



Anhang zum Forschungsvorhaben

Standardisierung der brandschutztechnischen Leistungsfähigkeit von Holztafelkonstruktionen mit biogenen Dämmstoffen

Durchgeführt von:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter

Projektleitung

Dr.-Ing. Norman Werther

Projektbearbeitung

Dipl. Ing. (BA) Veronika Hofmann M.Sc.
Elisabeth Kammerer, M.Sc.
Michael Rauch, M.Sc.

Laufzeit: 01. November 2015 bis 31. März 2018

Gefördert durch:



Anhang A Bezeichnungen für Baustoffe und Bauteile nach DIN 4102

Anhang A.1: Bauteile

Tabelle 1: Baustoffklassen nach DIN 4102: Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen nach Bauregelliste A Teil 1 [21]

Bauaufsichtliche Benennung	Baustoffklasse nach DIN 4102
Nichtbrennbare Baustoffe	A
	A1
	A2
Brennbare Baustoffe	B
Schwer entflammbare Baustoffe	B1
Normal entflammbare Baustoffe	B2
Leicht entflammbare Baustoffe	B3

Anhang A.2: Bauteile

Tabelle 2: Bauteilklassen nach DIN 4102-2: Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen nach Bauregelliste A Teil 1 [21]

Bauaufsichtliche Benennung	Klasse nach DIN 4102-2	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2
feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 30	F 30 B ¹⁾
feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen ⁵⁾	F 30 AB ¹⁾
feuerhemmend und aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F 30 A ¹⁾
hochfeuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 60 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F 60 AB ²⁾
	Feuerwiderstandsklasse F 60 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F 60 A ²⁾
feuerbeständig	Feuerwiderstandsklasse F 90 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F 90 AB ^{3) 4)}
feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F 90 A ^{3) 4)}
¹⁾ Bei nicht tragenden Außenwänden auch W 30 zulässig ²⁾ Bei nicht tragenden Außenwänden auch W 60 zulässig ³⁾ Bei nicht tragenden Außenwänden auch W 90 zulässig ⁴⁾ Nach bestimmten bauaufsichtlichen Verwendungsvorschriften einiger Länder auch F 120 gefordert ⁵⁾ Die Bezeichnung „in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen“ entspricht der Beschreibung „Bauteile, deren tragende und aussteifende Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden		

Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen haben“, die in neueren Bauordnungen oft zu finden ist

Anhang A.3: Sonderbauteile

Tabelle 3: Sonderbauteilklassen nach DIN 4102 Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen nach Bau-
regelliste A Teil 1 [21]

Bauteil	Nach DIN 4102	Feuerwiderstandsklasse					Zusatz
		Feuerwiderstandsdauer [min]					
		≥ 30	≥ 60	≥ 90	≥ 120	≥ 180	
Wände, Decken, Stützen	2	F 30	F 60	F 90	F 120	F 180	A/ AB/ B
Brandwände	3	F 90-A + Stoßbeanspruchung					—
Nichttragende Außenwände		W 30	W 60	W 90	W 120	W 180	A/ AB/ B
Feuerschutzabschlüsse (Türen, Tore, Klappen)	5	T 30	T 60	T 90	T 120	T 180	—
Abschlüsse in Fahrschachtwänden der Feuerwiderstandsklasse F 90		verhindern die Übertragung von Feuer und Rauch in andere Geschosse					—
Brandschutzverglasungen - strahlungs <u>u</u> n n durchlässig - strahlungsdurchlässig	13	F 30	F 60	F 90	F 120	—	—
		G 30	G 60	G 90	G 120	—	—
Rohre und Formstücke für Lüftungsleitungen	6	L 30	L 60	L 90	L 120	—	—
Absperrvorrichtungen in Lüftungsleitungen (Brandschutzklappen)		K 30	K 60	K 90		—	—
Kabelabschottungen	9	S 30	S 60	S 90	S 120	S 180	—
Installationsschächte und Kanäle	11	I 30	I 60	I 90	I 120	—	—
Rohrdurchführungen		R 30	R 60	R 90	R 120	—	—
Bedachungen	7	Widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme					—
Funktionserhalt elektrischer Leitungen	12	E 30	E 60	E 90	—	—	—

Anhang B Bezeichnungen für Baustoffe und Bauteile nach DIN EN 13501 und Bauregelliste Teil A

Anhang B.1: Kurzzeichen für Baustoffe

Tabelle 4: Kurzzeichen für Baustoffe nach DIN EN 13501: Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen nach Bauregelliste A Teil 1 [21]

Kurzzeichen	Kriterium	Anwendungsbereich
A1 A2 B C D E F	Baustoffklassen (Leistungskriterien)	Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen
s (smoke) s1 – s3	Rauchentwicklung	Anforderungen an die Rauchentwicklung
d (droplets) d0 – d2	Brennendes Abtropfen/ Abfallen	Anforderungen an das brennende Abtropfen/ Abfallen
... fl (floorings)		Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge
... L (Linear Pipe Thermal Insulation Products)		Brandverhaltensklasse für Produkte zur Wärmedämmung von linearen Rohren

Anhang B.2: Baustoffe

Tabelle 5: Baustoffklassen nach DIN EN 13501 mit Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen nach Bauregelliste A Teil 1 [21]

Bauaufsichtliche Anforderungen	Zusatzanforderungen		Europäische Klassen nach DIN EN 13501-1 ^{1), 2)}		
	Kein Rauch	Kein brennendes Abfallen/ Abtropfen ³⁾	Bauprodukte, ausgenommen lin. Rohrdämmstoffe und Bodenbeläge	Lineare Rohrdämmstoffe	Bodenbeläge
nichtbrennbar	✓	✓	A1	A1 _L	A1 _{fl}
	✓	✓	A2 – s1, d0	A2 _L – s1, d0	A2 _{fl} – s1
Schwer entflammbar	✓	✓	B – s1, d0 C – s1, d0	B _L – s1, d0 C _L – s1, d0	B _{fl} – s1 C _{fl} – s1
	–	✓	A2 – s2, d0 A2 – s3, d0 B – s2, d0 B – s3, d0 C – s2, d0 C – s3, d0	A2 _L – s2, d0 A2 _L – s3, d0 B _L – s2, d0 B _L – s3, d0 C _L – s2, d0 C _L – s3, d0	

Anhang B

	✓	—	A2 – s1, d1 A2 – s1, d2 B – s1, d1 B – s1, d2 C – s1, d1 C – s1, d2	A2L – s1, d1 A2L – s1, d2 B _L – s1, d1 B _L – s1, d2 C _L – s1, d1 C _L – s1, d2	
Schwer entflammbar	—	—	A2 – s3, d2 B – s3, d2 C – s3, d2	A2L – s3, d2 B _L – s3, d2 C _L – s3, d2	
Normal entflammbar	—	✓	D – s1, d0 D – s2, d0 D – s3, d0 E	D _L – s1, d0 D _L – s2, d0 D _L – s3, d0 E _L	A2 _{fl} – s2 B _{fl} – s2 C _{fl} – s2 D _{fl} – s1 D _{fl} – s2 E _{fl}
Fortsetzung normal entflammbar	—	—	D – s1, d1 D – s2, d1 D – s3, d1 D – s1, d2 D – s2, d2 D – s3, d2	D _L – s1, d1 D _L – s2, d1 D _L – s3, d1 D _L – s1, d2 D _L – s2, d2 D _L – s3, d2	
leicht entflammbar	—	—	E – d2 F	E _L – d2 F _L	F _{fl}
1)	In den europäischen Prüf- und Klassifizierungsregeln ist das Glimmverhalten von Baustoffen nicht erfasst. Für Verwendungen, in denen das Glimmverhalten erforderlich ist, ist es nach nationalen Regeln nachzuweisen				
2)	Mit Ausnahme der Klassen A1 und E kann das Brandverhalten von Oberflächen von Außenwänden und Außenwandbekleidungen (Bauarten) nach DIN EN 13501-1 nicht abschließend klassifiziert werden				
3)	Nicht relevant für Bodenbeläge				

Anhang B.3: Bauteile

Tabelle 6: Kurzzeichen für Bauteile, Erläuterungen der Klassifizierungskriterien

Herleitung		Kriterium	Anwendungsbereich
Basiszeichen			
R	Résistance	Tragfähigkeit	Zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E	Étanchéité	Raumabschluss	
I	Isolation	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)	
Zusatz-Kennbuchstaben – zusätzliche Angaben zur Klassifizierung des Feuerwiderstandes			
W	Radiation	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	Zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
M	Mechanical	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)	
S _a	Smoke	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen bei Umgebungstemperatur	Dichtschließende Abschlüsse
S ₂₀₀	Smoke _{max leakage rate}	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen sowohl bei Umgebungstemperatur, als auch bei 200 °C	Rauchschutzabschlüsse (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen)
S	Smoke	Rauchdichtheit (Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit)	Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen, Brandschutzklappen
C	Closing	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschließlich Dauerfunktion	Rauchschutztüren, Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
C _{xx}	—	Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit (Anzahl der Öffnungs- und Schließzyklen)	Entrauchungsklappen
P	Power	Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/ oder Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen, allgemein
G	—	Rußbrandbeständigkeit	Schornsteine
K ₁ , K ₂	—	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)
l ₁ , l ₂	—	Unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse (einschl. Abschlüsse für Förderanlagen)
i→o i←o i↔o	in - out	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nichttragende Außenwände, Installationsschächte/ -kanäle, Lüftungsanlagen/ -klappen
a↔b	above - below	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken

Anhang B

Ve, ho	vertical, horizontal	Für vertikalen/ horizontalen Einbau konzipiert	Lüftungsleitungen, Brandschutzklappen, Entrauchungsleitungen
Vew, how		Für vertikalen/ horizontalen Einbau in Wände konzipiert	Entrauchungsklappen
Ved, hod		Für vertikalen/ horizontalen Einbau in Leitungen konzipiert	Entrauchungsklappen
Vedw, hodw		Für vertikalen/ horizontalen Einbau in Wände und Leitungen konzipiert	Entrauchungsklappen
U/U	uncapped/ uncapped	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens/ Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
U/C	uncapped/ capped	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens/ Rohrende geschlossen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
C/U	capped/ uncapped	Rohrende geschlossen innerhalb des Prüfofens/ Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
MA	—	Manuelle Auslösung (auch automatische Auslösung mit manueller Übersteuerung)	Entrauchungsklappen
multi	—	Eignung, einen oder mehrere feuerwiderstandsfähige Bauteile zu durchdringen bzw. darin einzubauen	Entrauchungsklappen, Entrauchungsleitungen
-ef	—	Leistungsverhalten wird nach Außenbrandkurve anstatt nach Einheitstemperaturkurve bestimmt	Nichttragende Außenwände

Tabelle 7: Bauteilklassen nach DIN EN 13501: Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen

Bauaufsichtliche Anforderung	Tragende Bauteile		Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände	Doppelböden	Selbstständige Unterdecken
	ohne Raumabschluss ¹⁾	mit Raumabschluss ¹⁾				
feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i→o) E 30-ef (i←o)	REI 30	EI 30 (a↔b)
hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i→o) E 60-ef (i←o)	—	EI 60 (a↔b)
feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i→o) E 90-ef (i←o)	—	EI 90 (a↔b)
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 min	R 120	REI 120	—	—	—	—
Brandwand	—	REI 90-M	EI 90-M	—	—	—
Bedachungen						
Bauaufsichtliche Anforderungen					Klasse nach DIN EN 13501-5	
Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)					B _{ROOF} (t1)	
Keine Leistung festgestellt (weiche Bedachung)					F _{ROOF} (t1)	
¹⁾ Für die mit reaktiven Brandschutzsystemen beschichteten Stahlbauteile ist die Angabe IncSlow gemäß DIN EN 13501-2 zusätzlich erforderlich						

Anhang C Sicherheitskategorien nach MIndBauRL

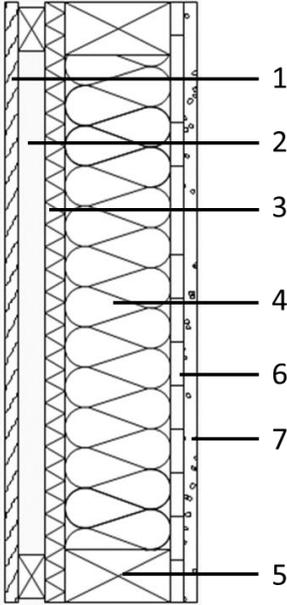
Mit Sicherheitskategorie werden nach MIndBauRL klassifizierungsstufen bezeichnet, welche die brandschutztechnische Infrastruktur eines Industriebaus einordnen. Diese Einordnung ist abhängig von der Brandmeldung, dem Vorhandensein und der Stärke einer Werkfeuerwehr, sowie der Art der Feuerlöschanlage.

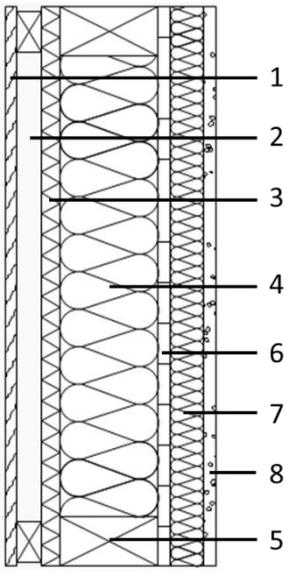
Tabelle 8: Sicherheitskategorien nach MIndBauRL

Sicherheits-kategorie	Beschreibung
K 1	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ohne besondere Maßnahmen für Brandmeldung und Brandbekämpfung
K 2	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage
K 3.1	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Staffelstärke ¹⁾ ; diese Staffel muss aus hauptberuflichen Kräften bestehen ³⁾
K 3.2	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Gruppenstärke ^{2), 3)}
K 3.3	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens zwei Staffeln ³⁾
K 3.4	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens drei Staffeln
K 4	Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit selbsttätiger Feuerlöschanlage
¹⁾ Bestehend aus einem Staffelführer, einem Maschinisten, einem Angriffstrupp und ein Wassertrupp (Trupps jeweils bestehend aus einem Truppmann und einem Truppführer) ²⁾ Taktische Grundeinheit der Feuerwehr, bestehend aus einem Gruppenführer, einem Maschinisten, einem Melder, einem Angriffstrupp, einem Wassertrupp, einem Schlauchtrupp (Trupps jeweils bestehend aus einem Truppmann und einem Truppführer) ³⁾ Bei Vorhandensein einer flächendeckenden halbstationären Feuerlöschanlage darf die jeweils nächsthöhere Kategorie angesetzt werden, wenn die Werkfeuerwehr der Verwendung der Feuerlöschanlage zugestimmt hat	

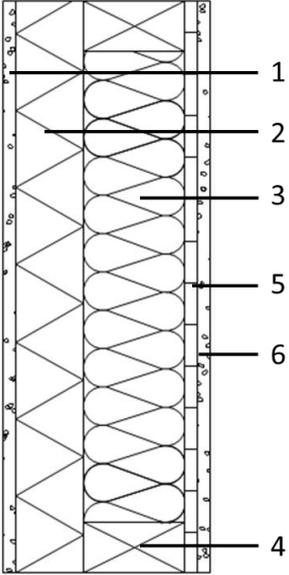
Anhang D Bauteilkatalog gängiger Konstruktionen mit biogenen Dämmstoffen

Anhang D.1: Außenwände

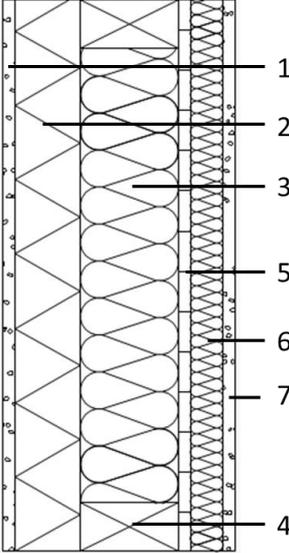
AW_01: Außenwand mit hinterlüfteter Fassade ohne Installationsebene				
	Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
	1	19 - 24	Holzverkleidung	F30 – F690 ²⁾ U = 0,27 - 0,15 W/(m ² K) R = 43 – 49 dB
	2	30 - 60 ¹⁾	Lattung / Hinterlüftung	
	3	10 - 120	Unterdeckplatte	
	4	120 - 280	Hohlraumdämmung ³⁾	
	5	120 - 280	Ständerwerk	
	6	12 - 18	Holzwerkstoffplatte	
	7 ⁴⁾	12,5 - 15	Holzfaserplatte (i.d.R. GKF, Gipsfaserplatte)	
Anmerkungen 1) Bei zusätzlicher Querlattung (2 x 30 mm) 2) F90 kann mit 2 x 18 mm Gipsfaserplatten erreicht werden. 3) Weiche Holzfaserdämmplatten oder Zellulose-Einblaßdämmung 4) Schicht 7 kann entfallen, dann in Schicht 6 i.d.R. 15-18 mm GKF / Gipsfaserplatte				

AW_02: Außenwand mit hinterlüfteter Fassade und Installationsebene				
	Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
	1	19 - 24	Holzverkleidung	F30 – F90 ²⁾ U = 0,22 - 0,11 W/(m ² K) R = 55 - 45 dB
	2	30 - 48 ¹⁾	Lattung / Hinterlüftung	
	3	20 - 60	Unterdeckplatte	
	4	120 - 300	Hohlraumdämmung ³⁾	
	5	120 - 300	Ständerwerk	
	6	10 - 16	Holzwerkstoffplatte	
	7	40 - 80	Installationsebene	
	8	12,5 - 15	GKF, Gipsfaserplatte	
Anmerkungen 1) Bei zusätzlicher Querlattung (2 x 24 mm) 2) F90 kann mit 2 x 18 mm Gipsfaserplatten erreicht werden. 3) Weiche Holzfaserdämmplatten oder Zellulose-Einblaßdämmung				

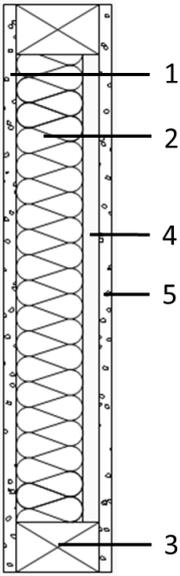
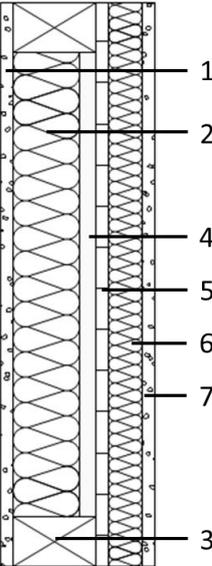
AW_03: Außenwand mit WDVS ohne Installationsebene

	Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
	1	7	Putzsystem	F30 – F90 ¹⁾ U = 0,24 - 0,15 W/(m ² K) R = 49 – 52 dB
	2	35 - 140	Holzfaserdämmplatte	
	3	12 - 15	Holzwerkstoffplatte ²⁾	
	3	120 - 240	Hohlraumdämmung	
	4	120 - 240	Ständerwerk	
	5	12 - 19	Holzwerkstoffplatte	
6	12,5	GKF, Gipsfaserplatte		
Anmerkungen 1) F90 kann mit 2 x 18 mm Gipsfaserplatten erreicht werden. 2) Falls erforderlich, kann eine zusätzliche Holzwerkstoffplatte eingebaut werden.				

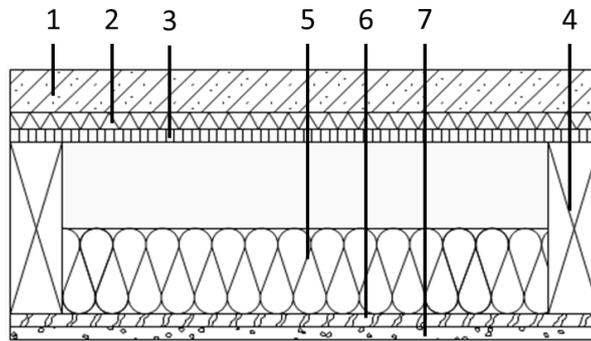
AW_04: Außenwand mit WDVS und Installationsebene

	Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
	1	7	Putzsystem	F30 – F90 ¹⁾ U = 0,18 - 0,10 W/(m ² K) R = 51 – 59 dB
	2	40 - 100	Holzfaserdämmplatte	
	3	12 - 15	Holzwerkstoffplatte ²⁾	
	3	120 - 300	Hohlraumdämmung	
	4	120 - 300	Ständerwerk	
	5	12,5 - 19	Holzwerkstoffplatte	
	6	40 - 80	Installationsebene	
7	12,5 - 15	GKF, Gipsfaserplatte		
Anmerkungen 1) F90 kann mit 2 x 18 mm Gipsfaserplatten erreicht werden. 2) Falls erforderlich, kann eine zusätzliche Holzwerkstoffplatte eingebaut werden.				

Anhang D.2: Innenwände

IW_01: Innenwand ohne Installationsebene, teilgedämmt und vollgedämmt				
	Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
	1 ¹⁾	12,5 - 15	GKF, Gipsfaserplatte	F30 – F60 ²⁾ R = 38 – 45 dB
	2	60 - 160	Hohlraumdämmung	
	3	80 - 160	Ständerwerk	
	4 ³⁾	20	Hohlraum	
	5 ¹⁾	12,5 - 15	GKF, Gipsfaserplatte	
Anmerkungen 1) Alternative Bekleidungen: 2 x 12,5 bzw. 2 x 15 Gipsplatten 2 x 12,5 Gipsplatte + 15 mm OSB 2) F90 kann mit 2 x 15 mm Gipsfaserplatten bzw. GKF erreicht werden. 3) Optional, wenn teilgedämmt.				
IW_02: Innenwand mit Installationsebene, teilgedämmt und vollgedämmt				
	Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
	1	12,5 - 15	GKF, Gipsfaserplatte	F30– F60
	2	60 - 160	Hohlraumdämmung	
	3	80 - 160	Ständerwerk	
	4	20	Hohlraum	
	5	12 - 19	Holzwerkstoffplatte	
	6	40 - 80	Installationsebene	
	7	12,5 - 15	GKF, Gipsfaserplatte	
Anmerkungen -				

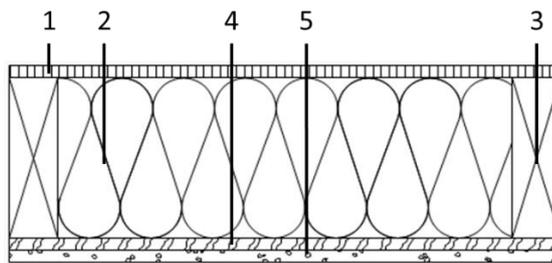
Anhang D.3: Geschossdecken

GD_01: Geschossdecke mit Nassestrich, ohne Schüttung, teilgedämmt

Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
1	50	Estrich (nass)	F30 – F60 $L_{nw} = 51 – 64 \text{ dB}$ $R_{nw} = 58 – 66 \text{ dB}$
2	30	Trittschalldämmung	
3	18 - 22	Holzwerkstoffplatte	
4	220	Deckenbalken	
5	100	Dämmung	
6	12 - 24	Schalung, bzw. Holzwerkstoffplatte	
7	12,5 – 25 ¹⁾	GKF, Gipsfaserplatte	

Anmerkungen

- 1) Bei 2 x 12,5 mm Gipsplatte

GD_02: Geschossdecke ohne Estrich, ohne Schüttung, vollgedämmt

Schicht Nr.	Dicke [mm]	Material	Bauphysikal. Wertebereich
1	18 - 22	Holzwerkstoffplatte	F30 – F60
2	220	Dämmung	
3	220	Deckenbalken	
4	24	Schalung	
5	12,5	GKF, Gipsfaserplatte	

Anmerkungen: -

Anhang E Versuchsaufbauten Durchwärmungsversuche

Anhang E.1 Dokumentation Versuchskörper 20°C (Ausgangslage)

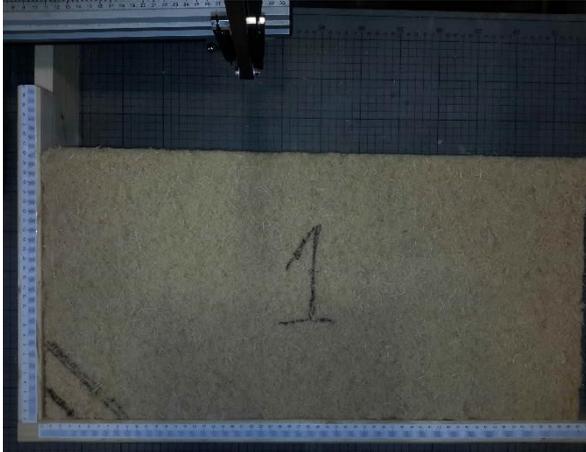


Abbildung 1: Prükörper 1 - 20°C

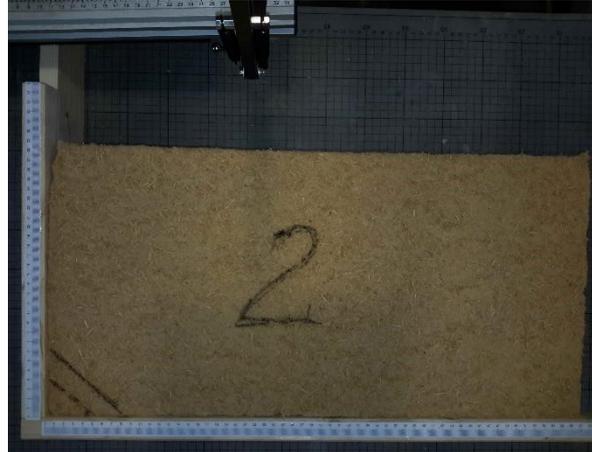


Abbildung 2: Prükörper 2 - 20°C



Abbildung 3: Prükörper 3 - 20°C

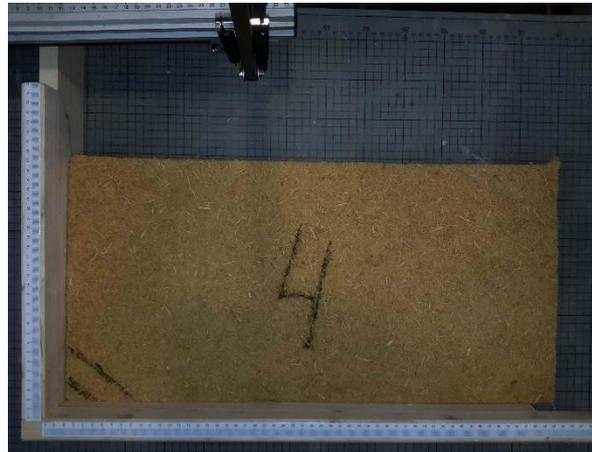


Abbildung 4: Prükörper 4 - 20°C



Abbildung 5: Prükörper 5 - 20°C



Abbildung 6: Prükörper 6 - 20°C

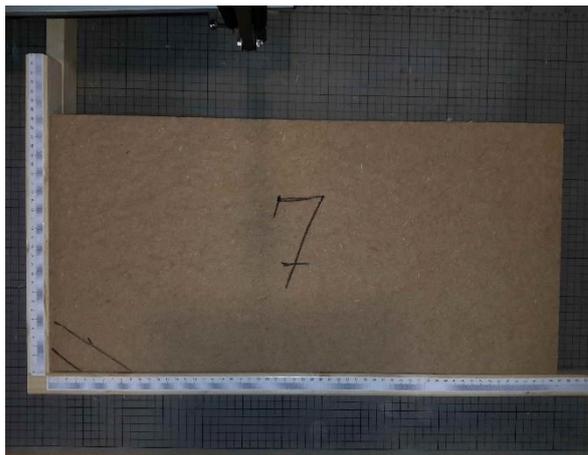


Abbildung 7: Prükörper 7 - 20°C

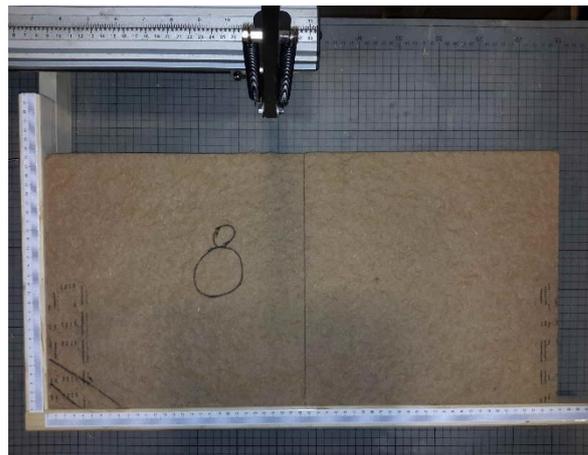


Abbildung 8: Prükörper 8 - 20°C

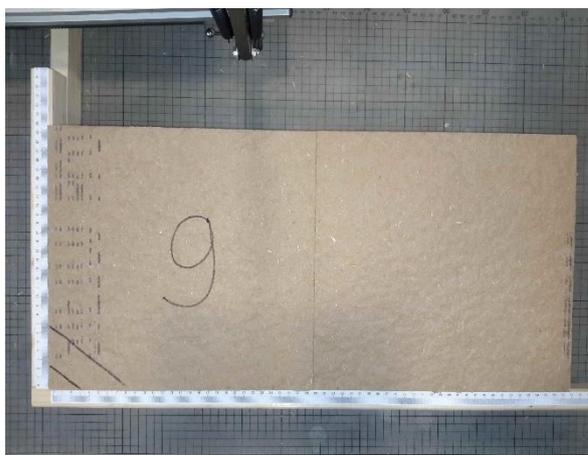


Abbildung 9: Prükörper 9 - 20°C



Abbildung 10: Prükörper 10 - 20°C

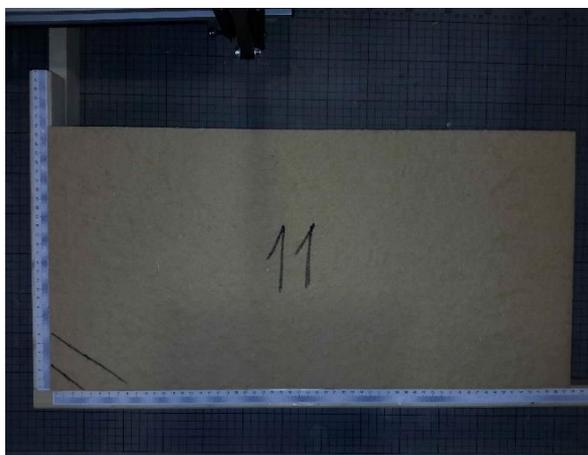


Abbildung 11: Prükörper 11 - 20°C

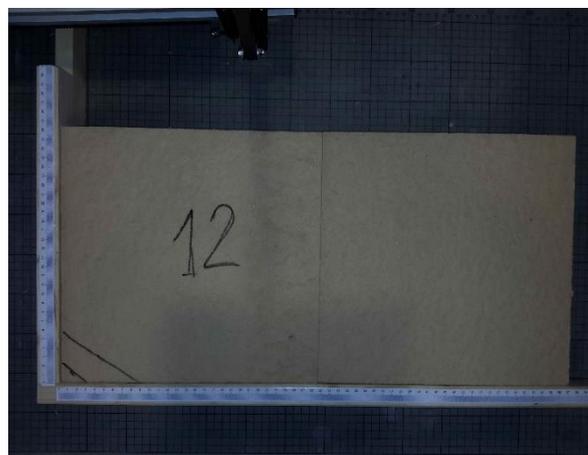


Abbildung 12: Prükörper 12 - 20°C

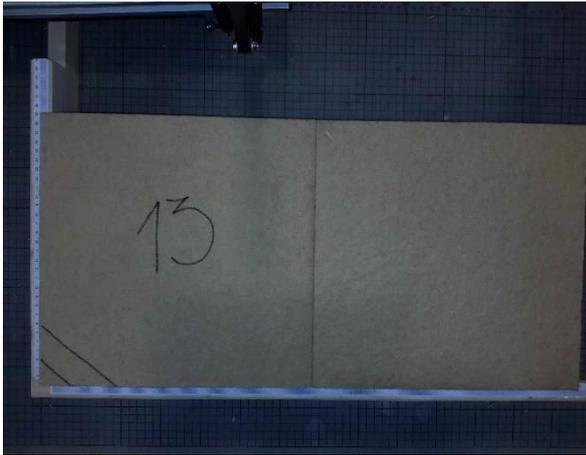


Abbildung 13: Prüfkörper 13 - 20°C



Abbildung 14: Prinzip der Befestigung der Prüfkörper 8, 9, 12, 13

Anhang E.2 Dokumentation Versuchskörper 50 °C (Ausgangslage)

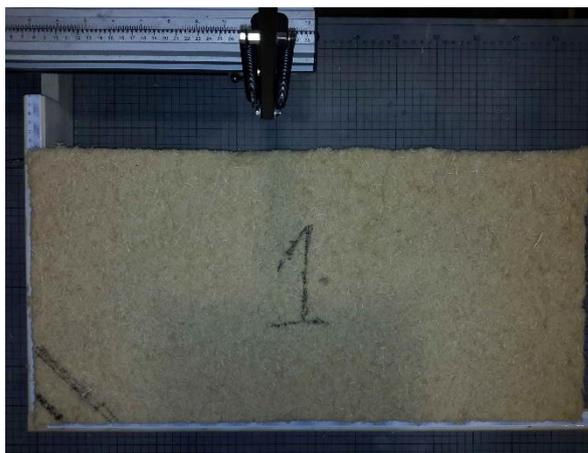


Abbildung 15: Versuchskörper 1 - 50°C



Abbildung 16: Versuchskörper 2 - 50°C

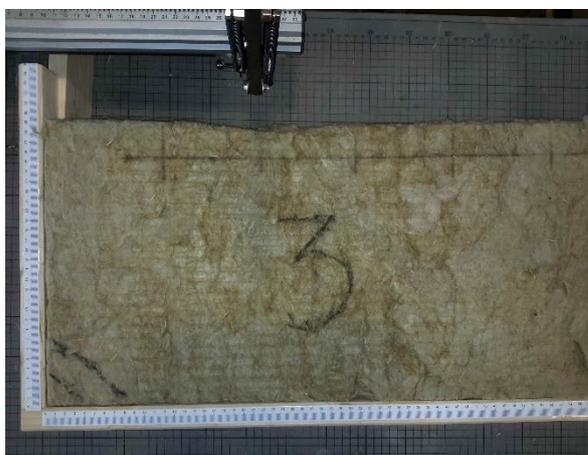


Abbildung 17: Versuchskörper 3 - 50°C



Abbildung 18: Versuchskörper 4 - 50°C



Abbildung 19: Versuchskörper 5 - 50°C



Abbildung 20: Versuchskörper 6 - 50°C

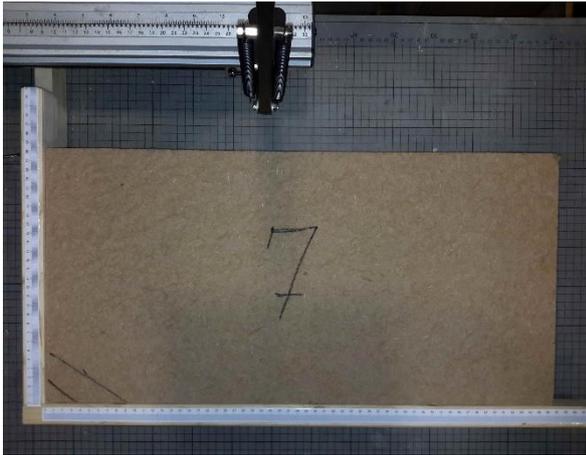


Abbildung 21: Versuchskörper 7 - 50°C

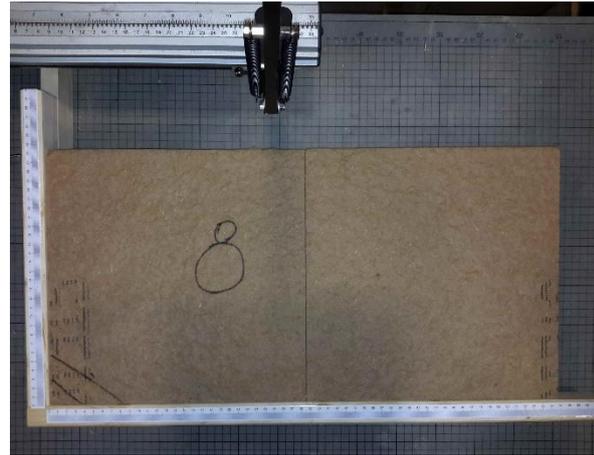


Abbildung 22: Versuchskörper 8 - 50°C



Abbildung 23: Versuchskörper 9 - 50°C



Abbildung 24: Versuchskörper 10 - 50°C

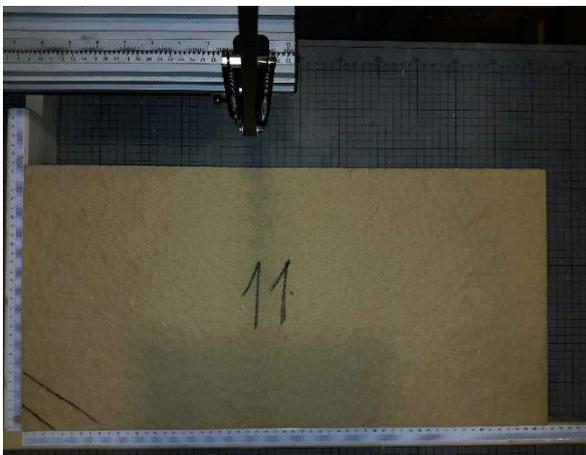


Abbildung 25: Versuchskörper 11 - 50°C



Abbildung 26: Versuchskörper 12 - 50°C

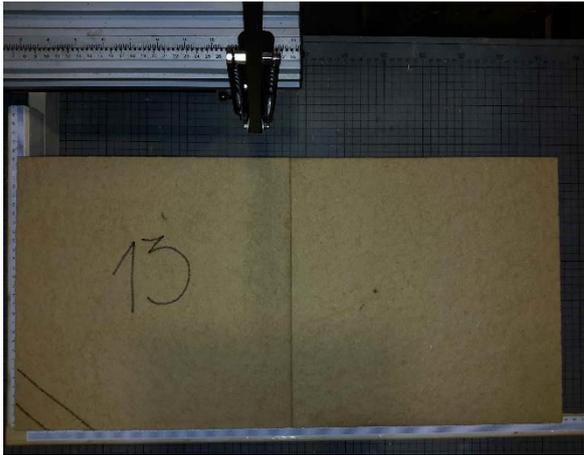


Abbildung 27: Versuchskörper 13 - 50°C

Anhang E.3 Dokumentation Versuchskörper 70°C (Ausgangslage)

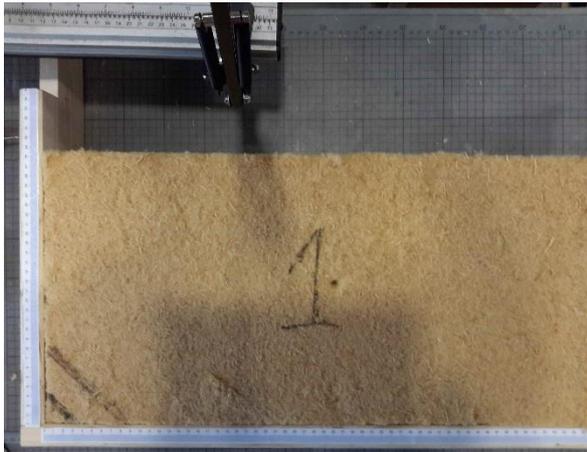


Abbildung 28: Versuchskörper 1 - 70°C



Abbildung 29: Versuchskörper 2 - 70°C

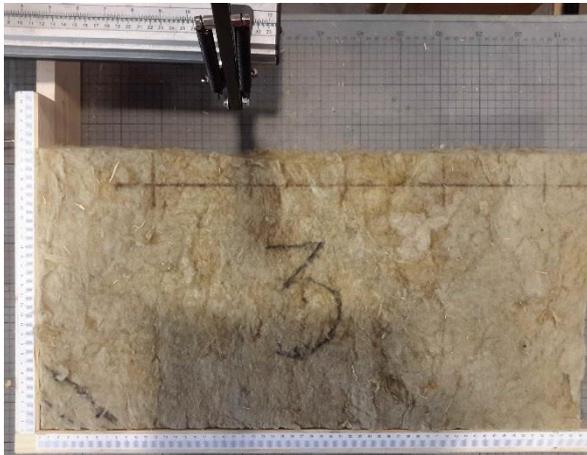


Abbildung 30: Versuchskörper 3 - 70°C



Abbildung 31: Versuchskörper 4 - 70°C



Abbildung 32: Versuchskörper 5 - 70°C

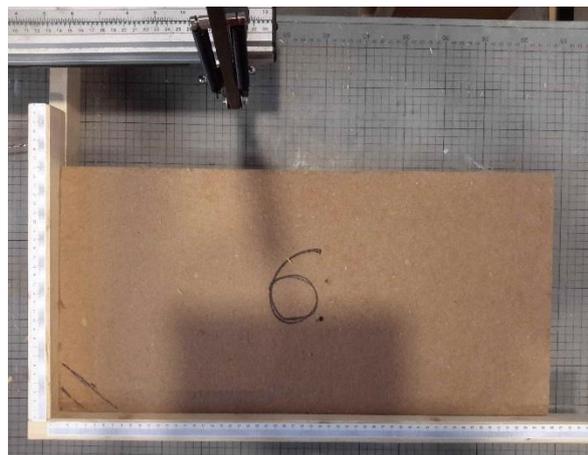


Abbildung 33: Versuchskörper 6 - 70°C

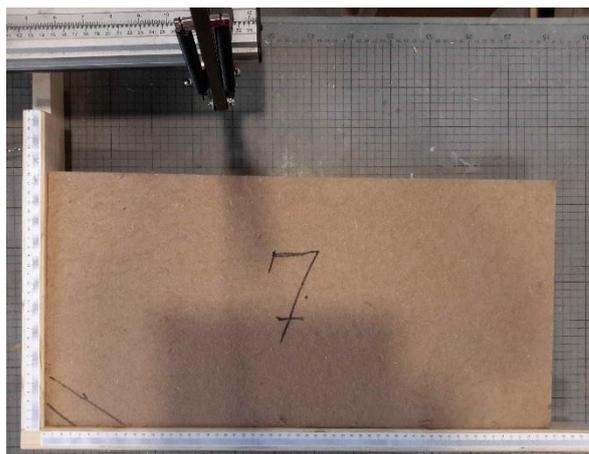


Abbildung 34: Versuchskörper 7 - 70°C

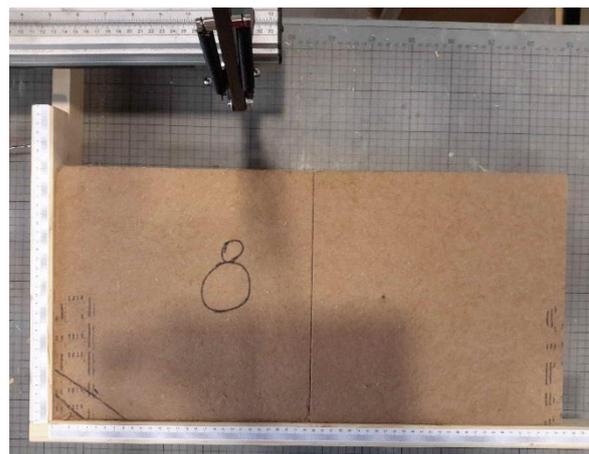


Abbildung 35: Versuchskörper 8 - 70°C

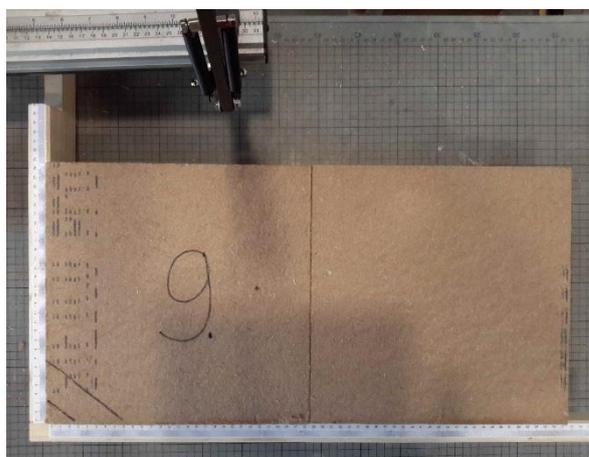


Abbildung 36: Versuchskörper 9 - 70°C

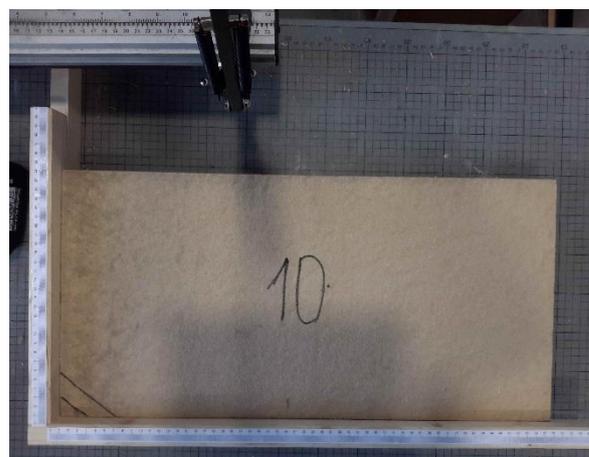


Abbildung 37: Versuchskörper 10 - 70°C

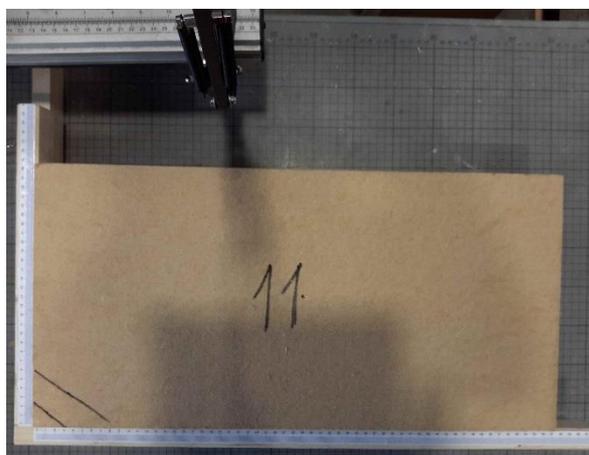


Abbildung 38: Versuchskörper 11 - 70°C

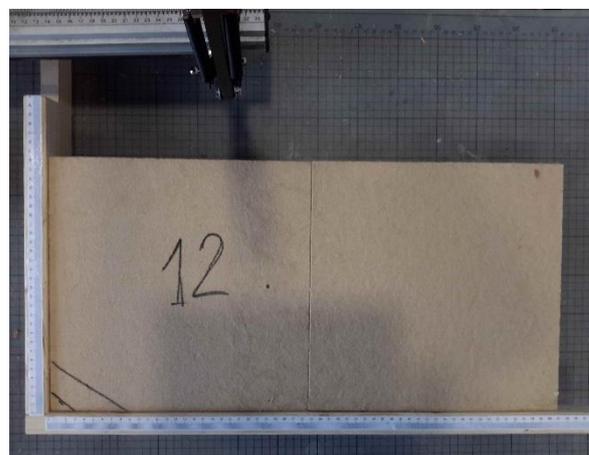


Abbildung 39: Versuchskörper 12 - 70°C

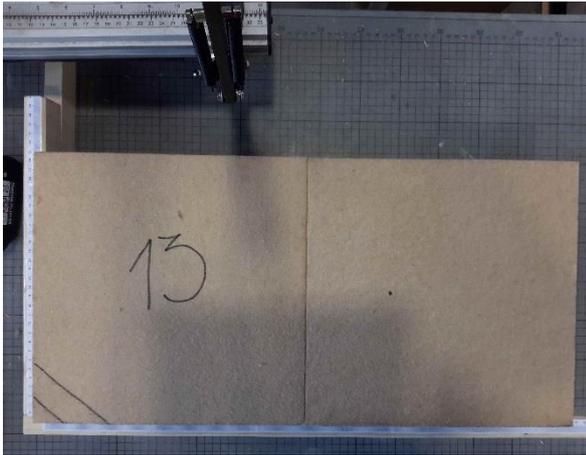


Abbildung 40: Versuchskörper 13 - 70°C

Anhang E.4 Dokumentation Versuchskörper 90°C (Ausgangslage)



