2013-0846.01

Wien, 18. Juli 2013



Prüfbericht

über

den Feuerwiderstand von Schalungsabstandhalter mit den Bezeichnungen FSG Fertigspreize „Kompakt“ und FSK Fertigspreize „Kompakt“ (Prüfung vom 3. Juli 2013)

Auftragsdatum: 6. März 2013

Prüfgut: 2 Betonquader mit 500 mm x 500 mm x 250 mm (L x H x B) mit jeweils 4 Stück Schalungsabstandhalter mit der Bezeichnung FSG Fertigspreize „Kompakt“ (Prüfkörper 1) und FSK Fertigspreize „Kompakt“ (Prüfkörper 2) verschlossen durch 2 Stück Stopfen mit der Bezeichnung „STF“ pro Abstandhalter.

Prüfprogramm: Prüfung der Schalungsabstandhalter hinsichtlich ihres Brandverhaltens unter Heranziehung der ÖNORM EN 1363-1.

Kurzbeurteilung: Bei der Feuerwiderstandsprüfung der gegenständlichen Schalungsabstandhalter wurde das Feuerwiderstandsverhalten unter Heranziehung der ÖNORM EN 1363-1 über einen Prüfzeitraum von 182 Minuten geprüft, wobei die maximale, auf der Außenseite der Schalungsabstandhalter im Prüfkörper 1 gemessene Temperaturerhöhung 37 K und auf der Außenseite der Schalungsabstandhalter im Prüfkörper 2 52 K betrug (Beobachtungen sind unter Punkt 6 ersichtlich).

Der Bericht umfasst 4 Seiten und 1 Beilage (12 Seiten).

Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Alle Seiten des Berichtes sind mit dem Amtssiegel der Stadt Wien versehen.

Veröffentlichung und Auszüge bedürfen der schriftlichen Bewilligung der MA 39. Bitte beachten Sie die derzeit gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen der MA 39 im Internet unter <http://www.ma39.wien.at>.

Zertifiziert gemäß den Forderungen der ÖNORM EN ISO 9001:2008 und der ÖNORM EN ISO 14001:2004 durch die Quality Austria.

Akkreditiert als Prüf- und Inspektionsstelle gemäß AkkG per Bescheid des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend auf Basis ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025 und ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17020.

Notifizierte Stelle (Notified body) gemäß Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG vom 21.12.1988) unter der Kennnummer 1140.





1 Allgemeines

Mit Schreiben vom 6. März 2013 wurde die MA 39 seitens des Auftraggebers mit der brand-schutztechnischen Prüfung von Schalungsabstandhalter zur Herstellung wasserdichter Spannstellen beauftragt.

Im Zuge der Auftragserteilung wurde mit der MA 39 Absprache (Auswahl des Probekörpers) über die zu prüfende Konstruktion gehalten.

2 Versuchsbedingungen

Das Prüfverfahren für die Bestimmung der Feuerwiderstandsdauer ist durch die ÖNORM EN 1363-1 gegeben, wonach der Prüfkörper den Temperaturen der Einheits-Temperaturzeitkurve auszusetzen ist. Im gegenständlichen Fall erfolgt die Beurteilung aufgrund der erreichten maximalen Temperaturen an der feuerabgewandten Oberfläche des Prüfkörpers.

3 Prüfkörper

Vom Auftraggeber wurden die 2 Betonprüfkörper mit den eingegossenen Schalungsabstandhalter zur Verfügung gestellt und am 3. Juli 2013 in die Öffnung des Prüfofens eingebaut.

Bei der Prüfung waren folgende Schalungsabstandhalter eingebaut:

Prüfkörper 1:

- | | |
|------|---|
| 4 x: | • Schalungsabstandhalter FSG Fertigspreize „Kompakt“ mit |
| 8 x: | • Stopfen „STF“ (je Abstandhalter brandraumseitig und auf der feuerabgewandten Seite 1 Stück) |

Prüfkörper 2:

- | | |
|------|---|
| 4 x: | • Schalungsabstandhalter FSK Fertigspreize „Kompakt“ mit |
| 8 x: | • Stopfen „STF“ (je Abstandhalter Brandraumseitig und auf der feuerabgewandten Seite 1 Stück) |

Prüfkörperbeschreibung (laut Auftraggeber):

FSK - Fertigspreize Kompakt

- FSG = Fertig montierter Schalungsabstandhalter aus aufgerauter Rohrspreize 22 / 26 mit beidseitig montierten Rillenkappen mit Wassersperre RKW, komplett mit 2 Stopfen STF.
- FSK = Aus einem Stück gespritzter Schalungsabstandhalter, komplett mit 2 Stopfen STF.

Die Rillenkappen RKW verbleiben im Beton und werden mit STF verschlossen.



STF - Stopfen für RKW

- Stopfen für das dichte Verschließen der RKW.

