



Deutscher  
Akkreditierungs  
Rat

DAP-PL-4077.00

Durch die DAP GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Geschäftsbereich III – Baulicher Brandschutz

Geschäftsbereichsleiter: Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff

### Arbeitsgruppe 3.2 – Brandverhalten von Bauteilen

# Prüfbericht

PB III/08-379

vom 25.11.2007 1. Ausfertigung

<b>Gegenstand:</b>	<b>Orientierende Brandprüfung beschichteter Stahlbetonplatten</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>ET Brandschutzmittel GmbH</b> Marktplatz 11 51688 Wipperfürth
<b>Auftragsdatum:</b>	20.06.2008
<b>Probeneingang:</b>	28.08.2008
<b>Prüfdatum:</b>	07.10.08
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl. Ing. (FH) Peter Kircheis

Dieser Prüfbericht besteht aus 5 Seiten und 3 Anlagen.

**Dieser Prüfbericht ersetzt keinen allgemeinen bauaufsichtlichen Nachweis nach dem deutschen bauaufsichtlichen Verfahren.**

Dieser Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt  
für das Bauwesen Leipzig mbH

Geschäftsführer: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn  
Sitz: Hans Weigel Straße 2b · D - 04319 Leipzig  
Telefon: +49 (0) 341/65 82-134  
Fax: +49 (0) 341/65 82-197  
E-Mail: brandschutz@mfpa-leipzig.de

Handelsregister:

Amtsgericht Leipzig HRB 177 19

Ust.-Nr.:  
Bankverbindung:

DE 813200649  
Sparkasse Leipzig  
Kto.-Nr. 1100 560 781  
BLZ 860 555 92

## 1 Allgemeines und Anforderungen

Die ET Brandschutzmittel GmbH beauftragte die MFPA Leipzig GmbH mit einer orientierenden Brandprüfung an drei unterschiedlich beschichteten Stahlbetonflächen bei einseitiger Beflammung entsprechend der Einheits-Temperatur-Zeitkurve nach DIN EN 1363-1<sup>1)</sup>.

Der hier vorliegende Prüfbericht beschreibt die Prüfbedingungen sowie die Ergebnisse dieser Brandprüfung.

## 2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

Für die Prüfung wurden zwei Stahlbetonplattenabschnitte ( $l \times b \times d = 120 \times 50 \times 20 \text{ cm}$ ) hergestellt, die mittels einer 50 mm tiefen und 30 mm breiten Fuge in jeweils zwei unterschiedlich zu beschichtende Teilflächen ( $l \times b = 585 \times 500 \text{ mm}$ ) aufgeteilt wurde (vgl. Anlage 1). Bei dem verwendeten Beton handelte es sich um einen Normalbeton der Festigkeitsklasse C 30/37.

Die vier Teilflächen wurden vom Auftraggeber zunächst grundiert. Drei der Teilflächen wurden dann durch den Auftraggeber mit unterschiedlichen dämmschichtbildenden Anstrichen versehen (vgl. Tabelle 1). Eine Teilfläche wurde als Referenz ohne dämmschichtbildenden Anstrich belassen. Die Beschichtung wurde in mehreren Gängen aufgerollt, bis die vom Auftraggeber gewünschte Nassauftragsmenge erreicht wurde.

**Tabelle 1: Beschichtung der Teilflächen**

Teilfläche	Produkt	Menge nass	Produkt	Menge nass
	Grundierung	[g/m <sup>2</sup> ]	Anstrich	g/m <sup>2</sup>
F1	U 105	102,6	-	-
F2	U 105	85,5	H 46 D+Z	3201,1
F3	U 105	92,3	DB 328/3	3060,9
F4	U 105	102,6	H 46 D+Z / DB 328/3	3040,4

## 3 Prüfanordnung und –durchführung

Die beschichteten Stahlbetonabschnitte wurden von Fachkräften der MFPA Leipzig als horizontaler Raumabschluss auf einen Deckenbrandofen mit einer lichten Öffnung von  $l \times b = 100 \times 100 \text{ cm}$  aufgelegt. Zuvor waren die die Teilflächen trennenden Fugen mit Mineralwolle (Schmelzpunkt  $\geq 1000 \text{ °C}$ , Ausgangsrohichte  $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$ ) verstopft worden.

Zur Feststellung der Temperaturentwicklung innerhalb der Stahlbetonplattenabschnitte waren in den Teilflächenbereichen in Tiefen von 10 mm, 20 mm und 50 mm von der Betonoberfläche jeweils zwei Thermoelemente NiCr-Ni, Typ K gemäß DIN EN 60584 mit Schweißspitze installiert.

Die Aufheizung des Brandraums erfolgte nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1. Zur Steuerung der Brandraumtemperatur wurden vier Platten-Thermometer gemäß

<sup>1)</sup> Die Verweise auf Normen und Richtlinien beziehen sich auf die zum Prüfungszeitpunkt bzw. Ausstellungszeitpunkt dieses Prüfberichtes jeweils gültige Fassung einschließlich der jeweiligen Änderungen und Ergänzungen.

DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.1 im Bereich der Mittelpunkte der Teilflächen im Abstand von 100 mm unterhalb der Oberfläche installiert. Alle Brandraumtemperaturen wurden im Zeitintervall von 10 Sekunden gemessen und registriert.