Abbildung 41: Versuchskörper 1 - 90°C



Abbildung 42: Versuchskörper 2 - 90°C

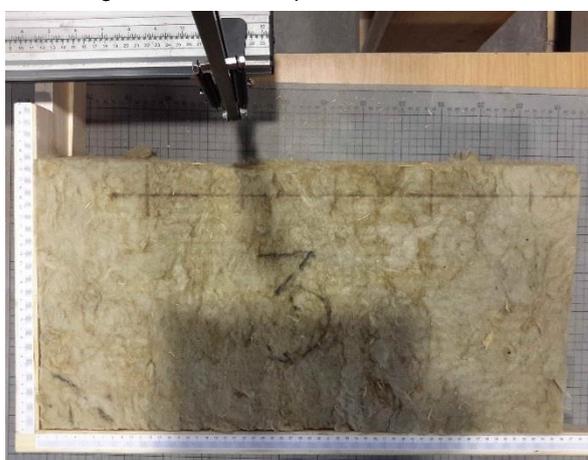


Abbildung 43: Versuchskörper 3 - 90°C



Abbildung 44: Versuchskörper 4 - 90°C



Abbildung 45: Versuchskörper 5 - 90°C

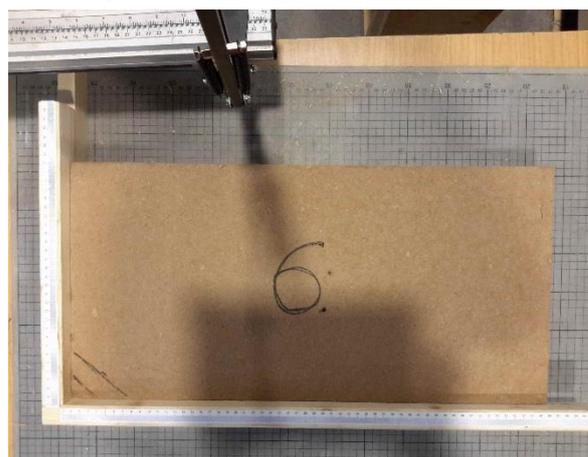


Abbildung 46: Versuchskörper 6 - 90°C

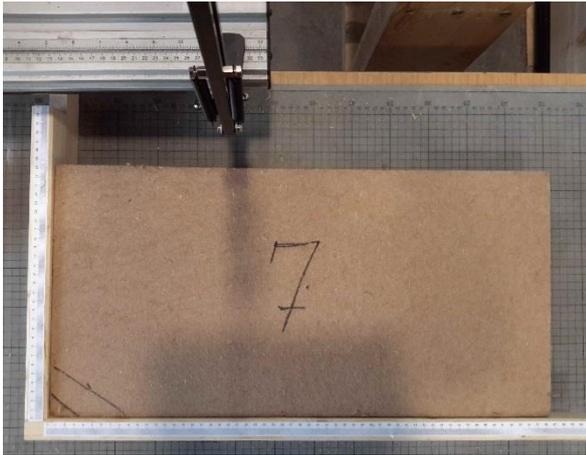


Abbildung 47: Versuchskörper 7 - 90°C



Abbildung 48: Versuchskörper 8 - 90°C

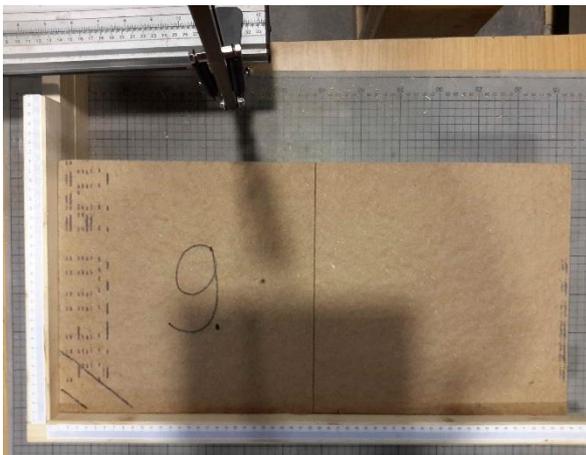


Abbildung 49: Versuchskörper 9 - 90°C



Abbildung 50: Versuchskörper 10 - 90°C

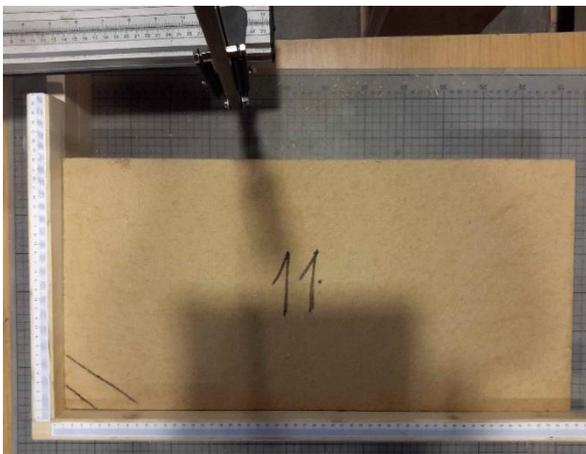


Abbildung 51: Versuchskörper 11 - 90°C

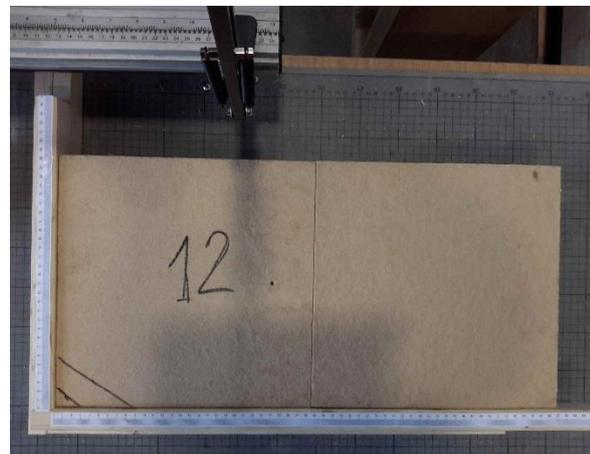


Abbildung 52: Versuchskörper 12 - 90°C

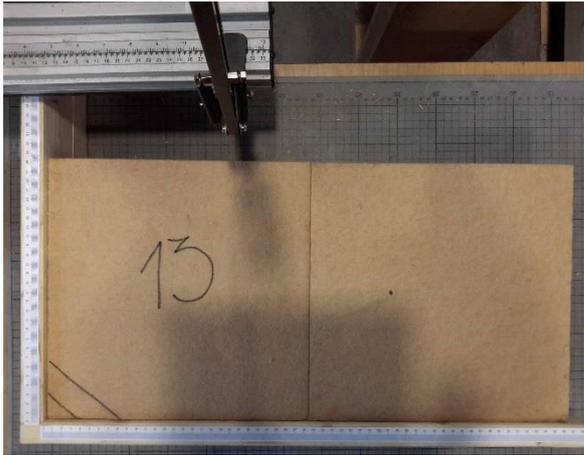


Abbildung 53: Versuchskörper 13 - 90°C

Anhang E.5 Dokumentation Versuchskörper 110°C (Ausgangslage)



Abbildung 54: Versuchskörper 1 - 110°C



Abbildung 55: Versuchskörper 2 - 110°C



Abbildung 56: Versuchskörper 3 - 110°C



Abbildung 57: Versuchskörper 4 - 110°C



Abbildung 58: Versuchskörper 5 - 110°C



Abbildung 59: Versuchskörper 6 - 110°C

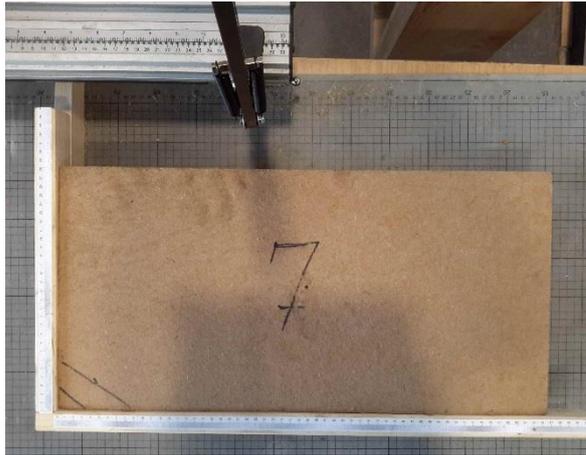


Abbildung 60: Versuchskörper 7 - 110°C



Abbildung 61: Versuchskörper 8 - 110°C

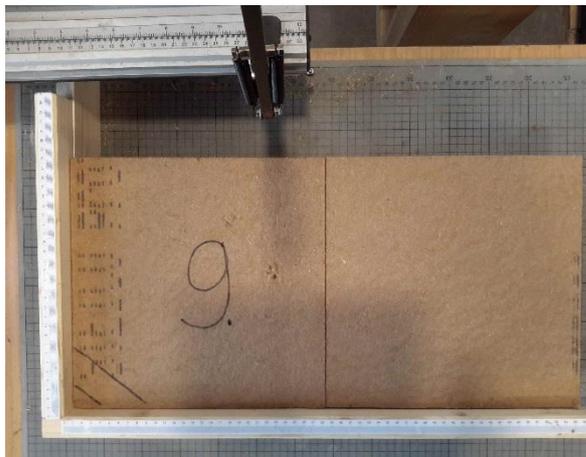


Abbildung 62: Versuchskörper 9 - 110°C



Abbildung 63: Versuchskörper 10 - 110°C

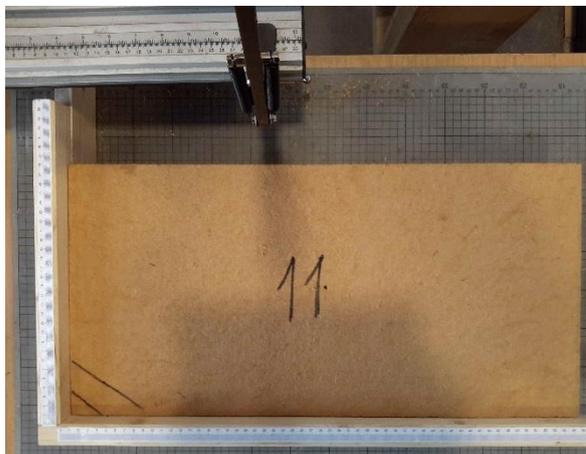


Abbildung 64: Versuchskörper 11 - 110°C

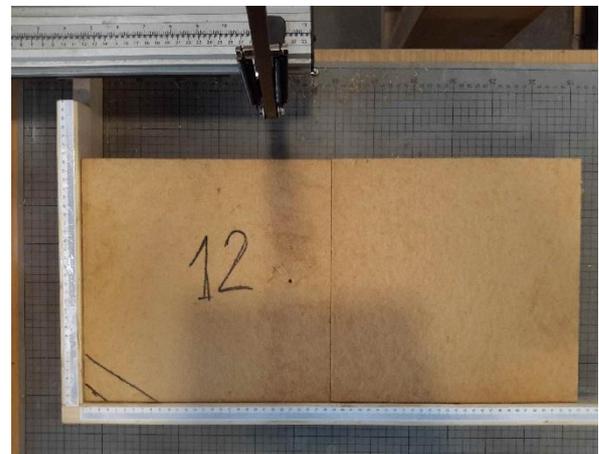


Abbildung 65: Versuchskörper 12 - 110°C



Abbildung 66: Versuchskörper 13 - 110°C

Anhang E.6 Dokumentation Versuchskörper 140°C (Ausgangslage)



Abbildung 67: Versuchskörper 1 - 140°C



Abbildung 68: Versuchskörper 2 - 140°C



Abbildung 69: Versuchskörper 3 - 140°C



Abbildung 70: Versuchskörper 4 - 140°C



Abbildung 71: Versuchskörper 5 - 140°C



Abbildung 72: Versuchskörper 6 - 140°C

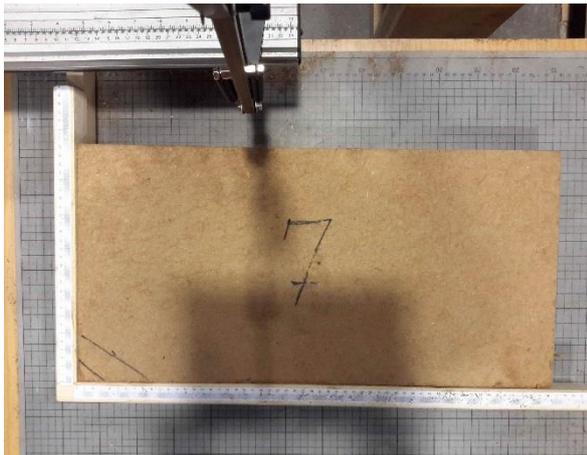


Abbildung 73: Versuchskörper 7 - 140°C

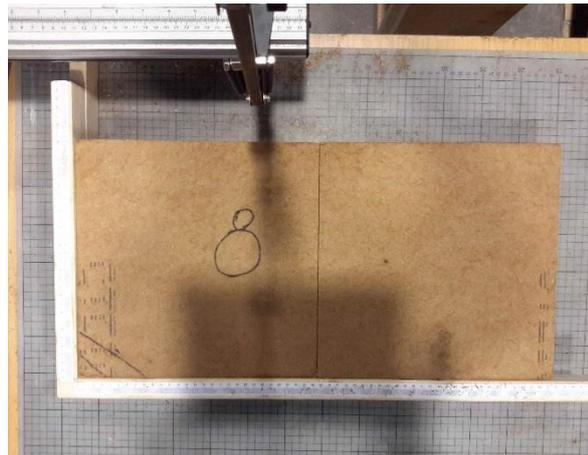


Abbildung 74: Versuchskörper 8 - 140°C

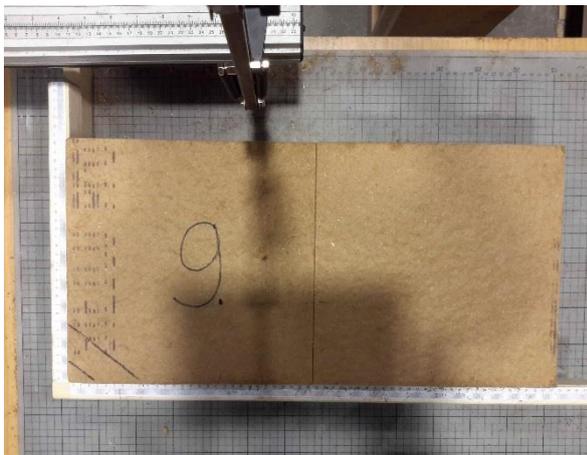


Abbildung 75: Versuchskörper 9 - 140°C



Abbildung 76: Versuchskörper 10 - 140°C



Abbildung 77: Versuchskörper 11 - 140°C



Abbildung 78: Versuchskörper 12 - 140°C

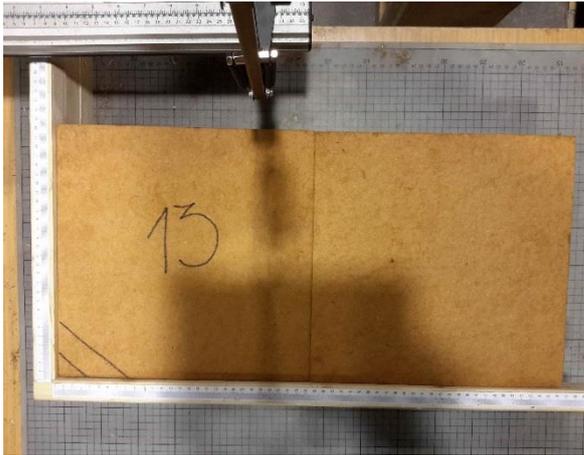


Abbildung 79: Versuchskörper 13 - 140°C

Anhang E.7 Dokumentation Versuchskörper 170°C (Ausgangslage)



Abbildung 80: Versuchskörper 1 - 170°C



Abbildung 81: Versuchskörper 2 - 170°C



Abbildung 82: Versuchskörper 3 - 170°C



Abbildung 83: Versuchskörper 4 - 170°C



Abbildung 84: Versuchskörper 6 - 170°C

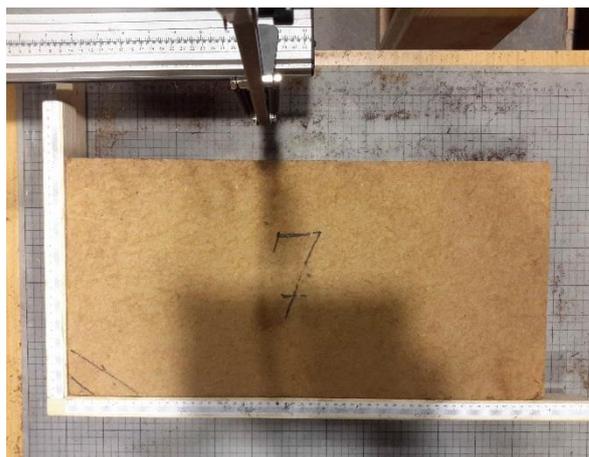


Abbildung 85: Versuchskörper 7 - 170°C



Abbildung 86: Versuchskörper 8 - 170°C

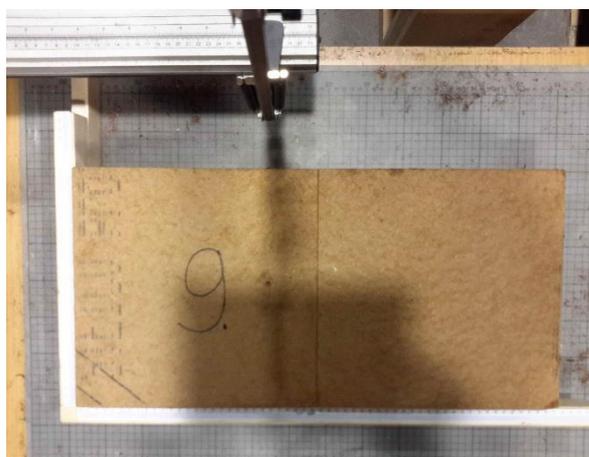


Abbildung 87: Versuchskörper 9 - 170°C



Abbildung 88: Versuchskörper 10 - 170°C



Abbildung 89: Versuchskörper 11 - 170°C



Abbildung 90: Versuchskörper 12 - 170°C

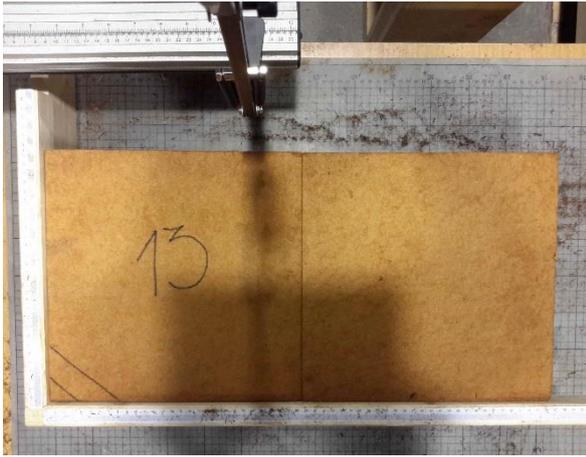
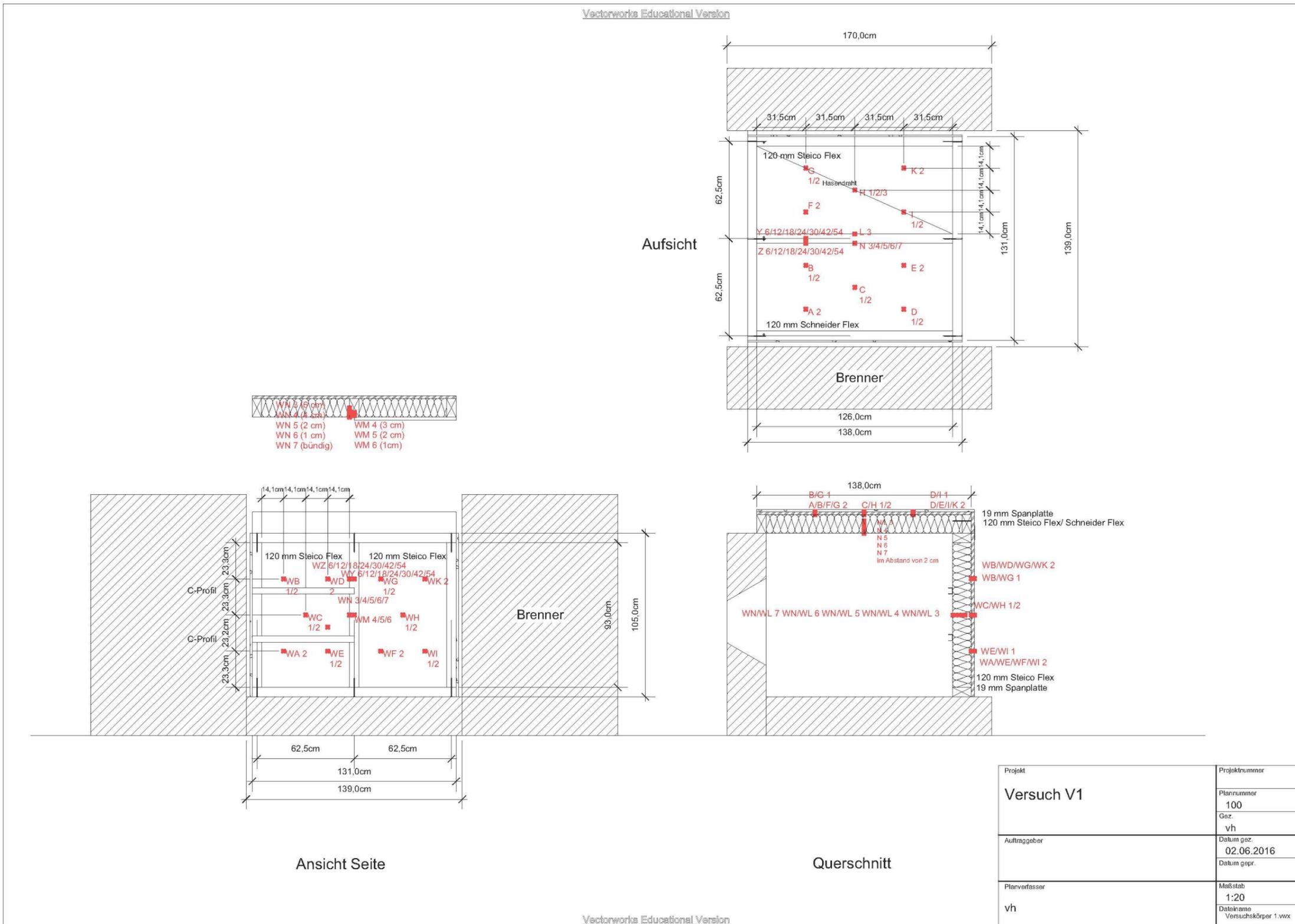


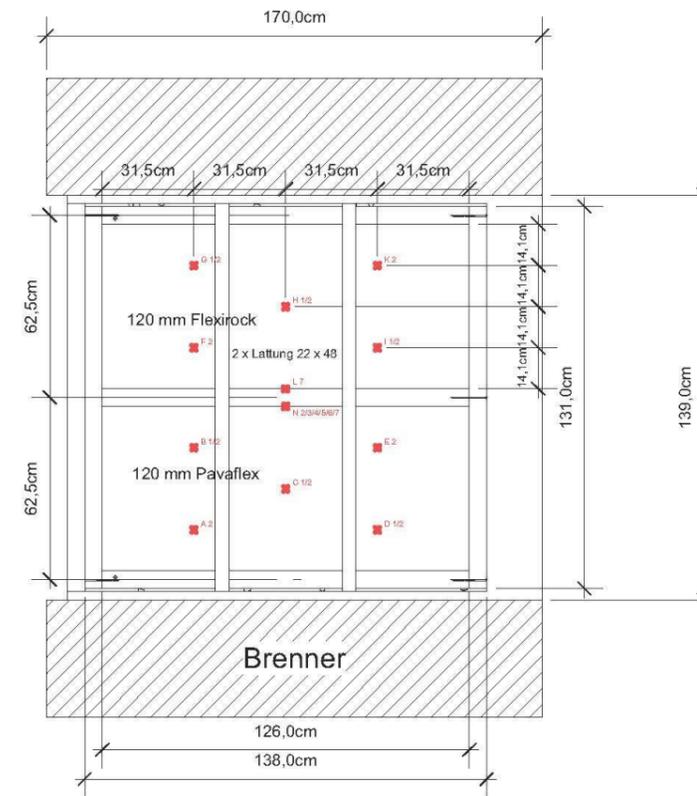
Abbildung 91: Versuchskörper 13 - 170°C

Anhang F Detailaufbauten Kleinbrandversuche

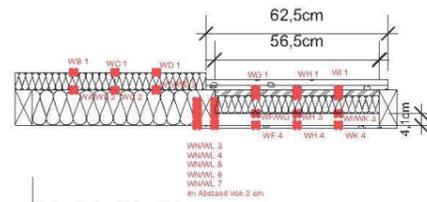


Vectorworks Educational Version

Aufsicht

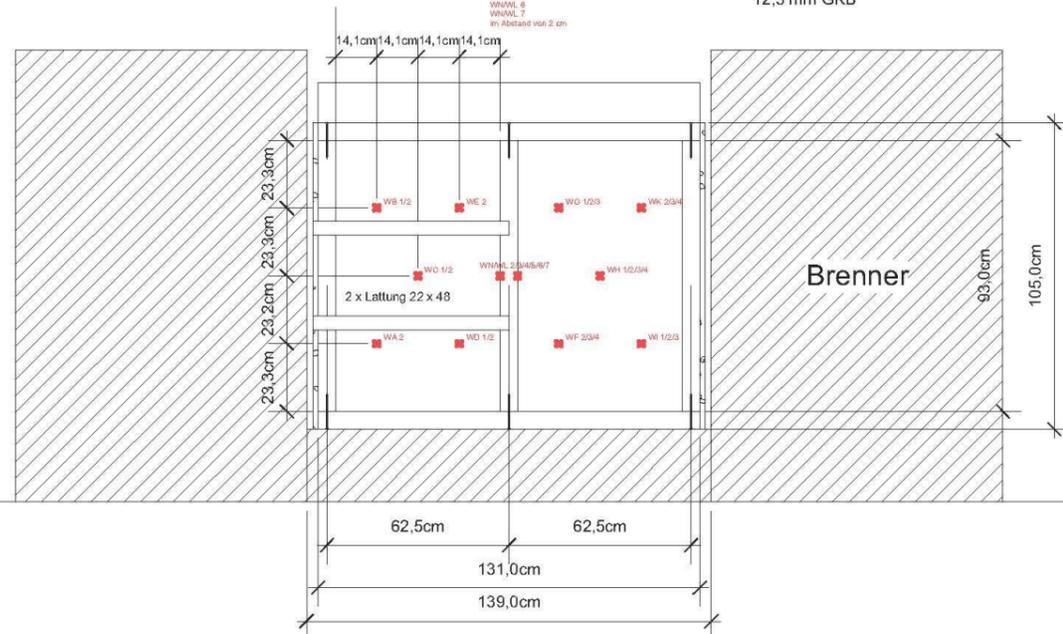


60 mm Protect Typ M
120 mm Steico Flex

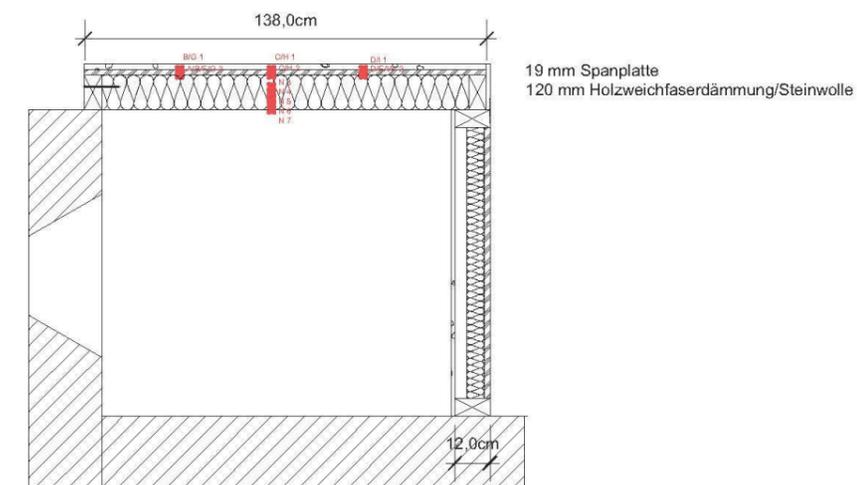


18 mm GKF (62,5 x 105)
18 mm GKF
19 mm Spanplatte
60 mm Steico Flex
40 mm Hohlraum
12,5 mm GKB

Ansicht Seite



Querschnitt

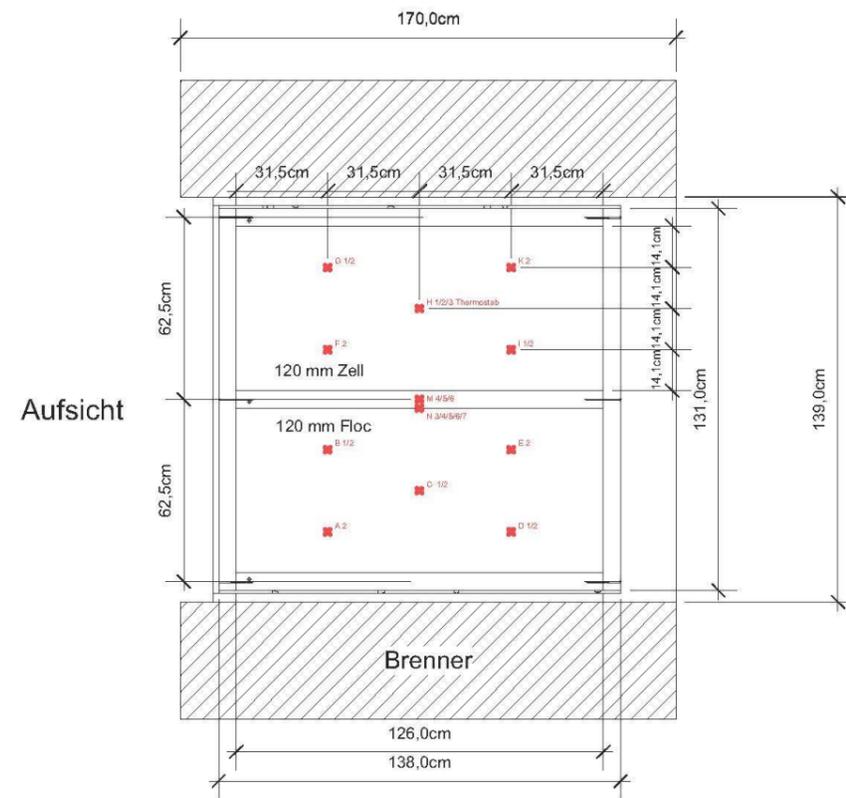


19 mm Spanplatte
120 mm Holzweichfaserdämmung/Steinwolle

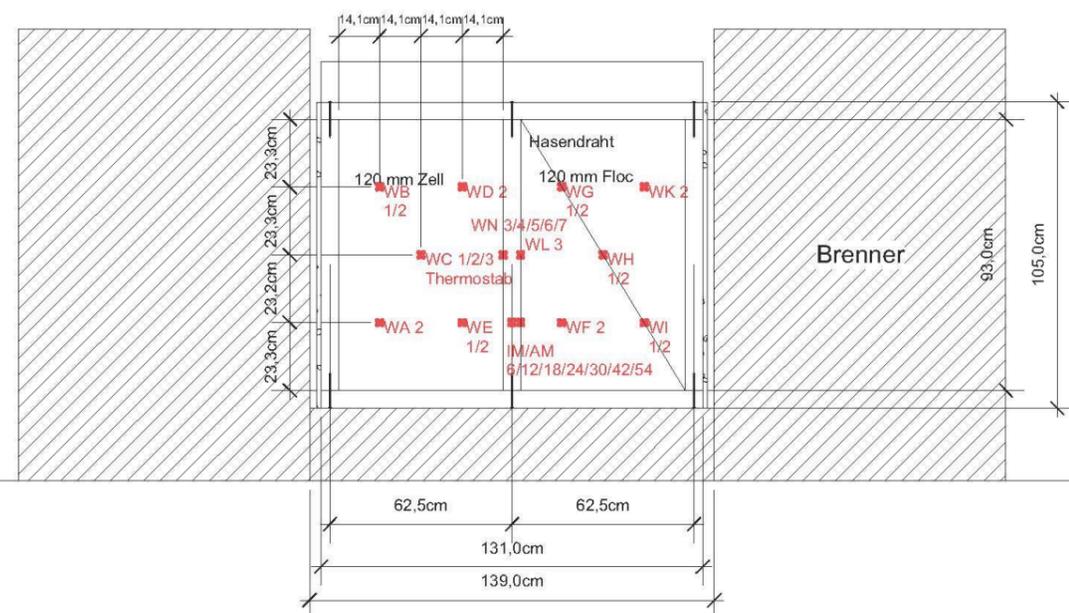
Projekt	Projektnummer
Versuch V2	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh
Planverfasser	Datum gez. 02.06.2016
vh	Datum gepr.
	Maßstab 1:20
	Dateiname Versuchskörper 2.vwx

Vectorworks Educational Version

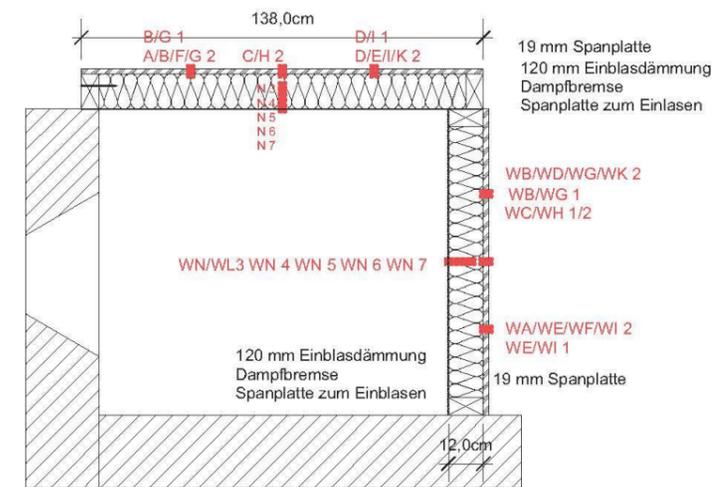
Vectorworks Educational Version



Aufsicht



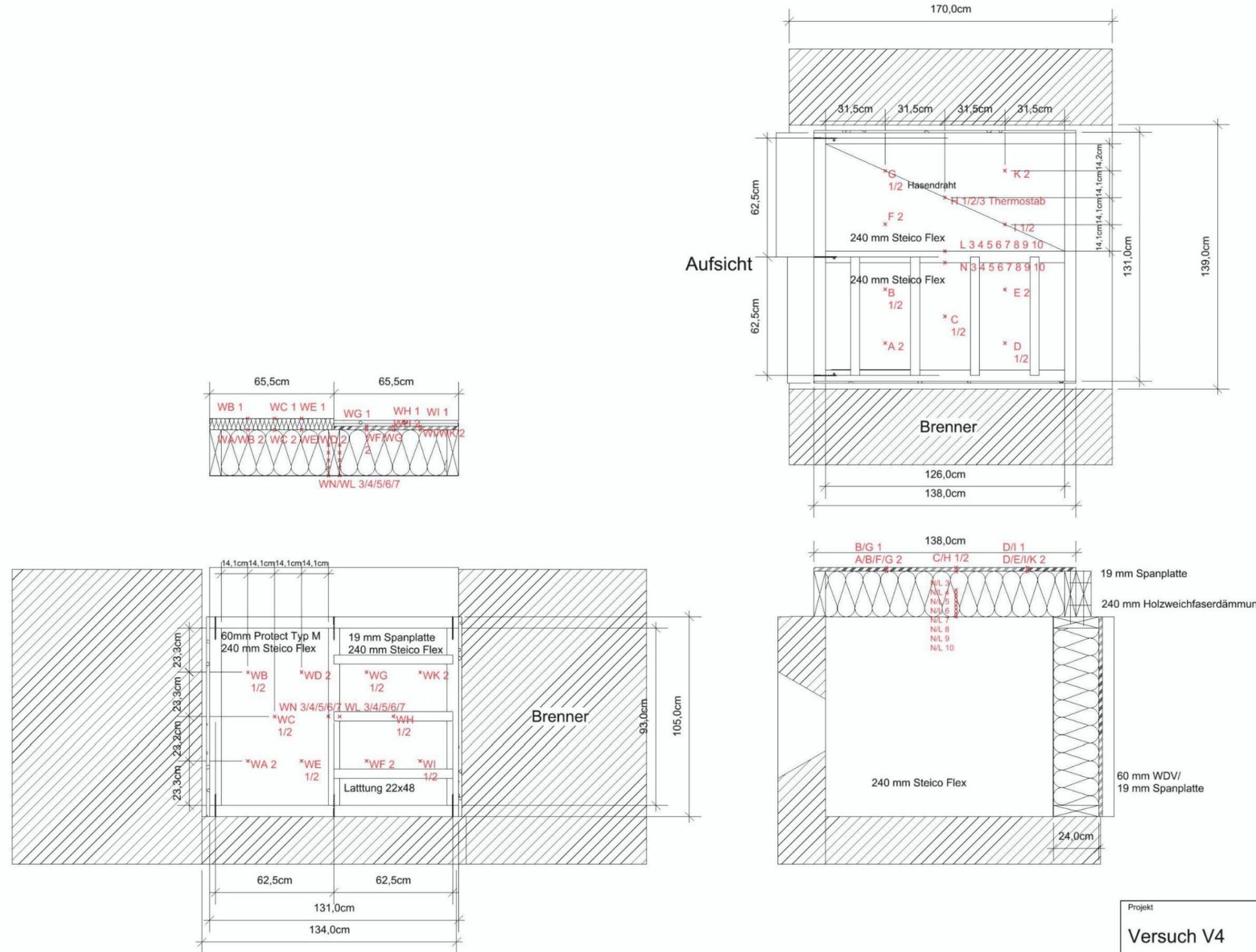
Ansicht Seite



Querschnitt

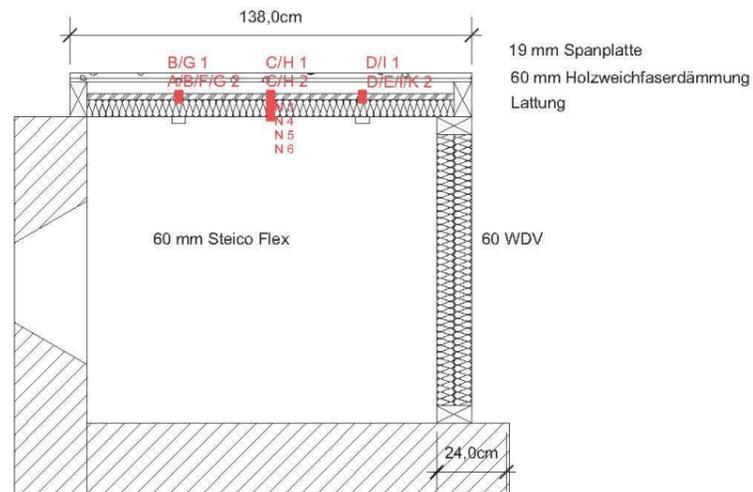
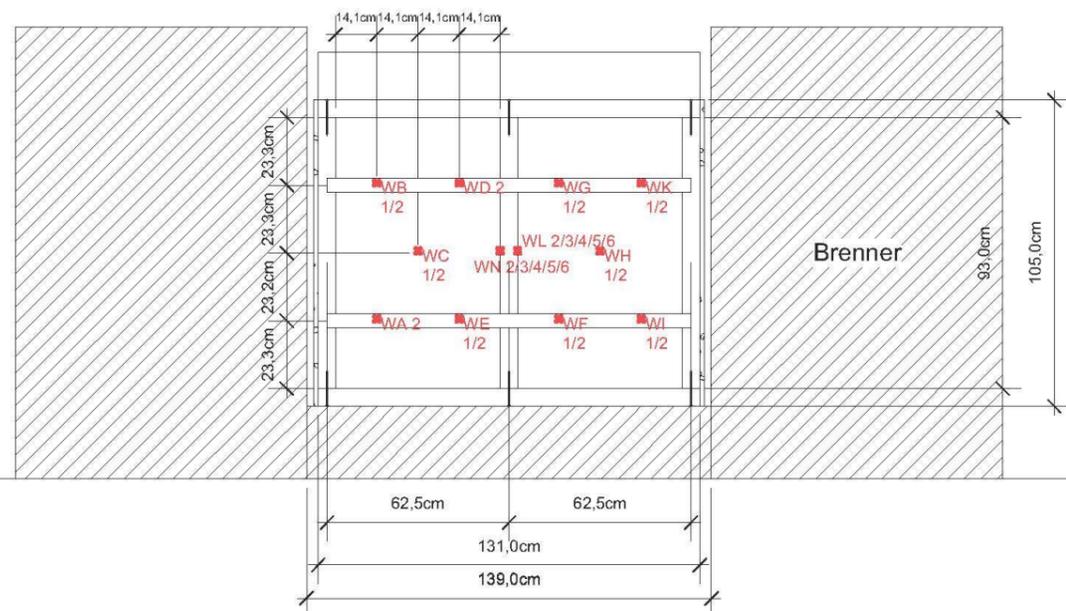
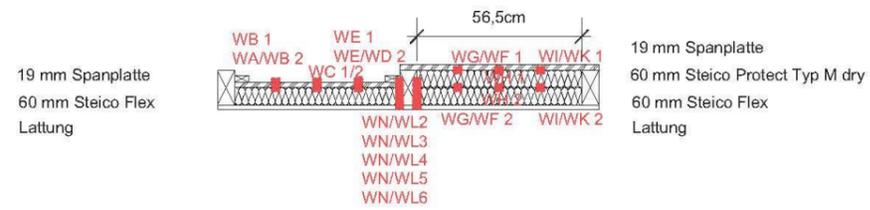
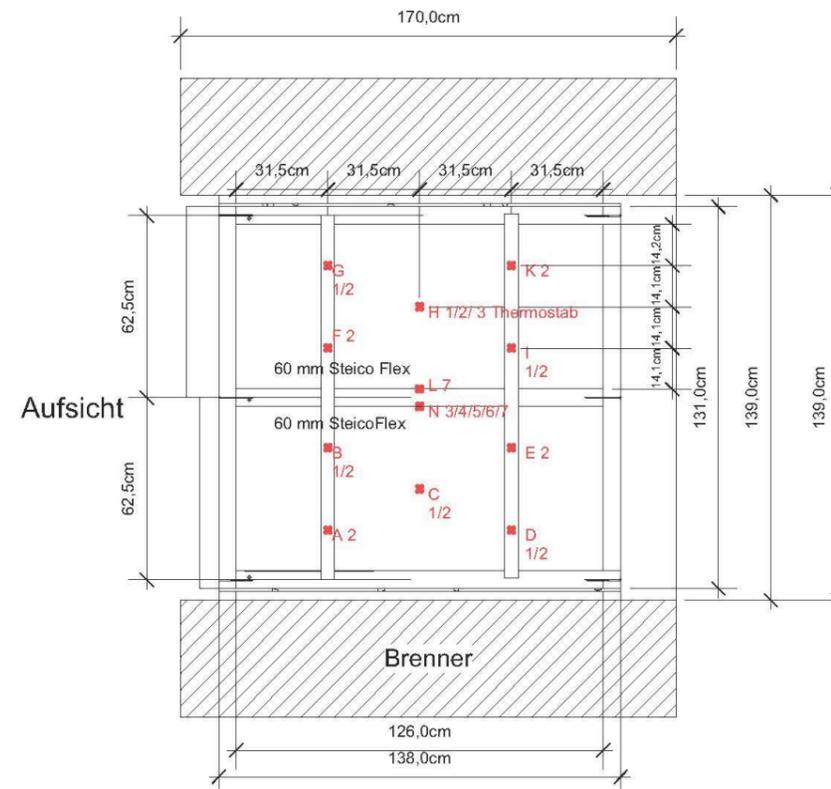
Projekt	Projektnummer
Versuch V3	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh Datum gez. 02.06.2016 Datum gepr.
Planverfasser	Maßstab 1:20 Dateiname Versuchskörper 3.vwx
vh	

Vectorworks Educational Version



Projekt	Projektnummer
Versuch V4	Plannummer 100
	Gez. vh
Auftraggeber	Datum gez. 02.06.2016
	Datum gepr.
Planverfasser	Maßstab 1:20
vh	Dateiname Versuchskörper 4 v2017_07_04_geändert.v

Vectorworks Educational Version



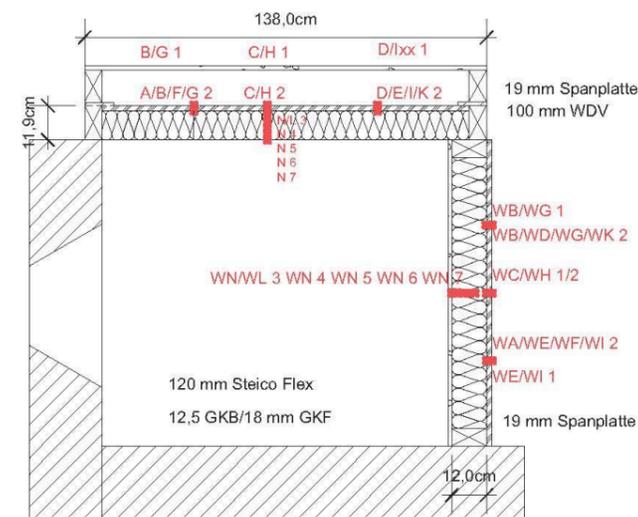
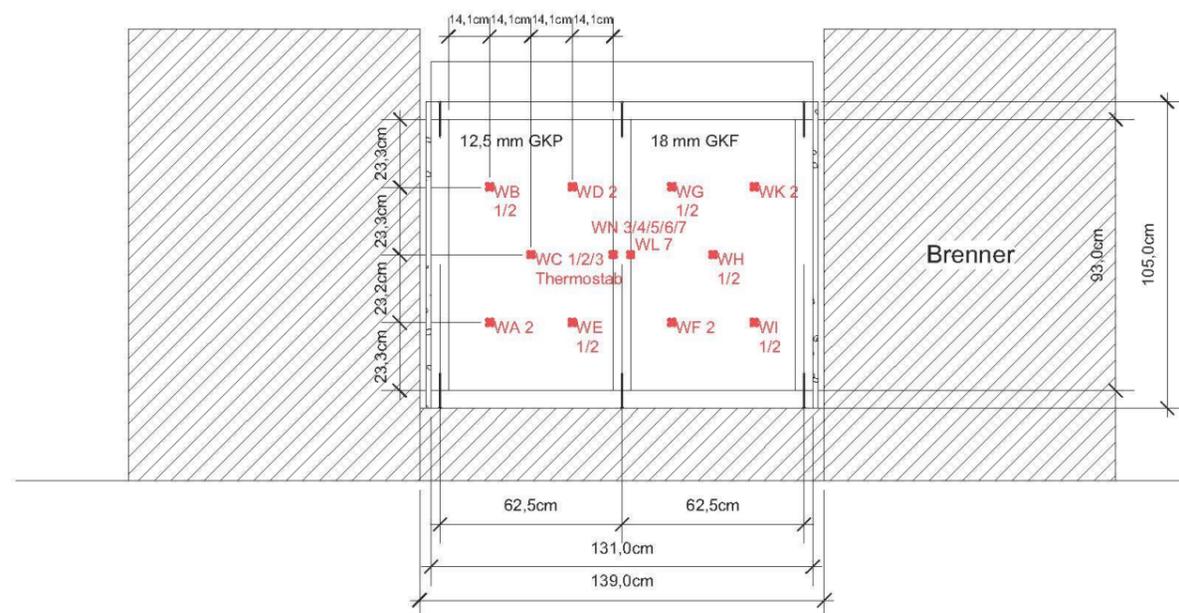
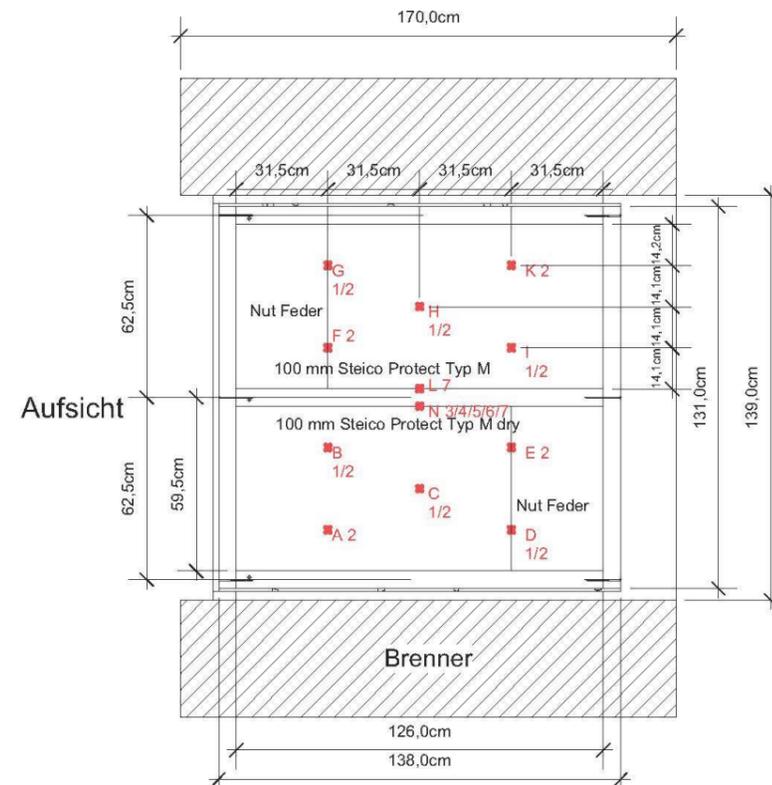
Ansicht Seite

Querschnitt

Projekt	Projektnummer
Versuch V5	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh Datum gez. 02.06.2016 Datum gepr.
Planverfasser	Maßstab 1:20 Dateiname Versuchskörper 5.vwx
vh	