Länge des Stopfens: ca. 28 mm

Die Produkte werden aus HDPE (Hochdruck-Polyethylen) gefertigt.

Die STF-Stopfen werden ohne Kleber in den Abstandhalter eingeschlagen.
Verwendet wurden 2 Stück pro Abstandhalter.

Der Abstand der Schalungsabstandhalter zueinander betrug ca. 240 mm.
Der Betonteil wurde aus Beton B2 mit der Festigkeitsklasse C25/30 hergestellt.

Gesamtabmessungen des Prüfkörpers: 500 mm x 500 mm x 250 mm

Weitere Details der Probekörper befinden sich in der Beilage, Seite 1 und Seite 2.

4 Versuchsaufbau

Die Betonkörper mit den Abstandhaltern wurden vertikal in den Prüfraumen der Brandkammer mit der lichten Prüföffnung 550 mm x 550 mm (B x H) gestellt. Die Spalten zwischen den Betonkörpern und den Prüföffnungen wurden mit Steinwollstreifen abgedichtet.

Die Konditionierung des Probekörpers erfolgte gemäß ÖNORM EN 1363-1.

5 Versuchsdurchführung

Die Brandkammer wurde mittels eines Ölbrenners (Heizöl extra leicht gemäß ÖNORM C 1109) beheizt. Die Regelung der Temperatur im Brandraum erfolgte nach dem Mittelwert der Brandraumtemperaturmessstellen entsprechend der Einheits-Temperaturzeitkurve.

Die Prüfung erfolgte am 3. Juli 2013.

Die Temperatur in der Versuchshalle betrug vor Versuchsbeginn 23 °C.

Die Überwachung und Regelung des Ofendruckes erfolgte gemäß ÖNORM EN 1363-1.

Zur Messung der Temperaturen im Brandraum waren in diesem in ca. 10 cm Abstand zum Prüfkörper 4 Plattenthermoelemente angebracht (siehe Beilage, Seite 3). An der feuerabgekehrten Oberfläche der beiden Prüfkörper waren jeweils 4 Thermoelemente befestigt (siehe Beilage, Seite 4 und Seite 5).

6 Ergebnis

Beobachtungen während des Versuches:

30 Minuten:	Wärmedämmung und Raumabschluss gegeben
60 Minuten:	Wärmedämmung und Raumabschluss gegeben
67 Minuten:	Feuchteaustritt aus dem Betonkörper
90 Minuten:	Wärmedämmung und Raumabschluss gegeben
120 Minuten:	Wärmedämmung und Raumabschluss gegeben
180 Minuten:	Wärmedämmung und Raumabschluss gegeben
182 Minuten:	Wärmedämmung und Raumabschluss gegeben – Versuchsende (auf Wunsch des Auftraggebers)

In der Beilage, Seite 6 bis Seite 9, sind die während des Versuches gemessenen Temperaturen (Brandraumtemperaturen, Temperaturen auf der feuerabgekehrten Oberfläche des Probekörper) und die Aufzeichnungen der Druckmessung zusammengefasst.

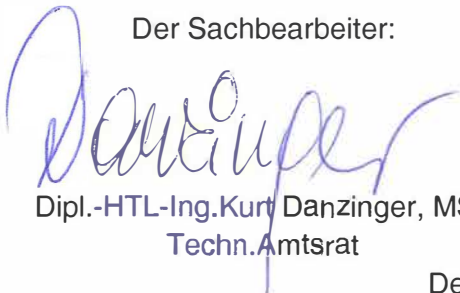
Die Fotodokumentation befindet sich in der Beilage, Seite 10 bis Seite 12.

7 Beurteilung der Prüfergebnisse

Die gegenständliche Konstruktion wurde über eine Prüfdauer von 182 Minuten den Temperaturen der Einheits-Temperaturzeitkurve ausgesetzt, wobei die maximale, auf der Außenseite der Schalungsabstandhalter FSG Fertigspreize „Kompakt“, montiert im Prüfkörper 1, gemessene Temperaturerhöhung 37 K und auf der Außenseite der Schalungsabstandhalter FSK Fertigspreize „Kompakt“ im Prüfkörper 2 52 K betrug und damit unter der maximal zulässigen Temperaturerhöhung von 180 K gemäß ÖNORM EN 1363-1 blieben.

Aufgrund der Versuchsergebnisse haben die geprüften Schalungsabstandhalter mit der Bezeichnung FSG Fertigspreize „Kompakt“ und FSK Fertigspreize „Kompakt“ jeweils mit „STF“ Stopfen verschlossen die Kriterien Wärmedämmung und Raumabschluss über eine Prüfdauer von 182 Minuten unter Heranziehung der ÖNORM EN 1363-1 erfüllt.