## 4 Prüfbeobachtungen

Die Prüfbeobachtungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2: Beobachtungen während der Brandprüfung am 19.11.07**

Prüfzeit [min:sek]	Beobachtung während der Prüfung	Teilfläche
-0:05	Start des Brenners	-
0:00	Prüfbeginn, erstes Thermoelement bei 50 °C	
1:15	Erste schwarze Verfärbungen der Beschichtung, leichte Blasenbildung, beginnendes Aufschäumen	F3/F4
2:00	Erste schwarze Verfärbungen der Beschichtung, leichte Blasenbildung, beginnendes Aufschäumen	F2
3:30	Beschichtungsoberfläche komplett schwarz, pockenartiges Aufschäumen über gesamte Fläche	F2/F3/F4
8:30	Beschichtung ca. 15 mm gleichmäßig aufgeschäumt, leichte Pockenbildung	F2
	Beschichtung ca. 10 mm gleichmäßig aufgeschäumt, leichte Pockenbildung	F3
	Beschichtung ca. 15 mm aufgeschäumt, grob pockige Oberfläche	F4
13:00	Betonabplatzungen an unbeschichteter Teilfläche ca. 5 - 10 mm tief; in Bereichen der Messstellen 0 - 5 mm*)	F1
14:00	Beginnende Weißfärbung der Beschichtungsoberflächen	F2/F3/F4
19:30	Aufschäumen in den Randbereichen (ca. 70 mm) stärker als im Feld (ca. 50 mm)	F3/F4
23:00	Beginnendes Ablösen der Beschichtung an den Kanten der Teilfläche	F4
27:00	Beginnendes Ablösen der Beschichtung an der zum Brenner hingewandten Kante der Teilfläche	F3
24:00	Beschichtung ca. 20 -25 mm dick gleichmäßig aufgeschäumt	F2
40:00	Beschichtung löst sich an den Kanten immer weiter ab bzw. schrumpft, Randbereiche der Teilflächen 50 - 100 mm unbedeckt	F3/F4
50:00	aufreißen der Beschichtung	F2
60:00	Andauerndes schrumpfen und verbrennen der Beschichtungen	F2/F3/F4
	Risse im Beton	F4
120:00	Brenner aus/ Ende des Brandversuchs	-

\*) Der Einfluss der Betonabplatzungen auf die gemessene Temperaturentwicklung in diesem Bereich wurde bei der Auswertung der Messergebnisse entsprechend berücksichtigt.

Die während der Brandprüfung ermittelten Temperaturen können Anlage 2 entnommen werden.

## 5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Aufgrund der erzielten und in Tabelle 2 aufgeführten Prüfergebnisse sowie dem Vergleich der Temperaturentwicklung in den jeweiligen Teilflächen mit unterschiedlichen Beschichtungssystemen und der der Temperaturentwicklung im Bereich der unbeschichteten Teilfläche können nachfolgende Aussagen gemacht werden:

Die drei geprüften Beschichtungssysteme besaßen einen Einfluss auf die Temperaturentwicklung über die Beanspruchungszeit innerhalb der jeweilig beschichteten Betonprobekörperteilflächen im Vergleich zur Temperaturentwicklung in der unbeschichteten Betonprobekörperteilfläche.

Ein Vergleich der Temperaturentwicklung in den jeweiligen Teilbereichen und den jeweiligen Messtiefen im Beton über die Prüfungsdauer ist aus Anlage 2 entnehmbar.

Die Temperaturentwicklung im Bereich der Teilfläche F3 mit einer Beschichtung der Bezeichnung DB 328/3 war demnach am günstigsten von allen drei geprüften Beschichtungen im Vergleich zur unbeschichteten Teilfläche.

Auf Grund des kleinen Maßstabs der in diesem Prüfbericht behandelten orientierenden Brandprüfung mit Teilflächenabmessungen von  $l \times b = 585 \times 500$  mm wird empfohlen, die Ergebnisse in einem großmaßstäblichen Versuch zu verifizieren. Dabei ist bei einer größeren, beschichteten Fläche insbesondere auf das Aufschäumverhalten, die Homogenität, Haftungsvermögen am Untergrund und die Beständigkeit des Schaums sowie Rissbildungen durch Schwinden über die Beanspruchungszeit zu achten.

Voraussetzung für die Gültigkeit der oben gemachten Aussagen ist, dass die in diesem Prüfbericht angegebenen Randbedingungen eingehalten werden.

## **6 Bemerkung gem. DIN EN 1363-1, Abs. 12.1**

Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit dem hier beschriebenen spezifischen Bauteil erzielt wurden, nachdem dieses in Anlehnung dem in DIN EN 1363-1 dargestellten Verfahren geprüft wurde. Jede wesentliche Abweichung hinsichtlich Größe, konstruktiver Einzelheiten, Belastungen, Spannungszustände, Randbedingungen außer den Abweichungen, ist nicht durch diesen Prüfbericht abgedeckt.

Aufgrund der Eigenart der Prüfungen der Feuerwiderstandsdauer und der daraus folgenden Schwierigkeiten bei der Quantifizierung der Unsicherheit bei der Messung der Feuerwiderstandsdauer ist es nicht möglich, einen festgelegten Genauigkeitsgrad des Ergebnisses anzugeben.