Vectorworks Educational Version

Vectorworks Educational Version



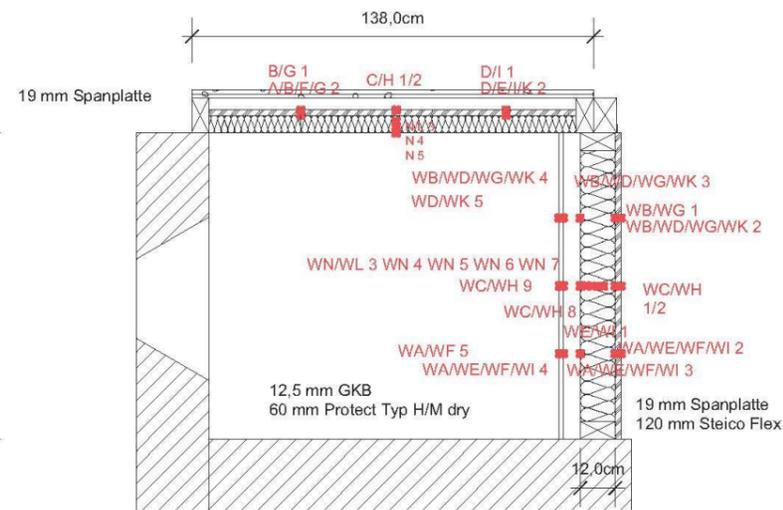
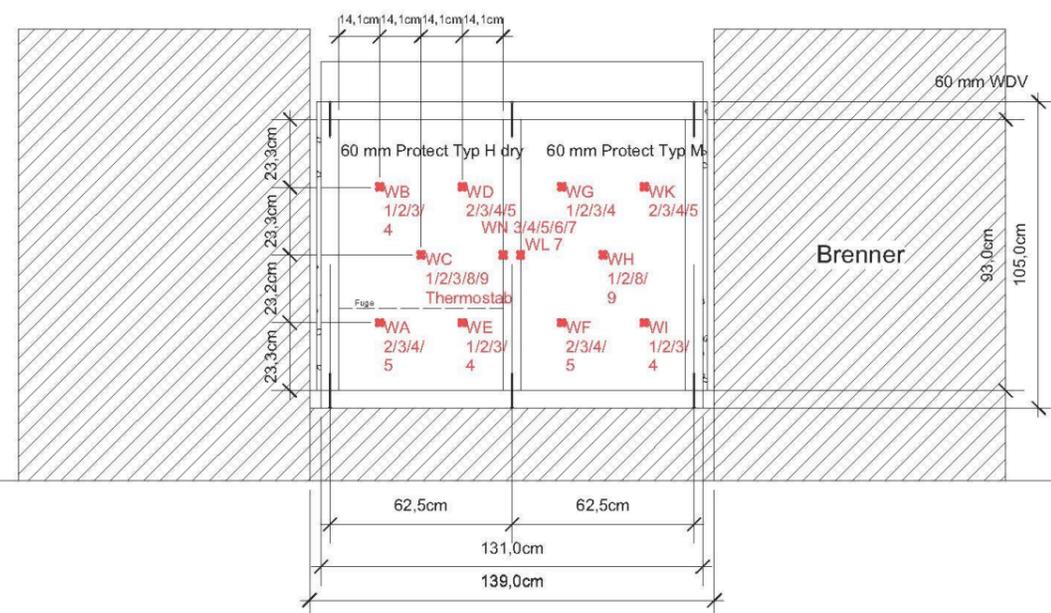
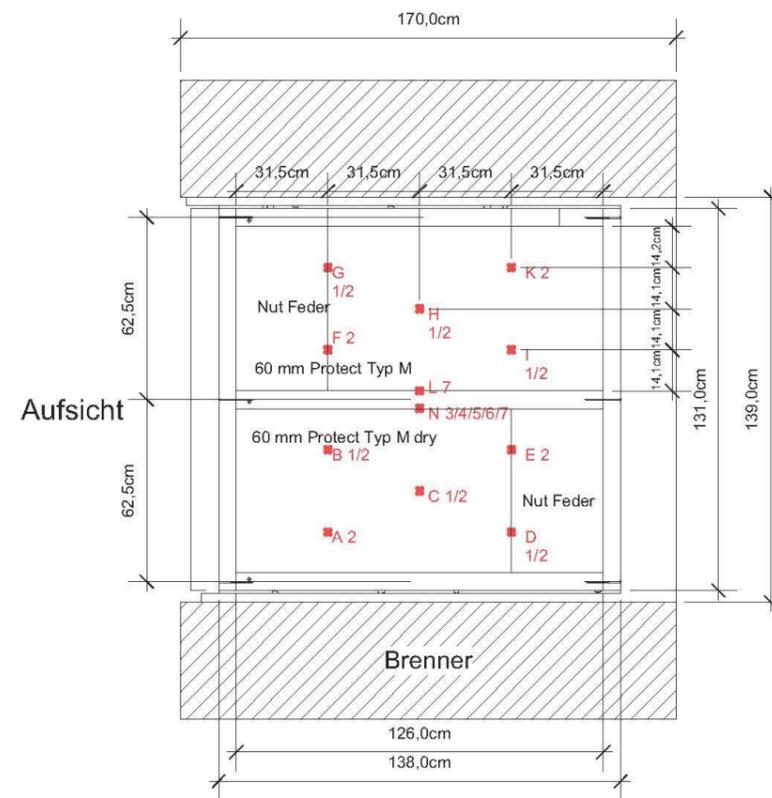
Ansicht Seite

Querschnitt

Projekt	Projektnummer
Versuch V6	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh
Planverfasser	Datum gez. 02.06.2016
vh	Datum gepr.
	Maßstab 1:20
	Dateiname Versuchskörper 6 v2017_07_04_geändert.v

Vectorworks Educational Version

Vectorworks Educational Version



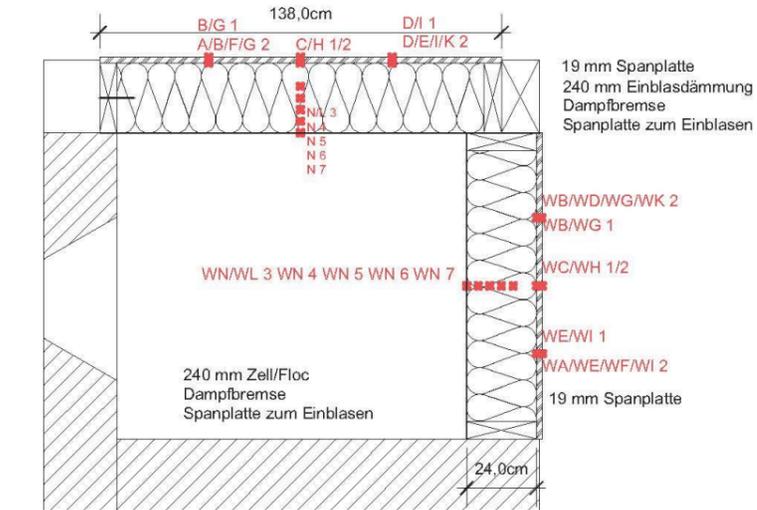
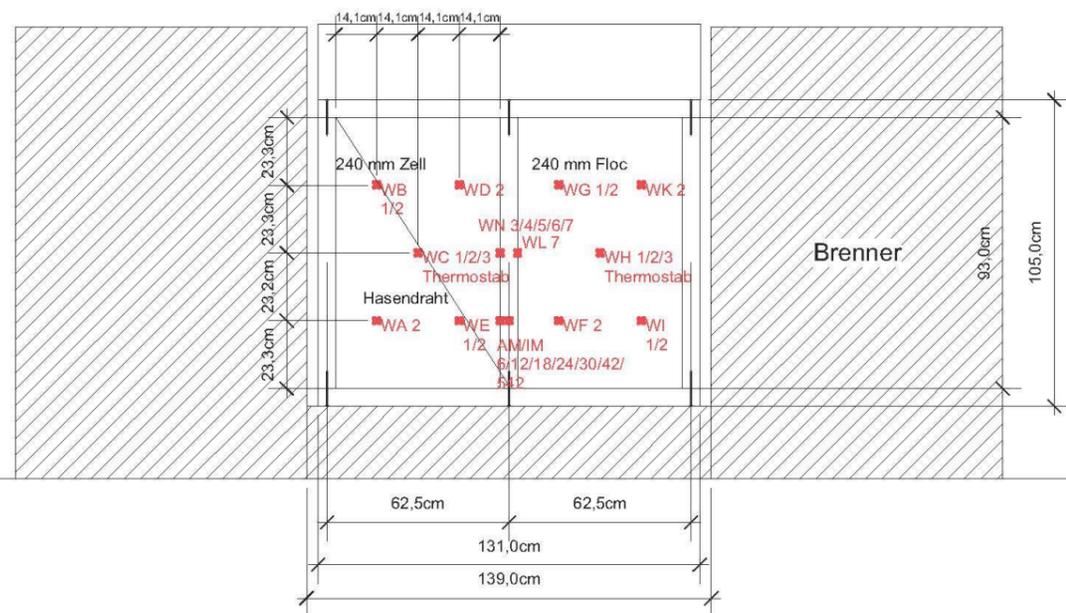
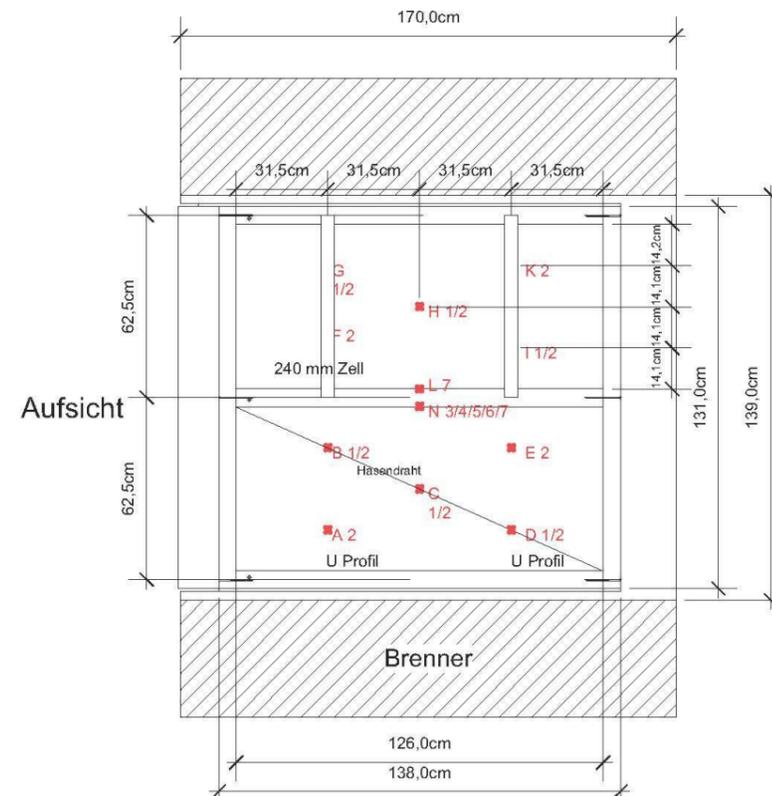
Ansicht Seite

Querschnitt

Projekt	Projektnummer
Versuch V7	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh Datum gez. 02.06.2016 Datum gepr.
Planverfasser	Maßstab 1:20 Dateiname Versuchskörper 7.vwx
vh	

Vectorworks Educational Version

Vectorworks Educational Version



19 mm Spanplatte
240 mm Einblasdämmung
Dampfbremse
Spanplatte zum Einblasen

WB/WD/WG/WK 2
WB/WG 1
WC/WH 1/2
WE/WI 1
WA/WE/WF/WI 2
19 mm Spanplatte

Ansicht Seite

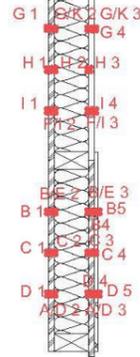
Querschnitt

Projekt	Projektnummer
Versuch V8	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh Datum gez. 02.06.2016 Datum gepr.
Planverfasser	Maßstab 1:20 Dateiname Versuchskörper 8.vwx
vh	

Vectorworks Educational Version

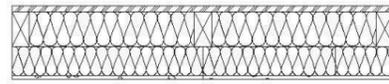
Vectorworks Educational Version

19 mm Spanplatte
120 mm Steico Flex
20 mm Massivholzplatte

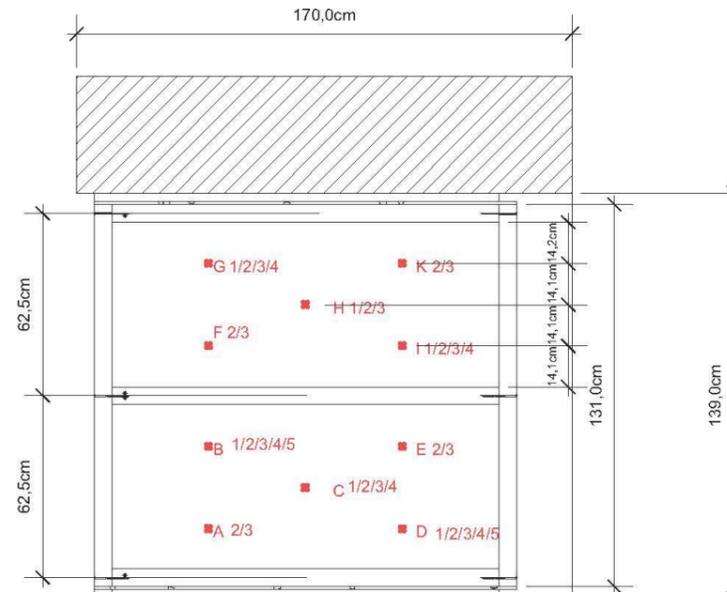


19 mm Spanplatte
120 mm Steico Rock
19 mm Spanplatte
15 mm GKF Knauf

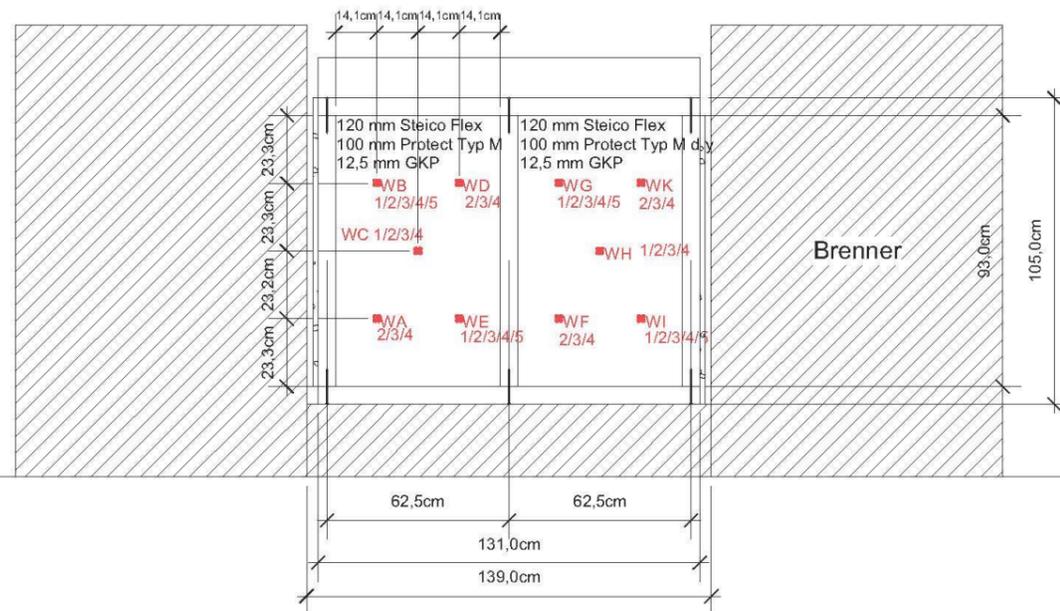
19 mm Spanplatte
120 mm Steico Flex
100 mm Protect Typ M
12,5 mm GKB Knauf



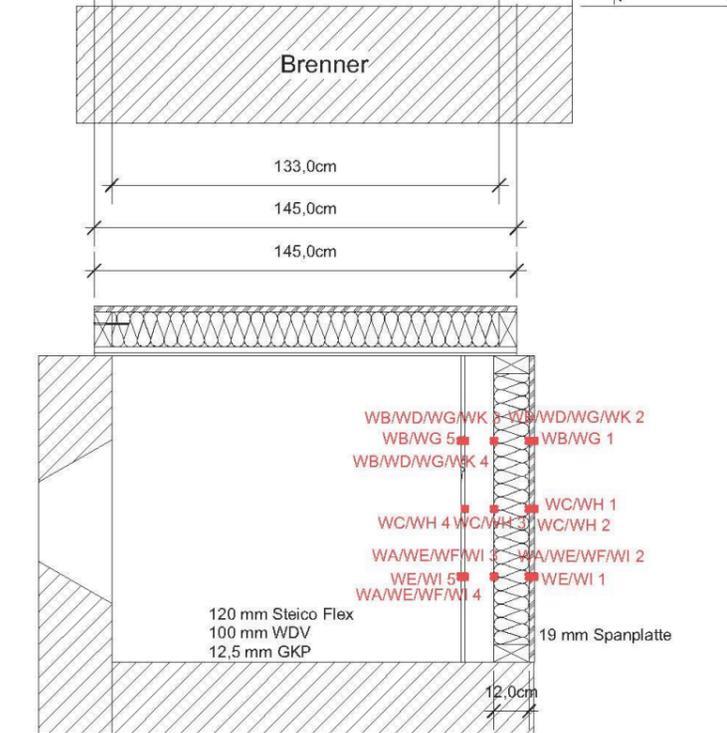
19 mm Spanplatte
120 mm Steico Flex
100 mm Protect Typ M dry
12,5 mm GKB Knauf



Aufsicht



Ansicht Seite



Querschnitt

Projekt	Projektnummer
Versuch V 9	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh
Planverfasser	Datum gez. 02.06.2016
vh	Datum gepr.
	Maßstab 1:20
	Dateiname Versuchskörper 9 v2017_geändert.vwx

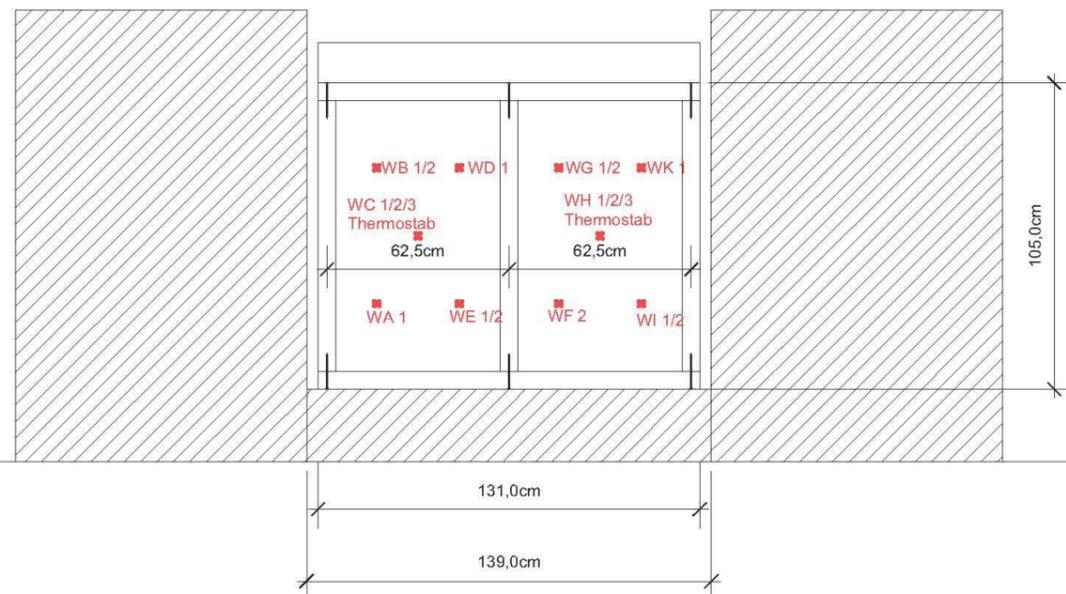
Vectorworks Educational Version

Vectorworks Educational Version

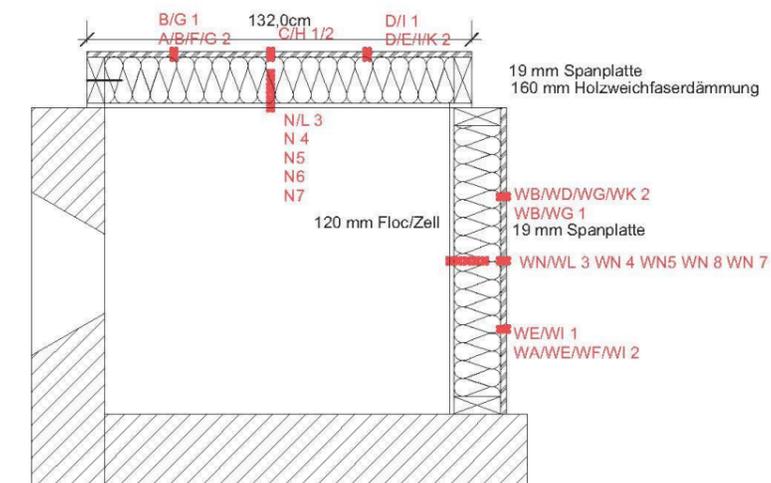
Aufsicht



Ansicht Seite



Querschnitt



Projekt	Projektnummer
Versuch V10	Plannummer 100
Auftraggeber	Gez. vh
Planverfasser	Datum gez. 02.06.2016
vh	Datum gepr.
	Maßstab 1:20
	Dateiname Versuchskörper 10bis12 v2017_07_04_geändert.v

Vectorworks Educational Version

Anhang G Prüfprotokolle der Kleinbrandversuche für den Raumabschluss

Prüfkörper 1

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
00:30	erstes Kohlen
00:50	Schwarzfärbung der Holzweichfaserdämmung
01:06	Entzündung Decke 2
01:40	Risse Dämmung
02:20	Bauchen Decke, Deutlicher Rückzug Gefach
02:40	Dämmstoff Decke G1 herausgefallen
03:30	Risse Oberfläche
04:46	Rückzug der Dämmung über die gesamte Länge am Ständer Wand
05:42	Langsames Kippen linke Dämmung Wand G1
06:00	Wand G1 Dämmung raus
08:02	Ständer volle Brandbeanspruchung
10:00	R1 deutlich
11:10	Kippen der Dämmung im Gefach 2 der Wand- mo nach vorne
18:37	Schrumpfen Wanddämmung ca. 20cm, Decke kein Schutz mehr am Hasendraht
22:47	Durchbruch Decke
24:14	Abbruch WC2 24



Abbildung 92: Prüfkörper V1 vor dem Versuch



Abbildung 93: Schwarzfärbung der Holzweichfaserdämmung (1. Minute)



Abbildung 94: Durchzündung der Decke (1. Minute)



Abbildung 95: Herausfallen der Decke 1 und starkes Schrumpfen der Holzwolledämmung (2. Minute)



Abbildung 96: Entzündung der Spanplatte im oberen Teil des Gefaches 1 der Wand nach Rückzug der Dämmung (5. Minute)



Abbildung 97: Herausfallen der Dämmung aus Gefach 1 der Wand (6. Minute)



Abbildung 98: Entzünden der Spanplatte, da Rückzug der Dämmung vom Rahmen an der Wand im Gefach 2 (8. Minute)



Abbildung 99: Entzündung des Rahmens an der Decke im Gefach 2 (8. Minute)



Abbildung 100: Kippen der Dämmung im oberen Bereich des Gefaches 2 der Wand (11. Minute)



Abbildung 101: starkes Durchhängen der Dämmung im Gefach 2 der Decke und Durchzünden hinter der Dämmung (13. Minute)



Abbildung 102: Decke nach Versuchsende



Abbildung 103: Versuchskörper Decke nach Versuchsende

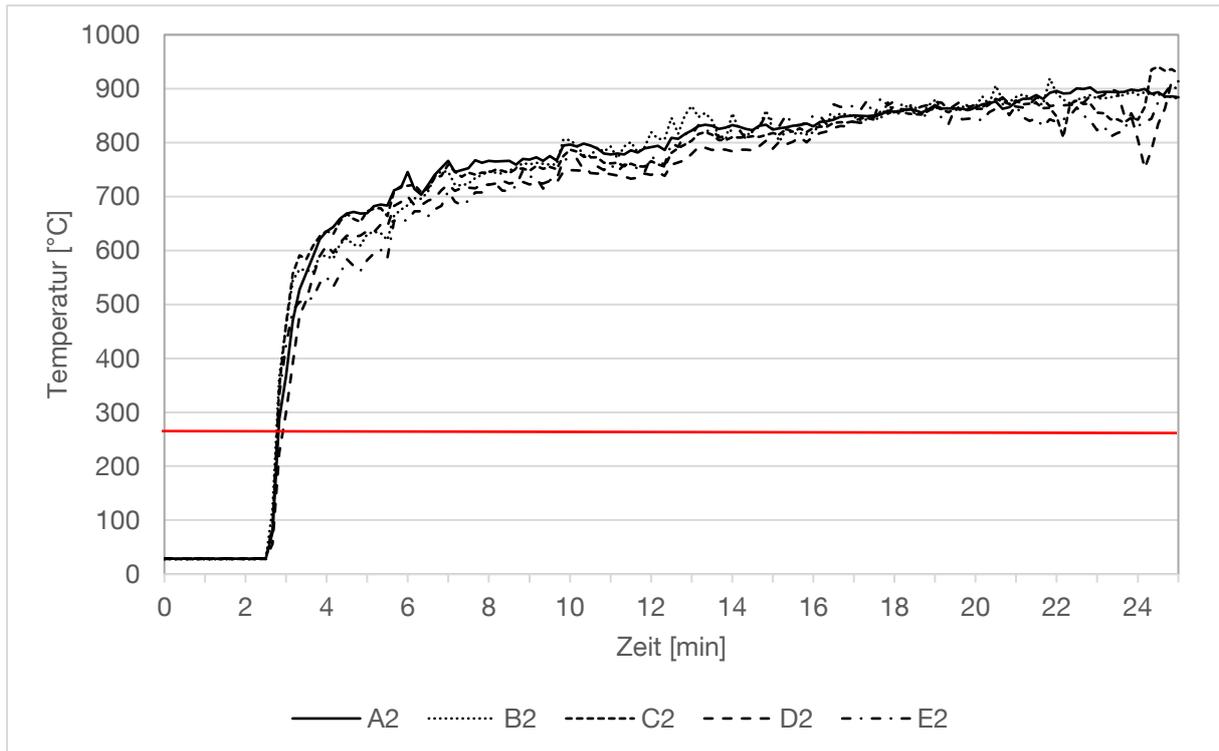


Abbildung 104: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaserplatte (120 mm Schneider Flex) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

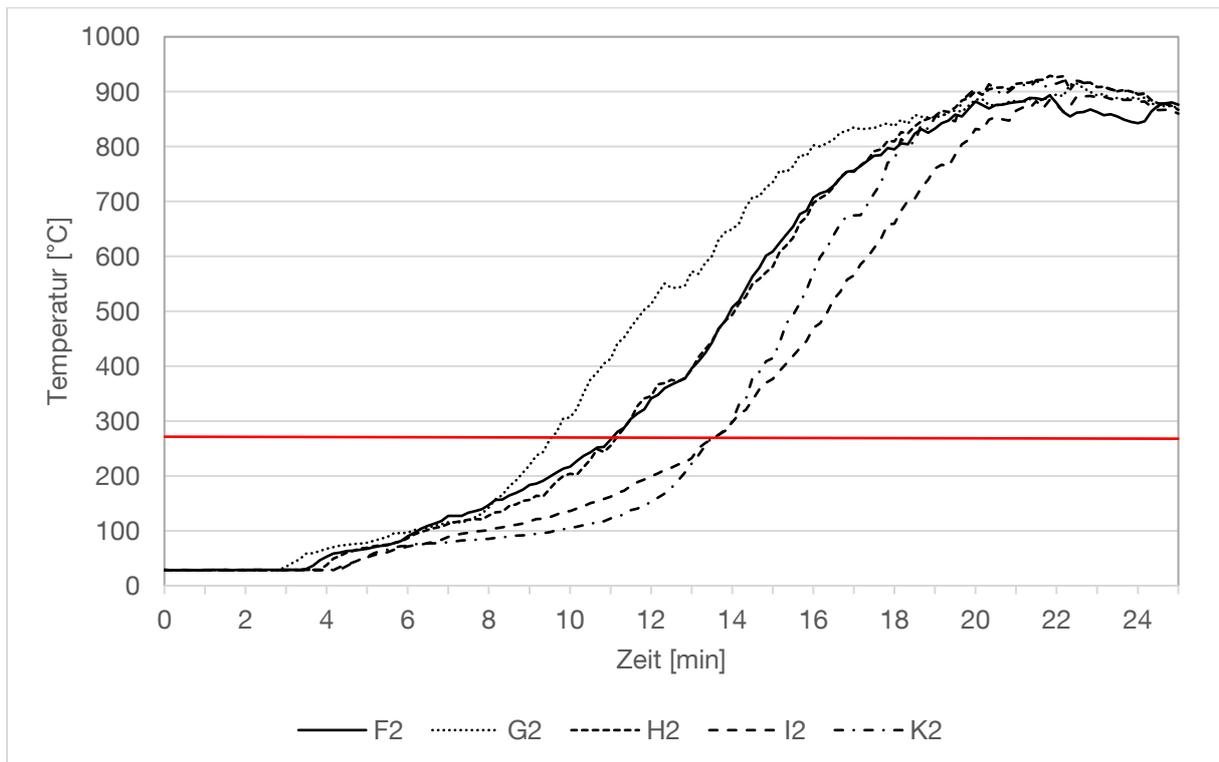


Abbildung 105: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaserplatte (120 mm Steico Flex- geschützt durch Hasendraht) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

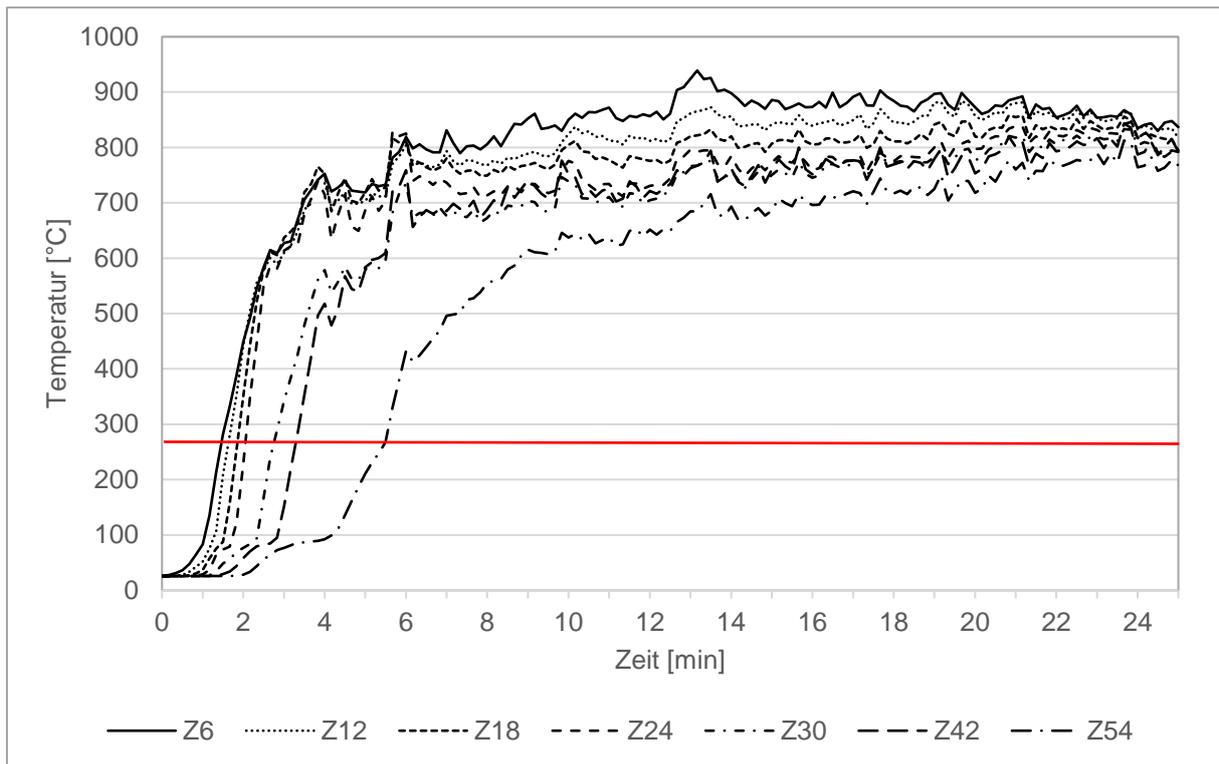


Abbildung 106: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 6 mm

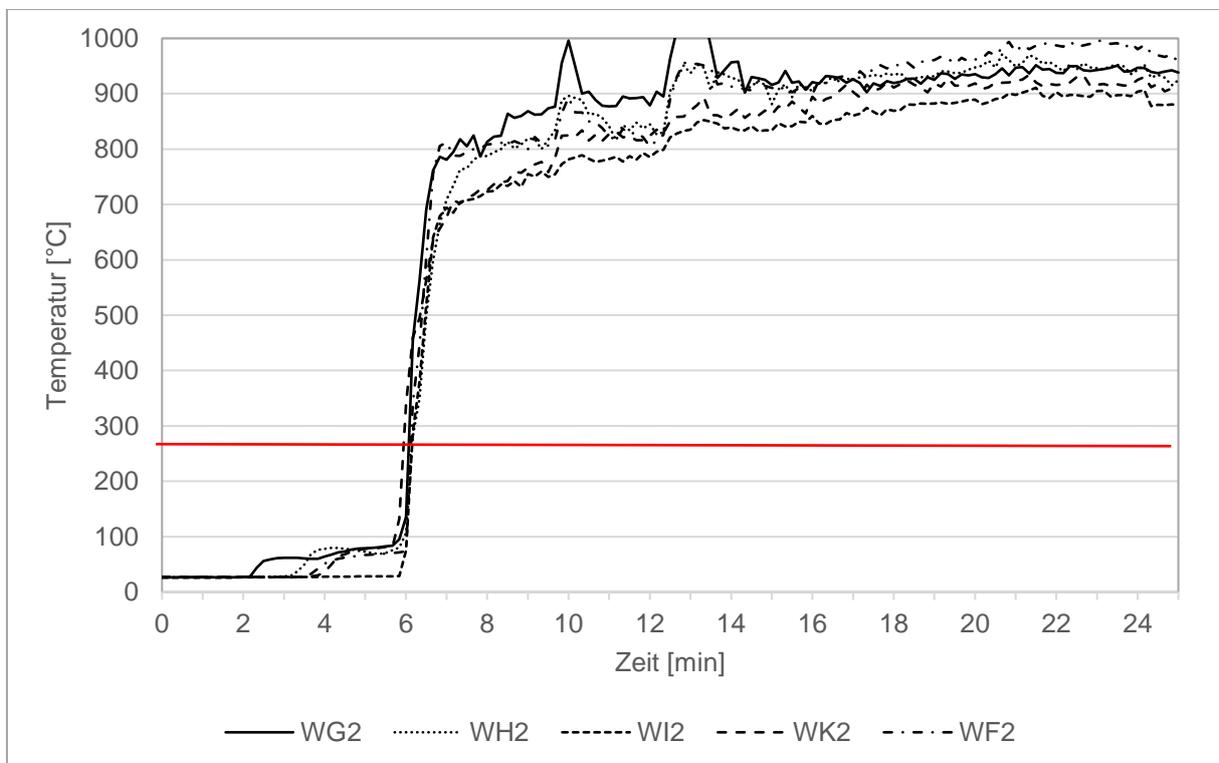


Abbildung 107: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaserplatte (120 mm Steico Flex- geschützt durch C-Profil) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

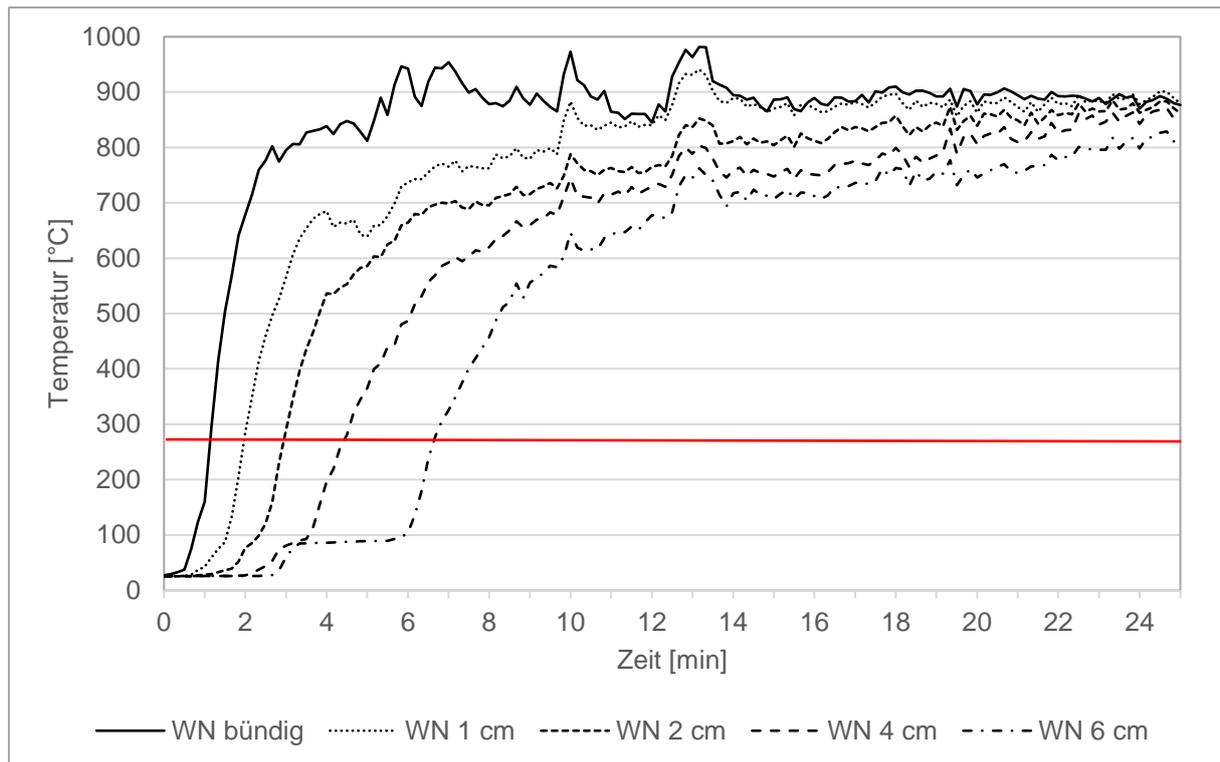


Abbildung 108: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1	ungesichert	2,5 min	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung
Decke 2	Hasendraht	8./9. Minute	Zündung am Rahmen und T > 270°C, 4 Minuten später starkes Durchhängen der Dämmung
Wand 1	ungesichert	6. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung
Wand 2	C-Profil	6. Minute	T > 270°C, da Schrumpfen der Dämmung (kein Beleg durch Thermolemente)

Aussagen für 120 mm HWF:

Eine ungesicherte Dämmung in der Decke versagt nahezu sofort (nach 2 Minuten).

Eine ganzflächige Lagesicherung der Dämmung bewirkt einen verlängerten Schutz dieser Schicht, der so lange anhält bis sich die Dämmung ganz vom Rahmen löst. (ca. 8. Minute)

In der Wand sackt die Dämmung stärker zusammen. Dies führt zu einer Entzündung der dahinterliegenden Schicht. Das Versagenskriterium wird schneller erreicht als bei der lagesicherten Dämmung in der Decke. (6. Minute)

Prüfkörper 2

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
00:00	Brennerstart
02:11	Braunfärbung G1 Decke, G1 G2 Wand
03:00	Lattung verfärbt sich WN 7 funktioniert nicht, Wand und Decke durchzündet HW
03:50	G1 Decke Riss in HW von mo nach mu
04:30	Gipskarton flockt, Wand rechts unten reißt
05:00	HW Wand zieht sich zurück, Decke HW am mittleren Ständer zieht sich zurück
06:00	Risse in HW Wand von mm nach mu, Riss in HW Decke ro und von mo bis mu
07:50	Durchglühen in HW Decke
08:30	HW Wand wölbt sich mo
10:20	Dämmung quillt auf in Decke (HW)
10:30	HW Decke fällt mo
11:30	Lattung G1 fällt/knickt mo
11:50	Latten Wand G2 weg
12:00	Durchzündet
13:00	HW in Decke nahezu ganz herausgefallen
14:20	HW Wand G2 herausgefallen mo und mm
16:00	Risse in Steico Protect G2 Wand
17:20	Risse in Gipskartonwand G1 ro
22:00	Gipsplatte Wand als Schutz GA
23:30	Steinwolle und Gipsplatte Decke zum Schutz G1
24:00	Gipsplatte Wand G1 oben abgefallen
25:00	HW Dämmung Wand G1 draußen
26:00	Steinwolle hängt, etwas wölbt sich
26:30	Gipsplatte an Protect Platte Wand G2
30:00	Versuch beenden durch Brenner aus, Elemente mit Ausnahme Gefach Steinwolle brennen weiter
32:00	Löschen



Abbildung 109: Prüfkörper bei Versuchsbeginn



Abbildung 110: Schwarzfärbung der Holzwolle (2. Minute)



Abbildung 111: Schwarzfärbung Gipsplatte (4. Minute)



Abbildung 112: Durchzünden der Holzwolle in der Wand im Bereich der Lattung und Rückzug der Holzwolle in Decke und Wand vom Rahmen (5. Minute)



Abbildung 113: Entzündung der Holzwolle an der Decke, sichtbarer Riss in Decke G1 (6. Minute)



Abbildung 114: Holzwolle in Decke G1 wölbt sich (9. Minute)



Abbildung 115: Decke G1 fällt zum Teil heraus (10. Minute)



Abbildung 116: Lattung versagt an der Decke G1, Durchzündungen hinter der Dämmung (11. Minute)



Abbildung 117: Dämmung Decke G1 ganz herausgefallen (13. Minute)



Abbildung 118: Dämmung Wand G2 herausgefallen, Protect-Platte dahinter brennt (14. Minute)



Abbildung 119: Gipsplatte Wand G1 reißt stark (19. Minute)



Abbildung 120: Gipsplatte Wand weggefallen, Durchzündung (28. Minute)



Abbildung 121: Dämmung Wand G1 herausgefallen (28. Minute)



Abbildung 122: Flexirock Decke G2 hält, wölbt sich stark (31. Minute) Versuchsabbruch



Abbildung 123: Versuchskörper nach Versuchsende

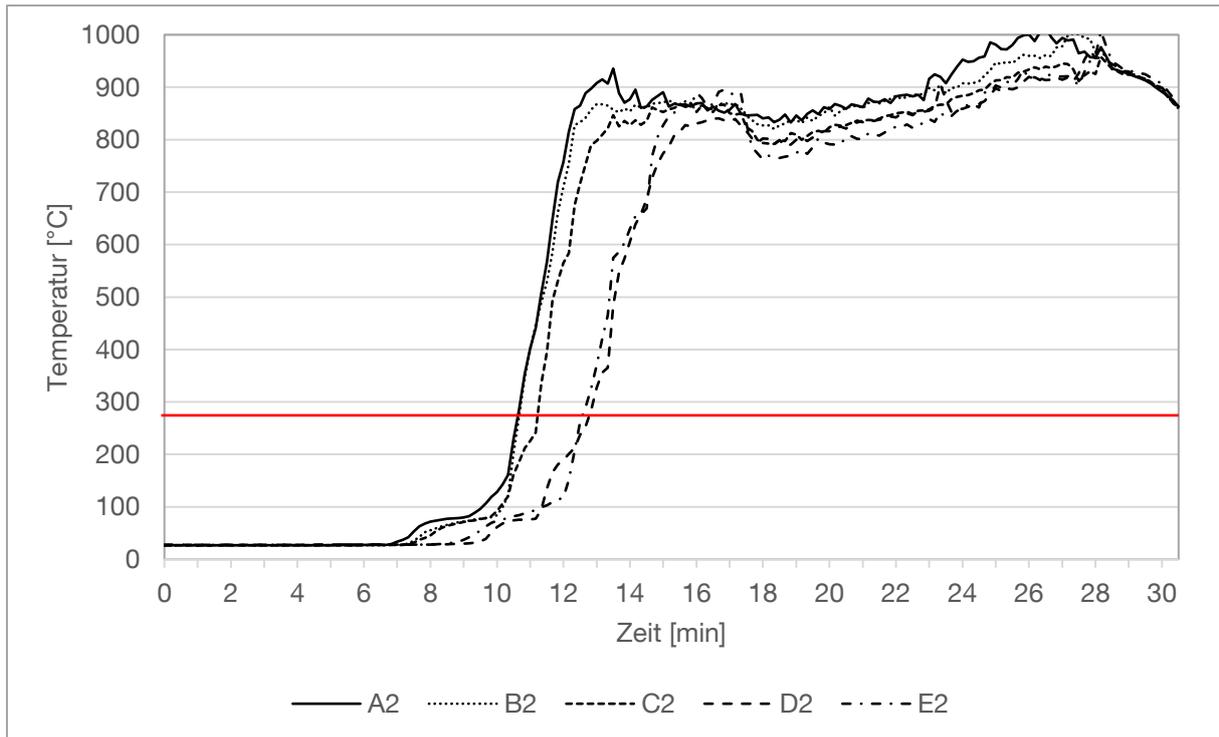


Abbildung 124: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaserplatte (120 mm Pavatex geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

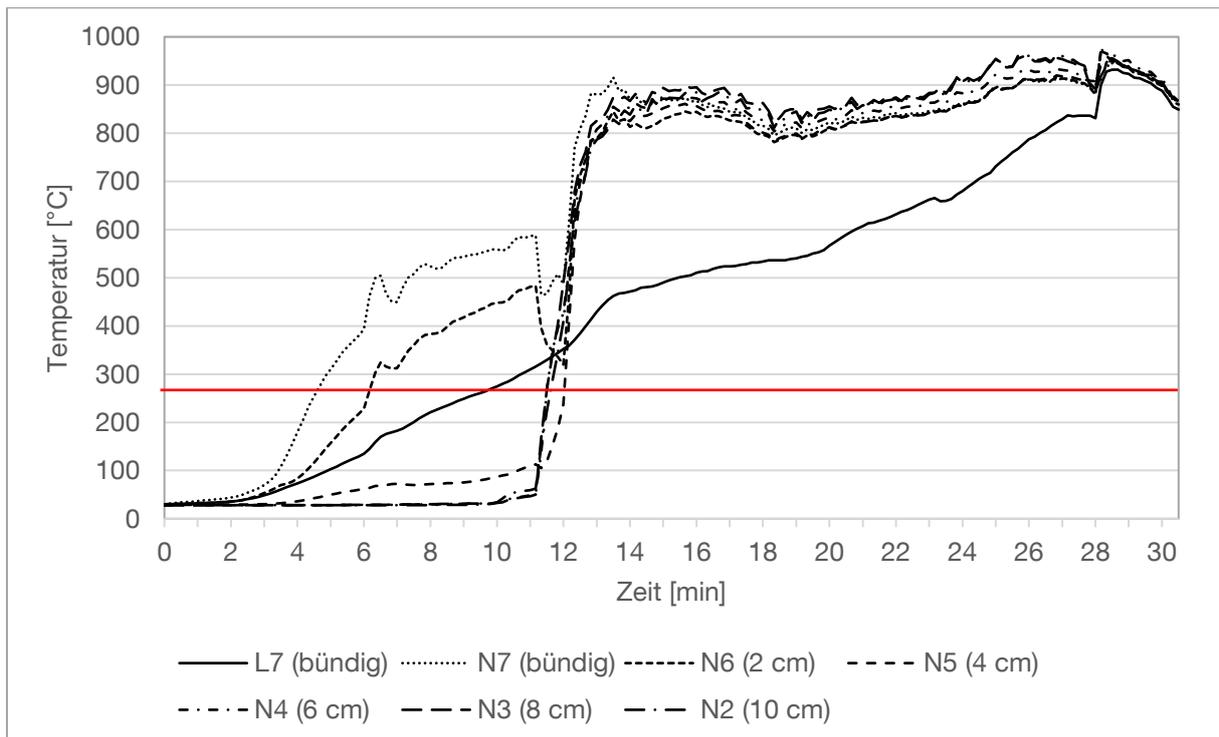


Abbildung 125: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

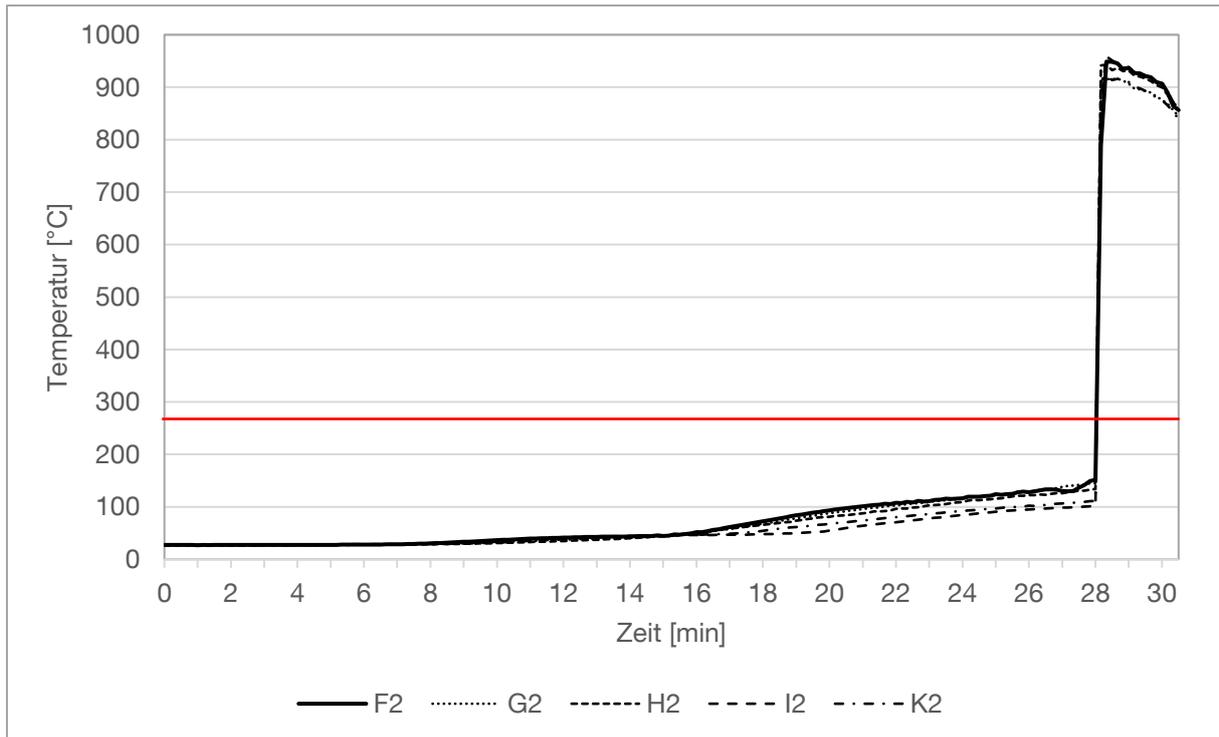


Abbildung 126: Temperaturverlauf zwischen Steinwolle (120 mm Flexirock geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