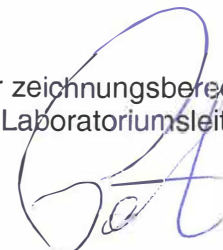
Der Sachbearbeiter:



Dipl.-HTL-Ing.Kurt Danzinger, MSc
Techn.Amtsrat



Der zeichnungsberechtigte
Laboratoriumsleiter:



Dipl.Ing.Dr.techn.Christian Pöhn
Senatsrat

Der Leiter der Prüf-, Überwachungs-
und Zertifizierungsstelle:



Dipl.-Ing.Georg Pommer
Senatsrat

Schalungsabstandhalter FSK Fertigspreize „Kompakt“:



Schalungsabstandhalter FSG Fertigspreize „Kompakt“:



Rillenkappe RKW:



Stopfen STF:





FSG / FSK Fertigspreize „Kompakt“

- FSG = Fertig montierter Schalungsabstandhalter aus aufgerauter Rohrspreize 22 / 26 mit beidseitig montierten Rillenkappen mit Wassersperre RKW, komplett mit 2 Stopfen STF.
- FSK = Aus einem Stück gespritzter Schalungsabstandhalter, komplett mit 2 Stopfen STF.
- Die Rillenkappen RKW verbleiben im Beton und werden mit STF verschlossen

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Für Mauerstärke (mm)	Stück	Sack	Stück	Palette
3521501	FSG 150	150	100		2.500	
3521751	FSG 175	175	100		2.500	
3521801	FSG 180	180	100		2.500	
352200L*	FSK 200 L	200	100		3.000	
3522401	FSG 240	240	100		2.500	
352250L*	FSK 250 L	250	100		3.000	
352300L*	FSK 300 L	300	100		3.000	
3523501	FSG 350	350	50		2.000	
3523651	FSG 365	365	50		2.000	
3524001	FSG 400	400	50		2.000	
3524501	FSG 450	450	50		2.000	
3525001	FSG 500	500	50		2.000	

* FSK aus einem Stück gefertigt

Prüfzeugnis auf Anfrage



RKW Rillenkappe mit Wassersperre für FSG

- Rillenkappe zur Herstellung wasserdichter Spannstellen.
- Das Rohr muss 82 mm kürzer als die gewünschte Wandstärke der zu fertigenden Spreize sein.

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Für Rohr Ø (mm)	Stück	Sack	Stück	Palette
3292226	RKW	22 / 26	200		14.400	



STF Stopfen für RKW

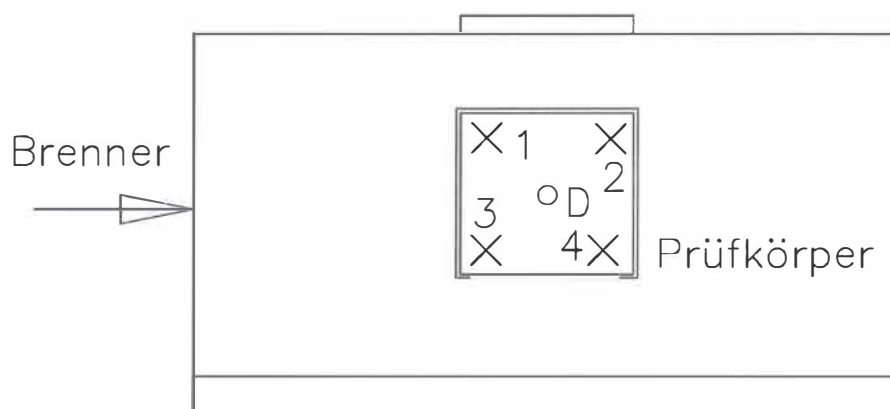
- Stopfen für das dichte Verschließen der RKW.

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Für	Stück	Bestell	Stück	Palette
352022	STF 22	RKW	2.000		72.000	



Brandraumtemperaturmessstellen

Seitenansicht:

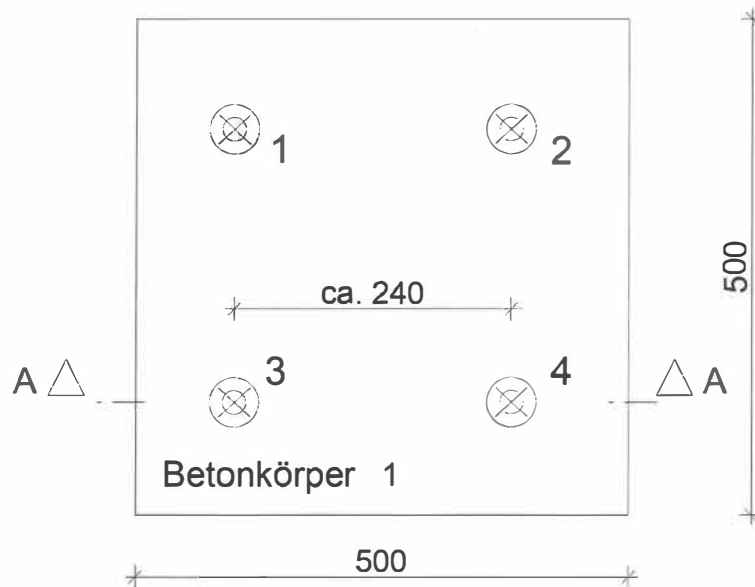


- 1 – 4..... Brandraumtemperaturmessstellen
- DDruckmessstelle



Lage der Thermoelemente

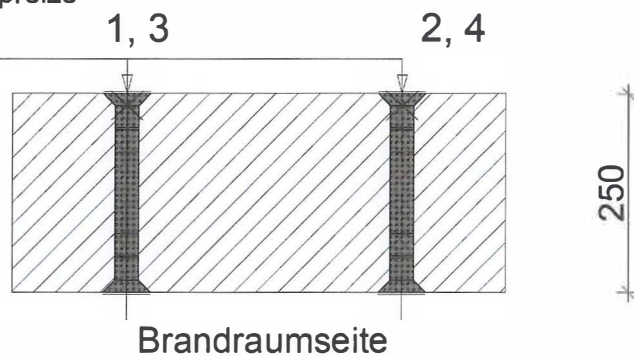
Grundriss:



Schnitt A - A:

Schalungsabstandhalter

FSG Fertigspreize
„Kompakt“



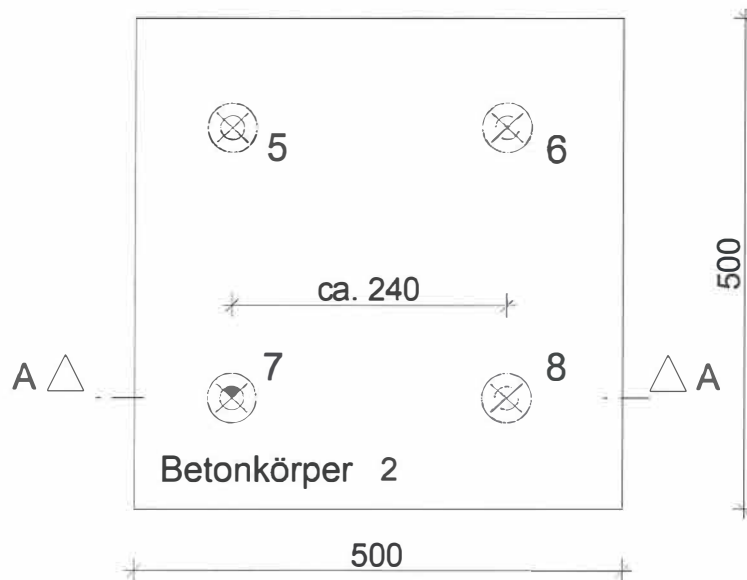
1 - 4 Thermoelement

Exte Extrudertechnik GmbH - Prüfkörper 1
Prüfung vom 3. Juli 2013



Lage der Thermoelemente

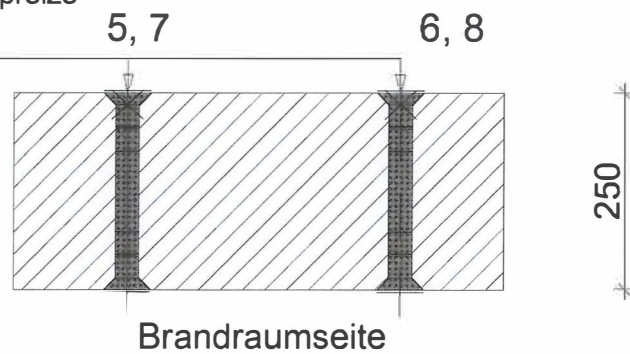
Grundriss:



Schnitt A - A:

Schalungsabstandhalter

FSK Fertigspreize
„Kompakt“



5 - 8 Thermoelement

Exte Extrudertechnik GmbH - Prüfkörper 2
Prüfung vom 3. Juli 2013



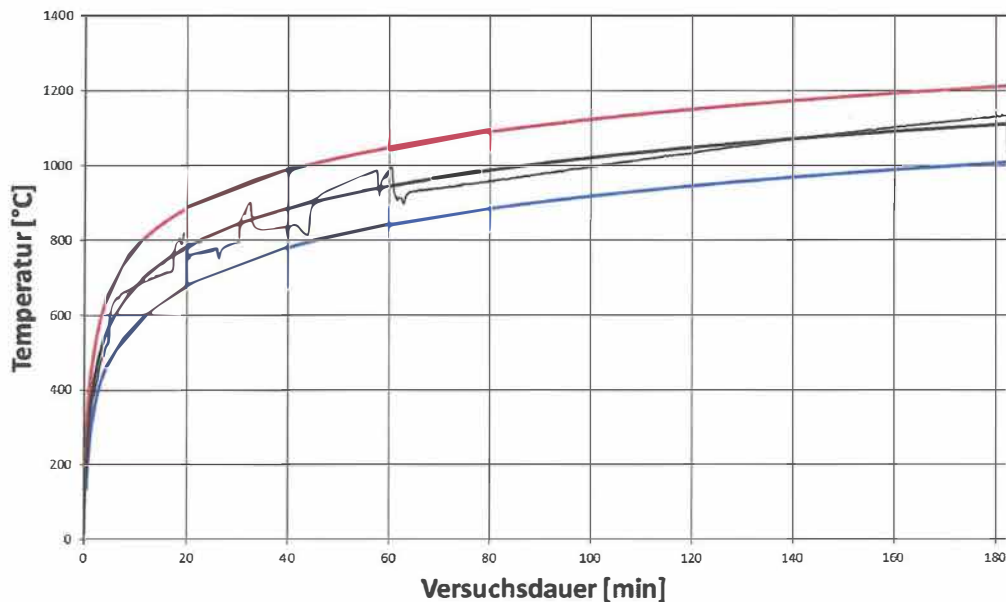
Brandraumtemperaturen
als Übertemperaturen in [K]