Leipzig, den 25.11.2007

---

Dipl.-Phys. I. Kotthoff  
Geschäftsbereichsleiter

---

Dr.-Ing. P. Nause  
Arbeitsgruppenleiter

---

Dipl.-Ing. (FH) P. Kircheis  
Bearbeiter

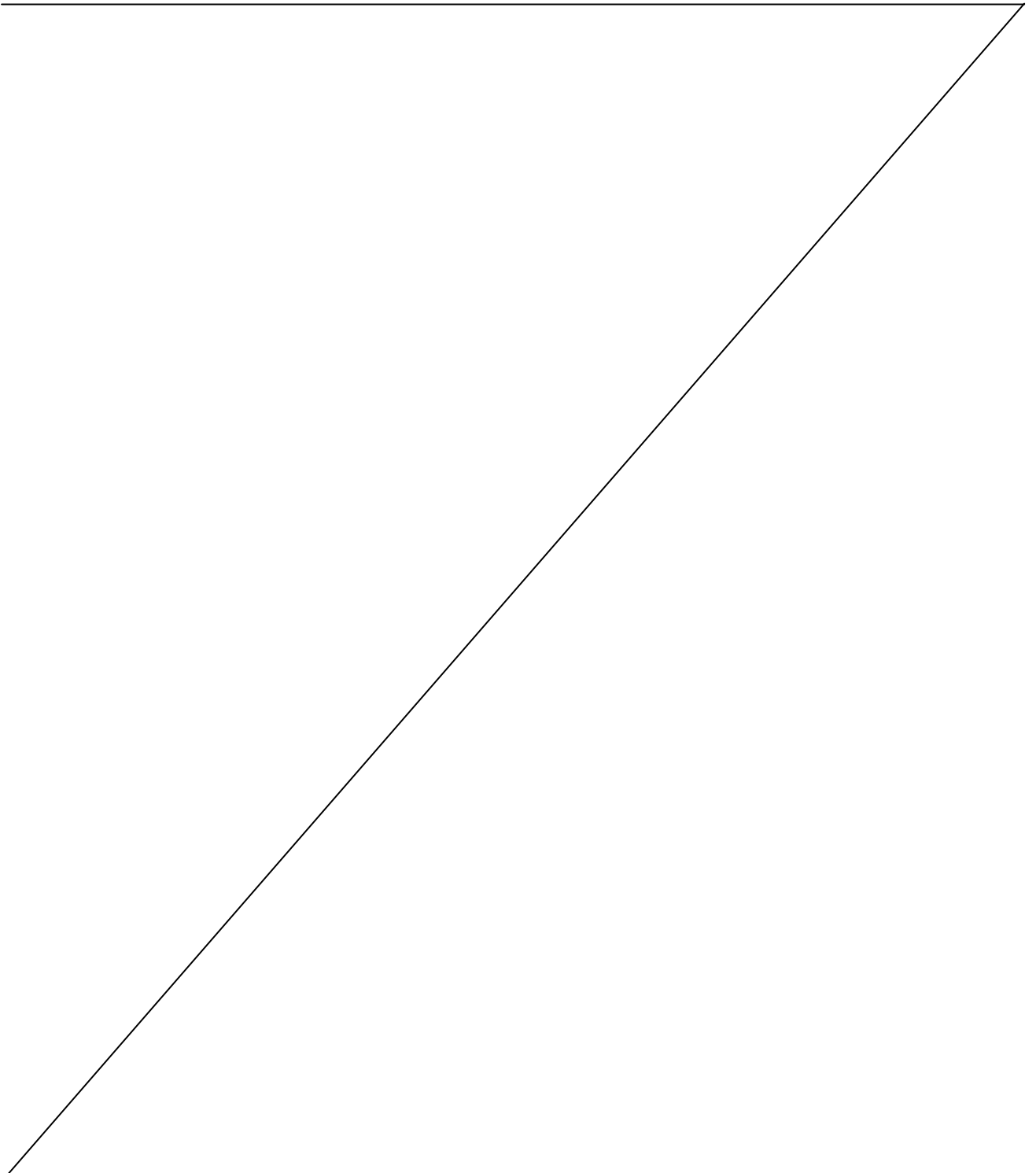


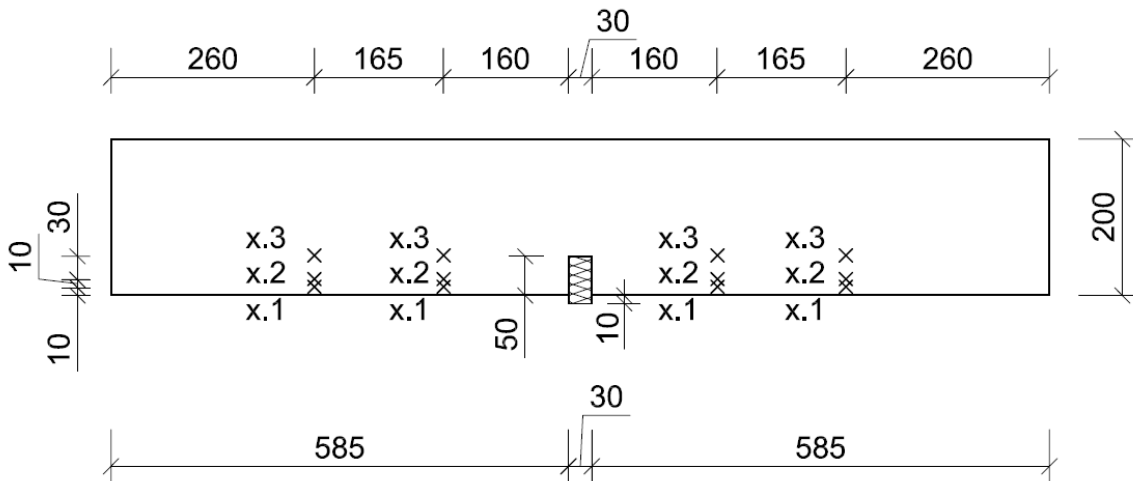
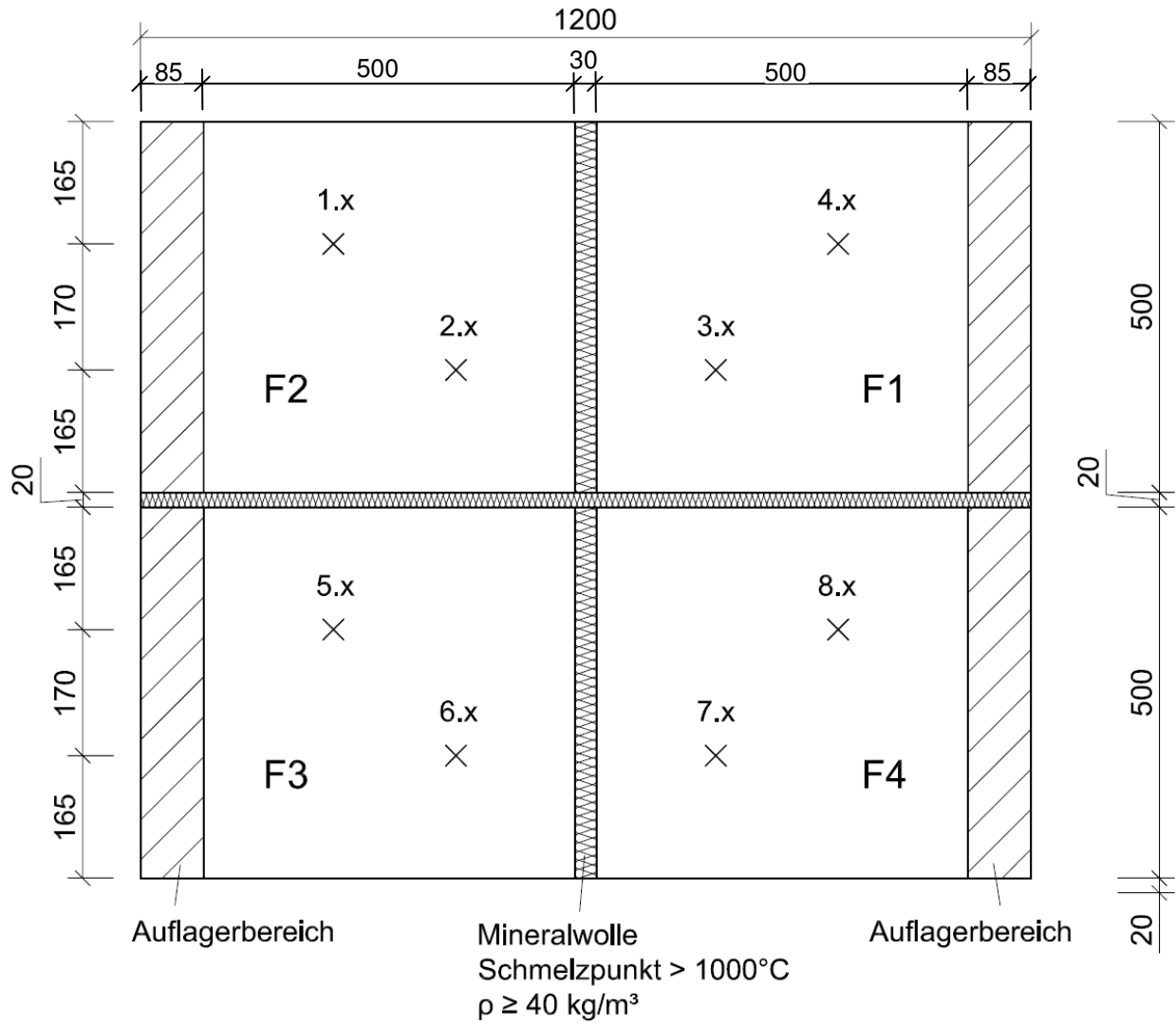
## Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Prüfkörperaufbau und Messstellenplan