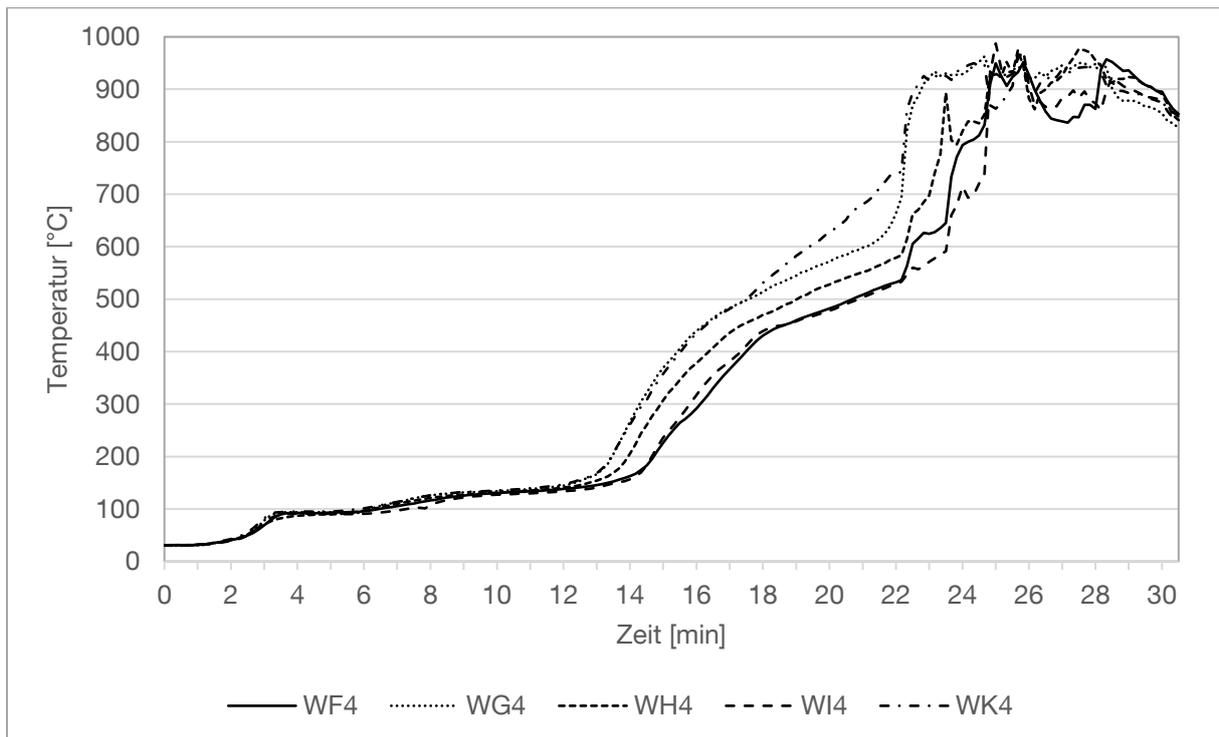


Abbildung 127: Temperaturverlauf zwischen Gipsplatte (12,54 mm GKB) und Hohlraum (41 mm) in der Wand im Gefach 1

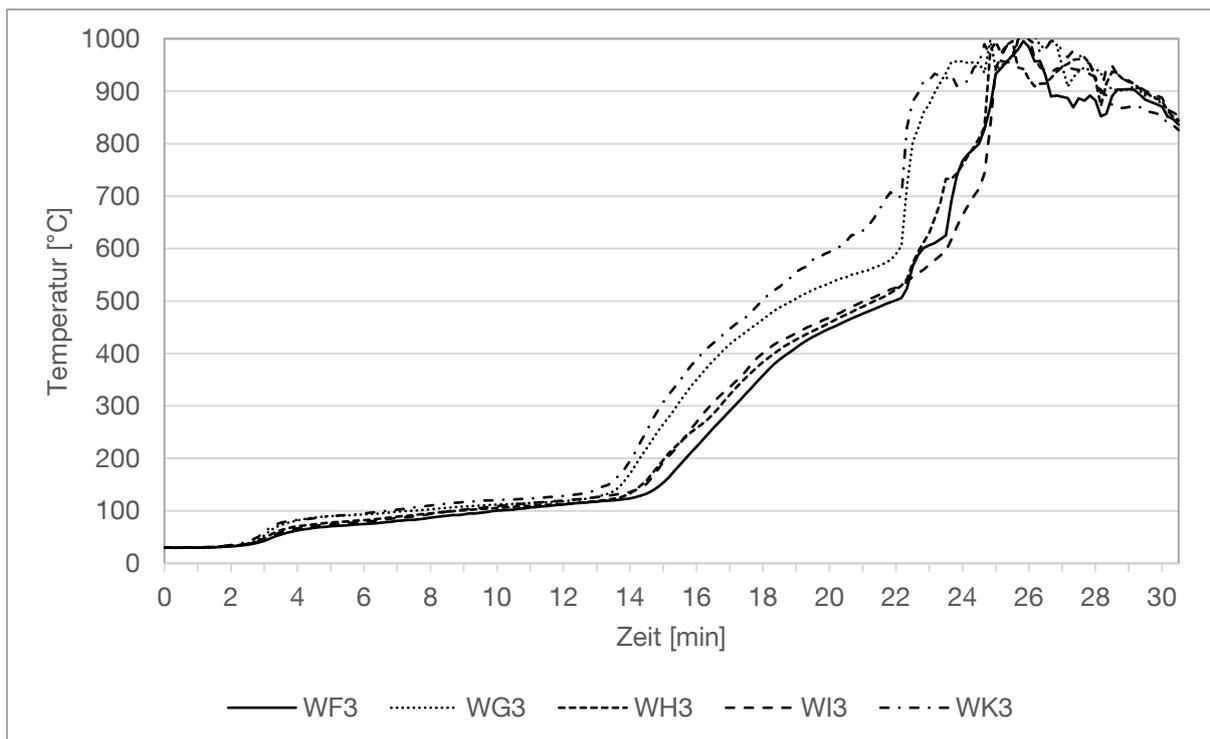


Abbildung 128: Temperaturverlauf zwischen Hohlraum (41 mm) und Holzwolle (60 mm Steico Flex) in der Wand im Gefach 1

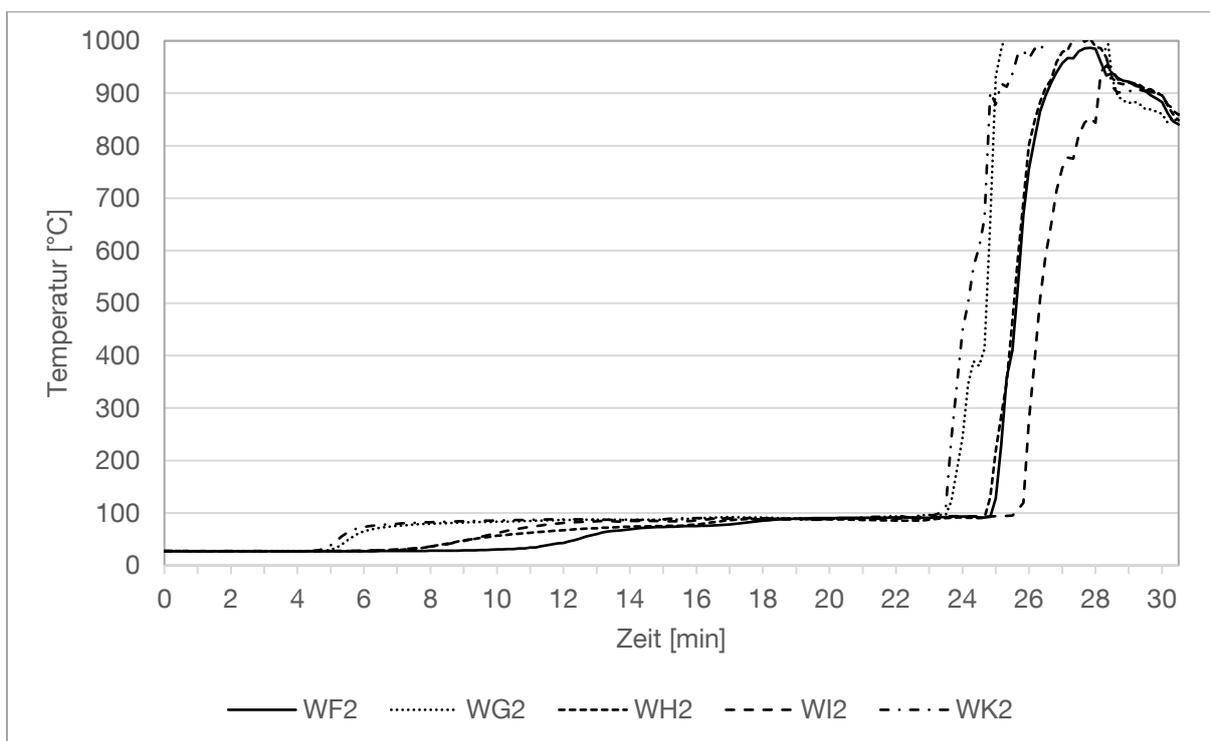


Abbildung 129: Temperaturverlauf zwischen Holzwolle (60 mm Steico Flex) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

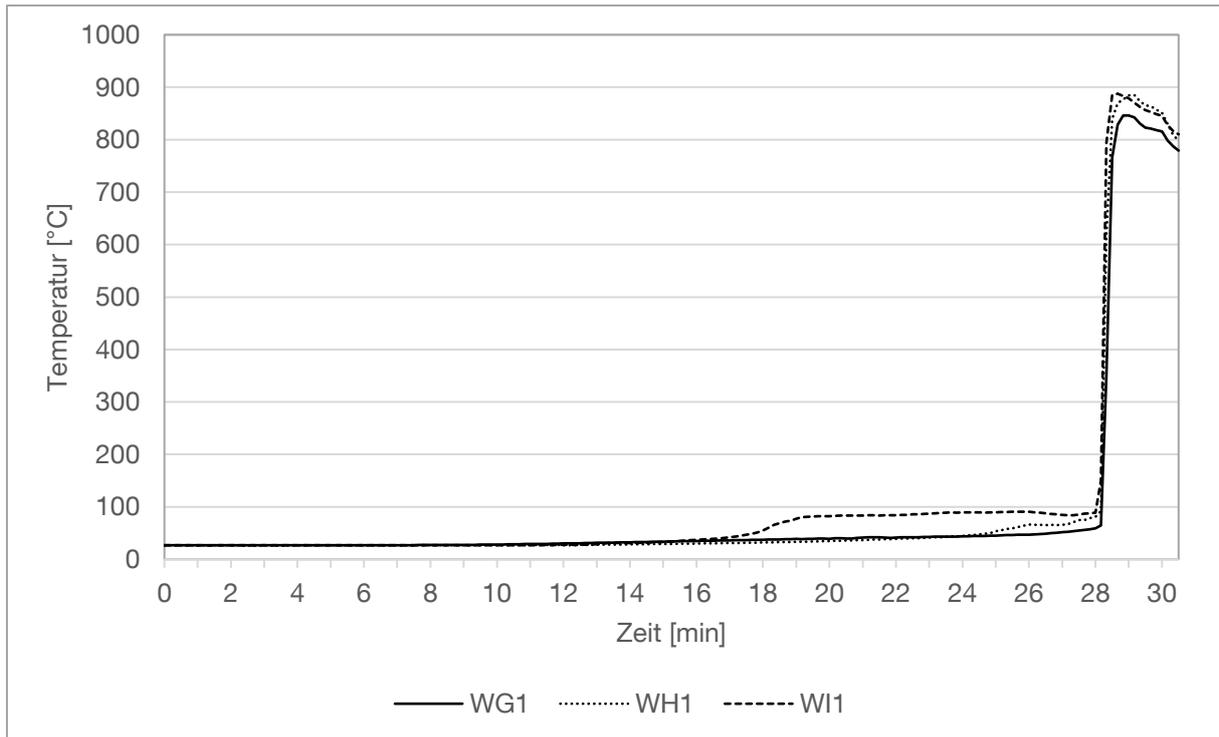


Abbildung 130: Temperaturverlauf hinter der Spanplatte in der Wand im Gefach 1

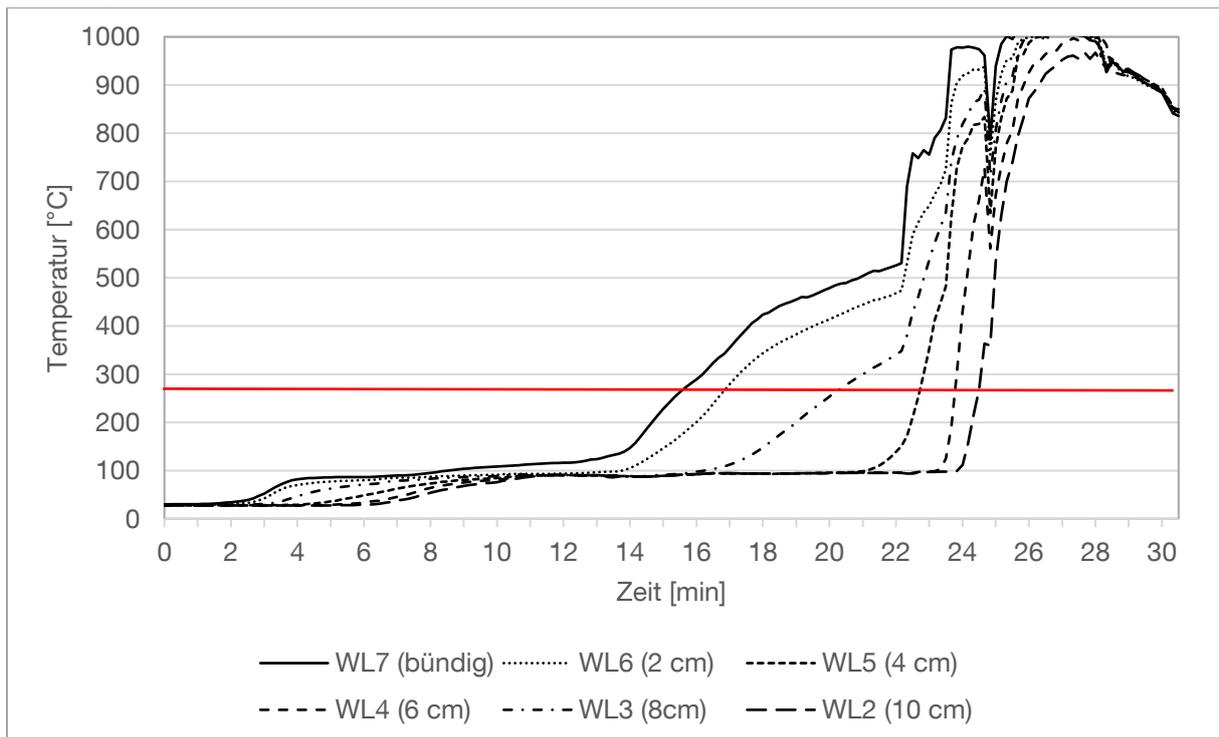


Abbildung 131: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

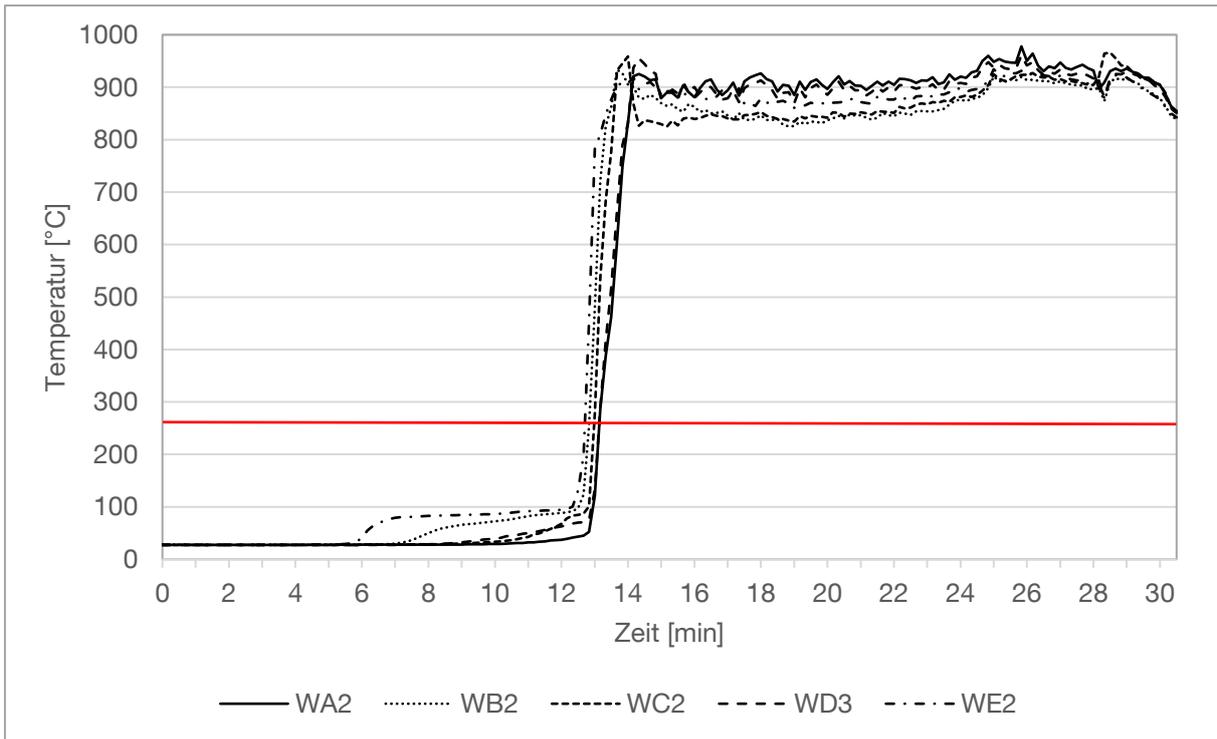


Abbildung 132: Temperaturverlauf zwischen Holzwolle (120 mm Steico Flex- geschützt durch Lattung) und 60 mm Protect Typ M in der Wand im Gefach 2

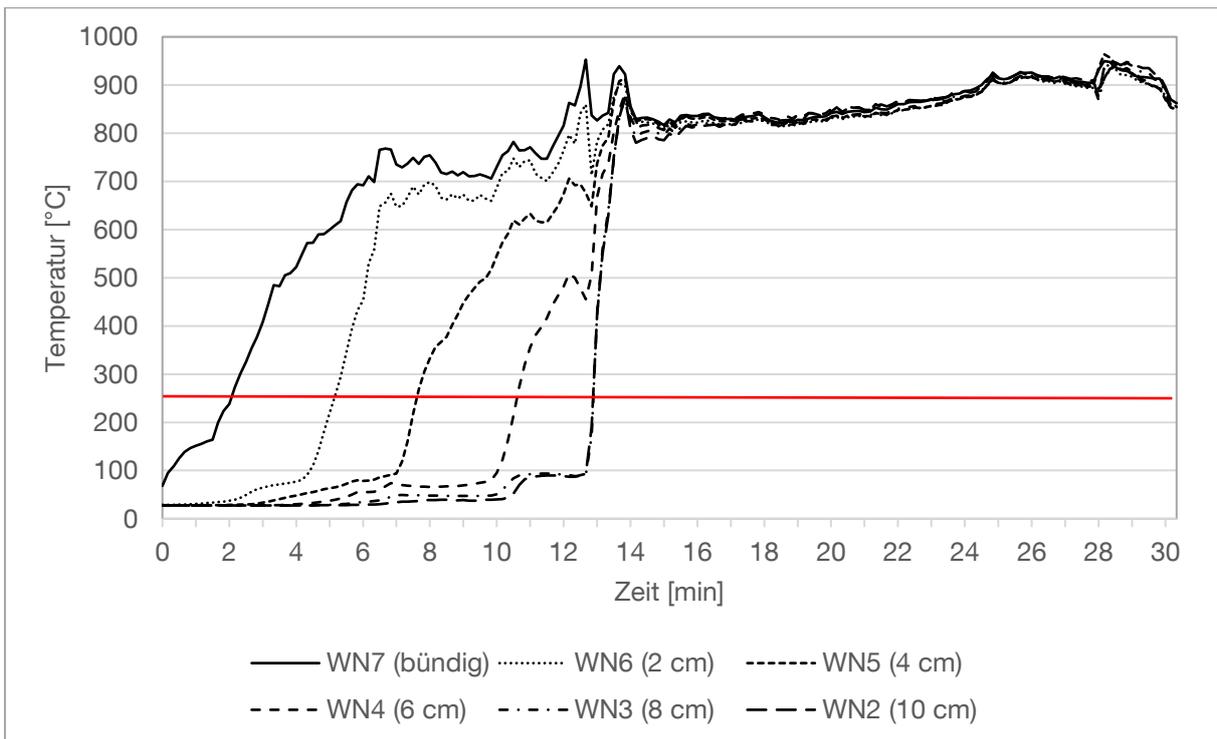


Abbildung 133: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1 HW	Lattung	8./9 Minute	Dämmung wölbt sich nach unten, T> 270°C,
Decke 2 Flexirock	Lattung	28. Minute	T> 270°C, Dämmung wölbt sich
Wand 1 Hohl- raum+60 mm HW	-	24. Minute	T> 270°C, Herausfallen der Dämmung
Wand 2 HW+ 60 mm Protect	Lattung	12. Minute	T> 270°C, Herausfallen der Dämmung

Aussagen für 120 mm HWF:

Eine Lagesicherung der Dämmung mittels Lattung an der Decke bewirkt einen Schutz dieser Schicht, der so lange anhält bis sich die Dämmung ganz vom Rahmen löst. (ca. 8. Minute)

Eine durch Lattung gesicherte Holzweichfaserdämmung, die mit einer 60 mm Protect-Platte hinterlegt ist, fällt im Gegensatz zur gesicherten Dämmung, die mit einer Spanplatte hinterlegt ist erst nach 12 Minuten ab.

Prüfkörper 3

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
02:06	Glühende Brocken Zellulose, komplett schwarz, Wand G1 lo-rh Raum brennt, Luft zwischen Gefach und Dämmung
03:50	Lattung an Decke hält optimal
04:45	deutliche Risse in Wand, Absinken Wand G1, deutlicher Brand, Bauchen D1 mit Hasendraht
08:43	deutliche Risse 3 cm
12:24	Abdecken Wand 1, Abbruchkriterium erreicht durch Absinken der Dämmung, zu niedriger Einblasdruck
13:38	1cm Spalt Wand G2 oben, Rähm brennt mit
15:12	Lattung D2 Mitte hinten halb runter
16:16	Lattung D2 Mitte hinten ab
16:47	Anfang Bauchen D2 mitte
17:32	"Hängematte" D1
18:51	Abfallen D2 hinten, Abdecken D2
20:58	Spalt Wand 2 ungeschützt ca. 5-10cm
23:46	leichtes Kippen W2 oben
24:00	Abbrechen W2 oben, Abbruchkriterium erreicht, Platte davor
25:20	Brenner aus
27:50	große Risse, deutliches Glühen in den Rissen, Brenner wieder an
34:33	Wand 1 vgl. Foto Löcher in Dämmung im Bauch
40:47	Versagen Nägel am Balken
41:50	Versagen D1 => Abbruch, Ofen aus und Abschluss



Abbildung 134: Durchzündung und Schwarzfärbung (1. Minute)



Abbildung 135: Ablösen der gewebearmierten Dampfbremse (2. Minute)



Abbildung 136: deutlicher Spalt zwischen Rähm und Zellulose Wand G1, Risse in HW Wand G2 (5. Minute)

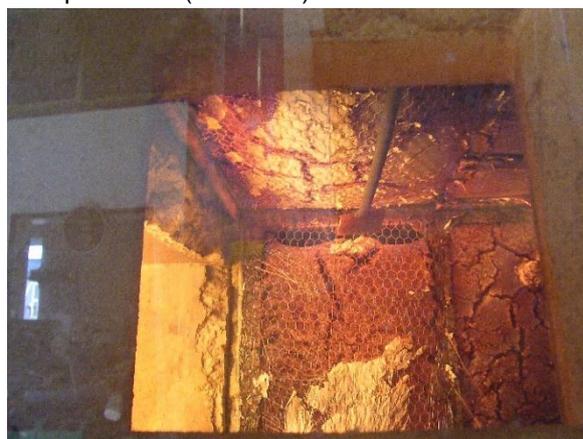


Abbildung 137: Dämmung Decke G1 wölbt sich (5. Minute)



Abbildung 138: Zündung im Spalt Wand G1 (10. Minute)



Abbildung 139: 1 cm Spalt zwischen Rähm und Zellulose in Wand G2, Zündung des Rahmens (15. Minute)



Abbildung 140: Lattung ab an Decke (15. Minute)



Abbildung 141: Bauchen der Decke G2 (17. Minute)



Abbildung 142: Abfallen von Teilen der Dämmung Decke G2, Durchzündung (20. Minute)



Abbildung 143: Dämmung Wand G1 und G2 oben zusammengefallen oder herausgefallen (31. Minute)



Abbildung 144: Dämmung Wand G2 zum großen Teil herausgefallen (35. Minute)



Abbildung 145: Decke G1 baucht sehr stark (41. Minute)



Abbildung 146: Durchzünden hinter Decke G1 (42. Minute)



Abbildung 147: Versuchskörper nach Versuchsende



Abbildung 148: Reste des Versuchskörpers

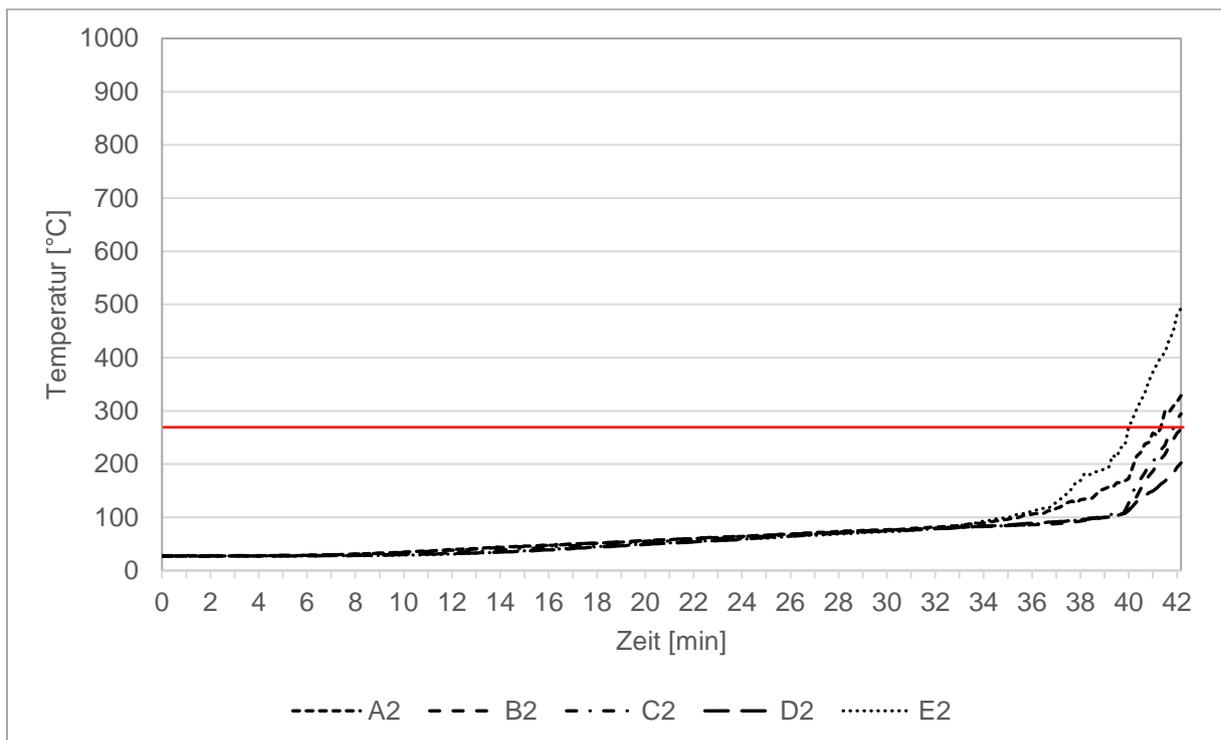


Abbildung 149: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (120 mm Steico Floc geschützt durch Hasendraht) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

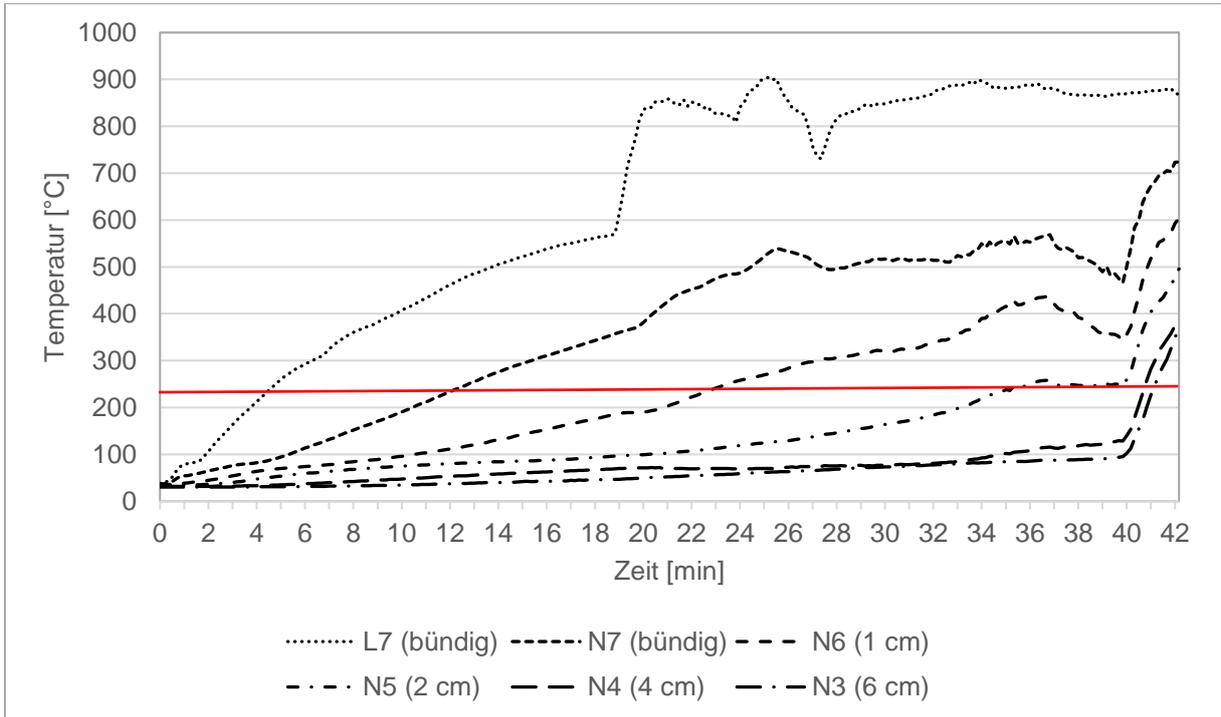


Abbildung 150: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von ca. 20 mm

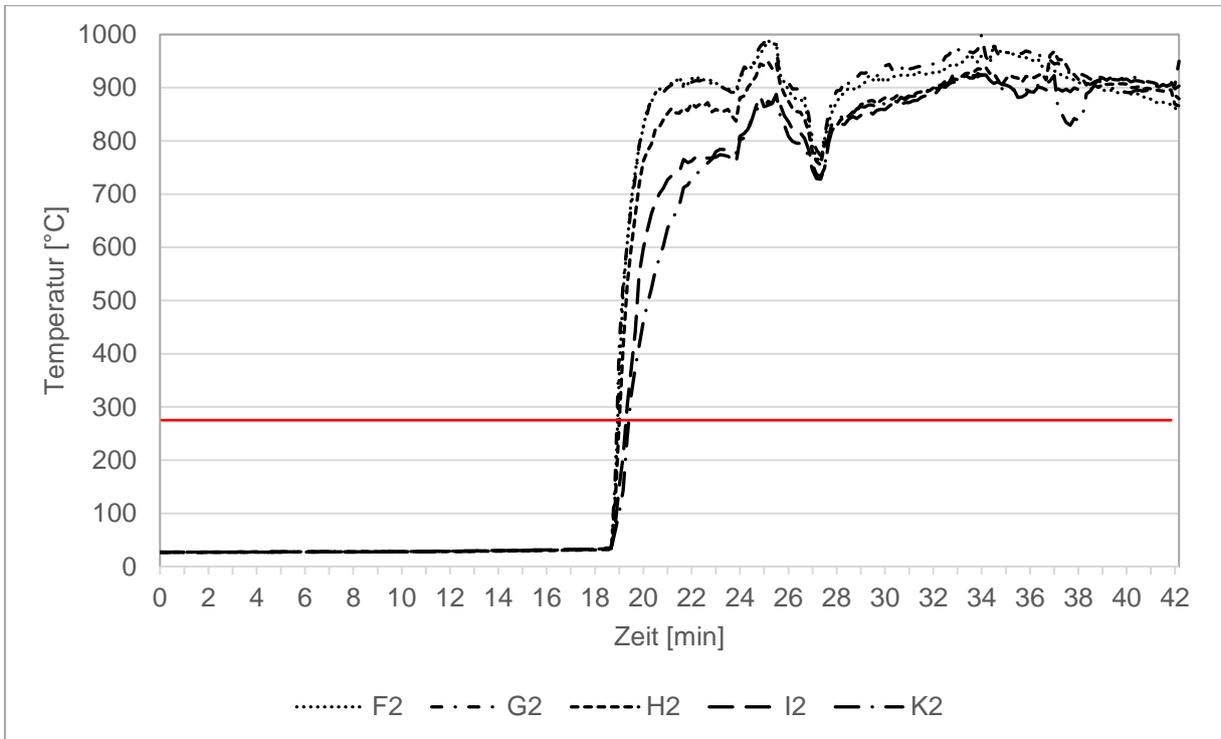


Abbildung 151: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (120 mm Isocell Zell geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

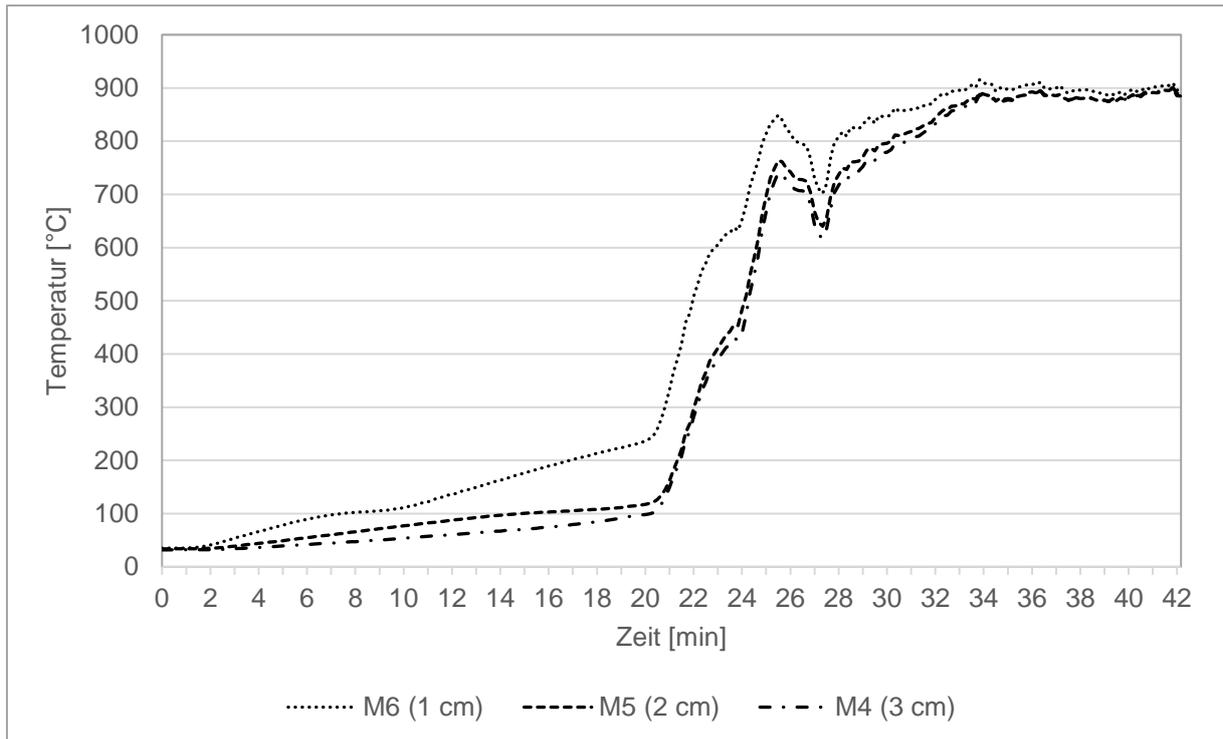


Abbildung 152: Temperaturverlauf in der Mitte des Zwischenholzes zwischen Gefach 1 und Gefach 2 der Decke

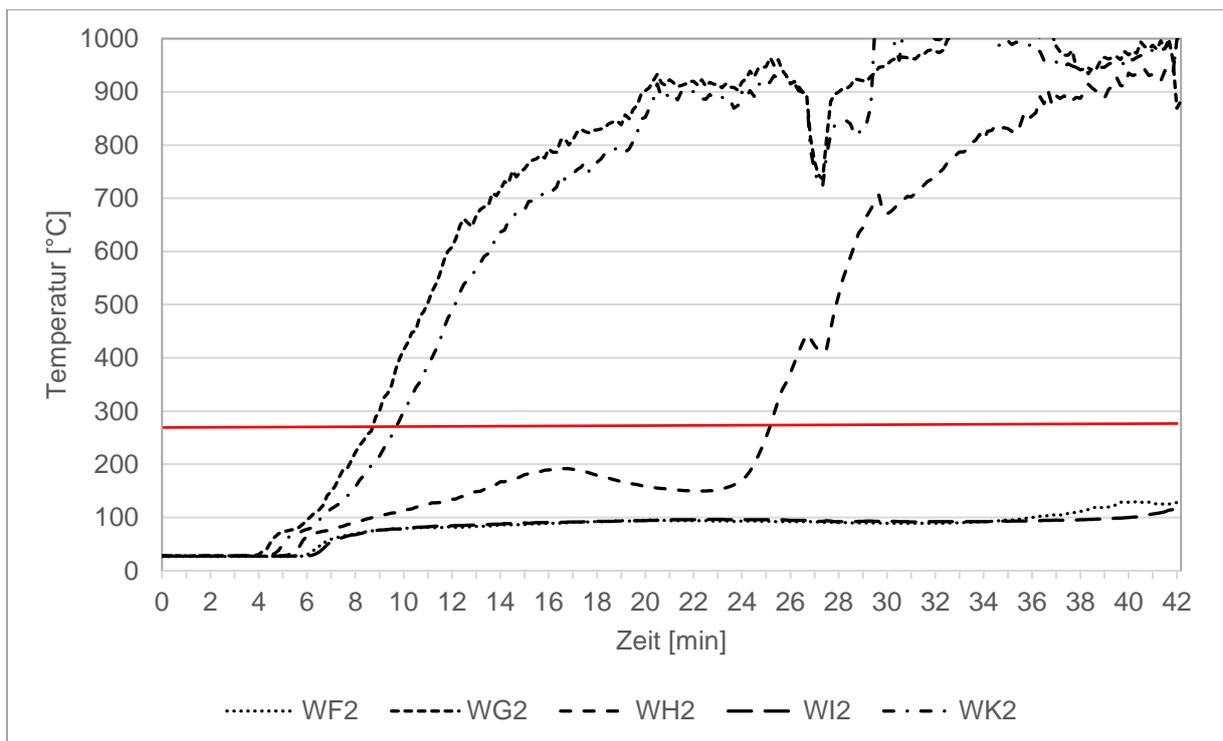


Abbildung 153: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (120 mm Steico Floc geschützt Hasendraht) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

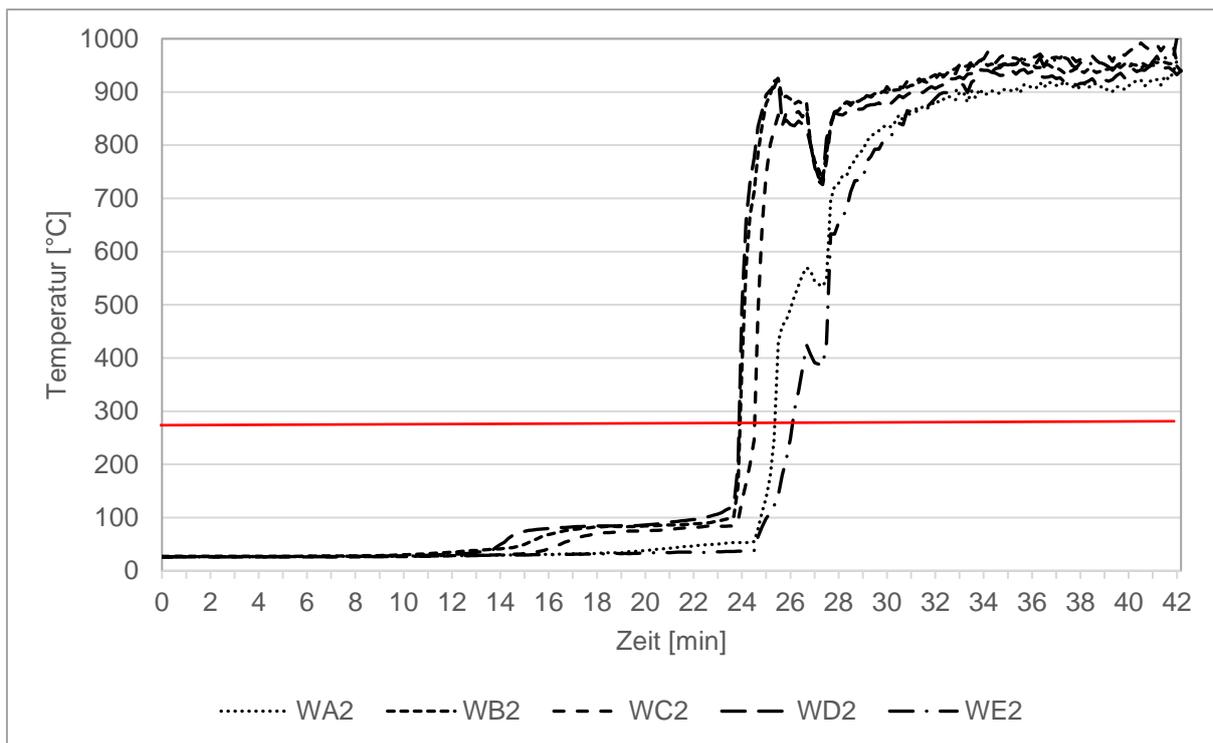


Abbildung 154: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (120 mm Isocell Zell ungeschützt) und Spanplatte in der Wand im Gefach 2

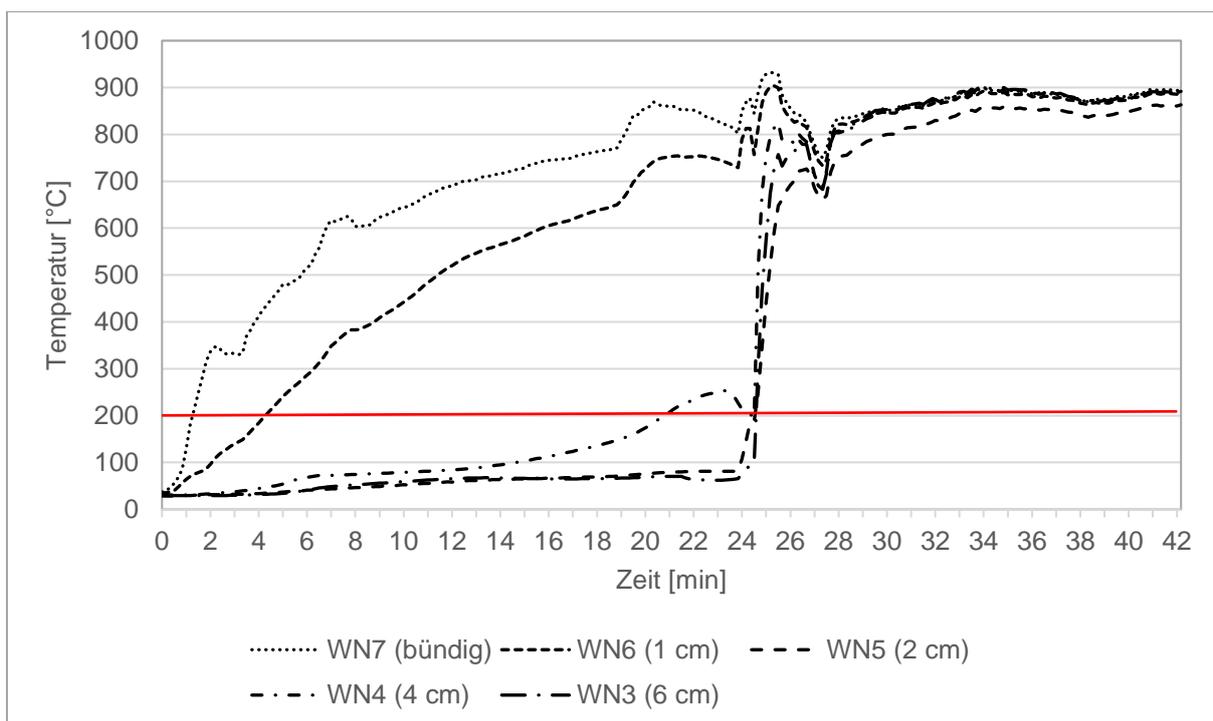


Abbildung 155: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

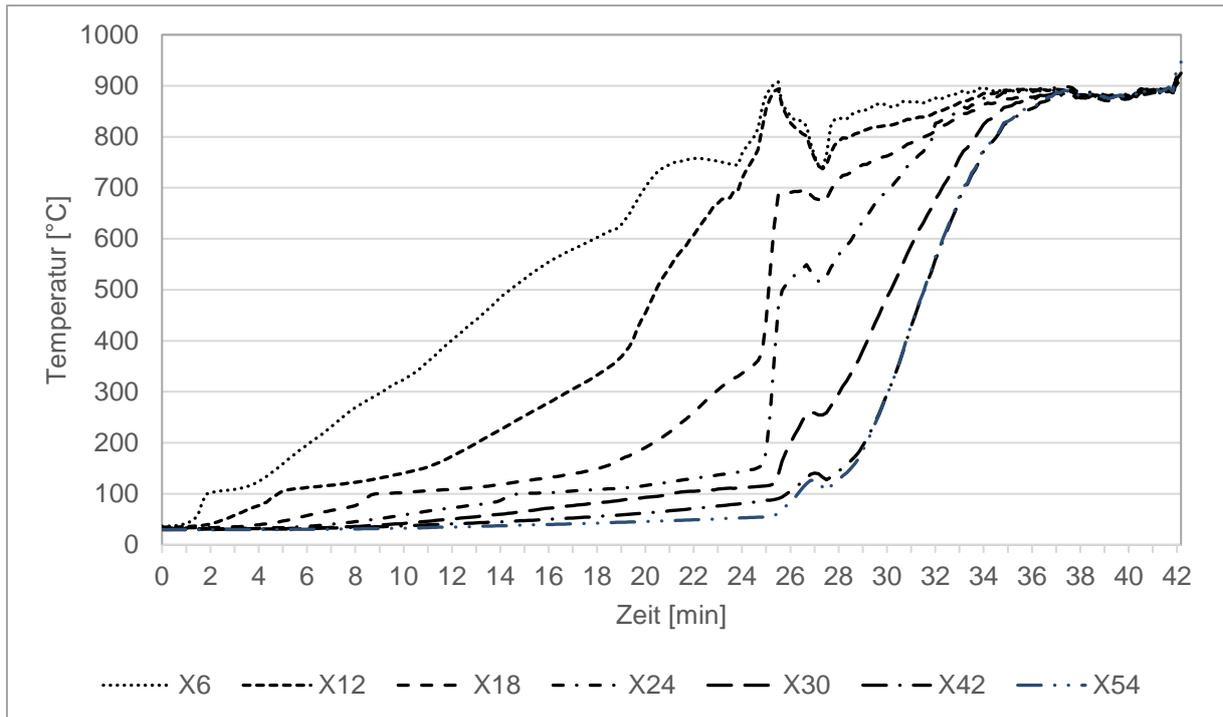


Abbildung 156: Temperaturverlauf im Mittelholz der Wand zwischen Gefach 1 und Gefach 2

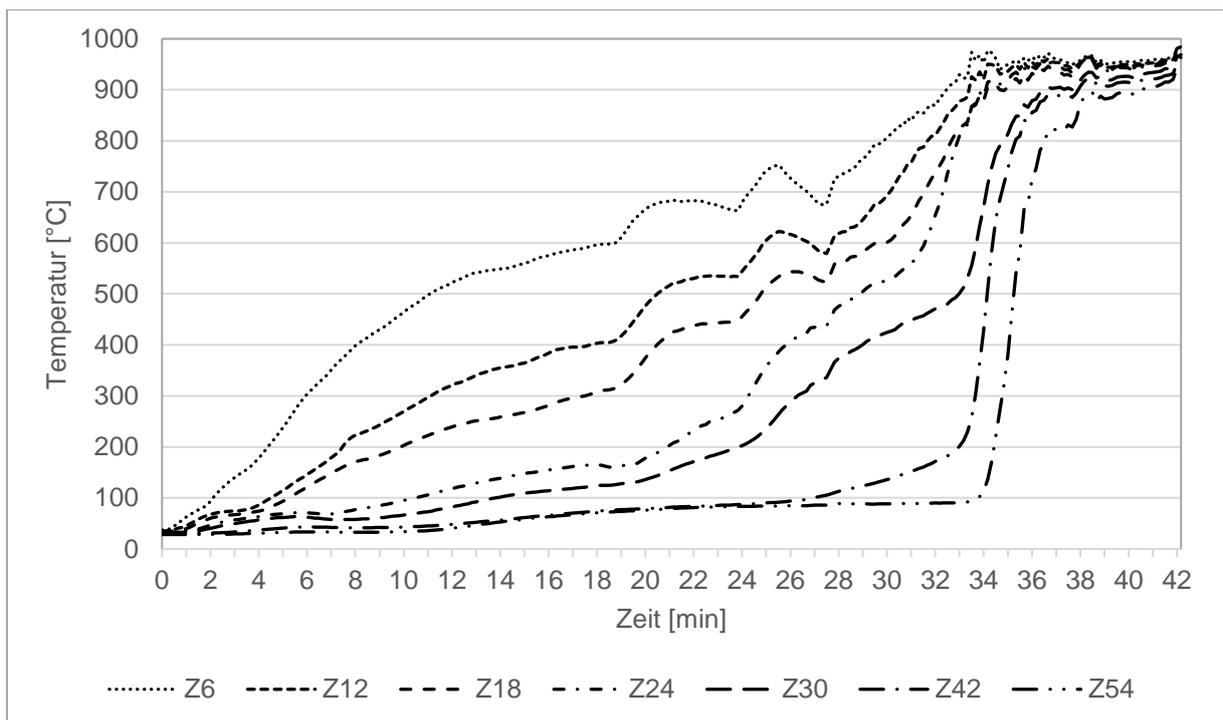


Abbildung 157: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 1? zugewandt

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1 Zellulose	Hasendraht	39. Minute	Dämmung wölbt sich nach unten, T > 270°C,
Decke 2 Zellulose	Lattung	19. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung
Wand 1 Zellulose	Hasendraht	7. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung im oberen Bereich der Wand, da schlecht eingeblasen
Wand 2 Zellulose	ungeschützt	23. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung

Aussagen für 120 mm Zellulose:

Eine ganzflächige Lagesicherung der Dämmung bewirkt einen Schutz von 39 Minuten. Sofern die Decke durch Lattung geschützt ist, fällt die Dämmung 4 Minuten nach dem Abbrand der Lattung heraus.