Temperatur bei Versuchsbeginn 23 °C

Versuchsdauer [min]	Thermoelement Nr.				Mittelwert		
	1	2	3	4	Ist	Soll	Abweichung
2	405	393	488	346	408	445	-37
4	485	511	584	475	514	544	-30
6	586	673	692	614	641	603	38
8	612	685	711	641	662	645	17
10	627	707	727	657	680	678	2
12	640	704	735	672	688	705	-17
14	655	723	751	686	704	728	-24
16	666	727	762	698	713	748	-35
18	747	809	833	797	797	766	31
20	765	838	846	831	820	781	39
22	712	783	810	758	766	796	-30
24	719	785	815	761	770	809	-39
26	725	788	825	770	777	820	-43
28	734	800	829	780	786	832	-46
30	745	808	836	789	795	842	-47
32	840	898	933	899	893	851	42
34	777	833	873	833	829	860	-31
36	780	827	871	828	827	869	-42
38	784	835	875	833	832	877	-45
40	789	832	877	839	834	885	-51
42	793	835	877	842	837	892	-55
44	776	809	859	819	816	899	-83
46	864	923	955	919	915	906	9
48	885	931	975	941	933	912	21
50	904	942	988	954	947	918	29
52	915	960	996	966	959	924	35
54	927	970	1008	977	971	930	41
56	936	978	1016	986	979	935	44
58	898	921	954	948	930	940	-10
60	947	983	1028	991	987	945	42
62	883	903	948	923	914	950	-36
64	894	928	967	933	931	955	-24
66	899	930	971	940	935	960	-25
68	902	930	975	943	938	964	-26
70	905	936	977	946	941	968	-27
72	911	935	978	949	943	973	-30
74	915	944	983	953	949	977	-28
76	917	944	983	957	950	981	-31
78	923	948	987	960	955	985	-30
80	926	952	993	964	959	988	-29
82	928	956	999	967	963	992	-29
84	932	955	1002	973	966	996	-30
86	937	961	1002	976	969	999	-30
88	943	968	1006	980	974	1003	-29
90	945	969	1011	985	978	1006	-28

Versuchsdauer [min]	Thermoelement Nr.				Mittelwert		
	1	2	3	4	Ist	Soll	Abweichung
92	949	975	1014	988	982	1009	-27
94	954	979	1018	991	986	1012	-26
96	960	986	1024	997	992	1016	-24
98	962	987	1026	1000	994	1019	-25
100	966	990	1029	1003	997	1022	-25
102	972	994	1034	1008	1002	1025	-23
104	973	998	1037	1013	1005	1028	-23
106	978	1003	1039	1017	1009	1030	-21
108	982	1005	1042	1020	1012	1033	-21
110	987	1012	1047	1023	1017	1036	-19
112	989	1016	1050	1027	1021	1039	-18
114	993	1018	1053	1031	1024	1041	-17
116	996	1021	1053	1034	1026	1044	-18
118	1000	1024	1056	1036	1029	1047	-18
120	1004	1028	1062	1040	1034	1049	-15
122	1007	1035	1066	1044	1038	1052	-14
124	1013	1041	1070	1048	1043	1054	-11
126	1018	1044	1071	1053	1047	1056	-9
128	1021	1048	1075	1058	1051	1059	-8
130	1023	1052	1079	1060	1054	1061	-7
132	1026	1054	1081	1063	1056	1063	-7
134	1030	1057	1087	1066	1060	1066	-6
136	1035	1064	1089	1069	1064	1068	-4
138	1039	1067	1091	1072	1067	1070	-3
140	1042	1072	1098	1077	1072	1072	0
142	1046	1070	1098	1081	1074	1074	0
144	1048	1071	1100	1083	1076	1076	0
146	1053	1078	1105	1087	1081	1078	3
148	1055	1080	1106	1090	1083	1080	3
150	1058	1085	1109	1094	1087	1082	5
152	1061	1088	1115	1096	1090	1084	6
154	1065	1095	1116	1100	1094	1086	8
156	1070	1092	1115	1102	1095	1088	7
158	1072	1097	1119	1106	1099	1090	9
160	1076	1101	1126	1110	1103	1092	11
162	1079	1108	1124	1113	1106	1094	12
164	1082	1110	1129	1115	1109	1096	13
166	1084	1112	1130	1118	1111	1098	13
168	1088	1117	1133	1121	1115	1099	16
170	1090	1118	1138	1125	1118	1101	17
172	1093	1121	1138	1127	1120	1103	17
174	1095	1125	1142	1129	1123	1105	18
176	1098	1127	1145	1133	1126	1106	20
178	1101	1129	1147	1135	1128	1108	20
180	1104	1133	1151	1138	1132	1110	22
182	1106	1134	1154	1140	1134	1111	23