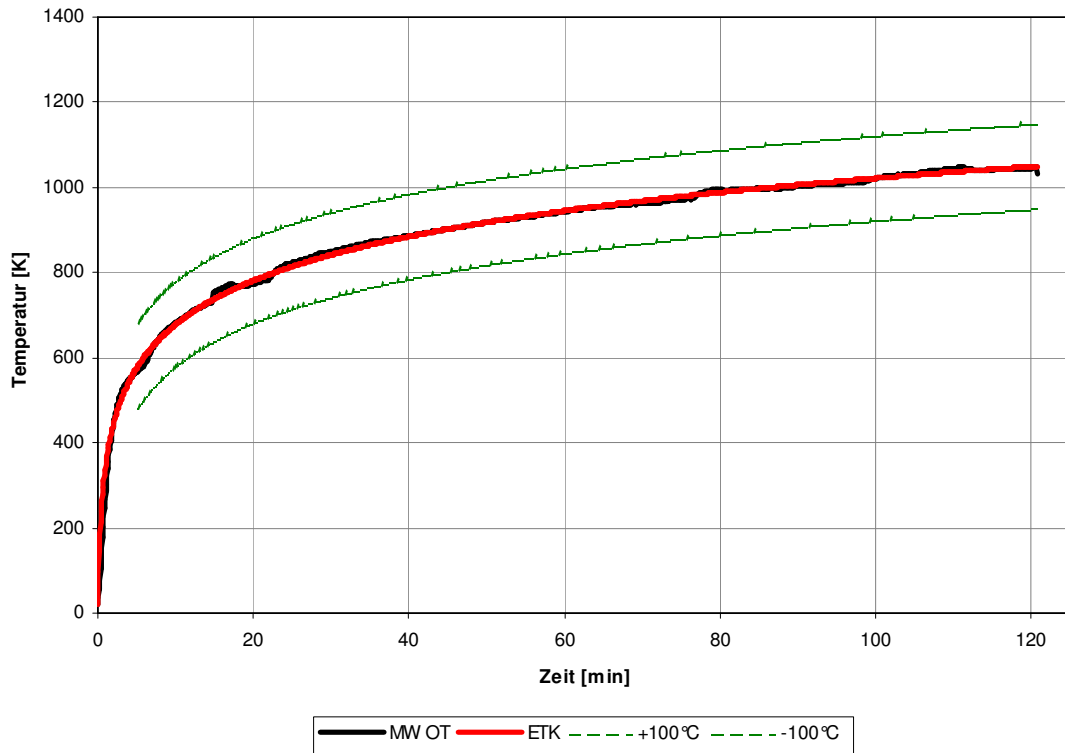
Anlage 2: Auswertung der Messergebnisse

Anlage 3: Bilddokumentation

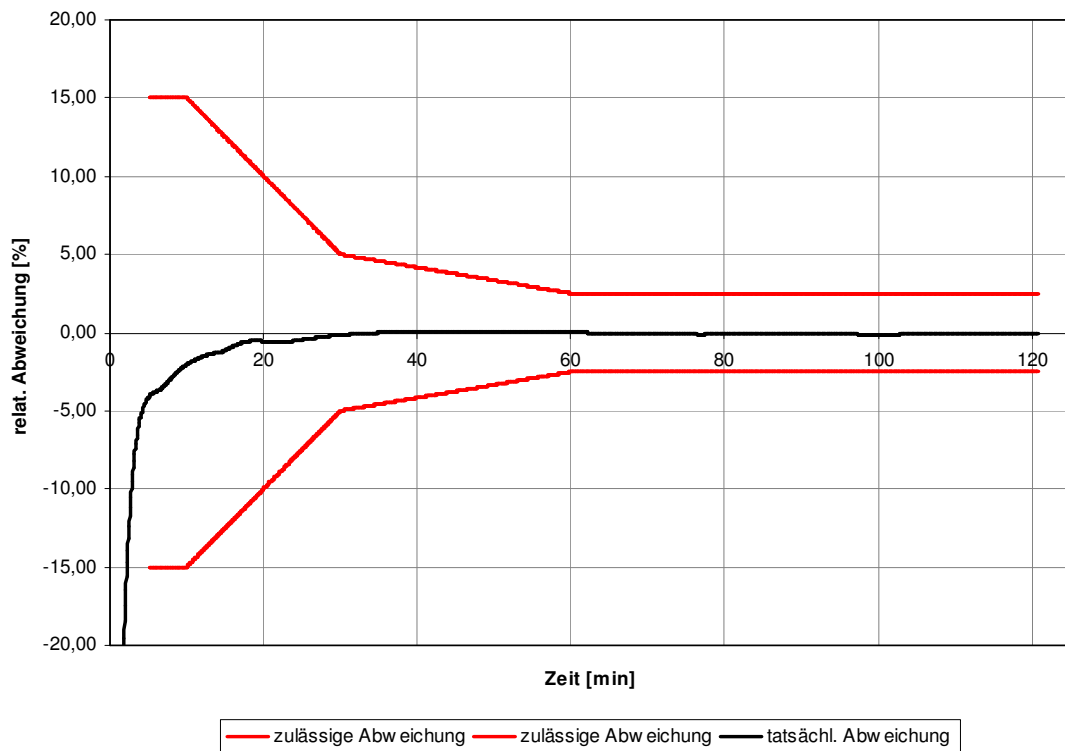




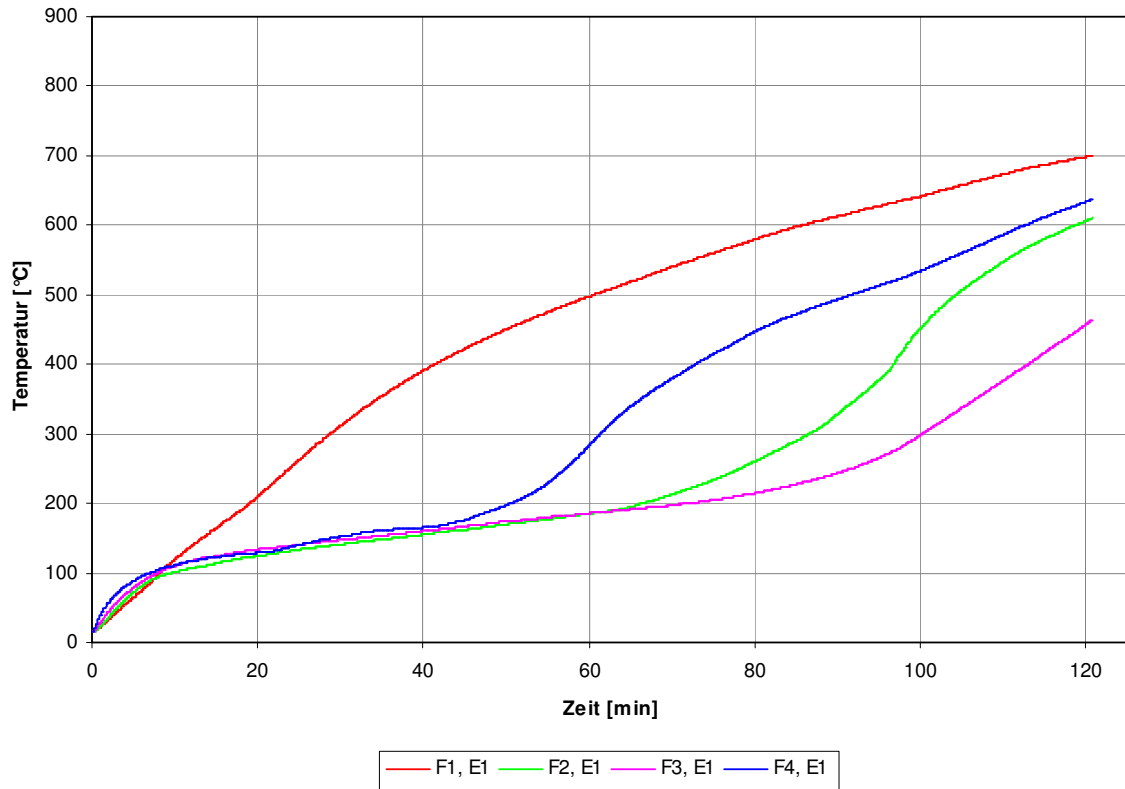