Eine ungeschützte Dämmung in der Wand schützt die dahinterliegende Schicht 23 Minuten lang. Eine schlecht eingeblasene Dämmung in der Wand bewirkt ein Zusammensacken und eine Beanspruchung der Spanplatte nach 7 Minuten.

Prüfkörper 4

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
01:33	erste deutliche Risse an der Wand und Decke
02:35	D1 Rückzug an Balken links
03:15	Trapezförmiges Rückziehen am Ständer Balken
04:04	W2 Kippen nach vorne ca. 3cm
04:50	D2 Hasendraht hängt durch, aber Dämmung nicht im Hasendraht, hält von selbst => Klemmen
09:00	Klemmwirkung D2 noch intakt, W1 und W2 trapezförmiger Rückzug sehr deutlich oberes Drittel
10:24	D2 hinten Klemmwirkung versagt, hängt in Hasendraht, Mitte Klemmwirkung noch intakt
12:44	Fugen zu Ständer ca. 7cm, kein Bauchen der Dämmung
14:10	W2 Kippen nach vorne oben l,m ca. 5cm, D2 Versagen der Klemmwirkung teilweise aber noch nicht im Draht
15:38	Versagen obere Lattung W1
16:23	Versagen Lattung D1 hinten
17:28	Versagen Lattung W1 Mitte, D2 Dämmung hängt fast komplett im Hasendraht
18:30	Versagen Lattung W1 unten
22:14	Versagen D1 vordere Schicht, hinterer Teil noch drin
23:23	Fallen des Restes D1 hinten
24:16	OT1 gezogen, falsche Stelle
24:40	OT1 zurück
25:11	Brenner aus
26:00	Abdecken D1
29:00	Deutliche Ausdehnung 10cm oben W1 und W2
30:46	Kippen W1
31:44	W1 Mitte oben gekippt
32:22	Versagen W1, OT3 gezogen
36:00	270°C W2 erreicht, Dämmung steht aber noch drin
36:52	Abbruch, Alle Versagenskriterien erreicht



Abbildung 158: Verfärbung Gefach 2 Wand (2. Minute)



Abbildung 159: Verfärbung Gefach 1 Wand (2. Minute)

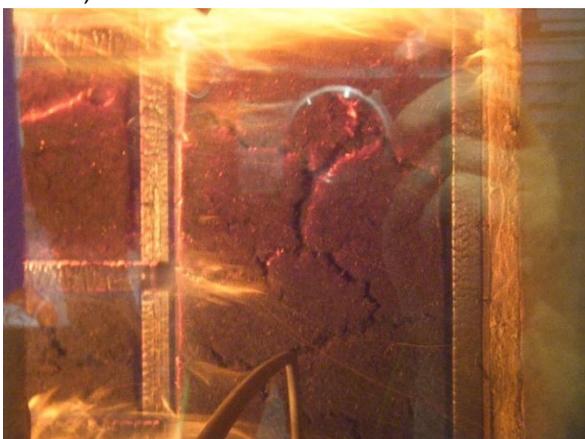


Abbildung 160: Entzündung des Rahmens (4. Minute)



Abbildung 161: Hasendraht Decke G1 wölbt sich, Dämmung noch nicht (5. Minute)

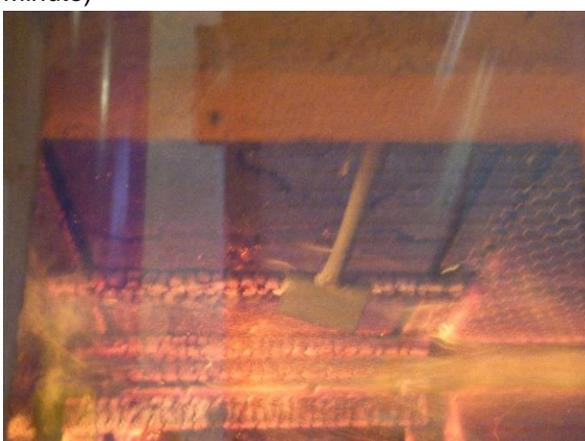


Abbildung 162: Dämmung Decke G1 löst sich etwas vom Rahmen (5. Minute)

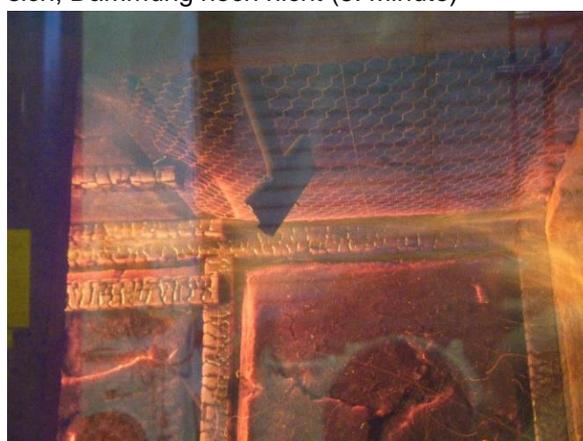


Abbildung 163: Rückzug der Dämmung an den Wänden vom Rahmen (6. Minute)



Abbildung 164: Erhöhter Rückzug der Dämmung vom Rahmen Wand G1 (9. Minute)



Abbildung 165: Versagen der Lattung Wand (15. Minute)



Abbildung 166: Versagen der Lattung Decke (17. Minute)



Abbildung 167: Dämmung Decke G1 herausgefallen (23. Minute)



Abbildung 168: Dämmung Wand G1 kippt oben (32. Minute)



Abbildung 169: Dämmstoff Wand G1 herausgefallen (33. Minute)



Abbildung 170: Dämmung Decke G2 wölbt sich stark (34. Minute)



Abbildung 171: Dämmung Wand G2 zieht sich zurück (36. Minute)



Abbildung 172: Versuchskörper nach Versuchsende

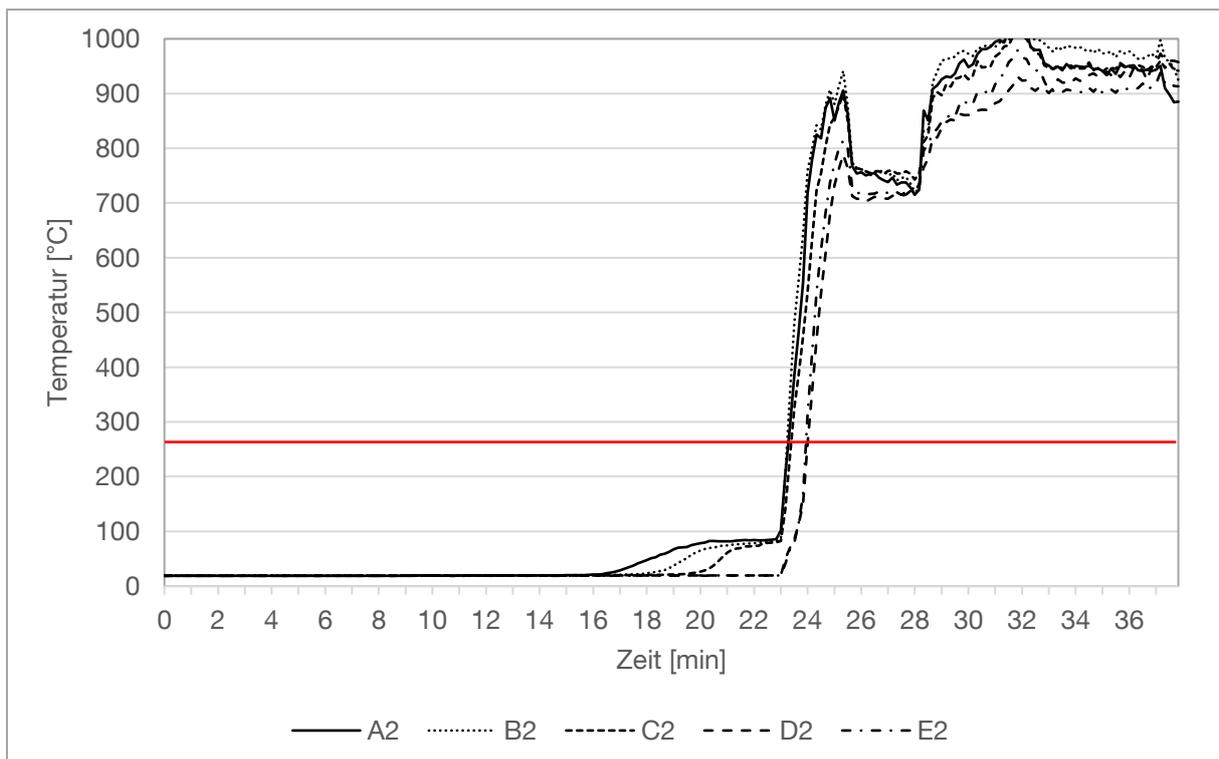


Abbildung 173: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (240 mm Steico geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

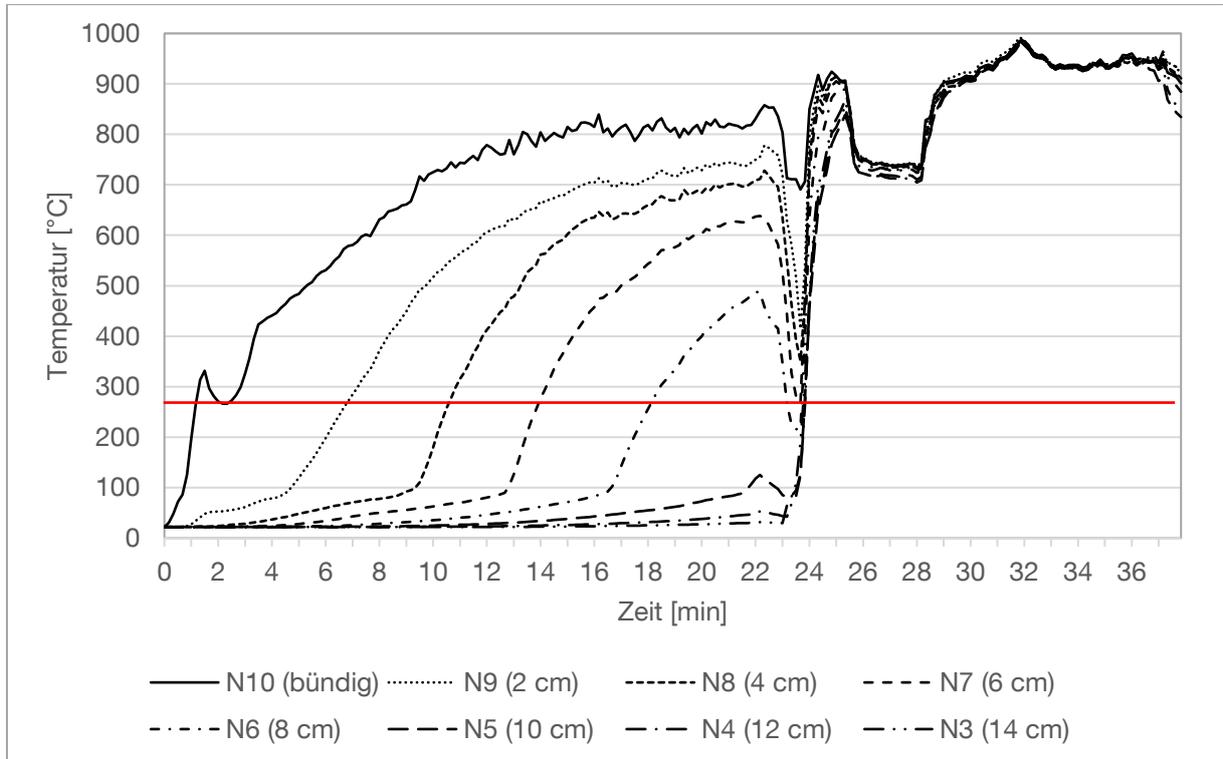


Abbildung 174: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

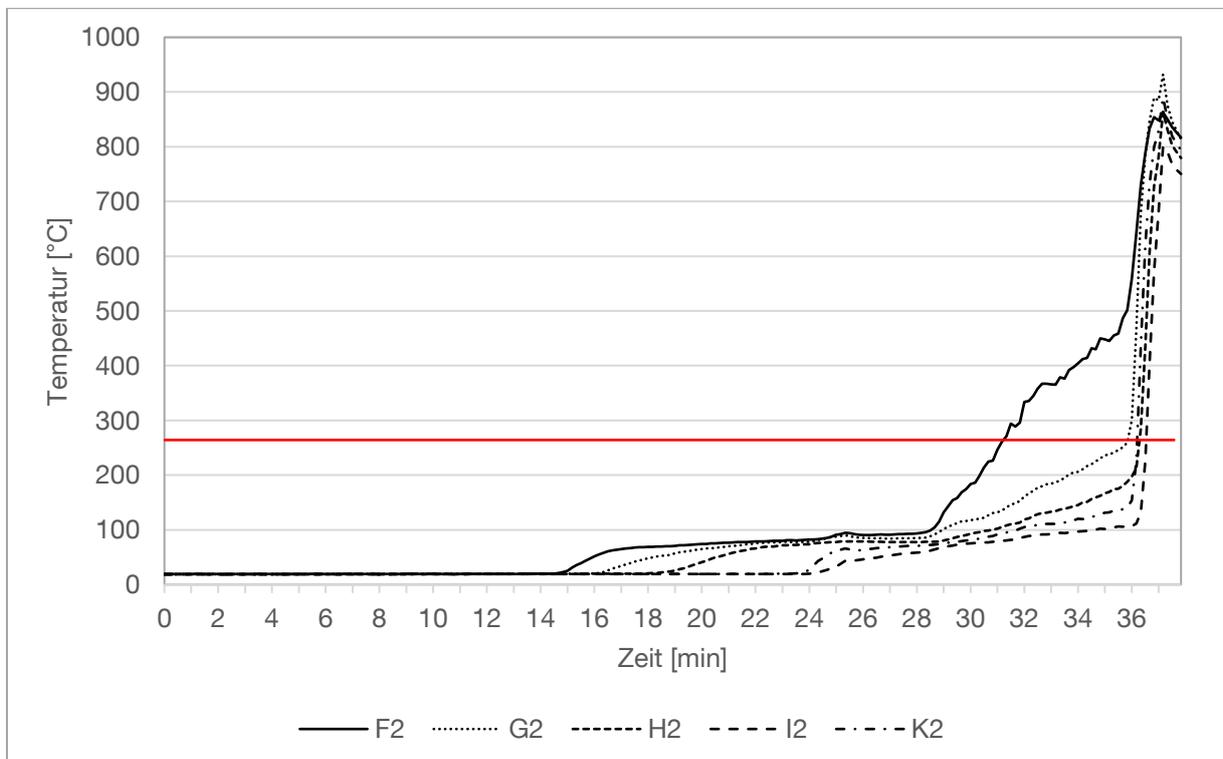


Abbildung 175: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (240 mm Steico geschützt durch Hasendraht) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

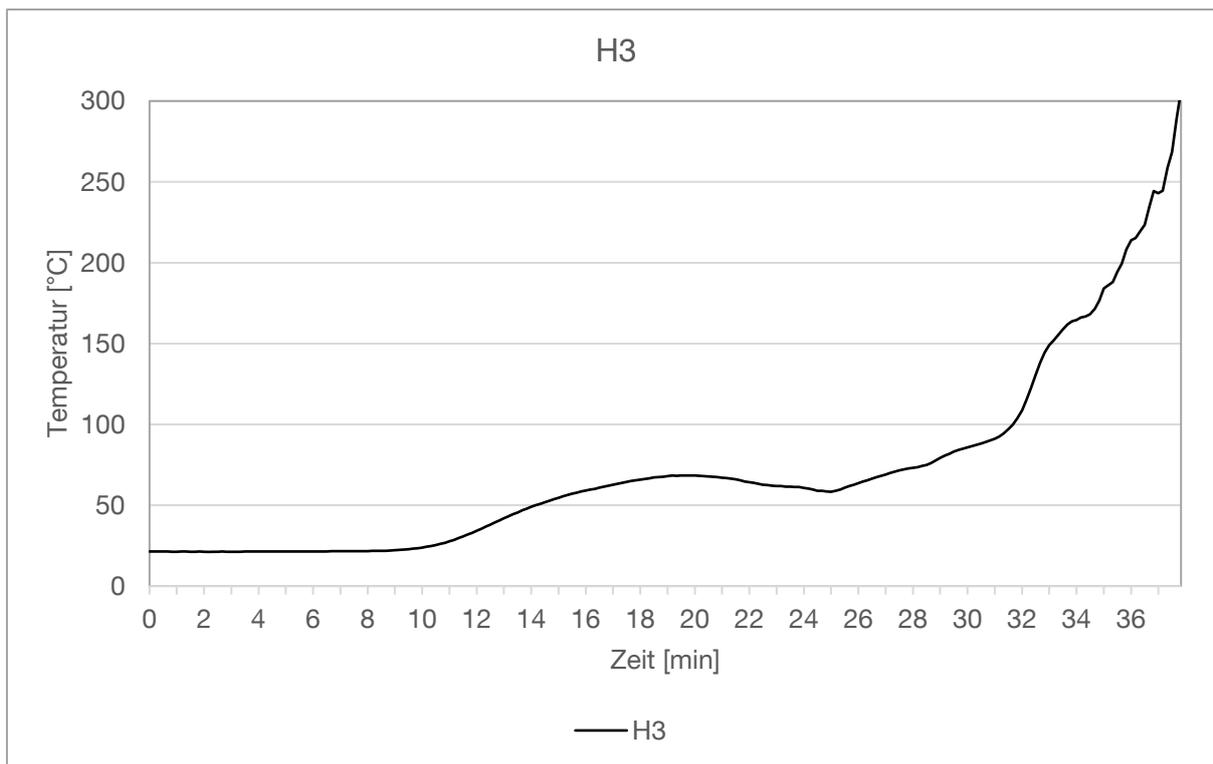


Abbildung 176: Temperaturverlauf in einer Tiefe von ca 120 mm in der Holzweichfaserplatte in der Decke im Gefach 2

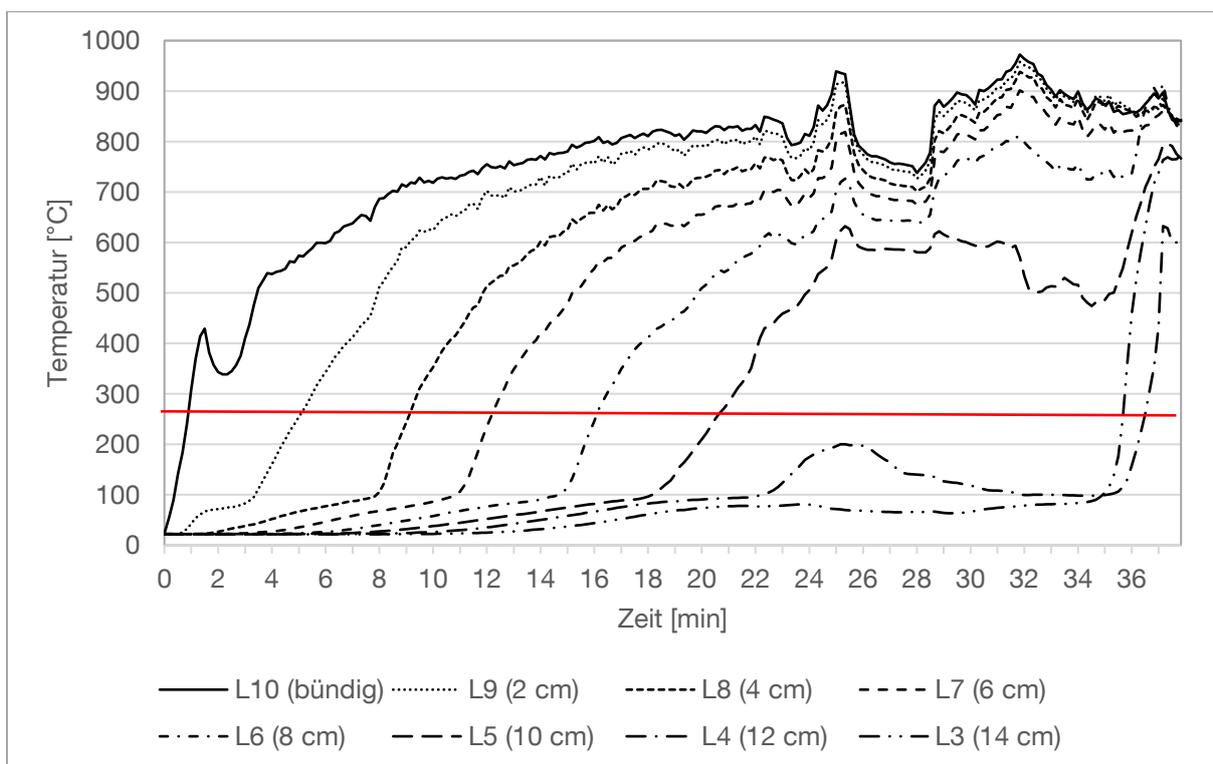


Abbildung 177 Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

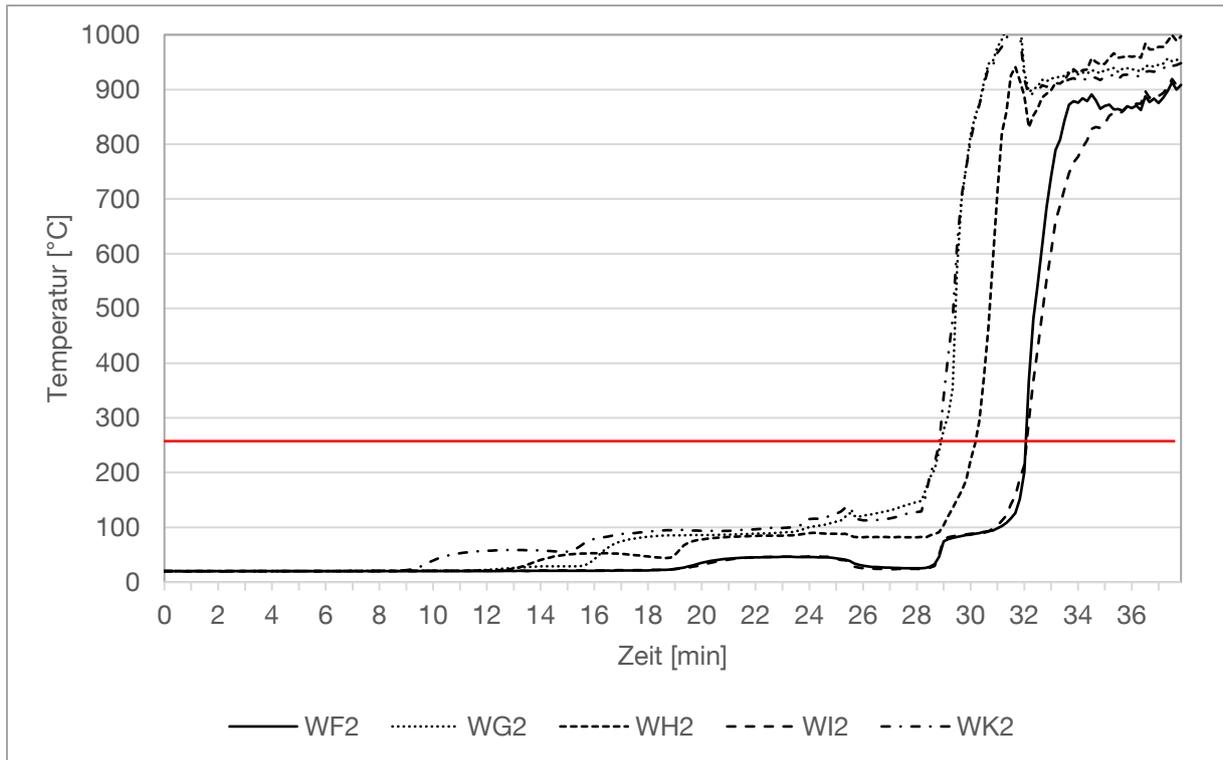


Abbildung 178: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (240 mm Steico geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

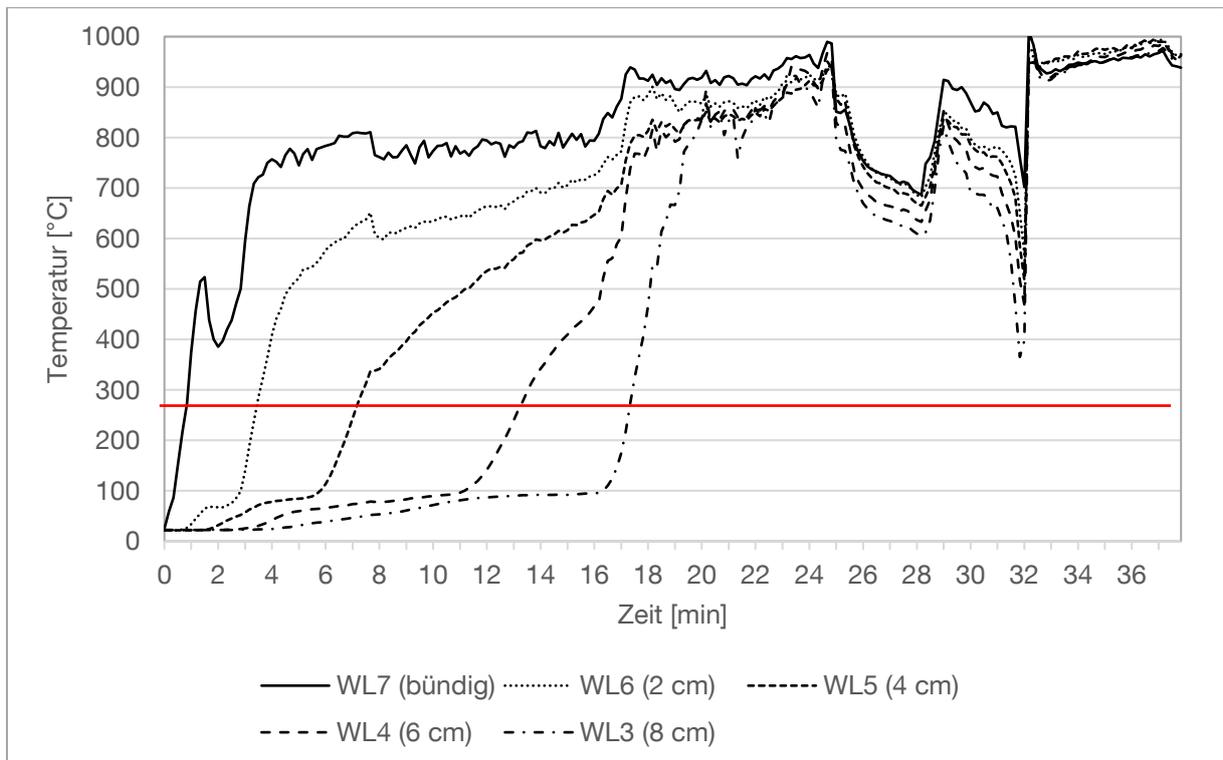


Abbildung 179: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

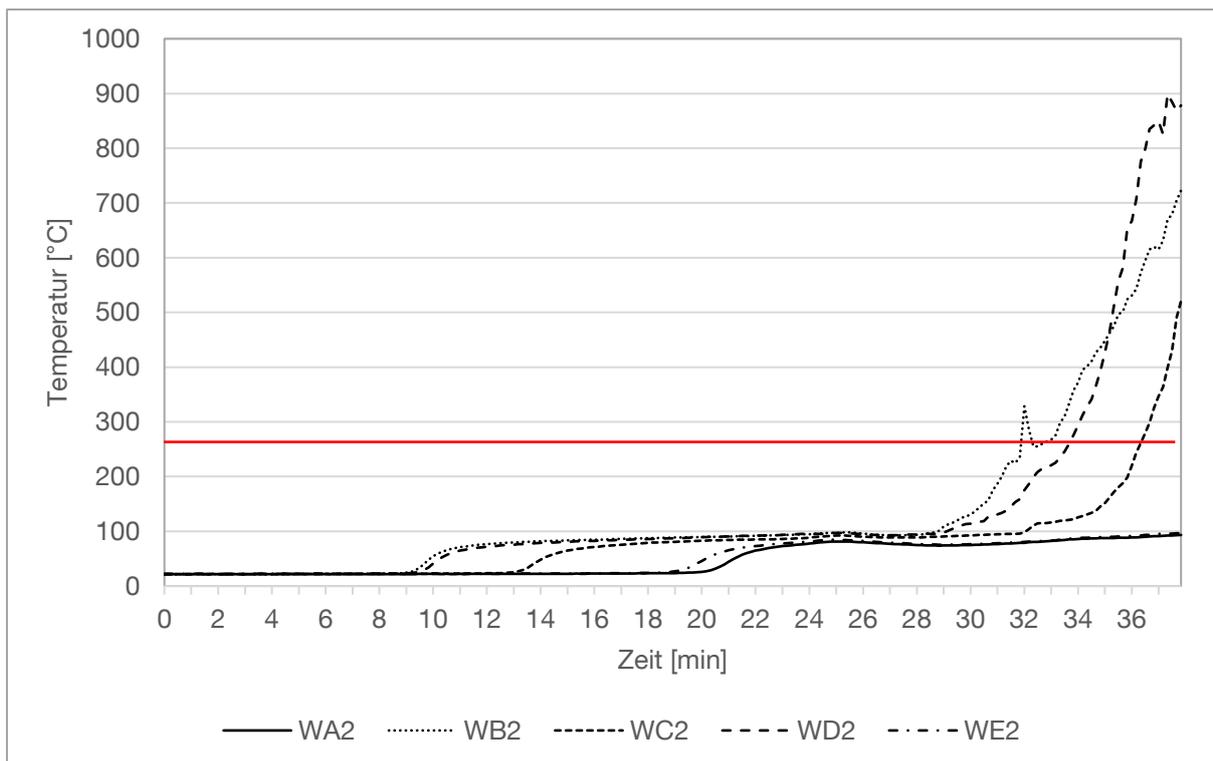


Abbildung 180: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (240 mm Steico geschützt durch Lattung) und Protect-Platte (60 mm Steico Typ M) in der Wand im Gefach 2

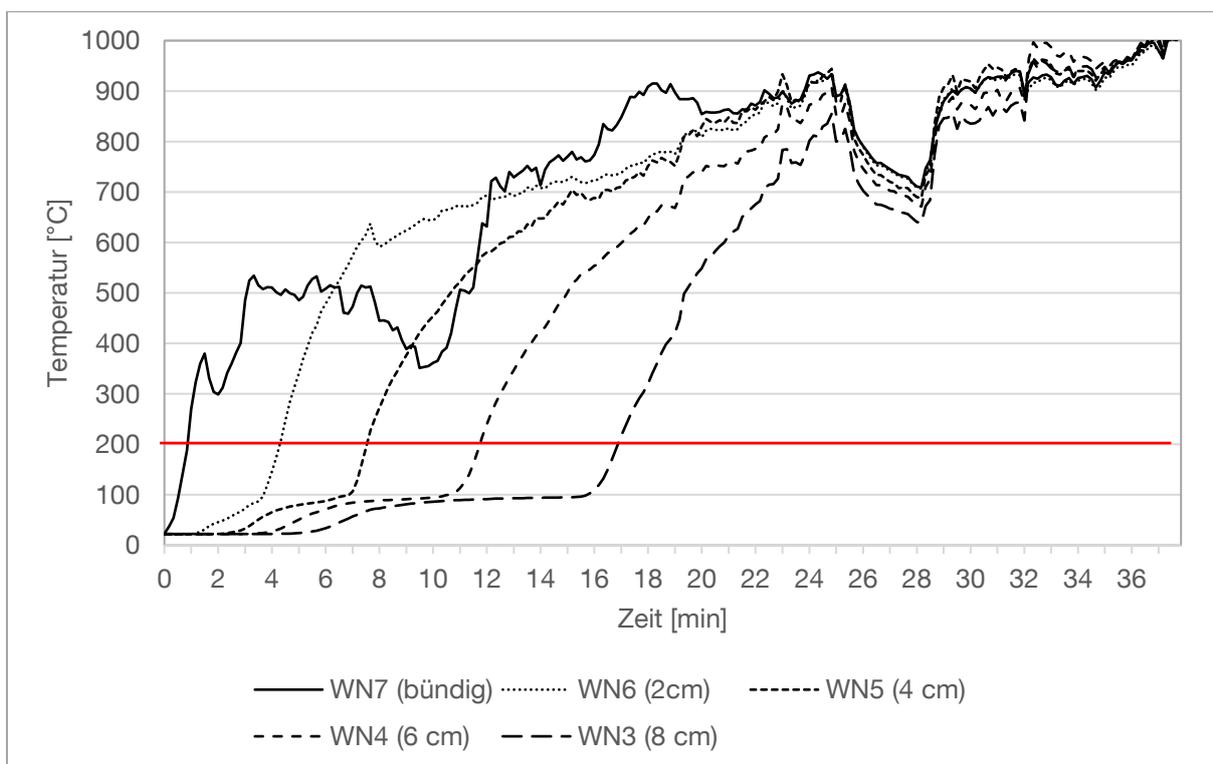


Abbildung 181: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1	Lattung	23. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung
Decke 2	Hasendraht	30. Minute	T > 270°C, 4 Minuten später starkes Durchhängen der Dämmung
Wand 1	Lattung	28. Minute	T > 270°C, Kippen der Dämmung und 2 Minuten später Herausfallen der Dämmung
Wand 2 Hinterlegt mit 60 mm Pro- tect	ungesichert	31. Minute	T > 270°C, da Schrumpfen der Dämmung

Aussagen für 240 mm HWF:

Versagen der Lattung nach ca. 16 Minuten. 7 Minuten später Herausfallen der Dämmung an der Decke.

Eine ganzflächige Lagesicherung der Dämmung bewirkt einen verlängerten Schutz dieser Schicht, der so lange anhält bis sich die Dämmung ganz vom Rahmen löst. (ca. 30. Minute)

In der Wand sackt die Dämmung nach 28 bis 30 Minuten und bewirkt ein Kippen an der Wand oben. Dies führt zu einer Entzündung der dahinterliegenden Schicht. Eine Holzweichfaserdämmung, die mit einer 60 mm Protect-Platte hinterlegt ist, fällt im Gegensatz zur gesicherten Dämmung, die mit einer Spanplatte hinterlegt ca. 3 Minuten später ab.

Prüfkörper 5

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
01:02	Braunfärbung erst Decke
01:25	Flammen Dämmung
01:52	Schwarzfärbung Ständer
02:20	Risse Wand links mitte
03:02	deutliches Verkürzen am Ständer
03:20	erste deutliche Risse Ständer
03:55	Gefach 2 rh deutliches Bauchen, Spannplatte sichtbar
04:02	Herausfallen hinten Gefach 1 Decke
04:14	Herausfallen hinten Gefach 2 Decke
07:47	Herausfallen Decke vorne
08:25	Wand 1 herausgefallen oben, Kippen Wand 2
10:30	Abdecken Decke
12:02	Herausbrechen der Decke
12:41	Zurückziehen Protect Typ M Wand 1 von Ständer
13:28	Versagen Lattung, Herausfallen Dämmung
14:02	Versagen Lattung Wand 2 Dämmung raus, - Versagen Lattung Decke 2 Dämmung raus hinten
14:40	Versagen Lattung Decke 1, Dämmung raus hinten
16:20	Versagen Lattung Decke 2, Dämmung raus vorne
21:25	Durchbruch Decke
	Abbruch



Abbildung 182: Prüfkörper V1 vor dem Versuch



Abbildung 183: Schwarzfärbung der Holzweichfaserdämmung (1. Minute)



Abbildung 184: Durchzündung der Decke (1. Minute)



Abbildung 185: Herausfallen der Decke 1 und starkes Schrumpfen der Holzwolledämmung (2. Minute)



Abbildung 186: Entzündung der Spanplatte im oberen Teil des Gefaches 1 der Wand nach Rückzug der Dämmung (5. Minute)



Abbildung 187: Herausfallen der Dämmung aus Gefach1 der Wand (6. Minute)



Abbildung 188: Entzünden der Spanplatte, da Rückzug der Dämmung vom Rahmen an der Wand im Gefach 2 (8. Minute)



Abbildung 189: Entzündung des Rahmens an der Decke im Gefach 2 (8. Minute)

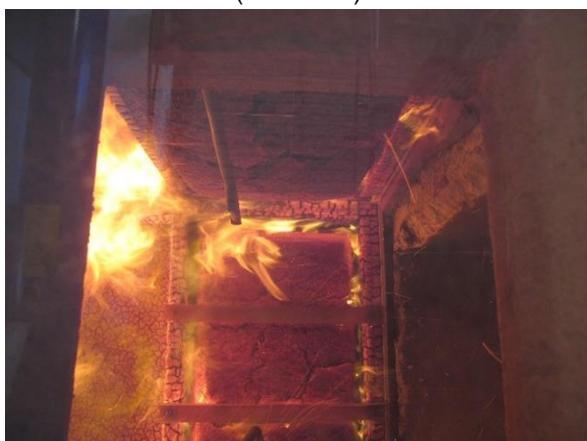


Abbildung 190: Kippen der Dämmung im oberen Bereich des Gefaches 2 der Wand (11. Minute)



Abbildung 191: starkes Durchhängen der Dämmung im Gefach 2 der Decke und Durchzünden hinter der Dämmung (13. Minute)



Abbildung 192: Decke nach Versuchsende



Abbildung 193: Versuchskörper Decke nach Versuchsende

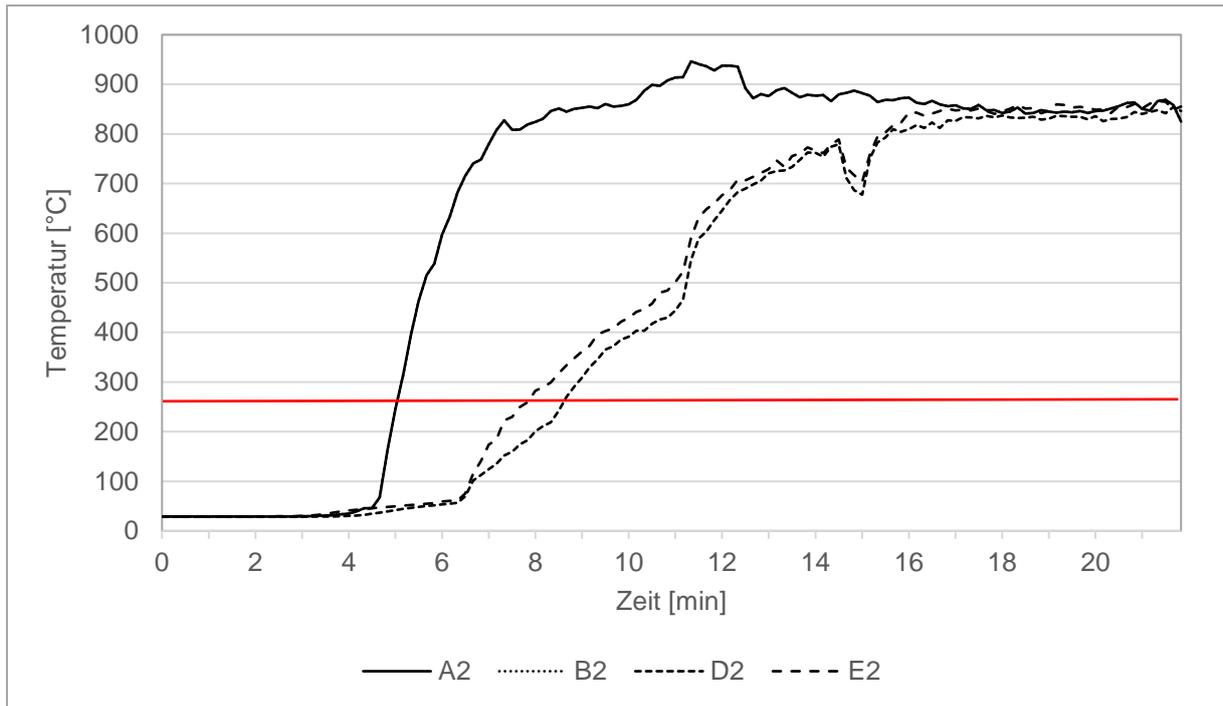


Abbildung 194: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (60 mm Steico geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

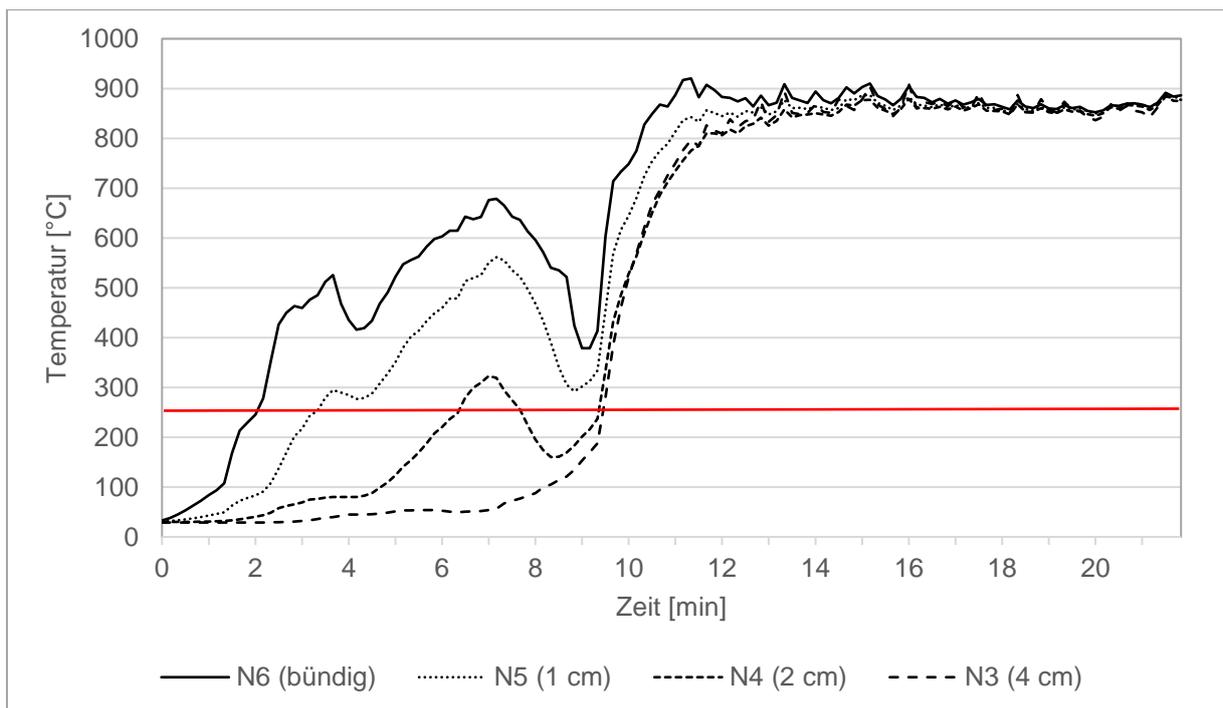


Abbildung 195: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 10-20 mm

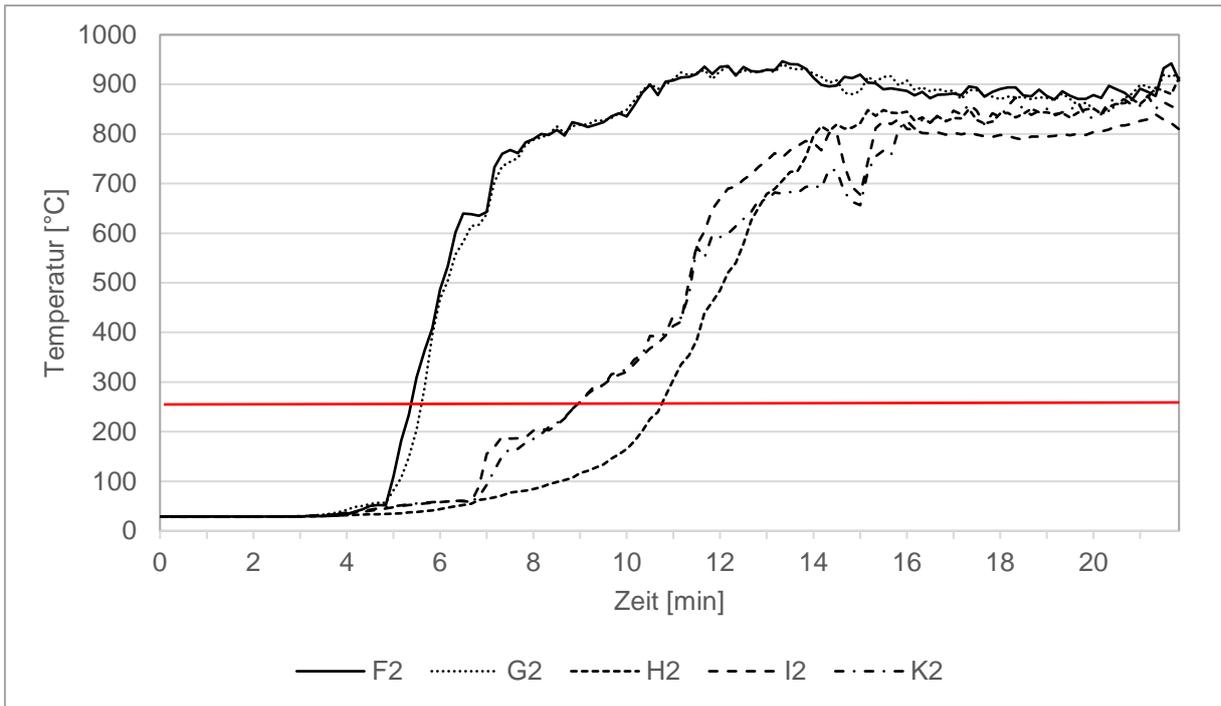


Abbildung 196: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (60 mm Steico geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