Brandraumtemperaturen





Temperaturen auf der feuerabgekehrten Seite des Prüfkörpers 1
als Übertemperaturen in [K]

Temperatur bei Versuchsbeginn 23 °C

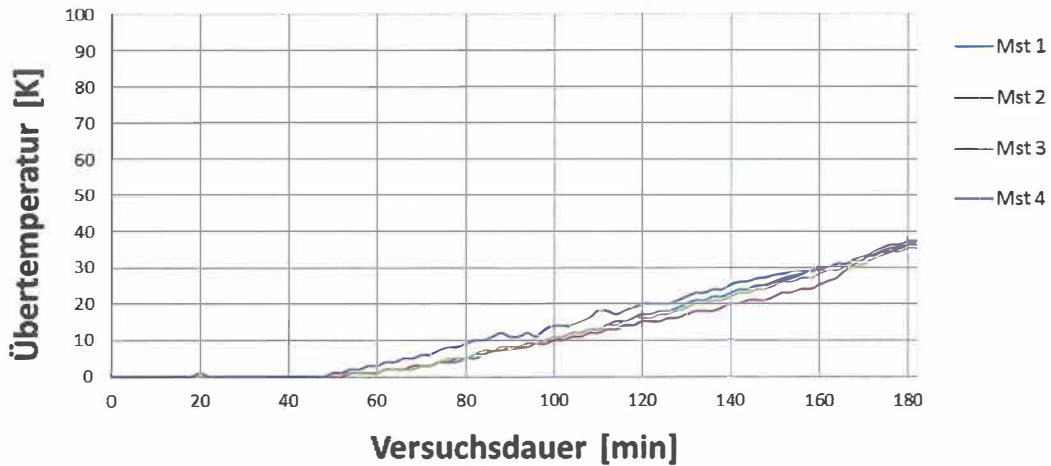
Versuchsdauer: Minute 2 - 90

Versuchsdauer [min]	Thermoelement Nr.			
	Mst 1	Mst 2	Mst 3	Mst 4
2	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	0	0	0	0
8	0	0	0	0
10	0	0	0	0
12	0	0	0	0
14	0	0	0	0
16	0	0	0	0
18	0	0	0	0
20	0	0	0	1
22	0	0	0	0
24	0	0	0	0
26	0	0	0	0
28	0	0	0	0
30	0	0	0	0
32	0	0	0	0
34	0	0	0	0
36	0	0	0	0
38	0	0	0	0
40	0	0	0	0
42	0	0	0	0
44	0	0	0	0
46	0	0	0	0
48	0	0	0	0
50	1	0	1	1
52	1	0	1	1
54	1	1	1	2
56	1	1	1	2
58	1	1	1	3
60	1	1	1	3
62	2	2	2	4
64	2	2	2	4
66	2	2	2	5
68	2	3	2	5
70	3	3	3	6
72	3	3	3	6
74	4	4	4	7
76	4	4	4	8
78	4	5	5	8
80	5	5	5	9
82	5	6	6	10
84	6	6	7	10
86	7	7	7	11
88	7	7	8	12
90	8	7	8	11

Versuchsdauer: Minute 92 - 182

Versuchsdauer [min]	Thermoelement Nr.			
	Mst 1	Mst 2	Mst 3	Mst 4
92	8	8	8	11
94	9	8	9	12
96	9	9	9	11
98	10	9	10	13
100	10	10	11	14
102	11	10	11	14
104	12	11	12	14
106	12	11	12	15
108	13	12	13	16
110	13	12	13	18
112	14	13	14	18
114	15	13	14	17
116	15	14	15	18
118	16	14	16	19
120	17	15	16	20
122	17	15	16	20
124	18	15	17	20
126	18	16	17	20
128	19	16	18	21
130	20	17	19	22
132	21	18	20	23
134	21	18	20	23
136	22	18	21	24
138	22	19	21	24
140	23	20	22	25
142	24	20	23	26
144	24	21	23	26
146	25	21	24	27
148	25	21	24	27
150	26	22	25	28
152	27	23	26	28
154	27	23	26	29
156	28	24	27	29
158	29	24	27	29
160	29	25	28	30
162	30	26	29	30
164	31	27	29	31
166	31	29	30	31
168	32	31	30	32
170	33	32	31	33
172	33	34	32	33
174	34	35	33	34
176	35	36	34	34
178	35	36	34	35
180	36	37	35	36
182	36	37	35	37