**Bild 1: Brandraumtemperatur**



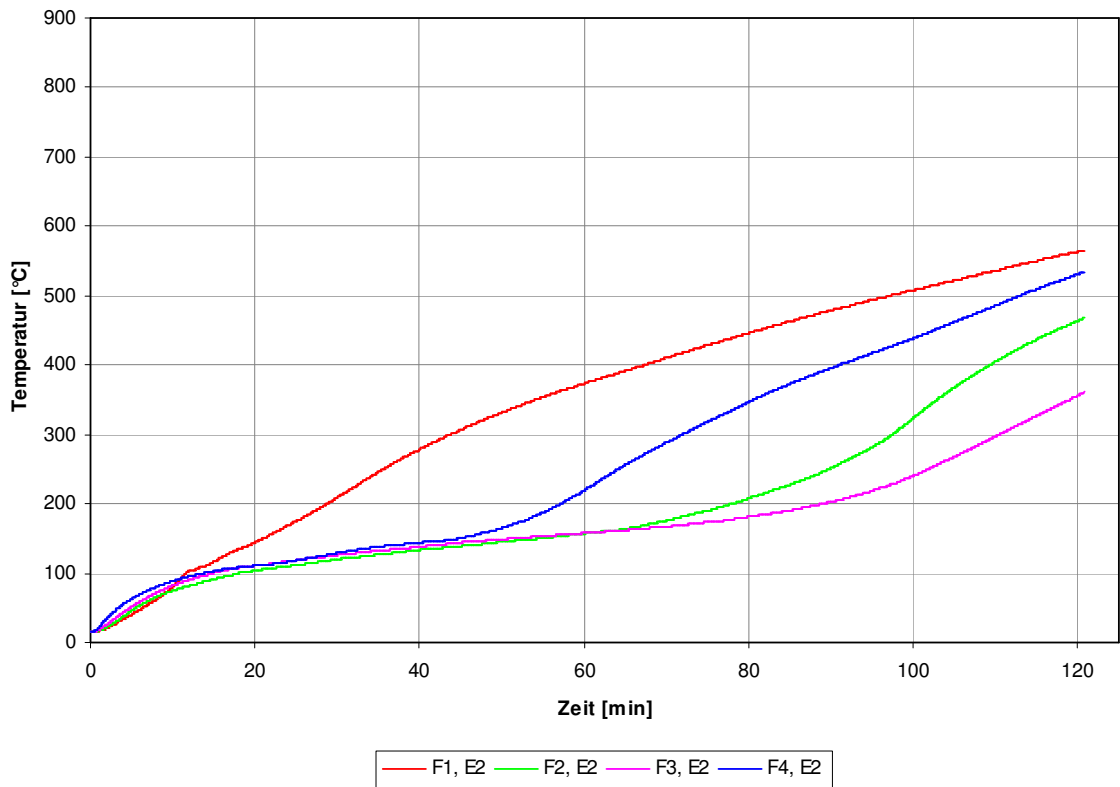
**Bild 2: relative Abweichung vom Integral der ETK**



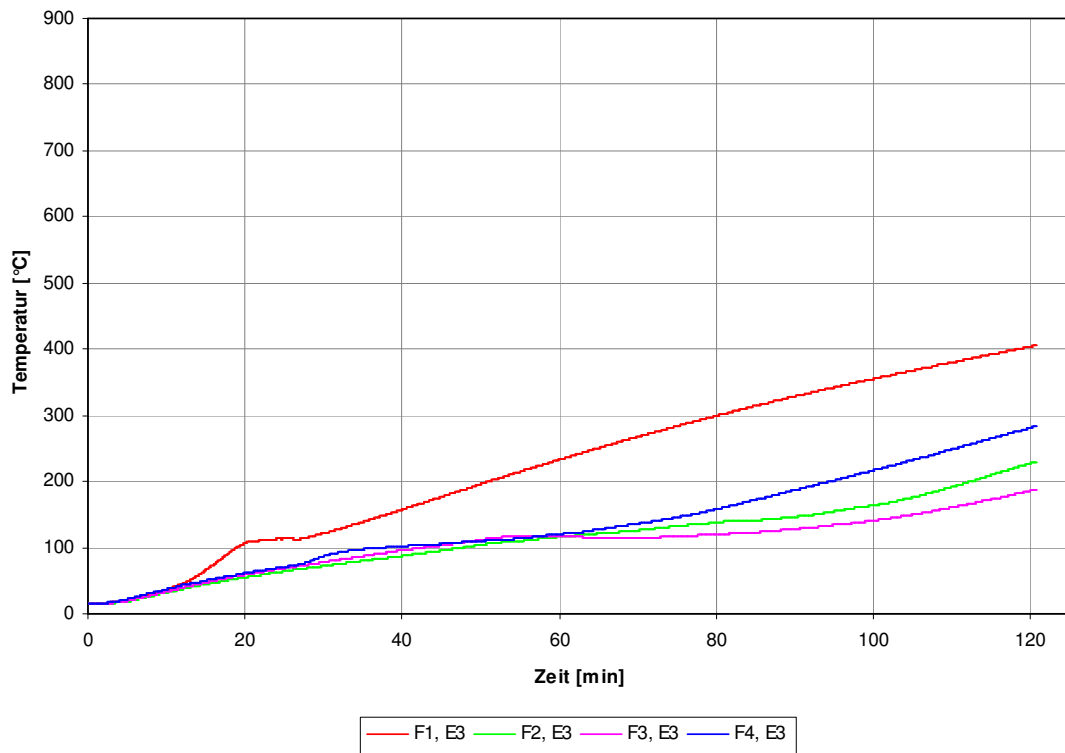
**Bild 3: Temperaturen in der ersten Messebene, 10 mm hinter der Betonoberfläche**