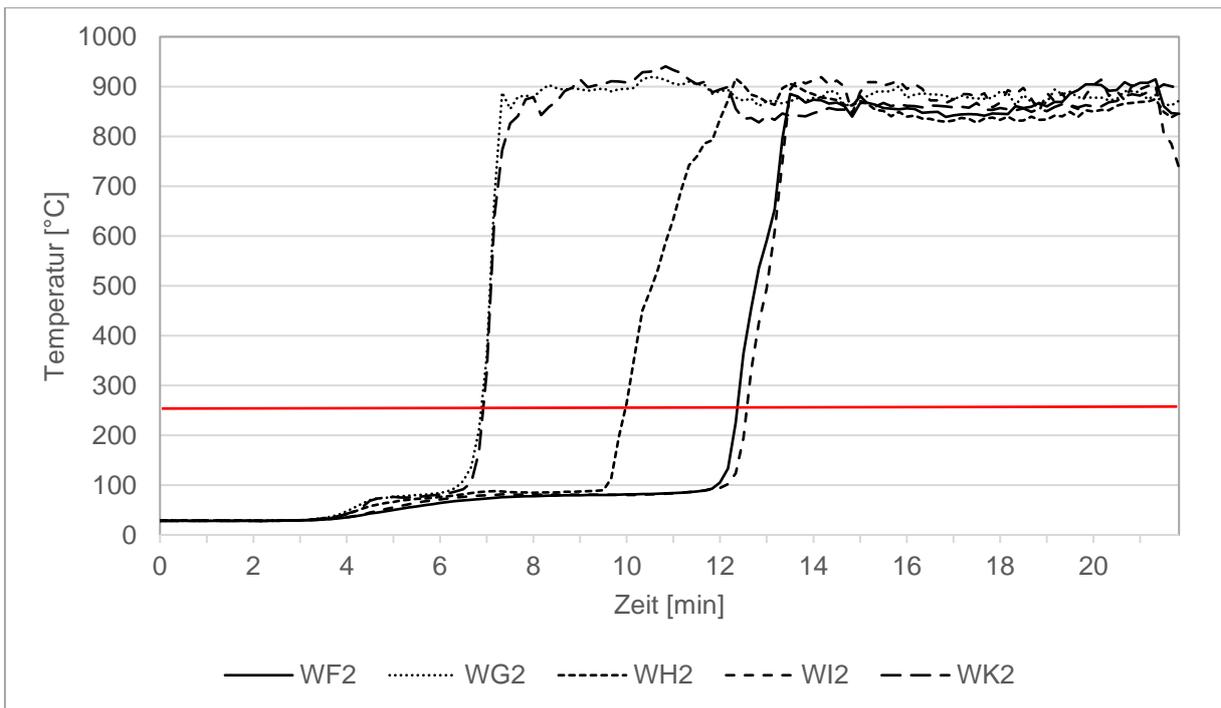


Abbildung 197: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (60 mm Steico geschützt durch Lattung) und Protect-Platte (60 mm Steico Typ M dry) in der Wand im Gefach 1

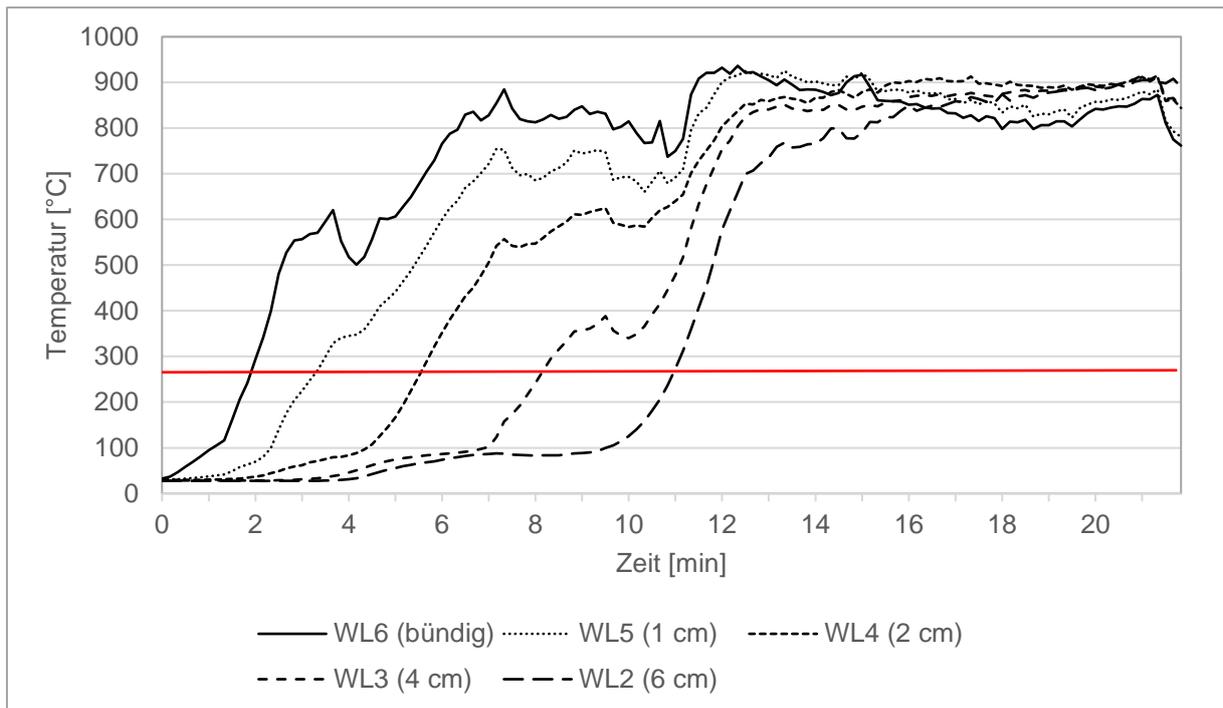


Abbildung 198: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 10-20 mm

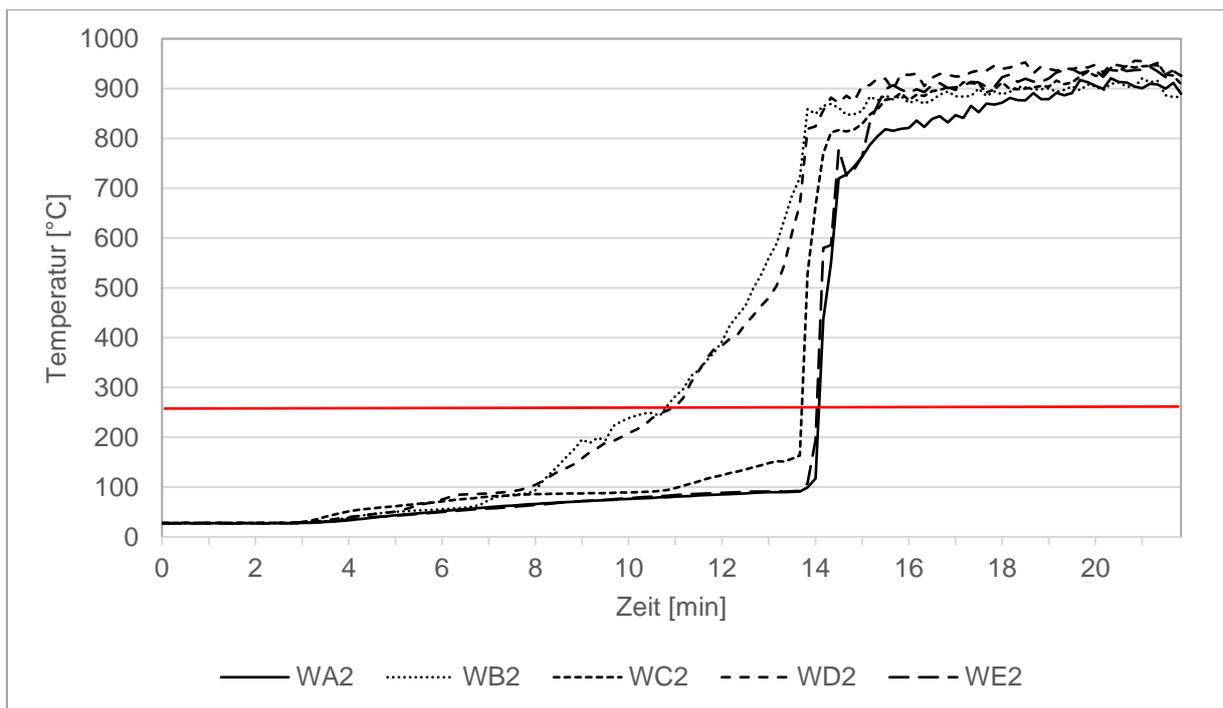


Abbildung 199: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (60 mm Steico geschützt durch Lattung) und Spanplatte in der Wand im Gefach 2

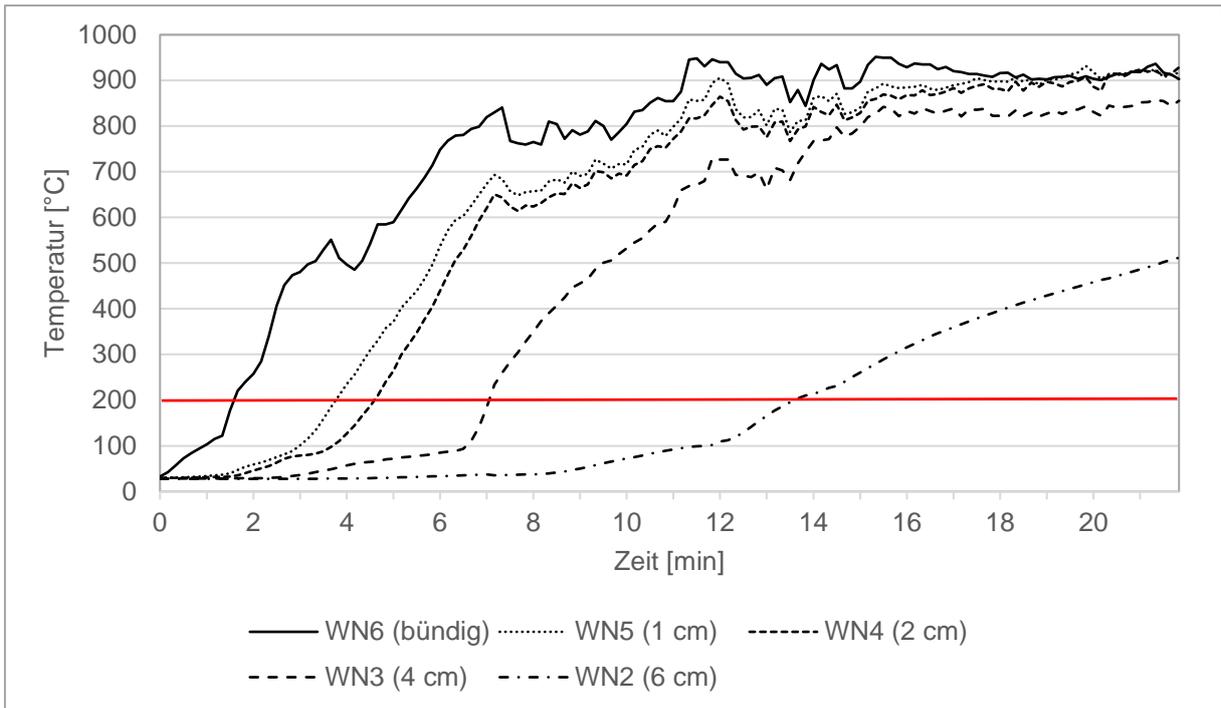


Abbildung 200: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 10-20 mm

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1	Lattung	5. Minute	T > 270°C, Herausfallen von Teilen der Dämmung
Decke 2	Lattung	5. Minute	T > 270°C, Herausfallen von Teilen der Dämmung
Wand 1 Hinterlegt mit 60 mm Protect dry	Lattung	7. Minute	T > 270°C, Kippen der Dämmung und ca. 2 Minuten später Herausfallen der Dämmung
Wand 2	Lattung	10. Minute	T > 270°C, Kippen der Dämmung und ca. 2 Minuten später Herausfallen der Dämmung

Aussagen für 60 mm HWF:

Herausfallen der Dämmung trotz Schutz durch Lattung nach 5 Minuten an der Decke.

In der Wand sackt die Dämmung nach ca. 10 Minuten und bewirkt ein Kippen an der Wand oben. Dies führt zu einer Entzündung der dahinterliegenden Schicht. Eine Holzweichfaserdämmung, die mit einer 60 mm Protect-Platte Typ m dry hinterlegt ist, fällt im Gegensatz zur Dämmung, die mit einer Spanplatte hinterlegt ca. 3 Minuten vorher ab.

Prüfkörper 6

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
01:35	Durchzündung Decken
03:15	Öffnen Fuge D2 ca. 0,5cm
03:51	erste Risse (Glühend) D1 und D2
06:05	D1 größere Risse, D2 feinere Risse
08:26	W2 ro kleine Risse
11:44	W1 erste Risse vom Rand der GKB her, Querriss Wand 2
12:47	Fuge D2 ca 1,5cm
15:40	D1 Wölbung der Dämmung in der Mitte, D2 Fuge ca. 2cm
17:23	Durchreißen Wand 2
18:07	Herausbrennen aus Fugen und Risse in Platte 2
20:00	Mitbrand Ständer Decke, Abfallen W2 GK-Platte im unteren Bereich, deutlicher Brandbeitrag Dämmung W2
22:00	Abfallen GK Platte W2 komplett, Dämmung bereits deutlich von Ständer zurückgezogen, jedoch noch nicht ganz bis zur Spannplatte
24:19	nach vorne Kippen Dämmung
25:00	Herausfallen Dämmung W2 => Abdecken Gefach
26:44	deutlicher Rückzug D1 Dämmung vom Ständer, D2 etwas weniger, Fuge D2 ca. 5-7cm
28:30	Starke Strömung im Ofen
29:40	Platte reißt durch, Querrisse => Wand in sich verzogen
40:40	Bruch hinter Gipskarton (L), Risse ≤ 5 cm
43:49	Bauchen Gipskarton
53:10	Gipskartonplatte mit Dämmung herausgefallen W1
55:00	Abbruch Brenner aus



Abbildung 201: Prüfkörper zu Prüfbeginn



Abbildung 202: Durchzündung der Decke (2. Minute)



Abbildung 203: Fugen in den Protect-Platten an der Decke öffnen sich (6. Minute)



Abbildung 204: Zünden der Fuge in der Protect-Plate (11. Minute)



Abbildung 205: Riss in GKB der Wand Gefach 2 (13. Minute)



Abbildung 206: vergrößerter Riss in der Wand Gefach 2 (16. Minute)



Abbildung 207: Holzwolle hinter Gipsplatte brennt (18. Minute)



Abbildung 208: Gipsplatte an der Wand Gefach 2 zum Teil abgefallen (20. Minute)



Abbildung 209: Brennen Holzweichfaser und der dahinterliegenden Spanplatte in der Wand Gefach 2 (23. Minute)



Abbildung 210: Herausfallen der Holzweichfaserdämmung in der Wand Gefach 2 (26. Minute)



Abbildung 211: Risse in GKP in der Wand Gefach 1 (35. Minute)



Abbildung 212: Brennen des Rahmen hinter GKP Wand Gefach 1 (44. Minute)



Abbildung 213: Rückzug der Protect-Platten vom Rahmen in der Decke (45. Minute)



Abbildung 214: vergrößerter Riss in GKP Wand Gefach 1 (51. Minute)



Abbildung 215: Durchbrand Decke (54. Minute)



Abbildung 216: Abfall Gipsplatte Wand Gefach 1 (54. Minute)



Abbildung 217: Versuchskörper nach Versuchsende



Abbildung 218: Wand nach Versuchsende



Abbildung 219: Decke nach Versuchsende

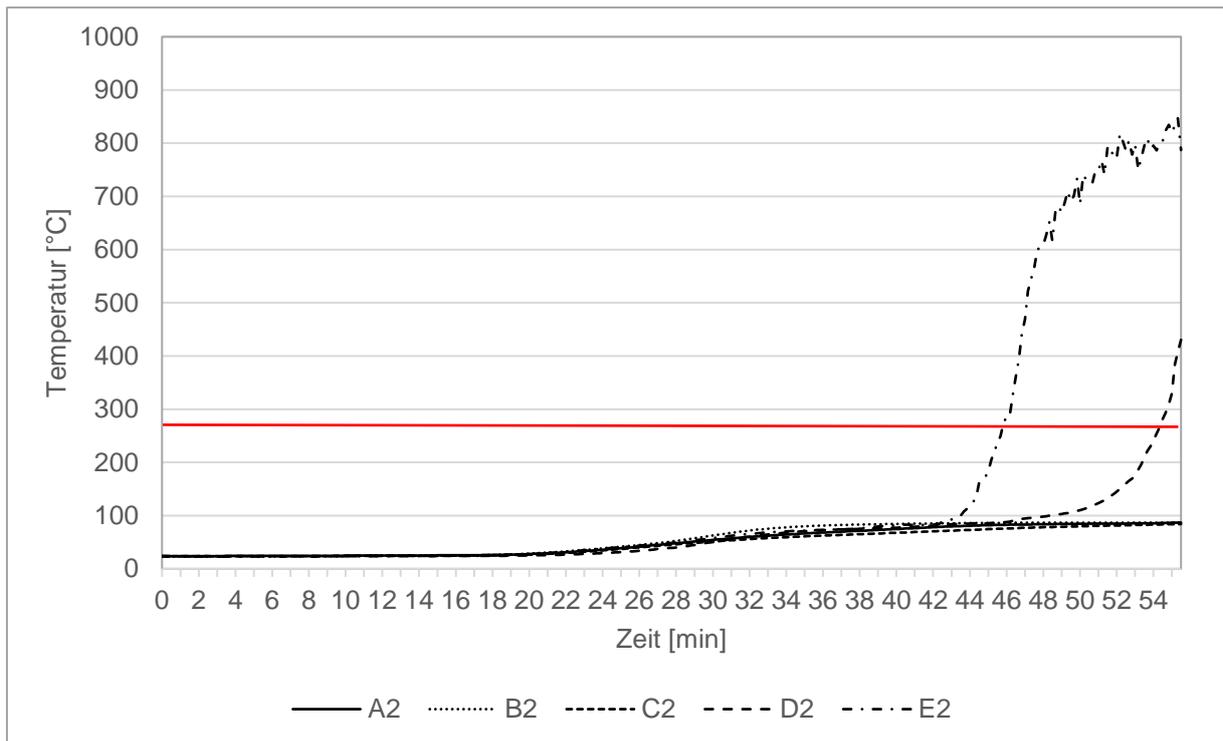


Abbildung 220: Temperaturverlauf zwischen Protect Typ M dry (100 mm Steico) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1 (Fuge im Bereich der Messstelle E und D)

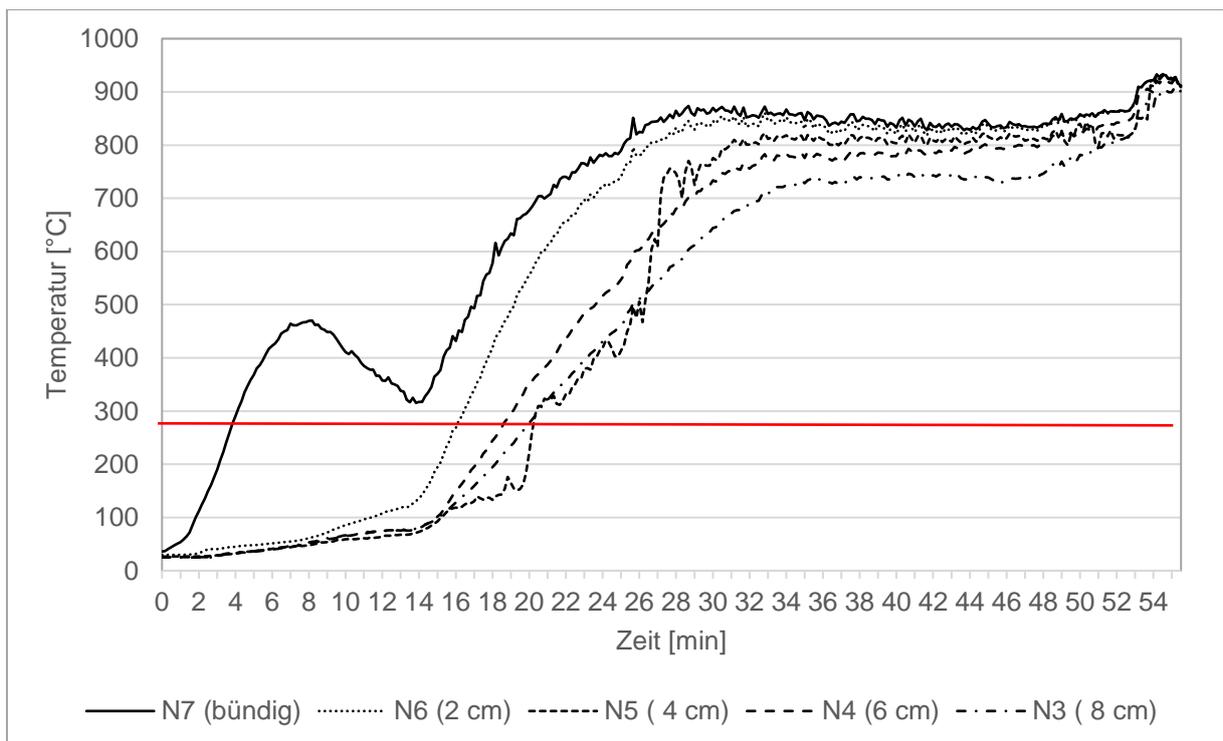


Abbildung 221: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

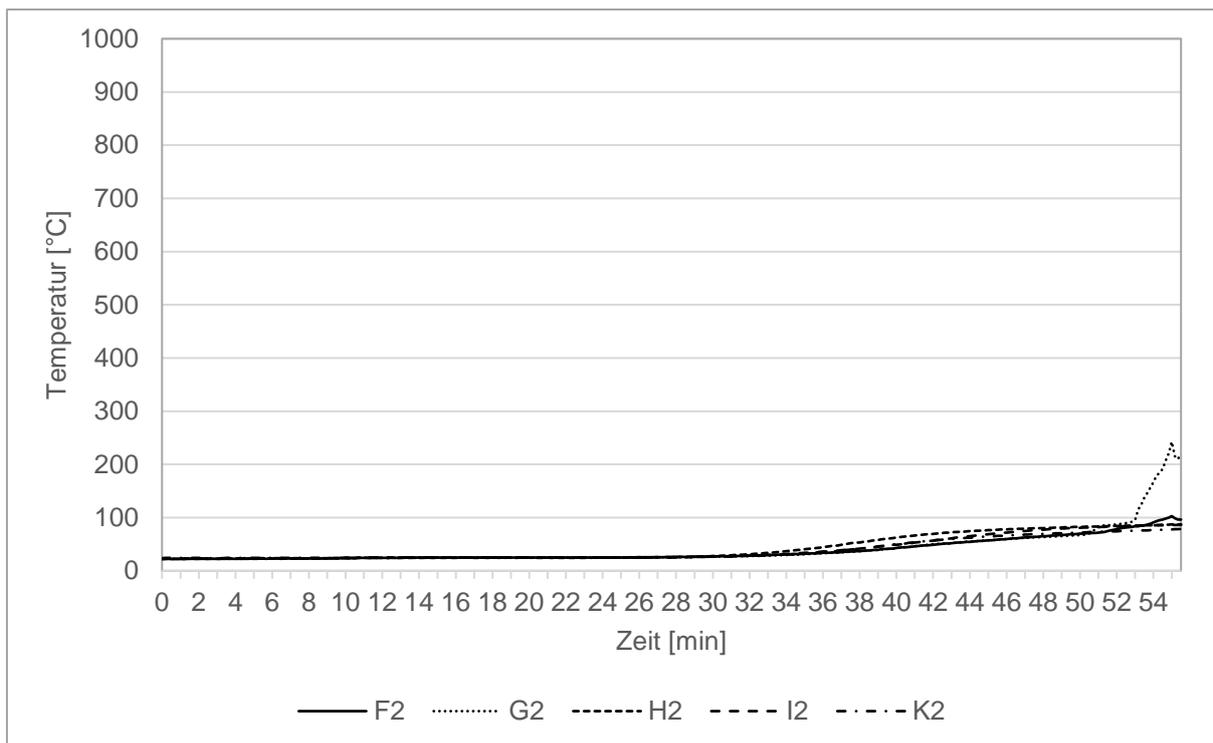


Abbildung 222: Temperaturverlauf zwischen Protect Typ M (100 mm Steico) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2 (Fuge im Bereich der Messstelle F und G)

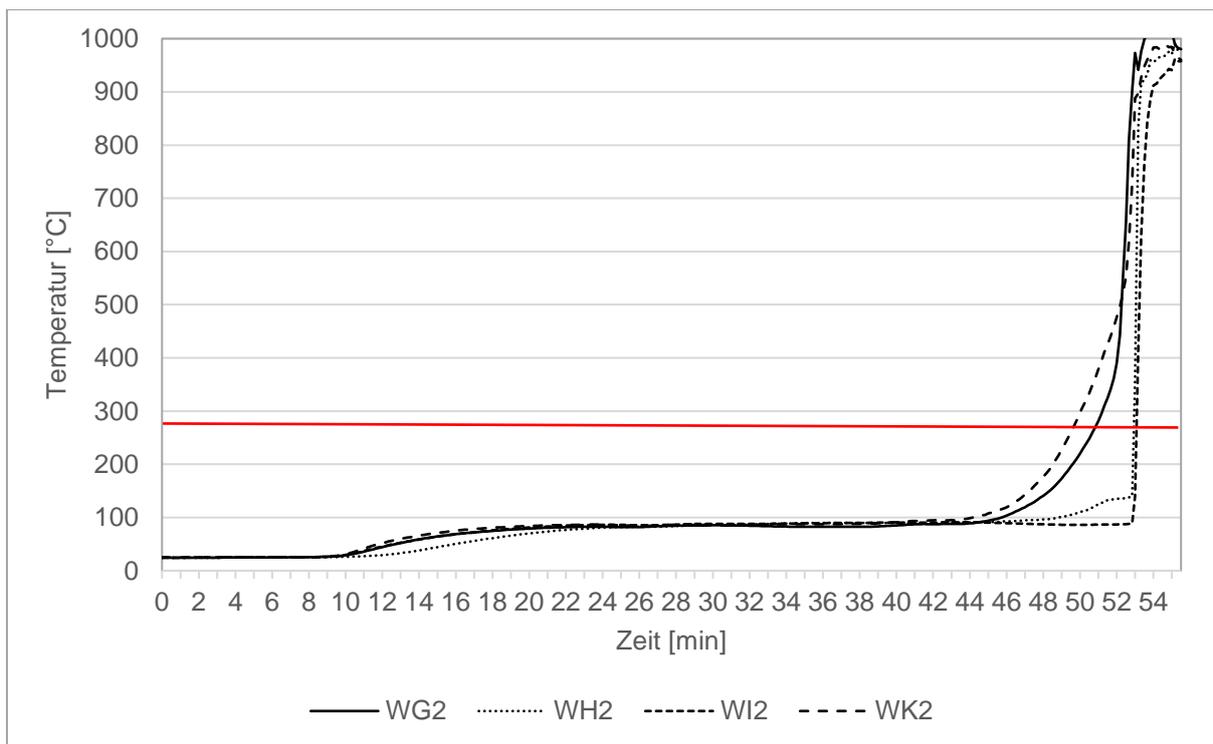


Abbildung 223: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico geschützt durch 18 mm GKP) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

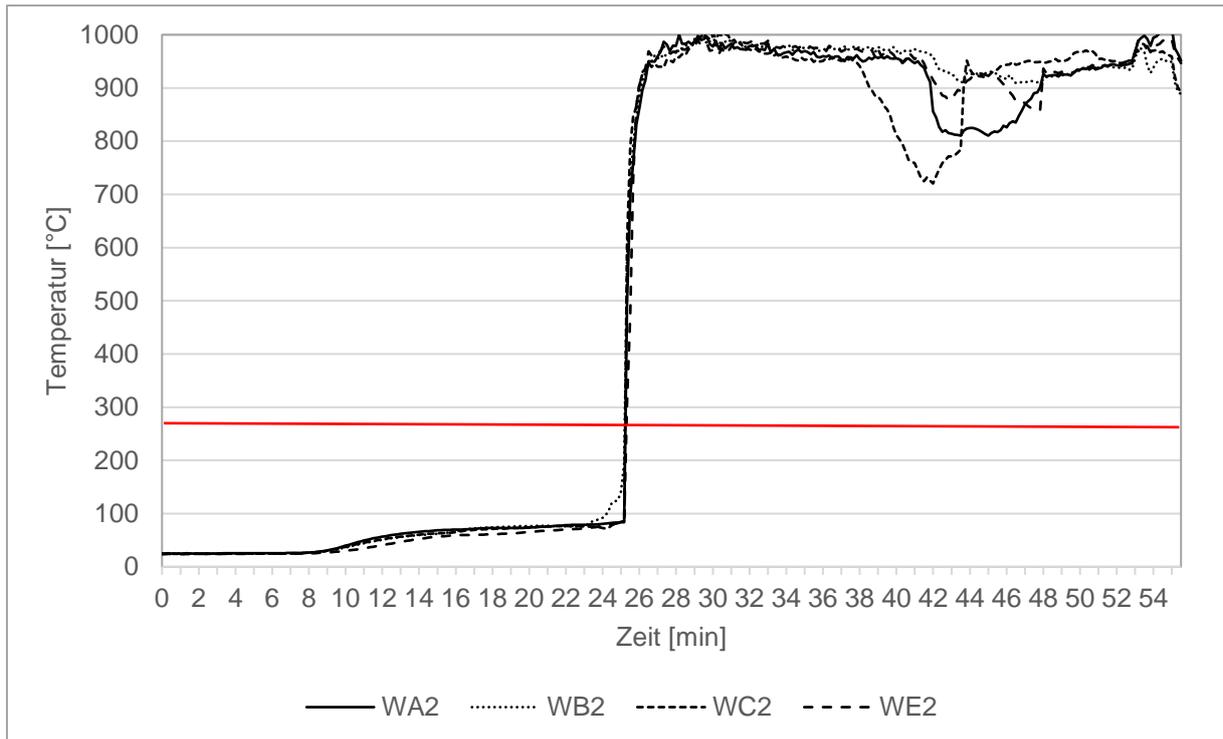


Abbildung 224: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico geschützt durch 12,5 mm GKB) und Spanplatte in der Wand im Gefach 2

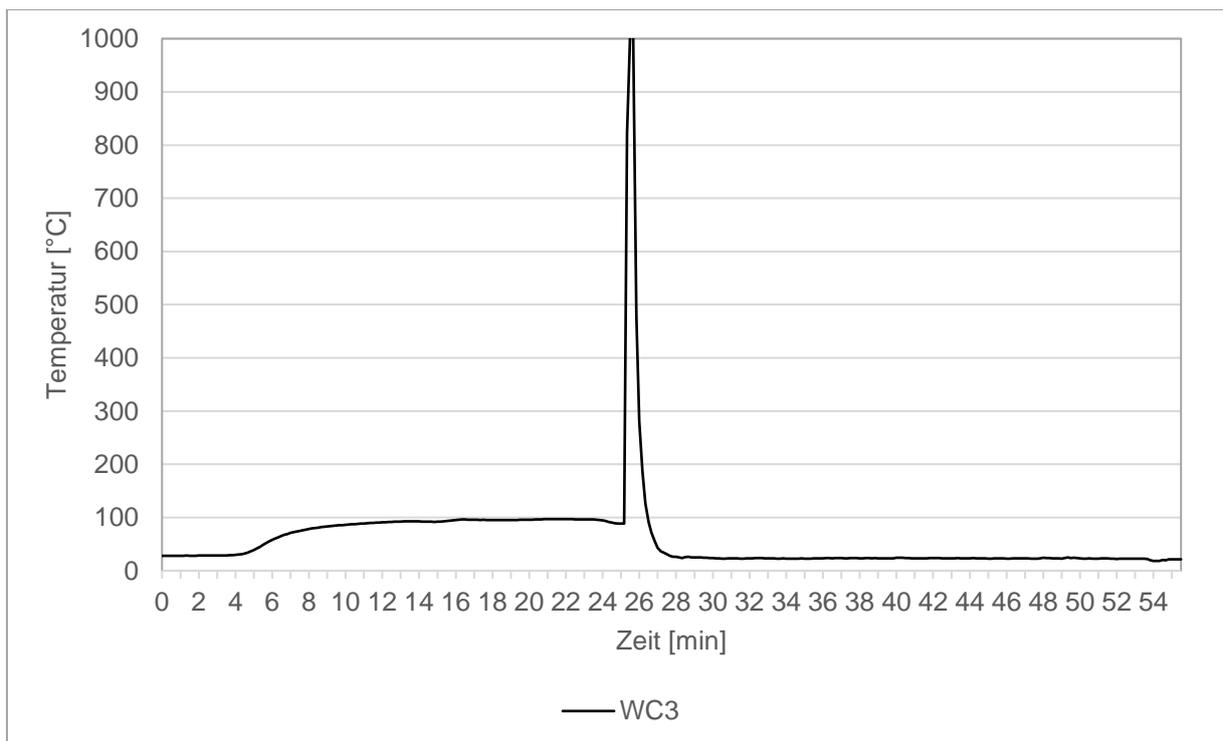


Abbildung 225: Temperaturverlauf auf halber Höhe der Holzweichfaserdämmung

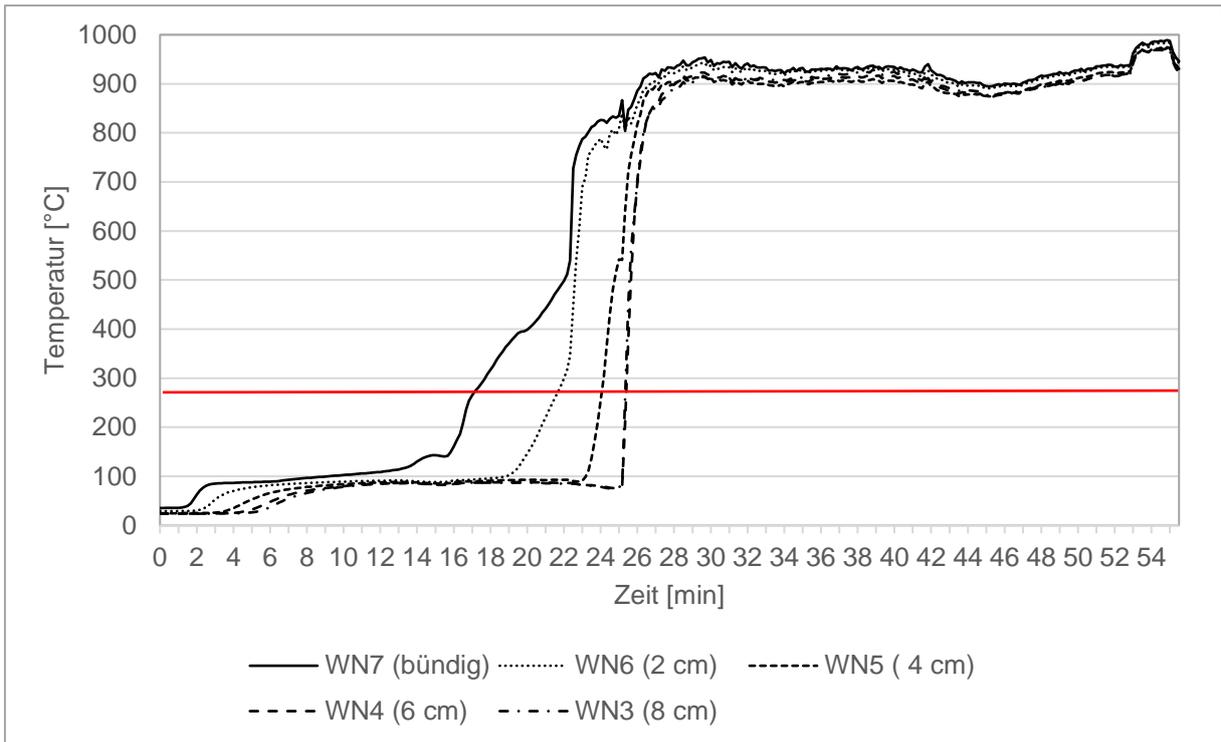


Abbildung 226: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1 Protect-Platte Typ M dry	-	Fuge 44. Minute Rand 20. Minute	T > 270°C,
Decke 2 Protect-Platte Typ M	-	Fuge 55. Minute Rand ca.20. Minute	T > 270°C,
Wand 1 120 mm HWF	Geschützt durch 18 mm GKP	49. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung
Wand 2 120 mm HWF	Geschützt durch 12,5 mm GKB	25. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Dämmung

Aussagen für 100 mm Protect-Platten:

Starkes Zusammenziehen der Platten bewirkt einen Brand der dahinter liegenden Schicht nach ca. 20 Minuten.

Aussagen für 120 mm Holzfaserplatte, geschützt durch Gipsplatte:

Herausfallen/Versagen der HWF ca. 3-5 Minuten nach Abfallen der 12,5 mm GKB. Bei Verwendung einer 18 mm GKF Versagt die HWF vor dem Abfallender Gipskartonfeuerschutzplatte.

Prüfkörper 7

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
00:00	Start
01:00	Entzündung Decke Gefach 1
01:15	Entzündung Decke Gefach 2
01:50	Schwarzfärbung Gipsplatten Wand
02:30	Aufreißen der Protectplatten an der Decke
03:00	Fuge Decke Gefach 2 von lh nach rh weitet sich
05:00	Gips Wand blättert ab, feinere vertikale Risse im Gefach 2 Decke, Risse wie "kochende" Erde im Gefach 1
07:43	Oberflächenrisse im Gipskarton
08:00	Protect Platte entzündet, Gefach 2 10 sec später als Gefach 1
09:30	Fuge ca 2 cm in Decke Gefach 2
11:30	Risse in Gipskartonwand Größer
14:30	Gipsplatte wölbt sich (Wind)
18:00	Tiefe Risse in Gipskarton Gefach 1 Wand
18:30	Durchzündung Gefach 1 und Gefach 2 Wand
25:30	Gipsplatte Wand Gefach 1 zum Teil abgefallen im oberen Bereich, Gipsfuge zwischen den beiden Gefachen ändert sich
28:30	Zweiter Teil der Gipsplatte Wand Gefach 1 ist abgefallen
30:00	Gipsplatte Wand Gefach 2 abgefallen
34:55	Nut-Feder Verbindung öffnet sich W2 Im s. Foto
36:21	W2 Beplankung sichtbar
39:00	Fuge Wand Gefach 2 in Protect geöffnet
45:00	Dämmung löst sich von Ständer im Gefach 2 Wand
47:30	Oberer Teil Protect Wand Gefach 2 rausgefallen
47:38	Weiche Dämmung Gefach 2 Wand herausgefallen im oberen Teil
50:00	Brenner aus, damit ETK eingehalten, Stecker WC3 und WH3 raus, da Gipsplatte darauf
52:00	Decke Gefach 1 und 2 fällt herunter
53:00	Decke fällt runter
54:00	Brenner ganz aus
58:00	W1 Steico dry t lo und mo abgefallen
59:41	Flex W1 lo und lm zusammengezogen, Ständer links frei
01:02:07	Abbrechen, Brenner bereits aus, Wand links Abbruchkriterium im Mittel



Abbildung 227: Decke entzündet sich (1. Minute)



Abbildung 228: Schwarzfärbung der Gipsplatte (3. Minute)



Abbildung 229: Rissbildung in den Gipsplatten der Wand (8. Minute)



Abbildung 230: Öffnen der Fuge in den Protect-Platten der Decke hier Gefach 2 (9. Minute)



Abbildung 231: Entzündung hinter den Rissen der Gipsplatten an den Wänden (19. Minute)



Abbildung 232: Abfallen von Teilen der Gipsplatte in der Wand Gefach 1 (28. Minute)



Abbildung 233: Abfallen des oberen Teiles der Gipsplatte an der Wand des Gefachs 2 (35. Minute)



Abbildung 234: Abfallen der unteren Teile der Gipsplatten und große Fuge in der Protect Typ H dry Platte (40. Minute)



Abbildung 235: Herausfallen der Holzweichfaserdämmung aus der Wand Gefach 2 (52. Minute)



Abbildung 236: Reste des Versuchskörpers nach Versuchsabbruch

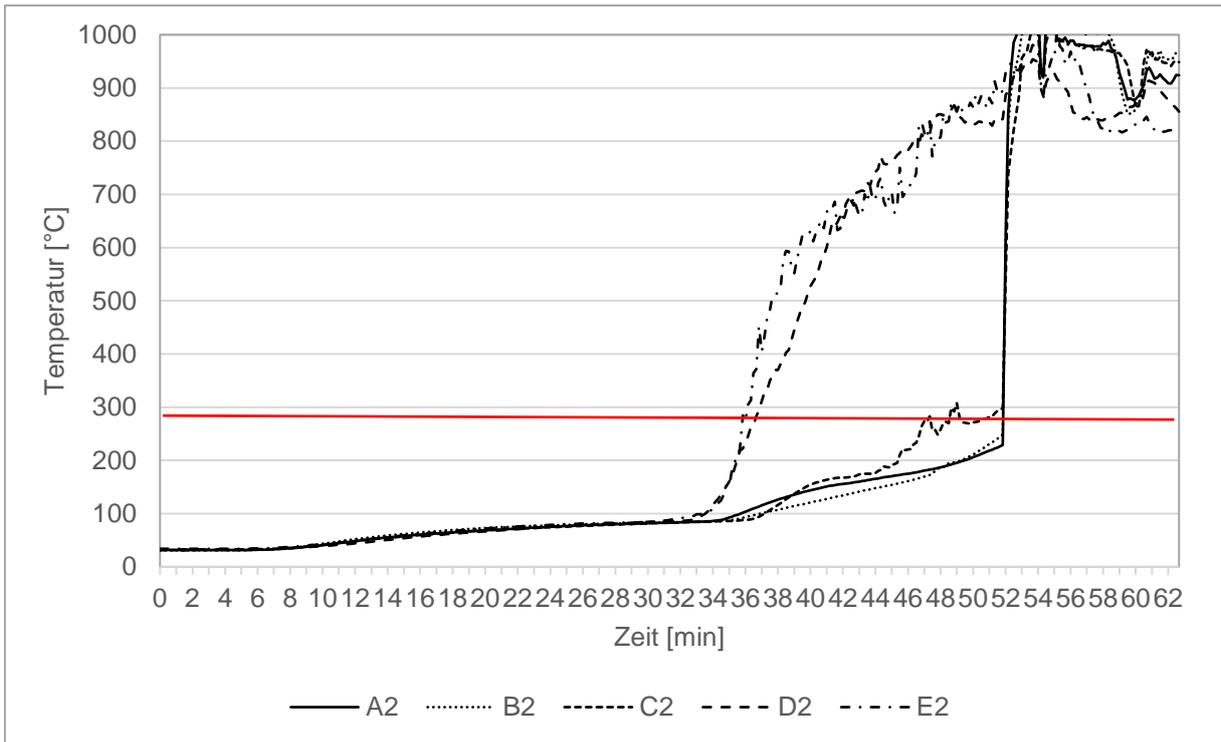


Abbildung 237: Temperaturverlauf zwischen Protect-Platte (60 mm Steico Typ M dry) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

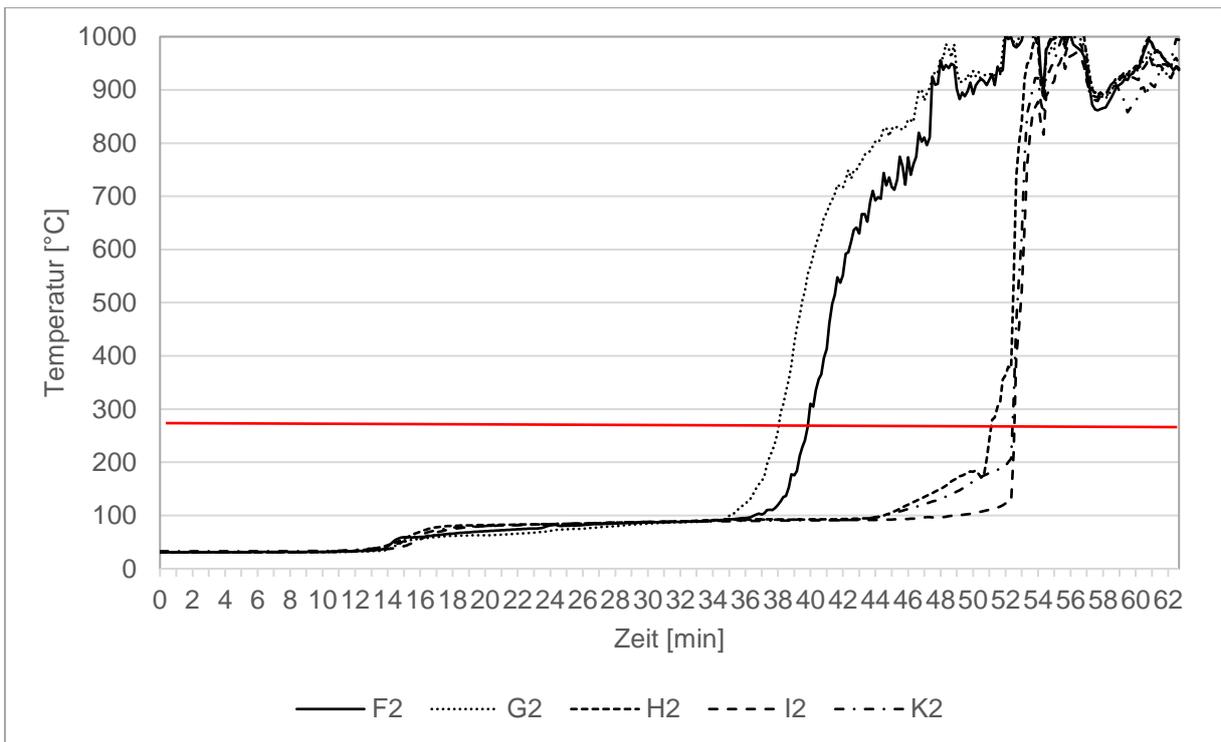


Abbildung 238: Temperaturverlauf zwischen Protect-Platte (60 mm Steico Typ M) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

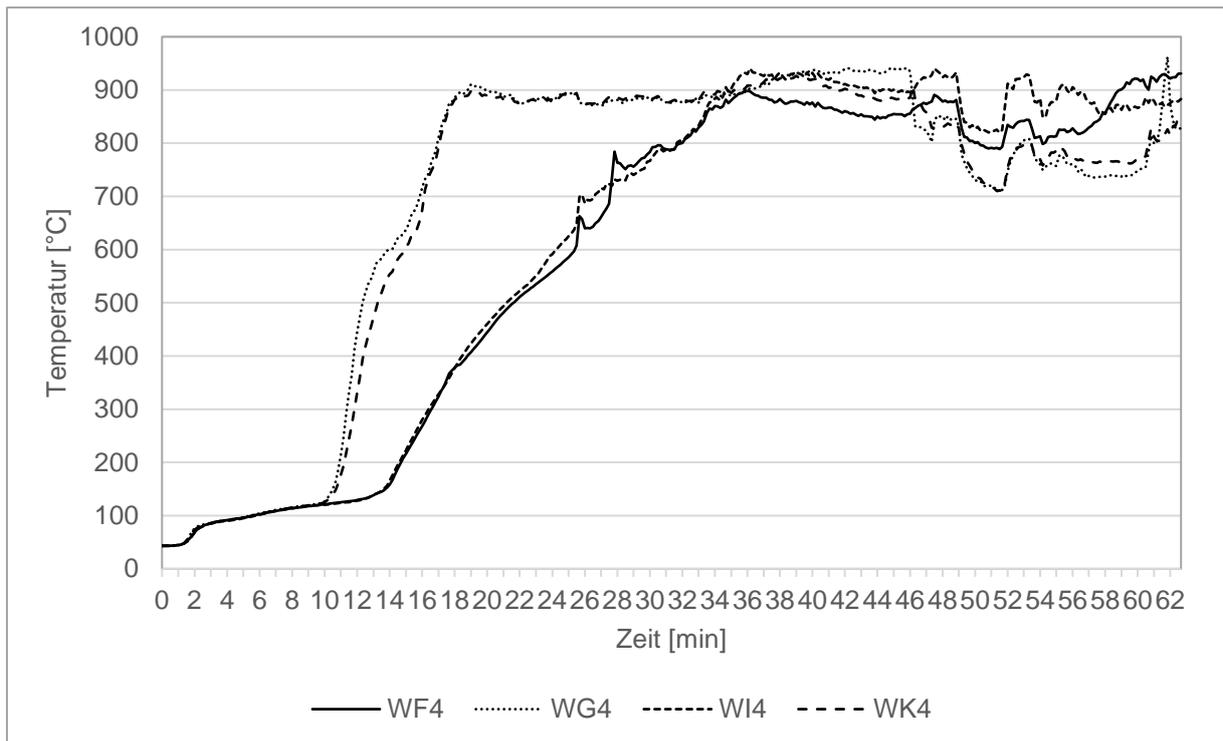


Abbildung 239: Temperaturverlauf zwischen Gipskartonplatte (12,5 mm GKB Typ A) und Protect-Platte (60 mm Steico Protect Typ M) in der Wand im Gefach 1