Temperaturen auf der feuerabgekehrten Seite





Temperaturen auf der feuerabgekehrten Seite des Prüfkörpers 2
als Übertemperaturen in [K]

Temperatur bei Versuchsbeginn 23 °C

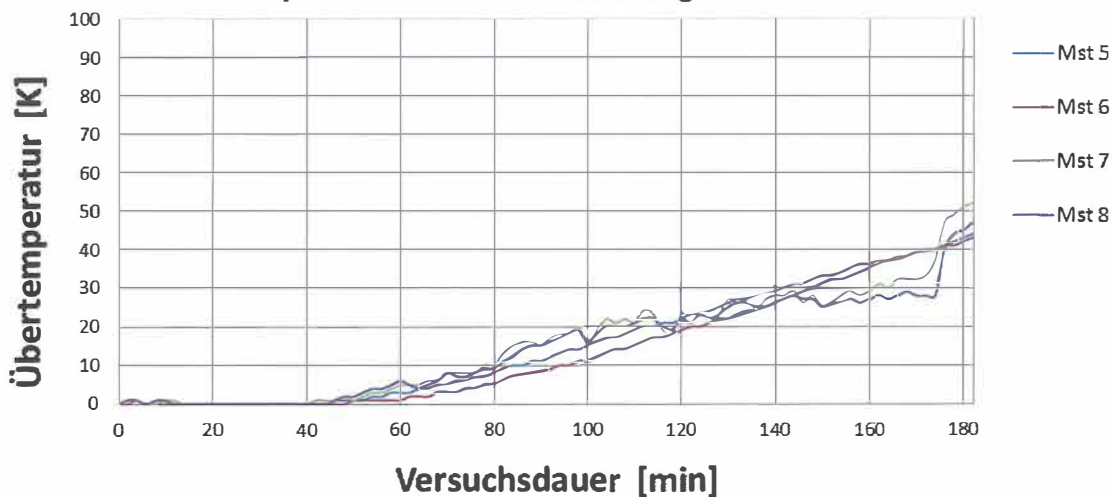
Versuchsdauer: Minute 2 - 90

Versuchsdauer [min]	Thermoelement Nr.			
	Mst 5	Mst 6	Mst 7	Mst 8
2	1	0	1	1
4	1	1	1	1
6	0	0	0	0
8	0	0	0	1
10	1	0	1	1
12	0	0	1	0
14	0	0	0	0
16	0	0	0	0
18	0	0	0	0
20	0	0	0	0
22	0	0	0	0
24	0	0	0	0
26	0	0	0	0
28	0	0	0	0
30	0	0	0	0
32	0	0	0	0
34	0	0	0	0
36	0	0	0	0
38	0	0	0	0
40	0	0	0	0
42	0	0	1	0
44	0	0	1	0
46	1	0	1	1
48	1	0	2	2
50	1	1	1	2
52	1	1	2	3
54	2	1	3	4
56	2	1	3	4
58	3	1	4	5
60	3	1	5	6
62	3	2	5	5
64	4	2	5	4
66	4	2	6	5
68	5	3	6	6
70	5	3	8	8
72	6	3	8	7
74	6	4	8	7
76	7	4	8	8
78	7	5	10	9
80	8	5	10	9
82	9	6	13	11
84	10	7	15	12
86	10	7	16	14
88	11	8	16	15
90	11	8	15	15

Versuchsdauer: Minute 92 - 182

Versuchsdauer [min]	Thermoelement Nr.			
	Mst 5	Mst 6	Mst 7	Mst 8
92	12	9	17	16
94	13	10	18	17
96	14	10	18	18
98	14	11	20	19
100	15	11	15	16
102	16	12	19	18
104	17	13	22	20
106	17	14	21	20
108	18	14	22	20
110	19	15	21	21
112	20	16	24	22
114	20	17	23	22
116	21	17	19	20
118	21	18	18	19
120	22	19	23	22
122	23	20	23	21
124	24	20	23	23
126	24	21	21	22
128	25	22	23	23
130	26	22	27	25
132	27	23	26	26
134	27	24	27	26
136	28	24	24	25
138	29	25	27	25
140	29	26	28	26
142	30	27	28	27
144	31	28	29	28
146	31	29	26	27
148	32	30	28	27
150	33	31	25	25
152	33	32	26	26
154	34	32	28	26
156	35	33	29	27
158	36	34	28	26
160	36	35	29	27
162	37	36	31	28
164	37	37	30	27
166	38	37	32	28
168	38	38	32	29
170	39	39	32	28
172	40	39	33	28
174	40	40	37	28
176	41	41	47	40
178	42	41	49	44
180	43	42	51	45
182	44	43	52	47