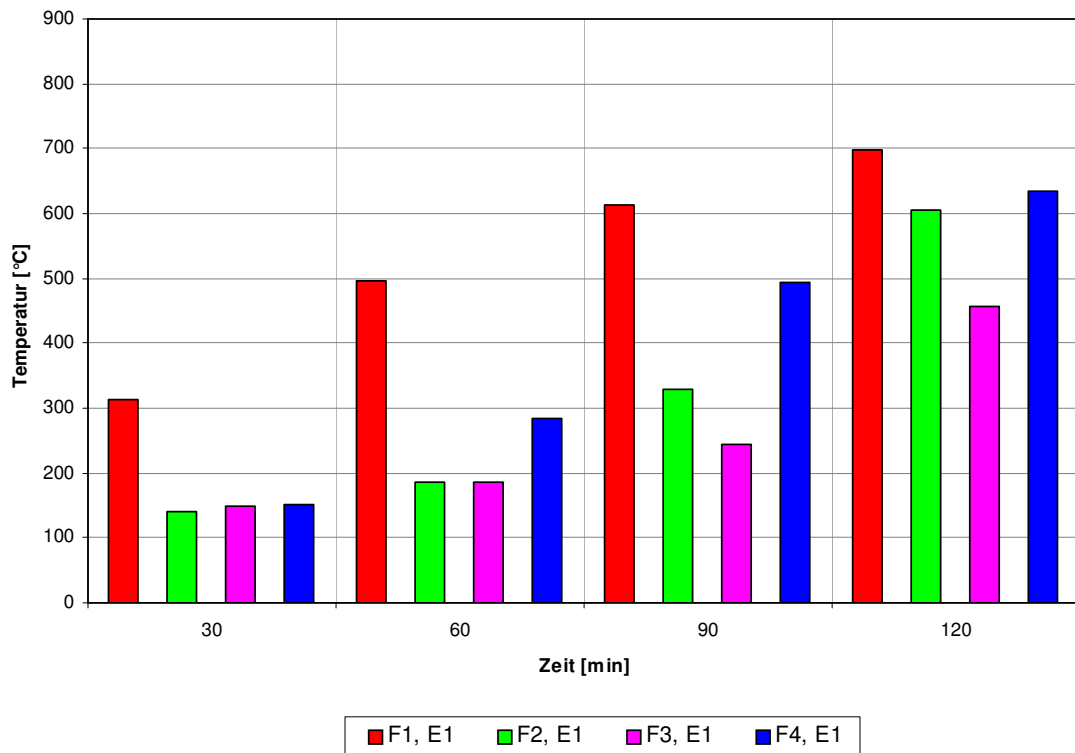
**Bild 4: Temperaturen in der zweiten Messebene, 20 mm hinter der Betonoberfläche**



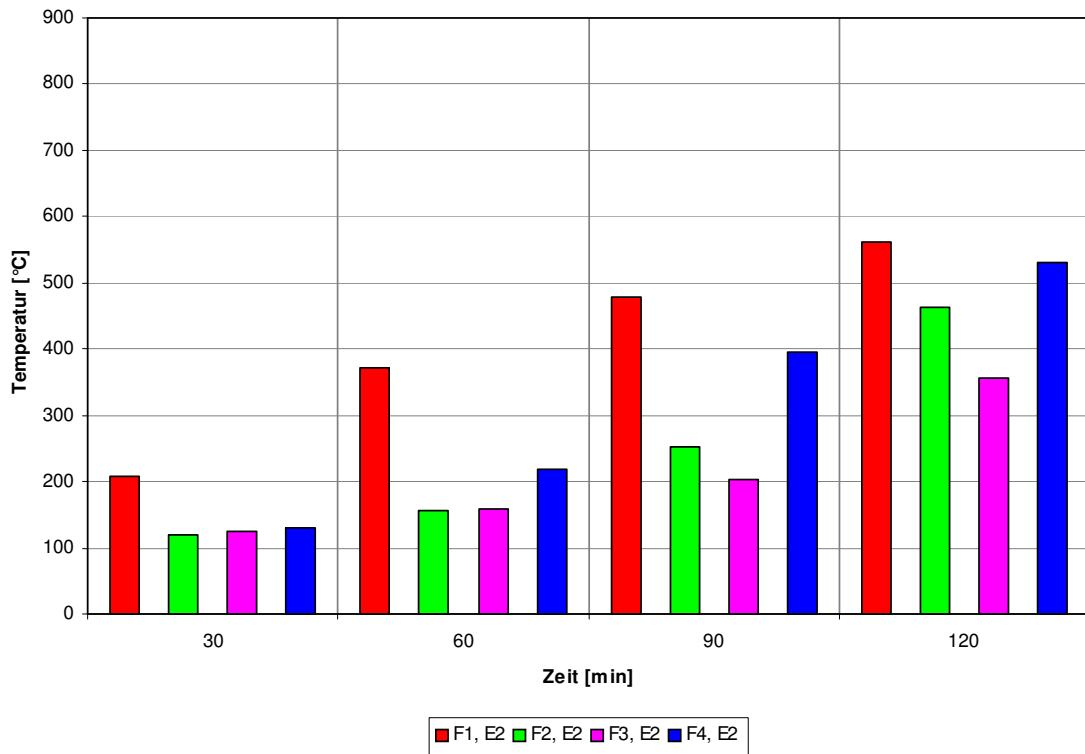
**Bild 5: Temperaturen in der dritten Messebene, 50 mm hinter der Betonoberfläche**