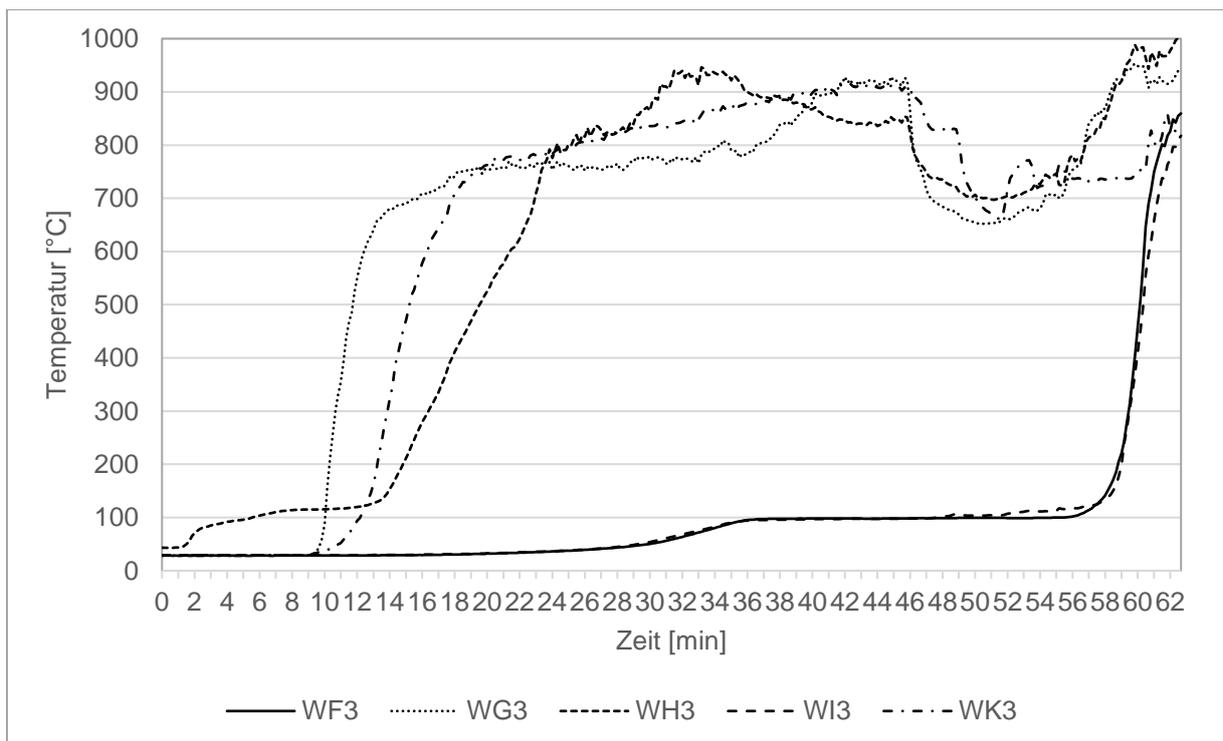


Abbildung 240: Temperaturverlauf zwischen Protect-Platte (60 mm Steico Typ M) und Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Wand im Gefach 1

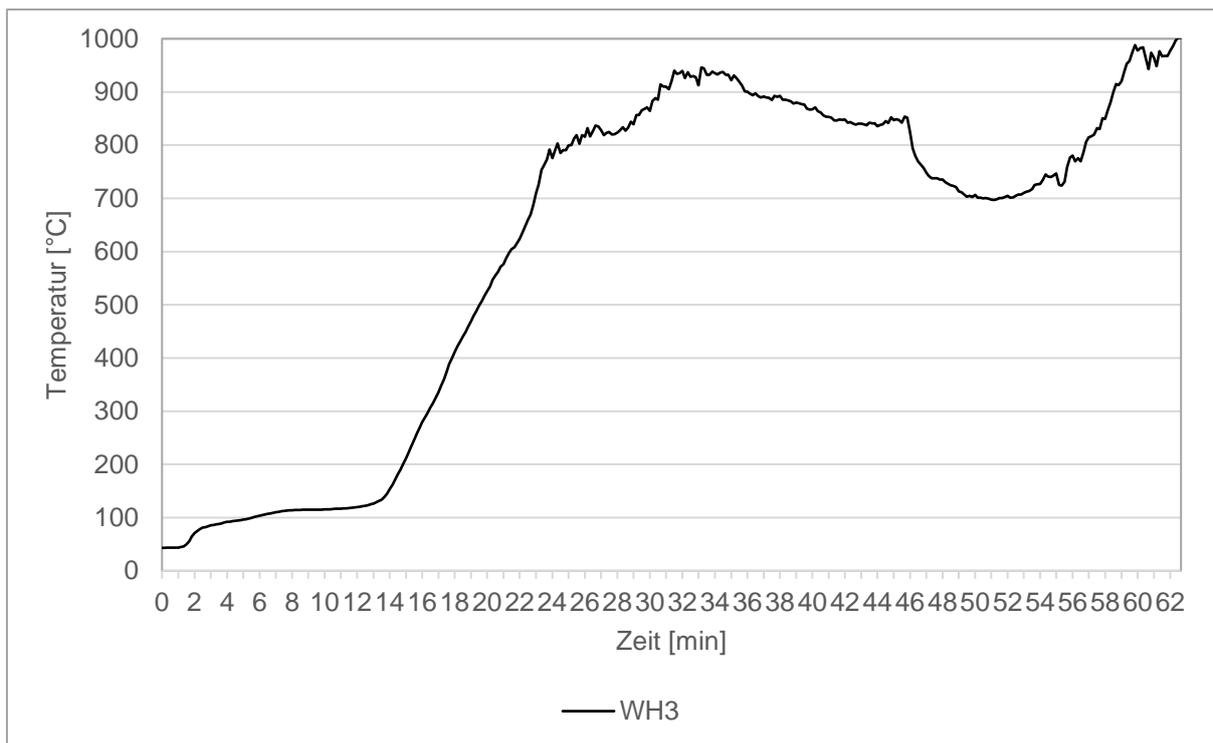


Abbildung 241: Temperaturverlauf auf halber Höhe (Tiefe von 60 mm) der Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Wand im Gefach 1

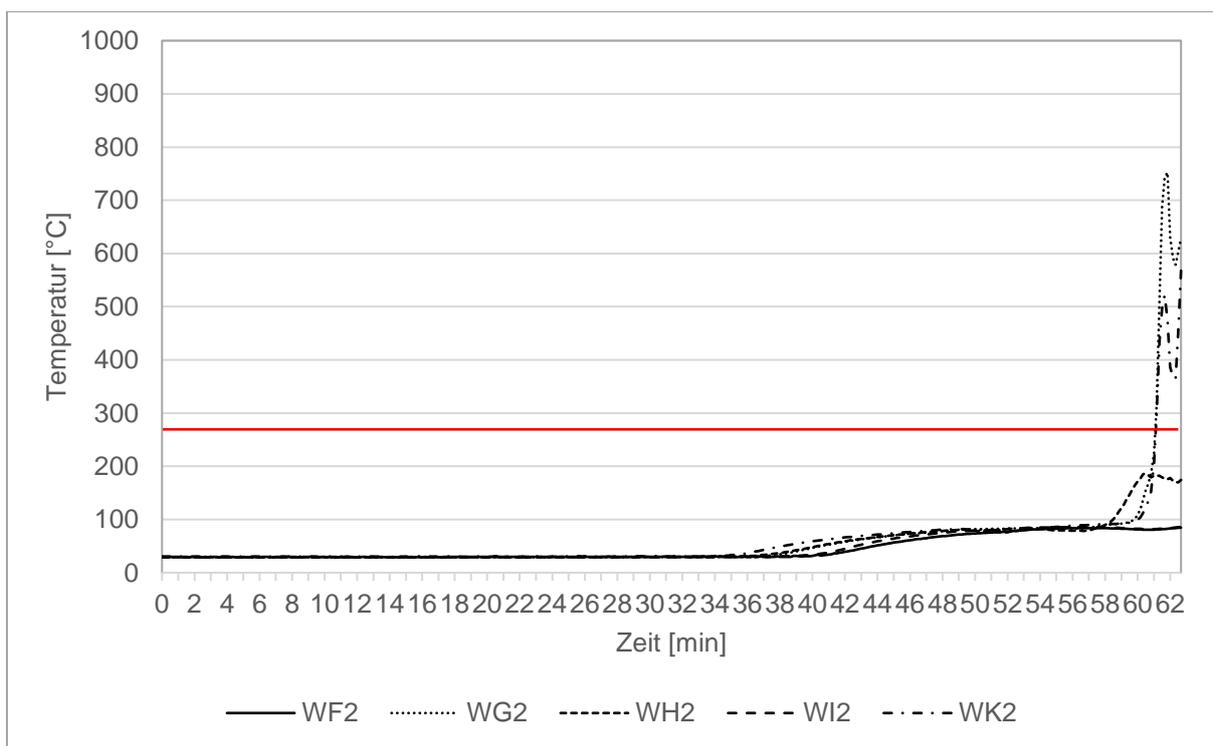


Abbildung 242: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

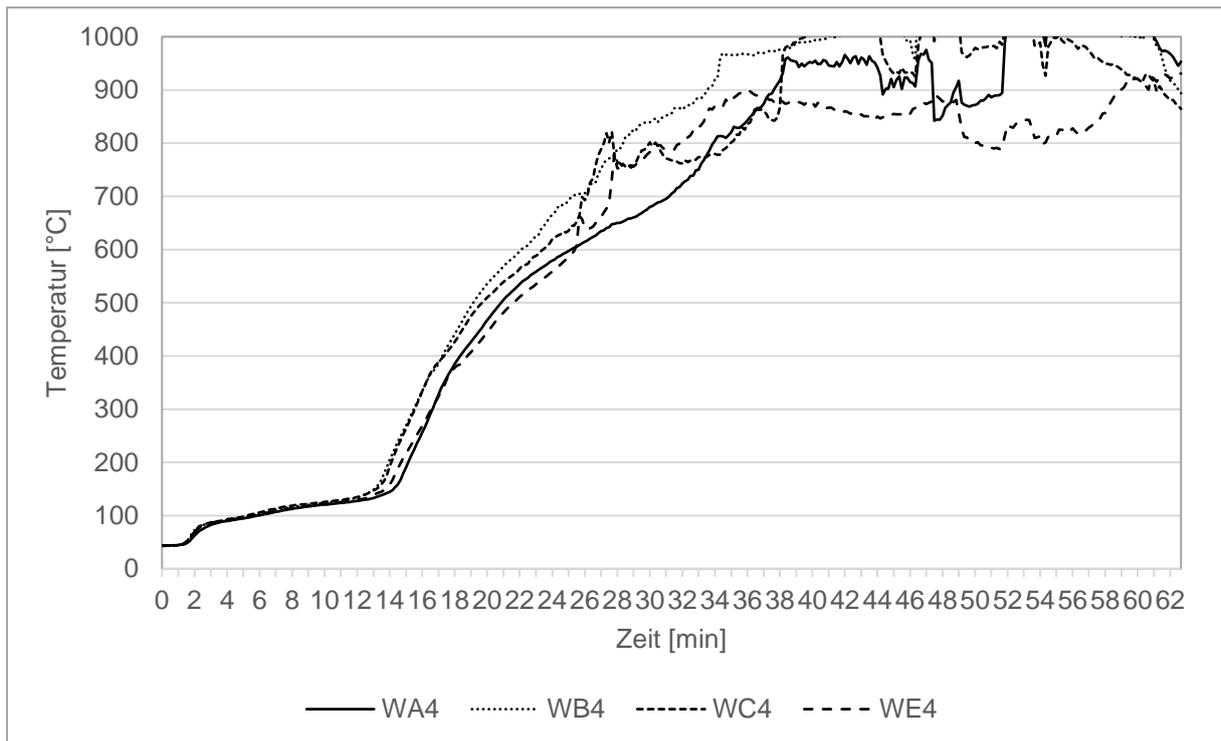


Abbildung 243: Temperaturverlauf zwischen Gipskartonplatte (12,5 mm GKB Typ A) und Protect-Platte (60 mm Steico Typ H dry) in der Wand im Gefach 2

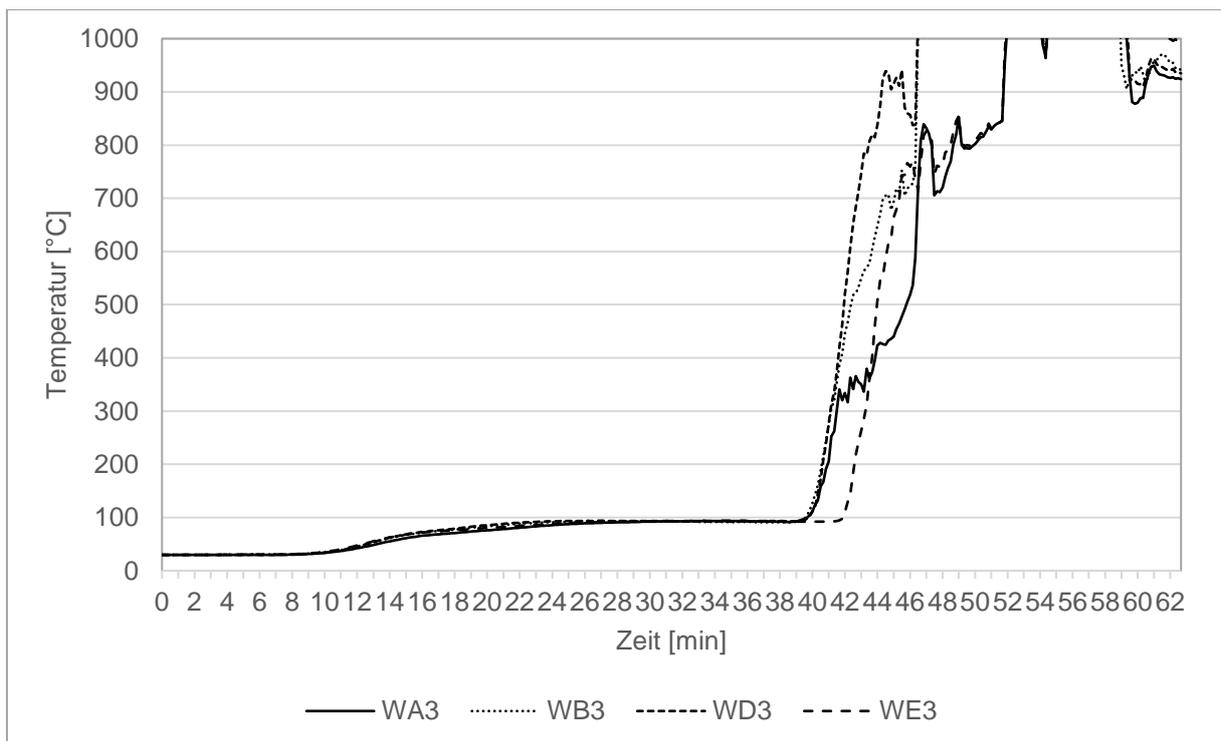


Abbildung 244: Temperaturverlauf zwischen Protect-Platte (60 mm Steico Typ H dry) und Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Wand im Gefach 2

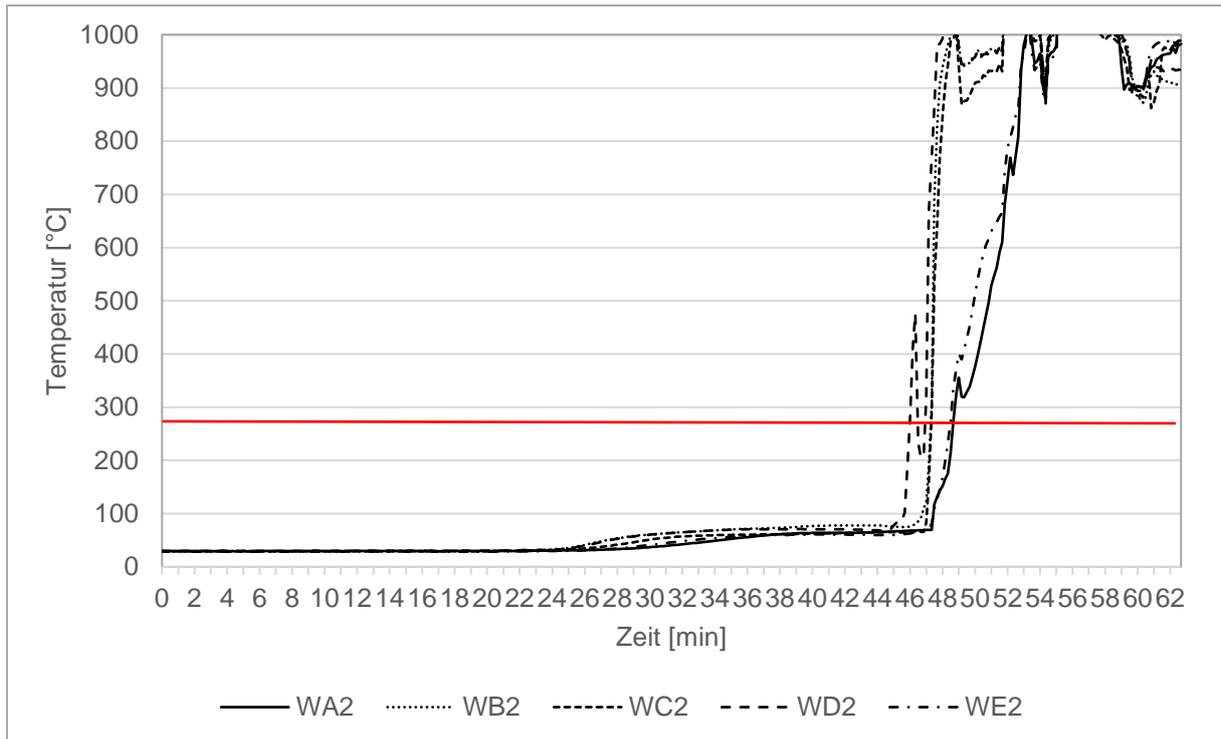


Abbildung 245: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) und Spanplatte in der Wand im Gefach 2

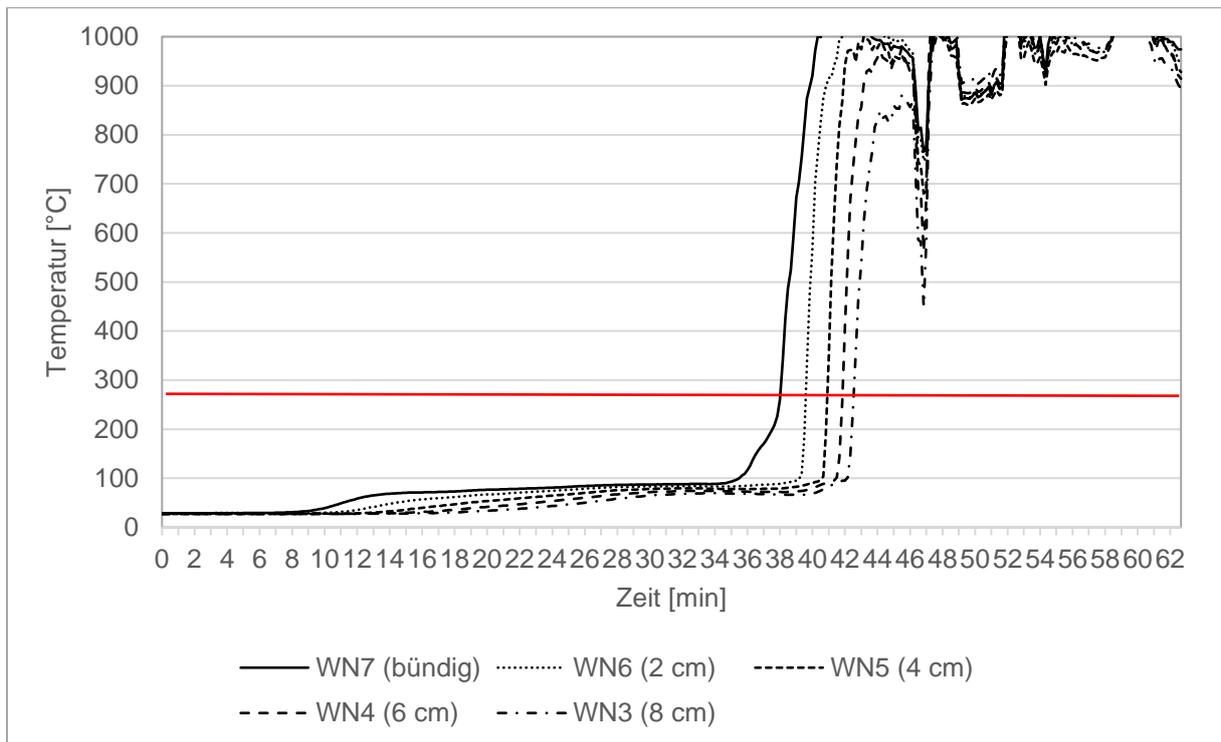


Abbildung 246: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1 60 mm Protect Typ M dry	ungesichert	35. Minute (Nut-Feder)	T > 270°C
		52. Minute	T > 270°C
Decke 2 60 mm Protect Typ M	ungesichert	37. Minute (Nut-Feder)	T > 270°C
		52. Minute	T > 270°C
Wand 1 120 mm Steico Flex	geschützt durch 60 mm Protect Typ M + 12,5 mm GKB Typ	60. Minute	T > 270°C Abfallen der Protect-Platte in 58. Minute, Flex-Matte hat sich vom Ständer zurückgezogen Gipsplatte fällt nach ca. 25 Minuten ab
Wand 2 120 mm Steico Flex	geschützt durch 60 mm Protect Typ M dry + 12,5 mm GKB Typ A	46. Minute	T > 270°C Abfallen der Protect-Platte in 46. Minute (in ca. 35. Minute öffnet sich die Nut-Feder-Verbindung), Flex-Matte fällt ebenfalls in 46. Minute ab Gipsplatte fällt nach ca. 30 Minuten ab.

Aussagen für 60 mm Protect-Platten:

Im Bereich der Nut-Feder-Verbindung versagt die Platte bereits nach 35-37 Minuten. In der Fläche wird das Ende der Schutzzeit erst nach 52 Minuten erreicht.

Aussagen für 120 mm Holzweichfaserplatte, geschützt durch 60 mm Protect-Platte und Gipsplatte:

Sofern eine Nut-Feder-Verbindung in der Protect-Platte vorliegt, versagt die Platte ca. 14 Minuten vor einer Platte ohne Stoß. Das Ende des Schutzkriteriums der dahinterliegenden 120 mm dicken Holzweichfaserplatte tritt maximal 2 Minuten nach dem Abfallen der Protect-Platten ein.

Prüfkörper 8

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
01:06	Entzündung Zellulose, W1 im Spalt oben => Mitbrennen Ständer
04:21	Bauchen Hasendraht Decke aber Zellulose nicht
04:48	erstes Abfallen W1 Rand oben
05:44	große Risse W1
08:17	W1 Rähm dann komplett freiliegend
10:02	Weißfärbung Zellulose
10:46	W2 und D2 deutlich kleinere Risse als W1 und D1, Ih andere Dämmung oder wegen Brenner, Folie verblieb lang und Hasendraht auf W2 und D2 blieb deutlich länger
12:28	Spalt W1 ca. 10cm
14:24	D1 noch Eigenspannung und Klemmwirkung => noch nicht im Hasendraht
15:22	Herausfallen W1 oberer Teil, Beplanken von unten
17:06	W2, keine Belastung Hasendraht => Keine Bauchung
17:50	Teilweise bröckeln D1 => Stücke ca. 20x20
19:25	Bauchen W2 (Stärker oben als unten)
20:39	D1 hängt voll in Lattung, D2 hängt noch nicht in Hasendraht
22:05	unterer Bereich W1 steht nach wie vor gut
22:48	Teilweise Versagen Lattung Decke
26:48	Weiches Abfallen D1 von Brocken und Lattungsteilen lu => D1 Zellulose hängt unter Eigenspannung
30:22	längs mittig aufbrechen D1 => langsames Herausfallen=> noch gehalten von Lattenresten am Rand
31:30	Versagen D1 => Dämmung raus => Abdecken D1
32:00	Brenner aus, Vollbrand im Ofen
34:00	W2 und D2 noch nicht in Hasendraht
35:00	Durchbrand am Ständer Wand hinten => WC3 kurz raus um abzusichern
38:09	Wand 1 Dämmung unterer Teil steckt noch
38:49	tiefe Risse ca. 10 cm in W2 und D2 aber noch Eigenspannung => nicht im Hasendraht
40:33	langsames Herausfallen D2 vorne
43:29	Risse in D2 und W2 werden deutlich tiefer und weiter, jetzt deutlich schnellere Entwicklung
44:22	erstes Auflegen auf Hasendraht D2 vorne
45:00	Sichtbarer Mitbrand Ständer => Rückzug Zellulose Wand 2
48:00	Versagen Decke Kriterium aber Dämmung noch unter Eigenspannung
51:00	Mantelthermoelement WC3 raus und wieder rein wegen Durchbrand, Decke 2 vielleicht auch Thermoelemente kaputt => Ständer ziemlich durchgebrannt
01:02:07	Decke liegt teilweise im Hasendraht
01:06:00	deutlicher Rückzug vom Ständer W2 rundum Absinken, leichte Ablagerung von Stücken im Hasendraht
01:07:23	Ofen: Brand hinter Dämmung
01:08:00	D2 liegt voll im Hasendraht
01:14:00	deutliches Knacken im Holz
01:15:00	Abbrechen durch Brenner aus



Abbildung 247: Prüfkörper zu Prüfbeginn



Abbildung 248: Abschmelzen der Dampfbremse und Brennen des Rahmens der Wand (Gefach 1) im Bereich der Fuge durch schlechte Verdichtung der Zellulose beim Einblasen (1. Minute)



Abbildung 249: Bauchen des Hasendrahtes an der Decke im Gefach 2 (4. Minute)



Abbildung 250: Kein weiteres Brennen der Fuge im Gefach 1 der Wand (7. Minute)



Abbildung 251: Bauchen des Hasendrahtes im Gefach 2 der Wand (10. Minute)



Abbildung 252: Weiteres Zusammensacken der Dämmung und erneutes Brennen der dahinterliegenden Spanplatte in der Wand Gefach 1 (12. Minute)



Abbildung 253: Dämmung in der Wand (Gefach 1) zum Teil herausgefallen, Spanplatte dahinter brennt (15. Minute)



Abbildung 254: Lattung an der Decke (Gefach 1) nahezu abgebrannt (22. Minute)

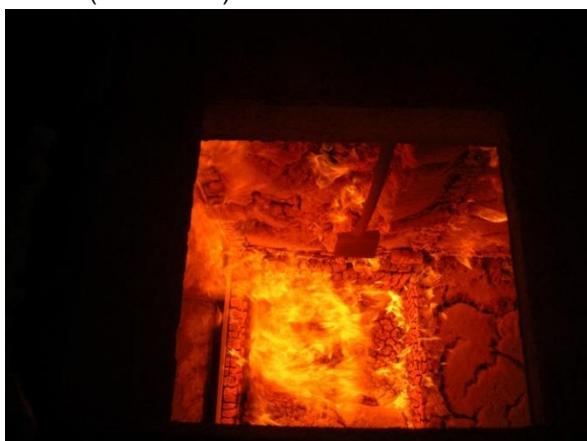


Abbildung 255: Zellulose an der Decke (Gefach 1) bröckelt und glimmt (29. Minute)



Abbildung 256: Durchzündung, da die Zellulose in der Decke (Gefach 1) herausgefallen ist (33. Minute)



Abbildung 257: Brennen der Zellulose an der Wand (Gefach 1) (60. Minute)



Abbildung 258: Zellulose löst sich vom Ständer an der Wand (Gefach 2) (55. Minute)



Abbildung 259: Brennen am oberen Rahmen der Wand (Gefach 2) (63. Minute)



Abbildung 260: Prüfkörper nach Versuchsende

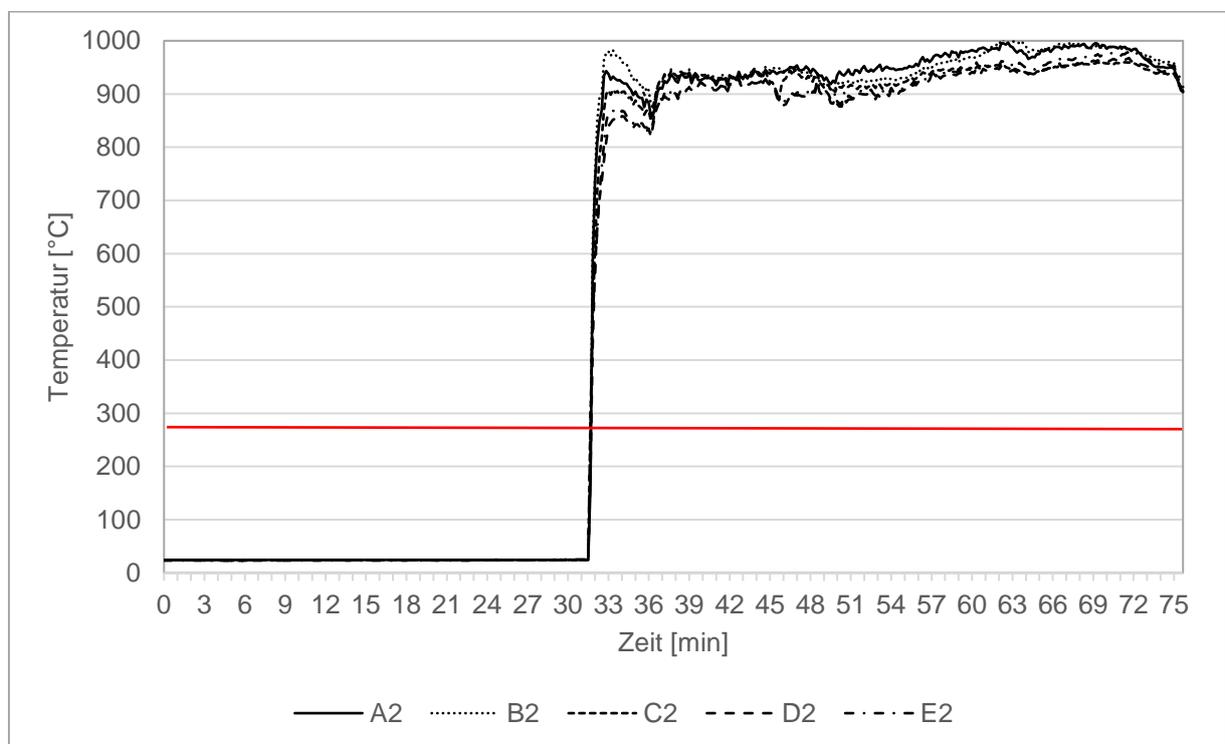


Abbildung 261: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (240 mm Steico Floc- gesichert durch Lattung) und Spanplatte in der Decke im Gefach 1

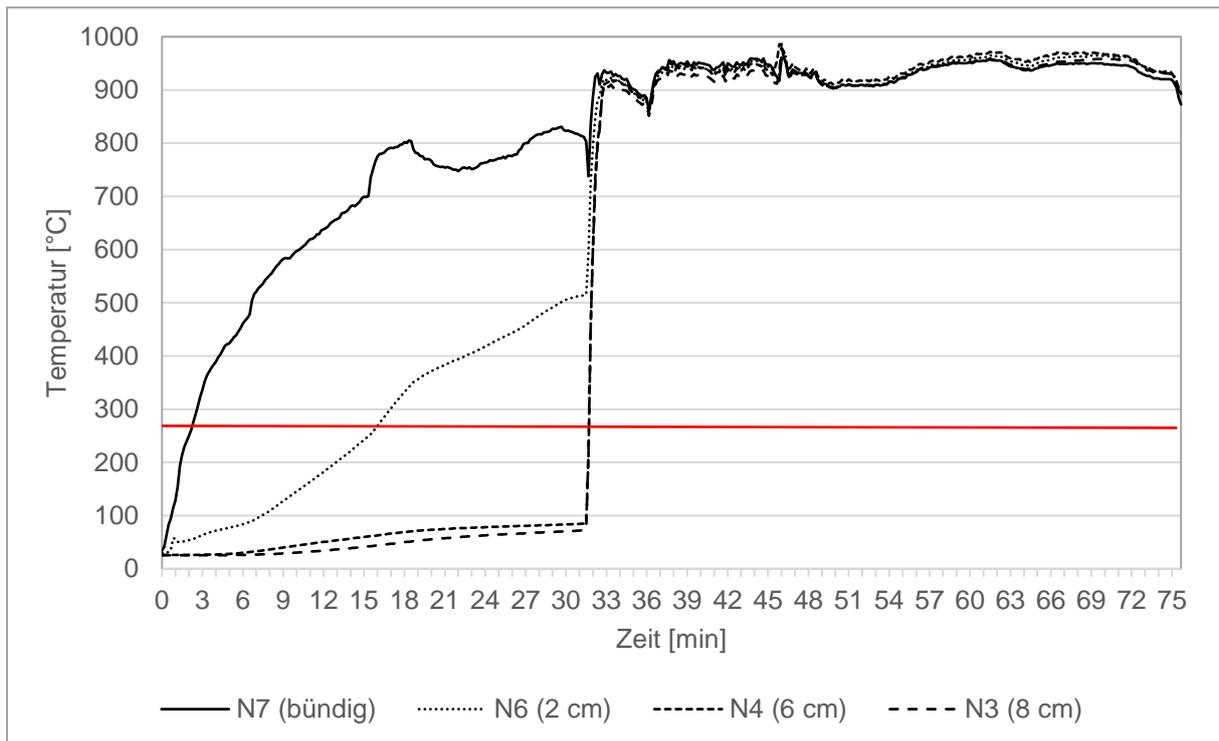


Abbildung 262: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von ca. 20 mm

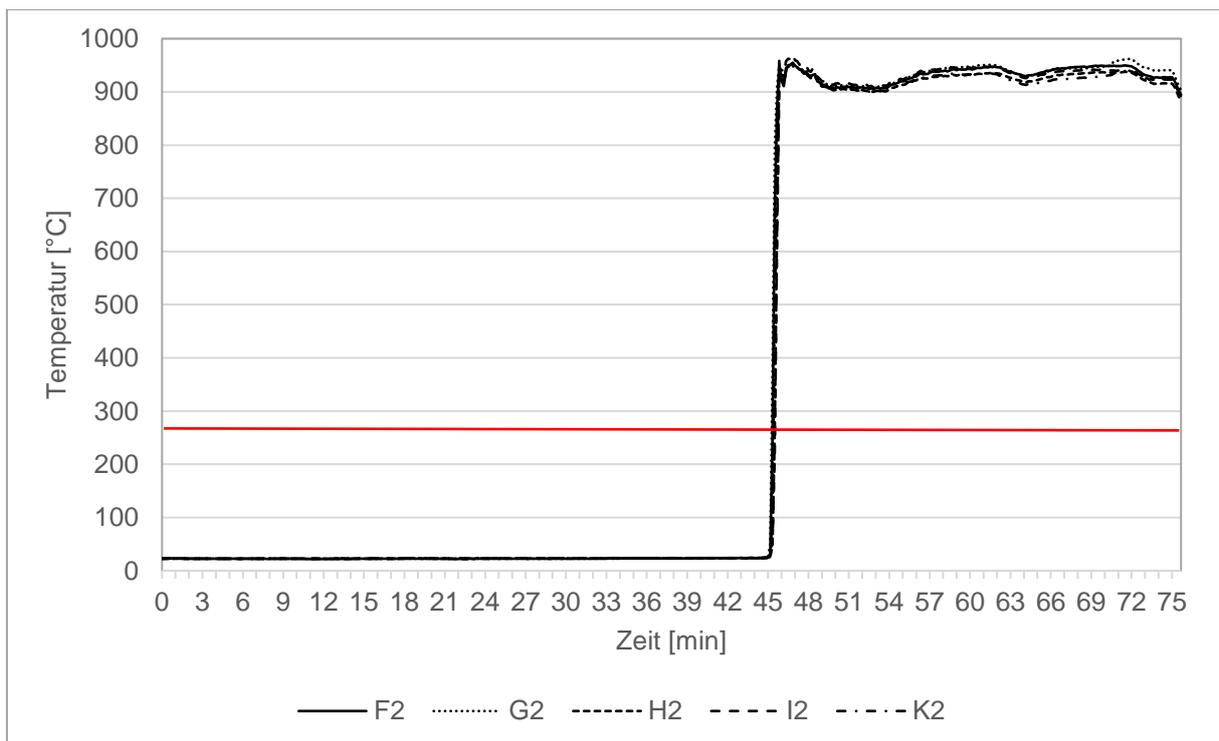


Abbildung 263: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (240 mm Isocell Zell- gesichert durch Hasendraht) und Spanplatte in der Decke im Gefach 2

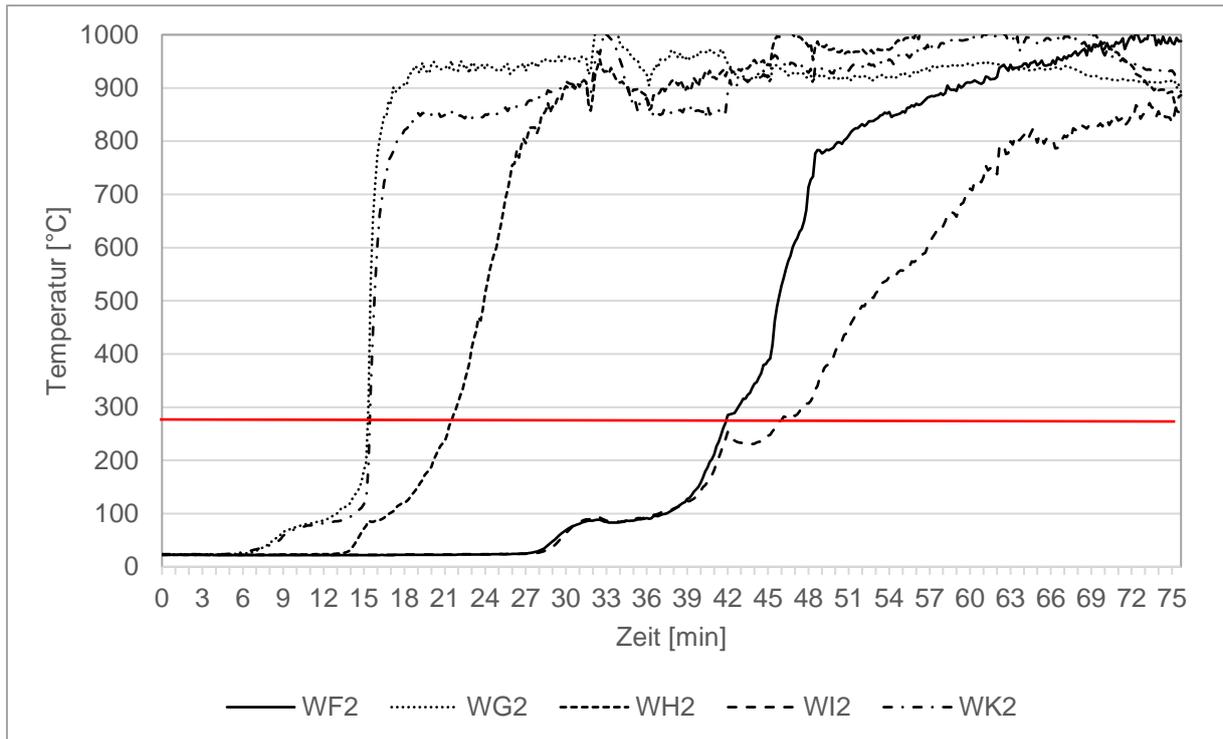


Abbildung 264: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (240 mm Steico Floc) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

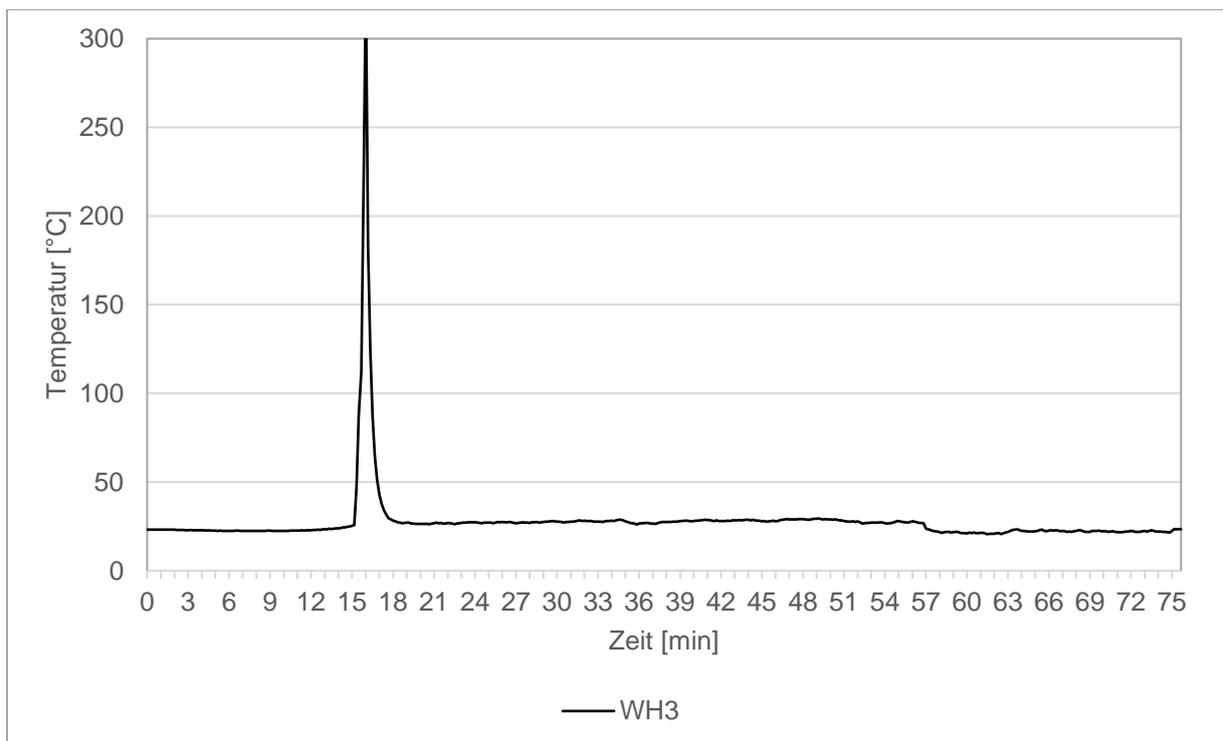


Abbildung 265: Temperaturverlauf auf mittlerer Höhe in der Zellulose (120 mm) in der Wand im Gefach 1

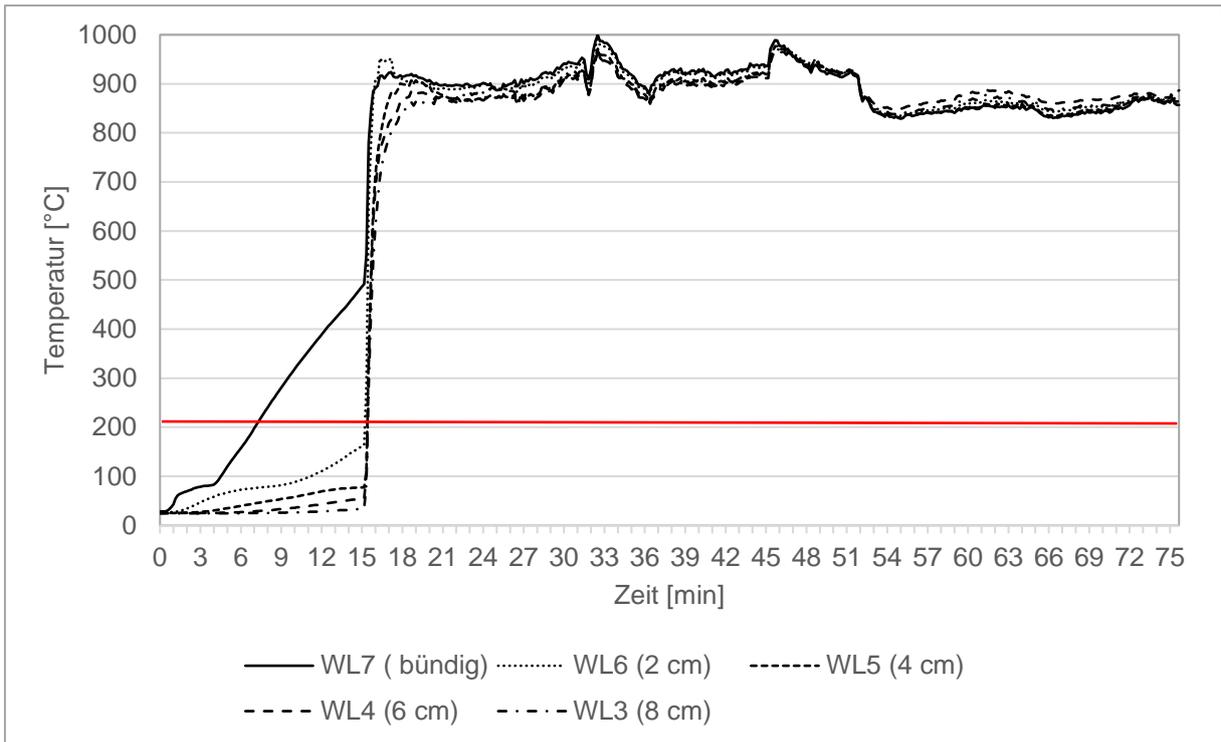


Abbildung 266: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von ca. 20 mm

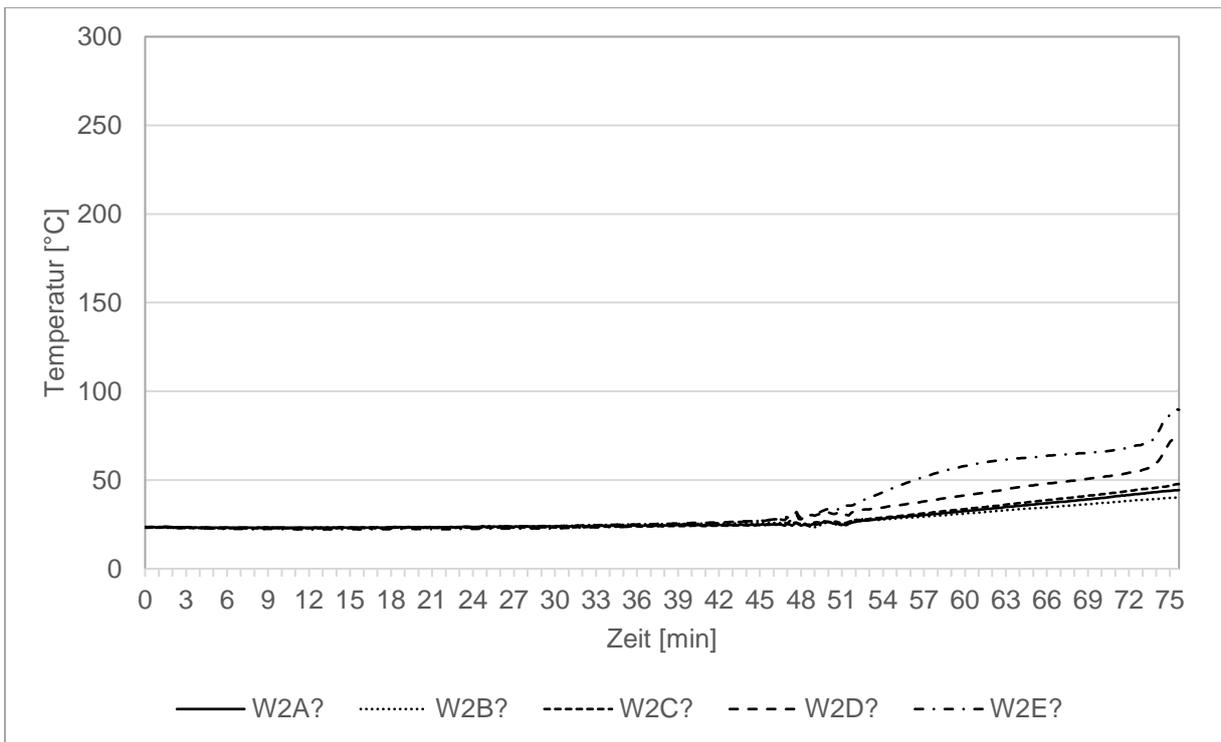


Abbildung 267: Temperaturverlauf zwischen Zellulose (240 mm Isocell Zell - gesichert durch Hasendraht) und Spanplatte in der Wand im Gefach 2