Temperaturen auf der feuerabgekehrten Seite





Druckmesswerte im Brandraum während der Feuerwiderstandsprüfung

(Messung in mittlerer Höhe des Prüfkörpers)

Feuerwiderstandsdauer in Minuten	Druck in Pascal
0	1,6
5	1,6
10	1,6
15	1,3
20	1,3
25	1,2
30	1,3
35	1,1
40	1,1
45	1,1
50	0,8
55	0,8
60	0,8
65	0,8
70	0,8
75	0,5
80	0,9
85	0,9
90	0,7
95	0,7
100	0,7
105	0,7
110	0,9
115	0,9
120	0,9
125	0,5
130	0,5
135	0,5
140	1,0
145	1,0
150	1,0
155	1,0
160	1,0
165	0,3
170	0,3
175	0,3
180	0,3



Bild 1 (P1110263.JPG):

Betonquader mit noch nicht eingeschlagenen Stopfen



Bild 2 (P1110266..JPG):

„STF“-Stopfen



Bild 3 (P1110268.JPG):

Eingegossene Fertigspreize
(noch ohne „STF“-Stopfen)



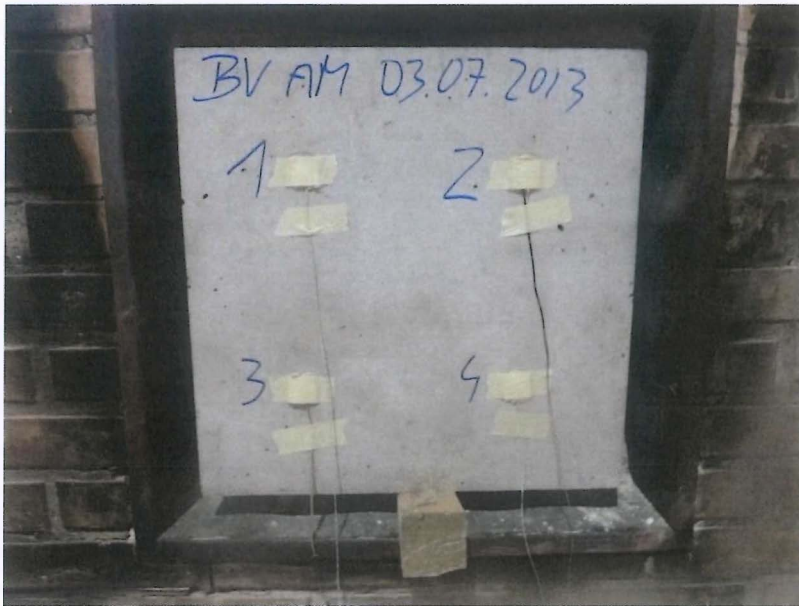


Bild 4 (P1110271.JPG):
Eingebauter Prüfkörper 1
(feuerabgekehrte Seite)

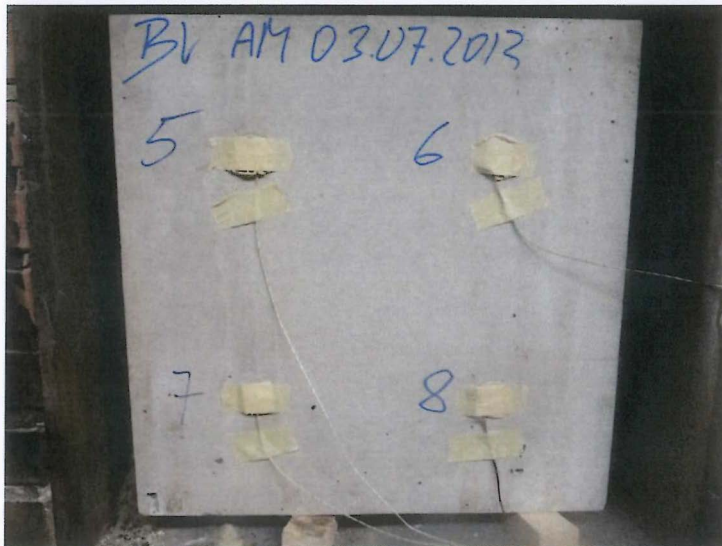


Bild 5 (P1110272.JPG):
Eingebauter Prüfkörper 2
(feuerabgekehrte Seite)



Bild 6 (P1110278.JPG):
Prüfkörper 1 während des
Brandversuches



Bild 7 (P1110276.JPG):
Prüfkörper 2 während des
Brandversuches



Bild 8 (P1110281.JPG):
Prüfkörper nach dem
Brandversuch
(brandraumseitig)



Bild 9 (P1110283.JPG):
Detail der Spanstelle nach
dem Brandversuch
(brandraumseitig)