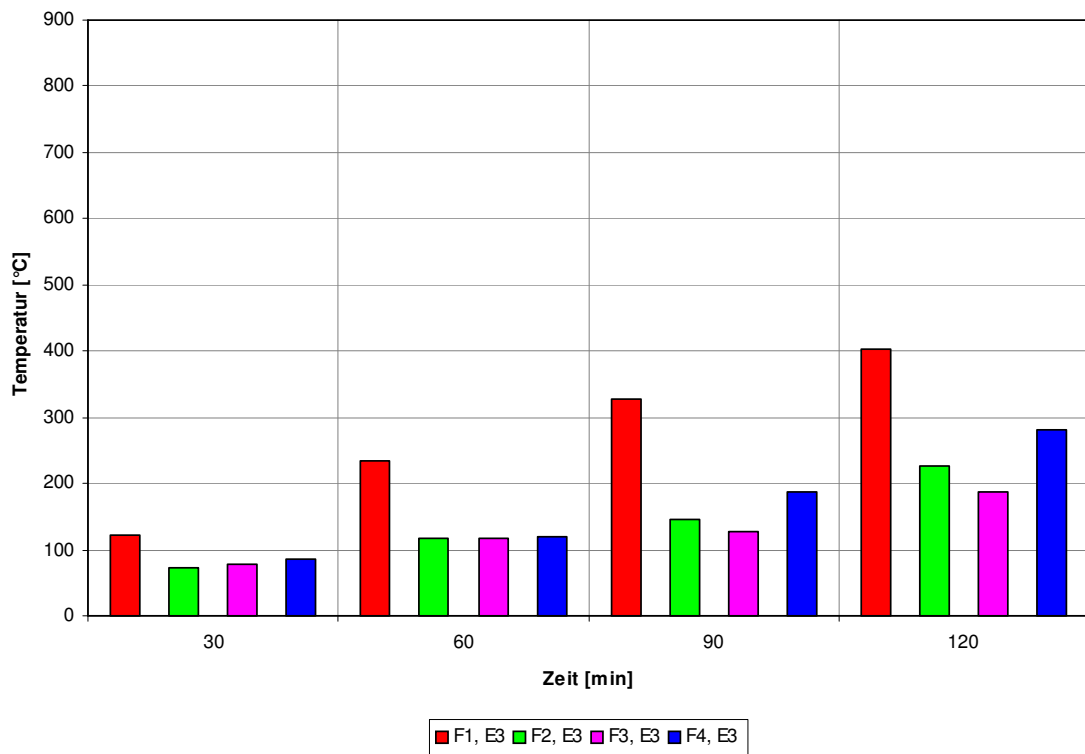
**Bild 6: Temperaturen in der ersten Messebene 10 mm hinter der Betonoberfläche bei 30, 60, 90 und 120 min**



**Bild 7: Temperaturen in der zweiten Messebene 20 mm hinter der Betonoberfläche bei 30, 60, 90 und 120 min**



**Bild 8: Temperaturen in der dritten Ebene bei 30, 60, 90 und 120 min**





**Bild 1:** 1. Minute/F3, erste schwarze Verfärbung der Beschichtung



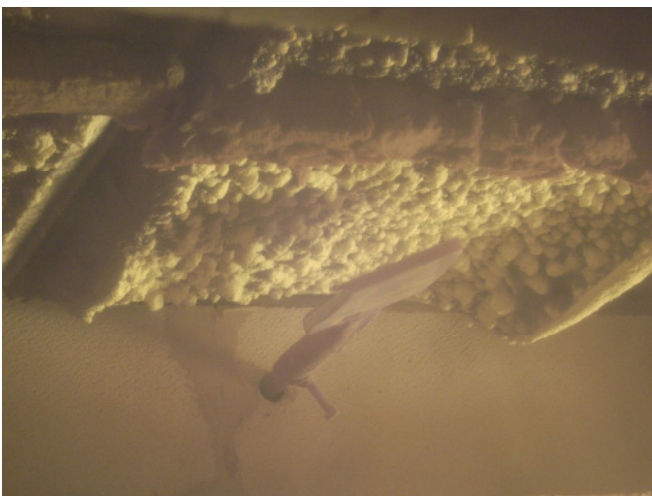
**Bild 2:** 3. Minute/F2, Beschichtungsoberfläche ist komplett schwarz gefärbt und schäumt pockenartig



**Bild 3:** 13. Minute/F1, Betonabplatzungen an unbeschichteter Teilfläche



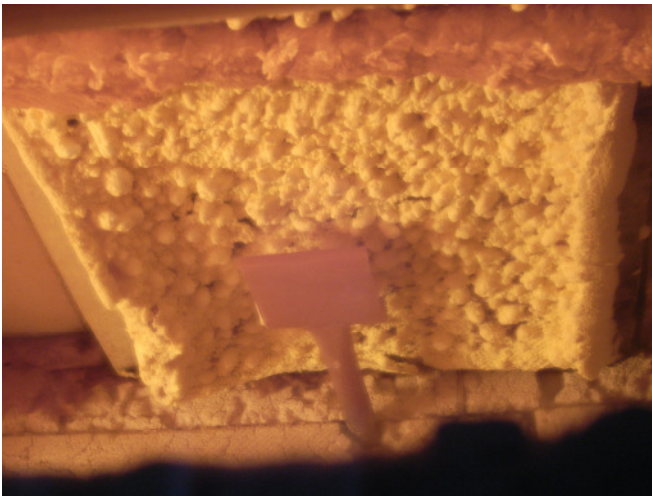
**Bild 4:** 14. Minute/F4, beginnende Weißfärbung der Beschichtungsoberflächen



**Bild 5:** 19. Minute/F3, Aufschäumen an den Randbereichen ist stärker als im Feld



**Bild 6:** 27. Minute/F3, beginnendes Ablösen der Beschichtung an den Kanten der Teilflächen



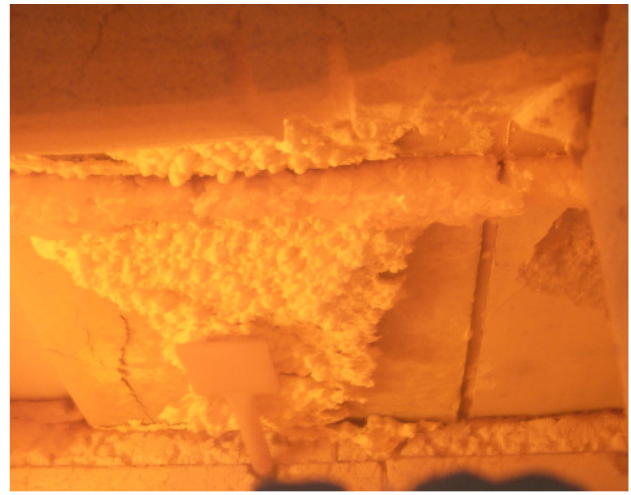
**Bild 7: 40. Minute/F4, Beschichtung schrumpft an den Randbereichen**



**Bild 8: 50 Minute/F2, aufreißen der Beschichtung**



**Bild 9: 60. Minute/F4, andauerndes schrumpfen und verbrennen der Beschichtung**



**Bild 10: 75. Minute/F4**