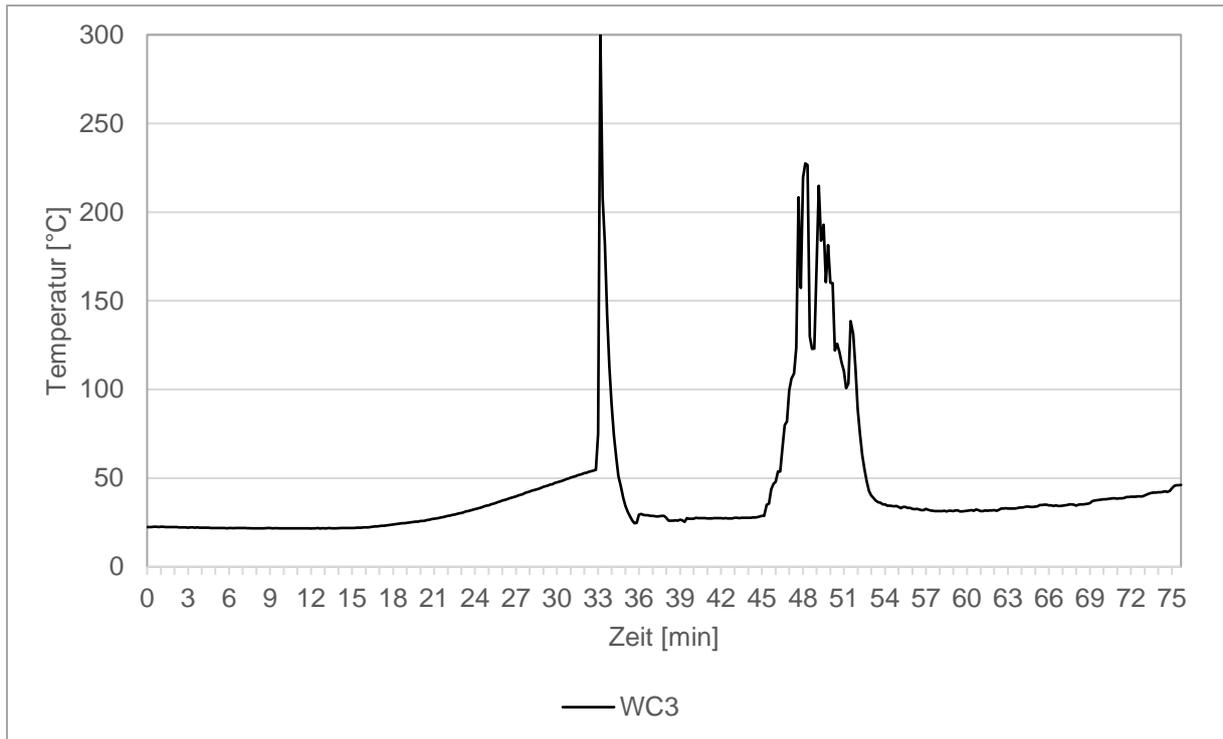


Abbildung 268: Temperaturverlauf auf mittlerer Höhe in der Zellulose (120 mm) in der Wand im Gefach 1

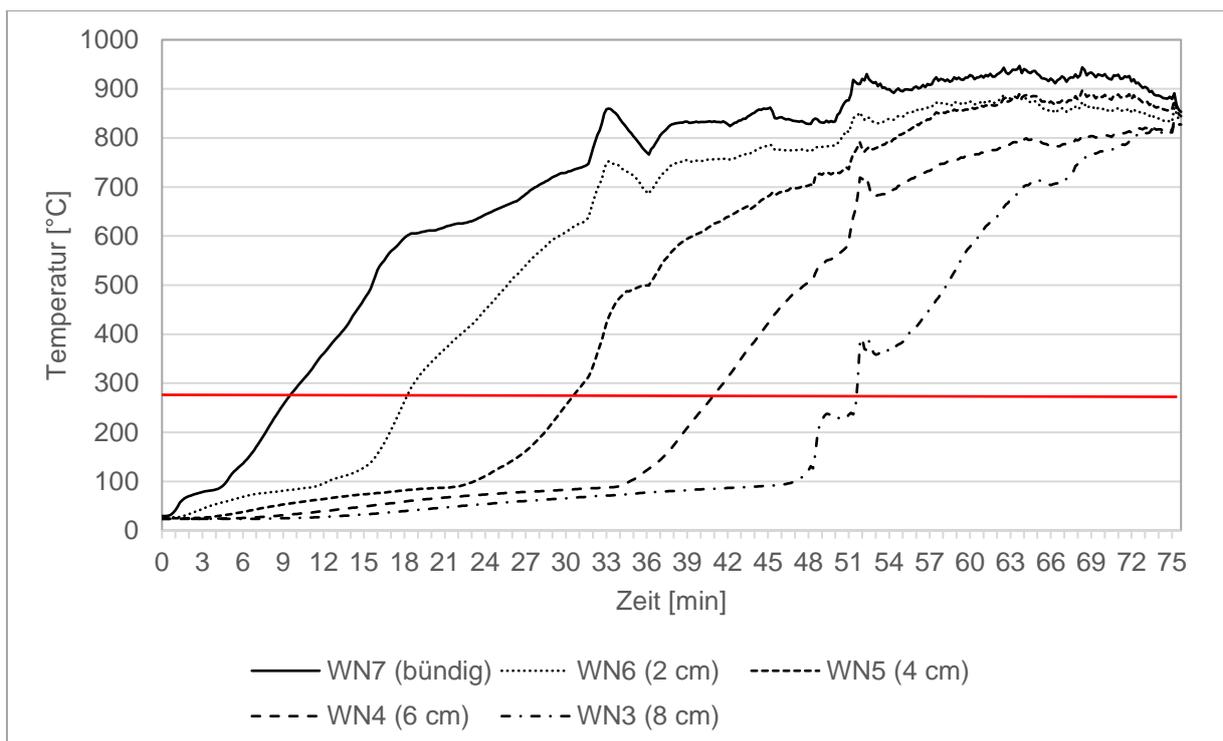


Abbildung 269: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von ca. 20 mm

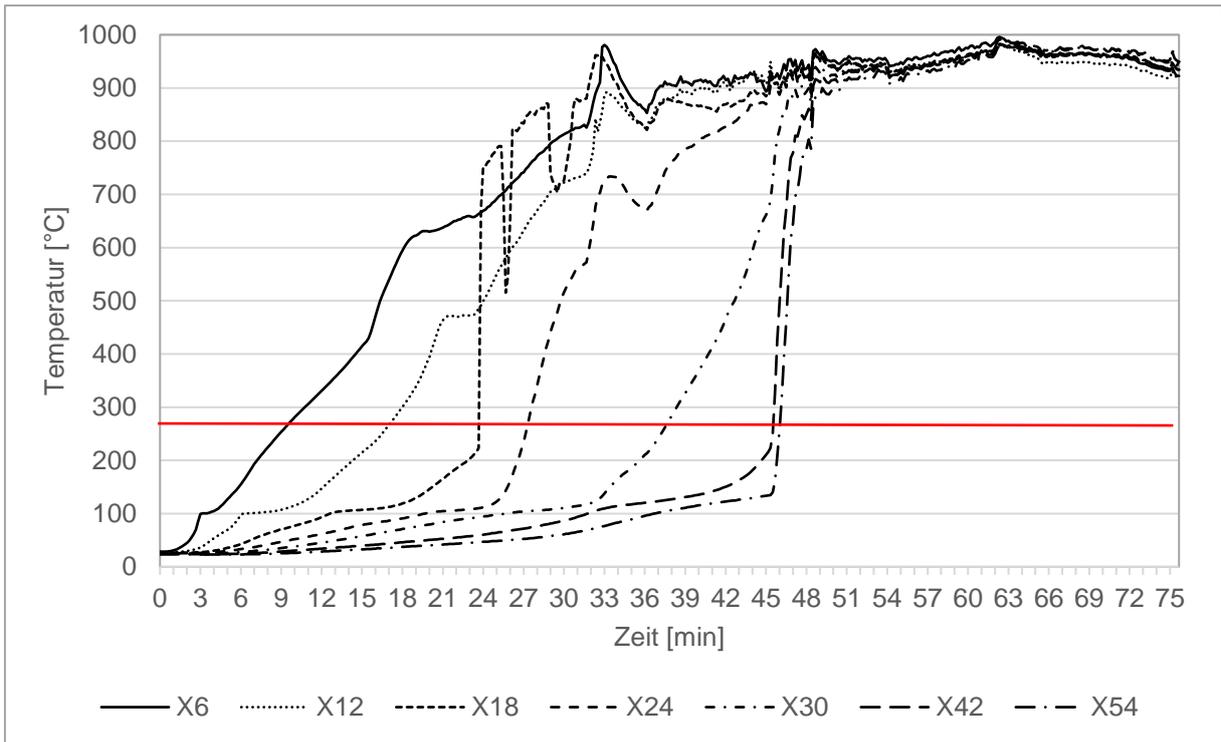


Abbildung 270: Temperaturverlauf am Mittelholz der Wand dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 6 mm

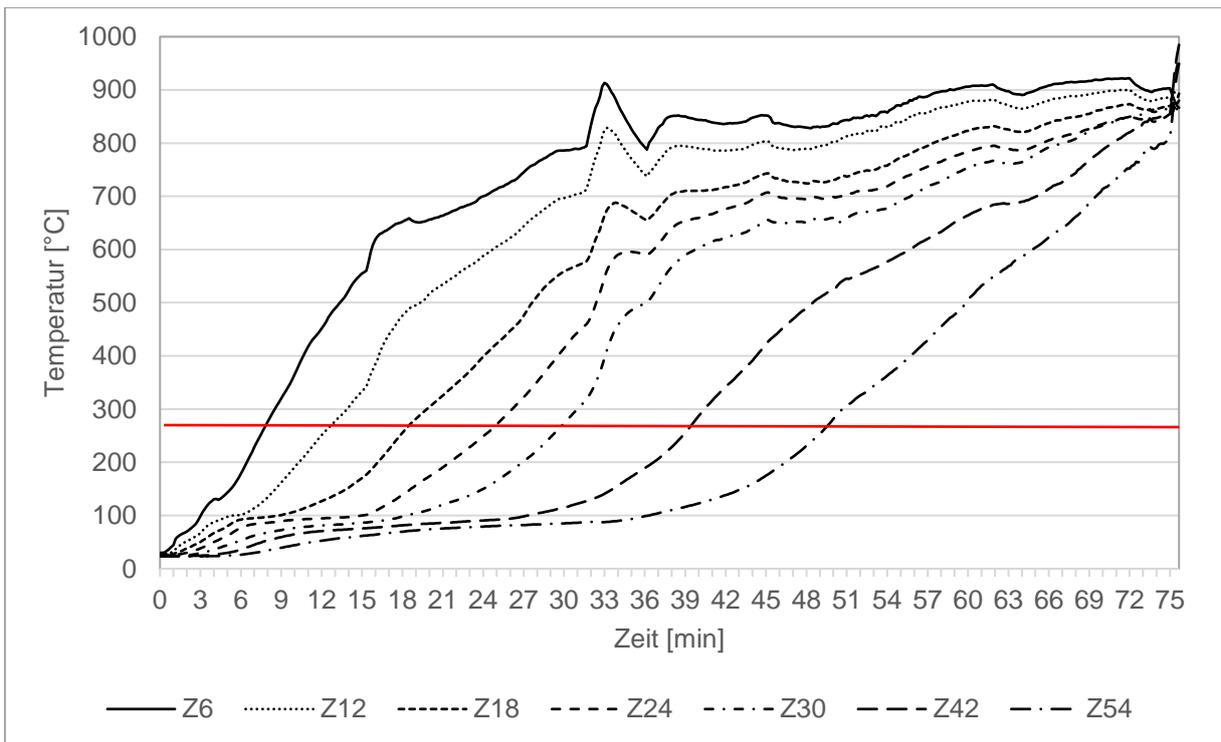


Abbildung 271: Temperaturverlauf im Mittelholz der Wand zwischen dem Gefach 1 und dem Gefach 2, Messstellen im Abstand von. 6 mm

Element	Sicherung	Versagenszeit	Bemerkung
Decke 1 240 mm Steico Floc	Lattung	32. Minute	T > 270°C, Herausfallen der Zellulose
Decke 2 240 mm Iso- cell Zell	Hasendraht	46. Minute	T > 270°C, Zellulose hängt im Hasendraht
Wand 1 240 mm Steico Floc	ungesichert	15. Minute im oberen Teil des Gefaches, da schlecht eingebesen, 42. Minute im unteren Teil des Gefaches	T > 270°C, da zum Teil Herausfallen der Zellulose
Wand 2 240 mm Iso- cell Zell	Hasendraht	> 55. Minute	Teilweises Lösen der Zellulose vom Rahmen

Aussagen für 240 mm Zellulose:

Herausfallen der Zellulose an der Decke nach ca. 32 Minuten (ca. 10 Minuten nach Abbrand der Lattung). Bei einer ganzflächigen Sicherung durch Hasendraht verbleibt die Zellulose weitere 12 Minuten länger im Gefach.

Zellulose verbleibt in der Wand bei ganzflächiger Lagesicherung über 60 Minuten im Gefach.

Prüfkörper 9

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
00:00	Brennerstart
02:00	Schwarzfärbung Gipsplatte
02:30	Abblättern Gips an Decke und Wand G1
02:45	Schwarzfärbung Decke G2 (3. Schicht)
06:30	Kohleschicht Decke G2 erkennbar
09:10	feine Risse in Gipskarton in Wand und Decke
11:30	Abplatzen von Holzoberfläche Decke G2 Im
12:00	Bauchige Risse GKB beide Wände Mitte
17:45	Flammen schlagen durch Riss in Wand G2 Mitte (Dämmung brennt mit), Decke G2 brennt sichtbar mit, Fuge Decke G2 deutlich sichtbar lo-ro
20:00	Fuge Wand zwischen Gipskartonplatte offen
22:30	Decke beginnt sich in G2 langsam aufzulösen in der Mitte
22:50	Decke G2 Mitte abgefallen, Dämmung darunter brennt mit
24:30	Gipsfaser Decke G1 wölbt sich da Sollfuge zum Abfallen
24:50	Dämmung Decke G2 fast frei/Massivholzplatte zum großen Teil abgefallen
25:30	Gipsplatte G1 abgefallen im oberen Bereich Fuge W1 zum Rähm sichtbar
27:30	zwischen Protect und Ständer
29:00	Risse in GKF Decke G1
31:00	Gipsplatte Wand G2 löst sich oben, Gipsplatte Wand G1 Mitte abgefallen
32:00	Gipsfaserplatte Decke G1 abgefallen im oberen Bereich
33:00	Holzfaser Decke G2 baucht
35:00	Decke G2 abgedeckt mit Mineralwolle und Gipsfaser
36:00	Fuge in Wand G1 weit offen (Protect Platte)
39:00	Gipskarton Wand G1 vollständig weg, Protect Platte durch schrauben am Gefach gesichert am Rand und in Mitte
41:00	Dämmung Decke G2 herausgefallen
42:00	Brenner aus
44:00	Gipskarton Decke abgefallen ganz
46:00	Dämmung in Decke G1 heraus im oberen Bereich
53:00	Dämmung in Decke G1 ganz heraus
54:00	Protect in Wand G1 im oberen Bereich abgefallen => Dämmung dahinter brennt mit
57:00	Weißes Netz über Protect Wand G1, weißer Staub über Protect Wand G2
01:06:00	Gipsplatte auf Wand G1
01:09:00	Abbruch Versuch, da Decke Absturzgefährdet



Abbildung 272: Prüfkörper zu Prüfbeginn



Abbildung 273: Schwarzfärbung der Gipskartonplatten und der Massivholzplatte (4. Minute)



Abbildung 274: Brennen der Massivholzplatte (7. Minute)



Abbildung 275: Risse in den Gipskartonplatten der Wand (12. Minute)

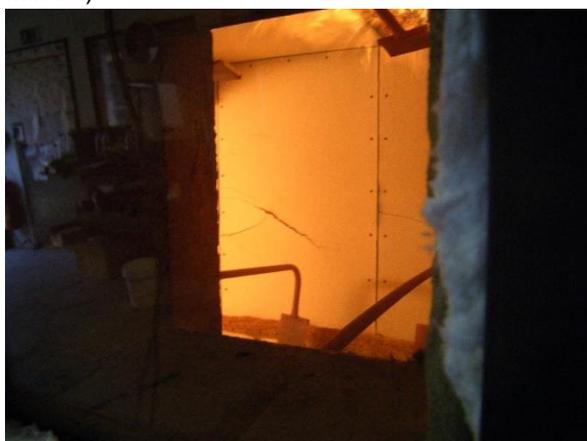


Abbildung 276: Großer Riss in der Gipskartonplatte der Wand des Gefaches 1 (17. Minute)

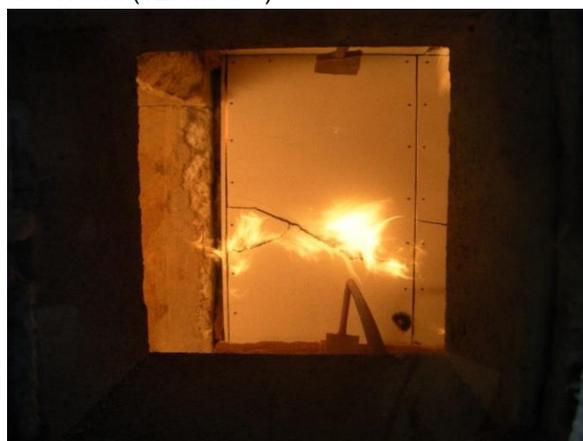


Abbildung 277: Brennen der Protect-Platte hinter der gerissenen Gipskartonplatte (18. Minute)



Abbildung 278: Abfallen der Massivholzplatte an der Decke Gefach 2 (25. Minute)



Abbildung 279: Abfallen eines Teiles der Gipskartonplatte an der Wand Gefach 1 (26. Minute)



Abbildung 280: Öffnen der Fuge in der Protect-Platte an der Wand im Gefach 1 (27. Minute)



Abbildung 281: Abfallen der Gipsplatte an der Wand im Gefach 2 (32. Minute)



Abbildung 282: Abfallen der Gipsplatte an der Decke im Gefach 1 (33. Minute)

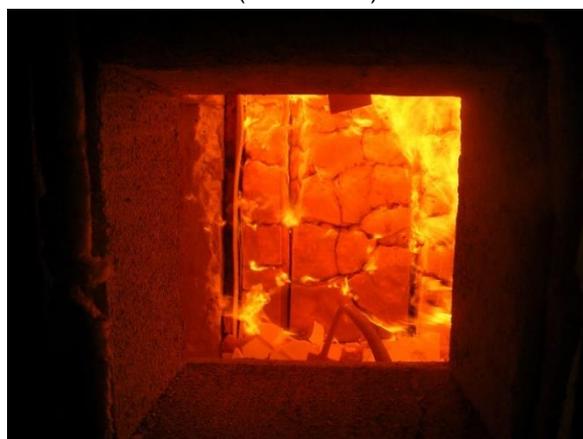


Abbildung 283: Weiteres Öffnen der Fuge in der Protect-Platte



Abbildung 284: Wand nach Versuchsende



Abbildung 285: Decke nach Versuchsende

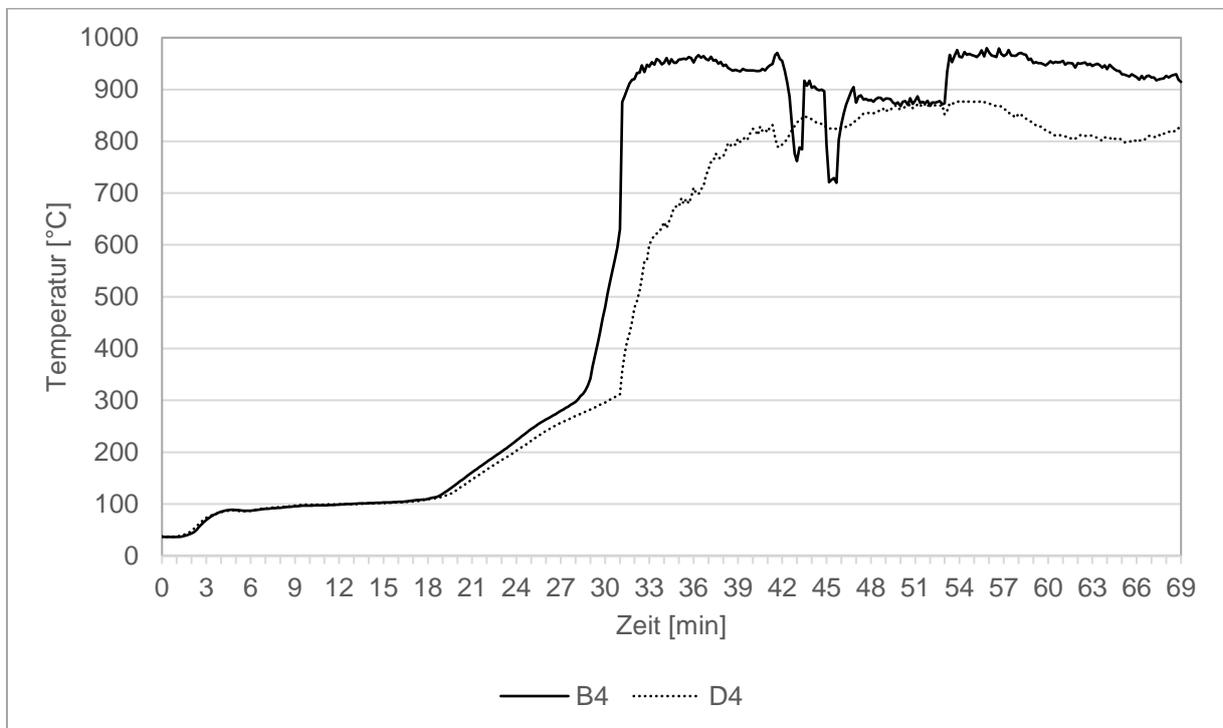


Abbildung 286: Temperaturverlauf zwischen Gipsplatte (12,5 mm GKF) und Spanplatte (19 mm) in der Decke im Gefach 1

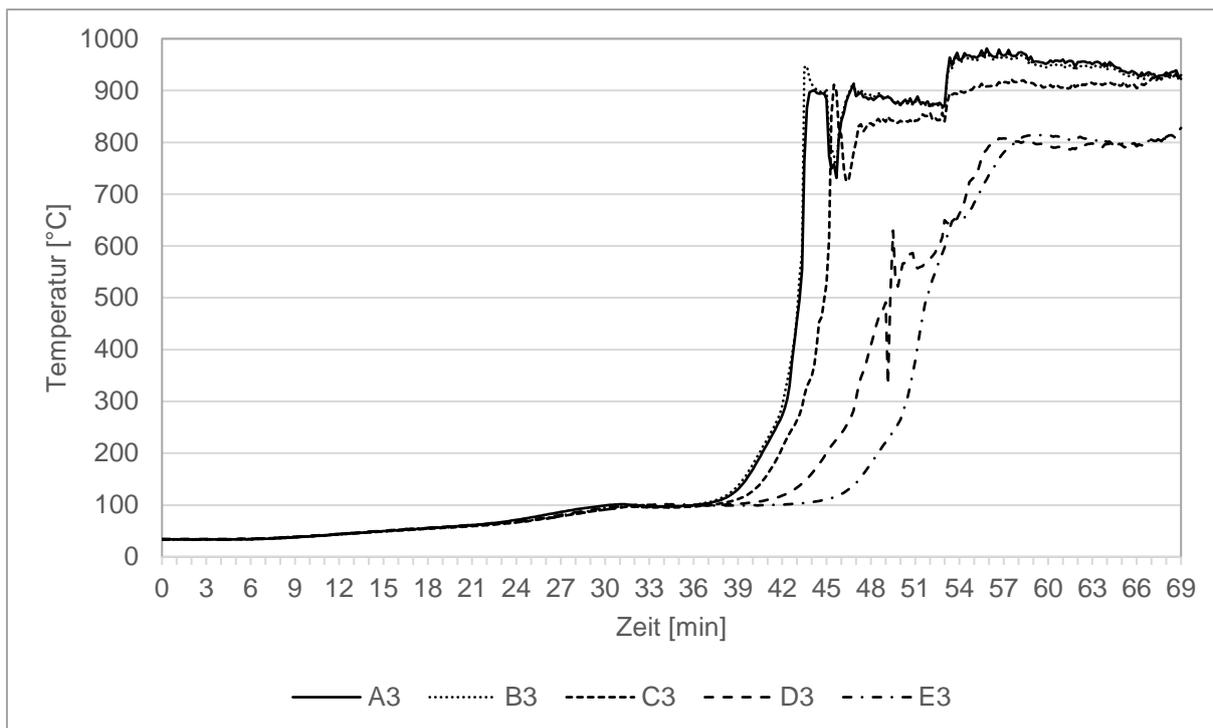


Abbildung 287: Temperaturverlauf zwischen Spanplatte (19 mm) und Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Decke im Gefach 1

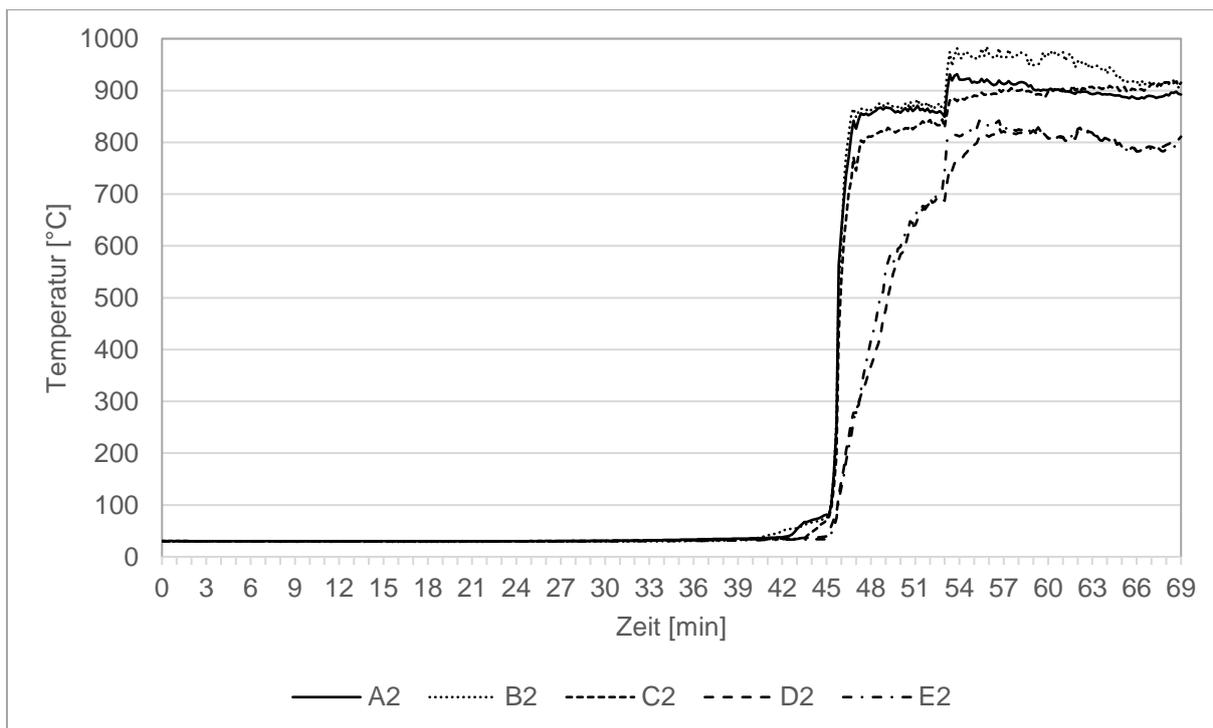


Abbildung 288: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) und Spanplatte (19 mm) in der Decke im Gefach 1

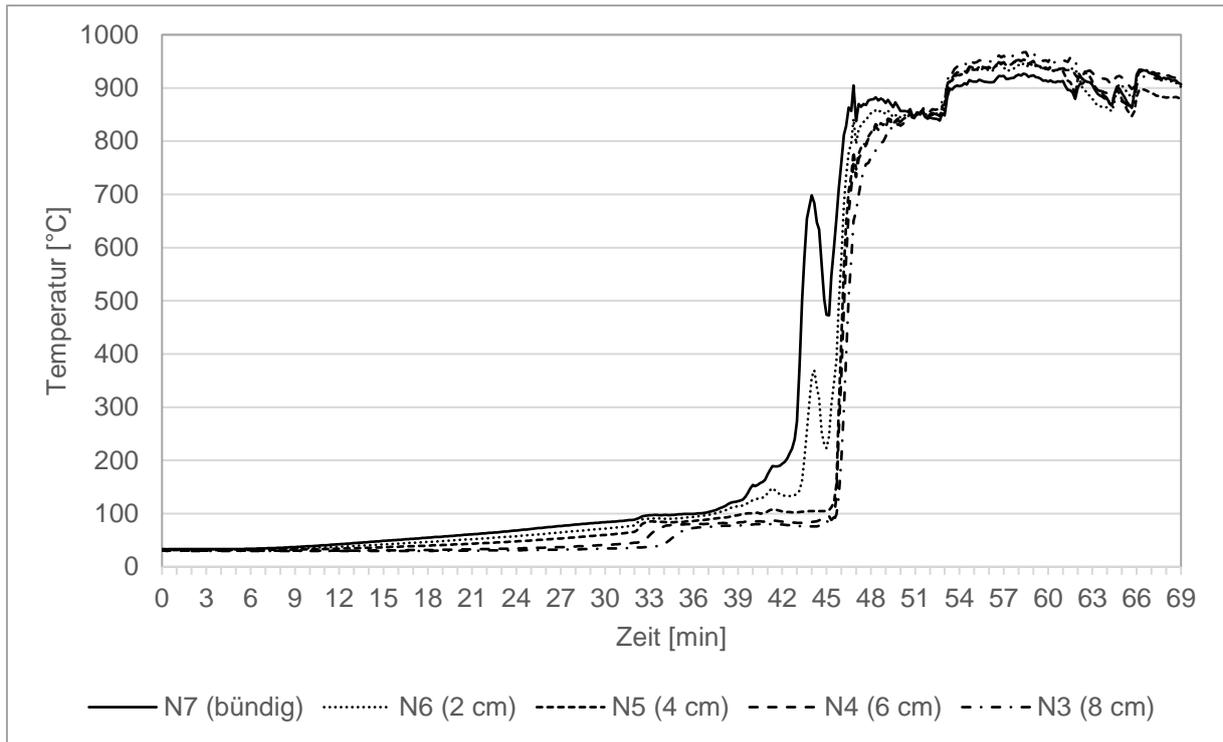


Abbildung 289: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 1 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

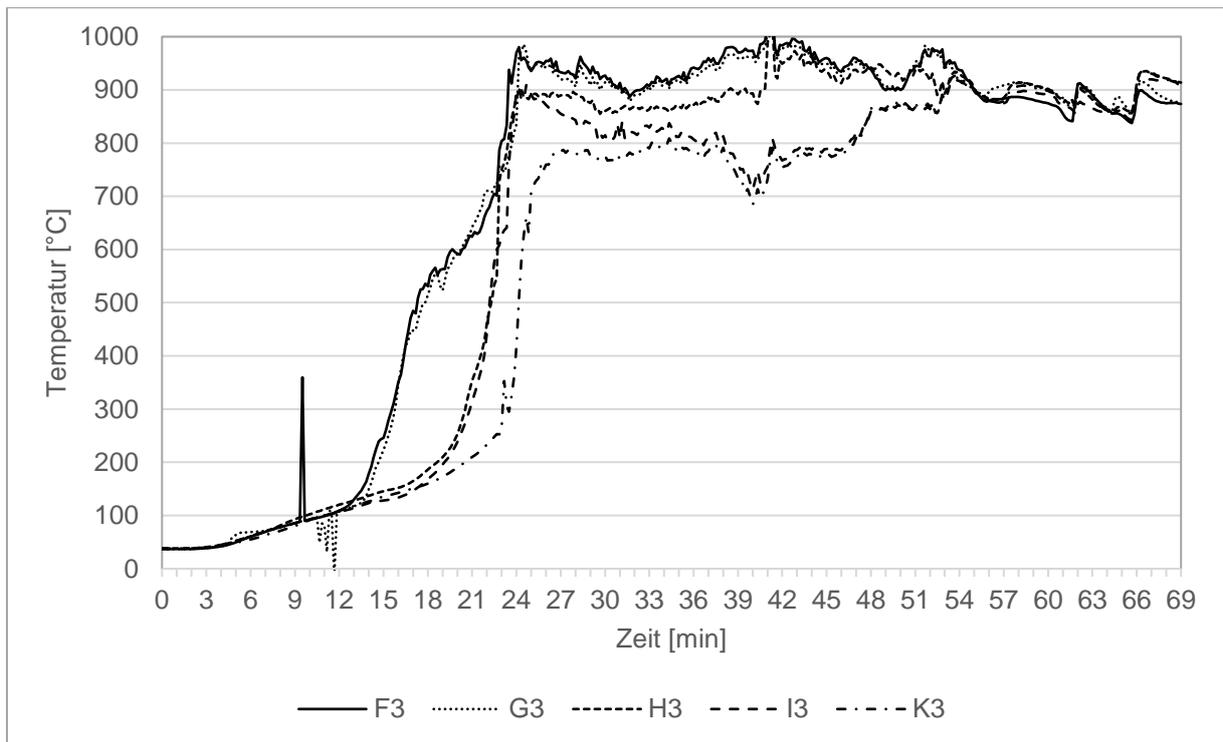


Abbildung 290: Temperaturverlauf zwischen Massivholzplatte (20 mm) Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Decke im Gefach 2

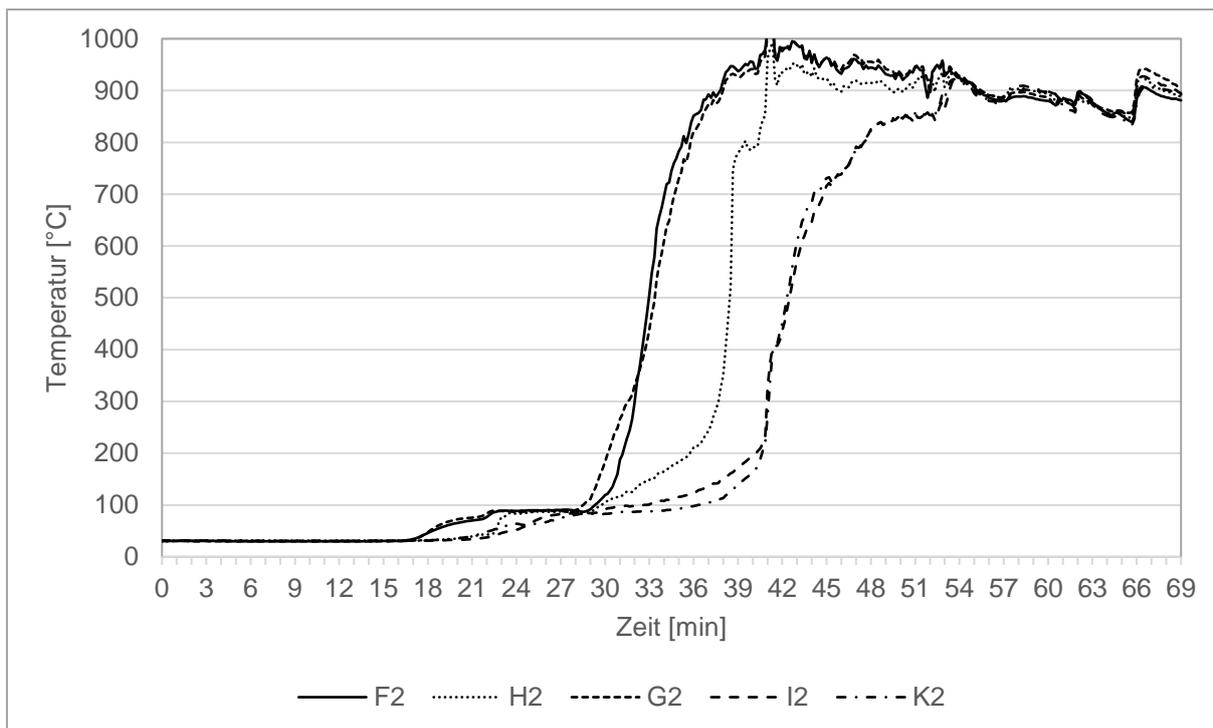


Abbildung 291: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) Spanplatte in der Decke im Gefach 2

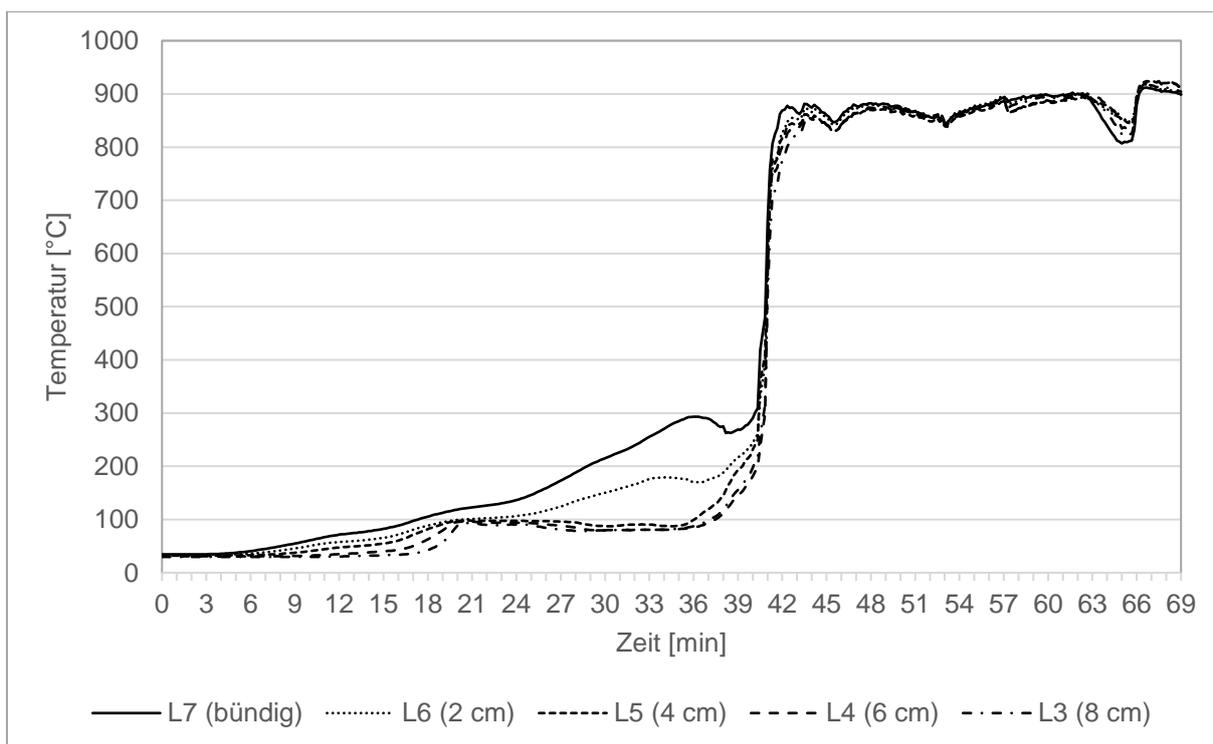


Abbildung 292: Temperaturverlauf am Mittelholz der Decke dem Gefach 2 zugewandt, Messstellen im Abstand von 20 mm

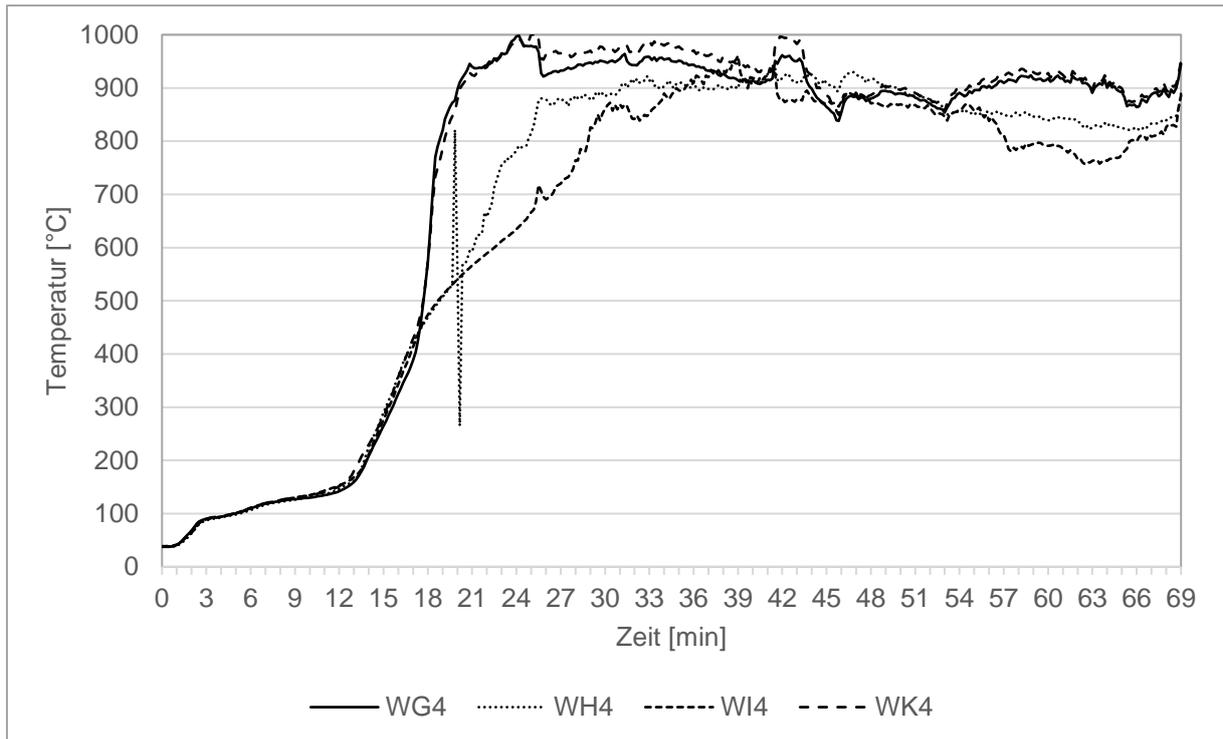


Abbildung 293: Temperaturverlauf zwischen Gipsplatte (12,5 mm Typ A) und Protect-Platte (100 mm Steico Typ M dry) in der Wand im Gefach 1

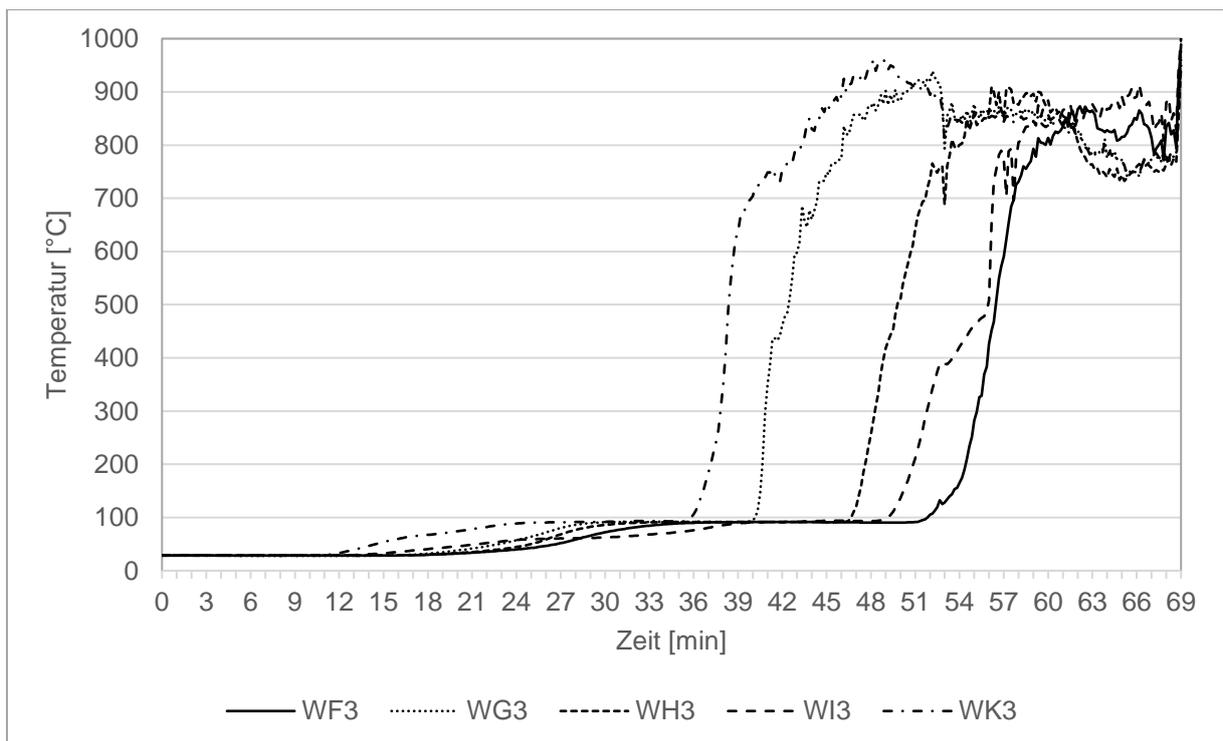


Abbildung 294: Temperaturverlauf zwischen Protect-Platte (100 mm Steico Typ M dry) und Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Wand im Gefach 1

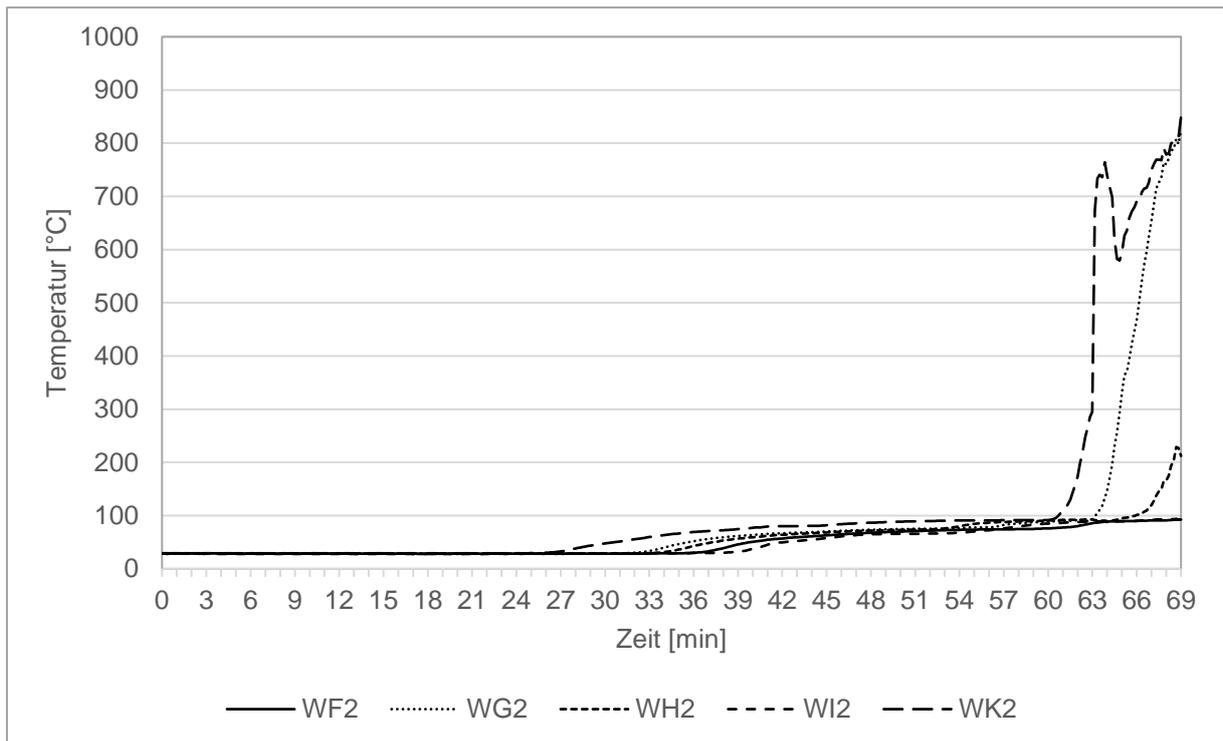


Abbildung 295: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) und Spanplatte in der Wand im Gefach 1

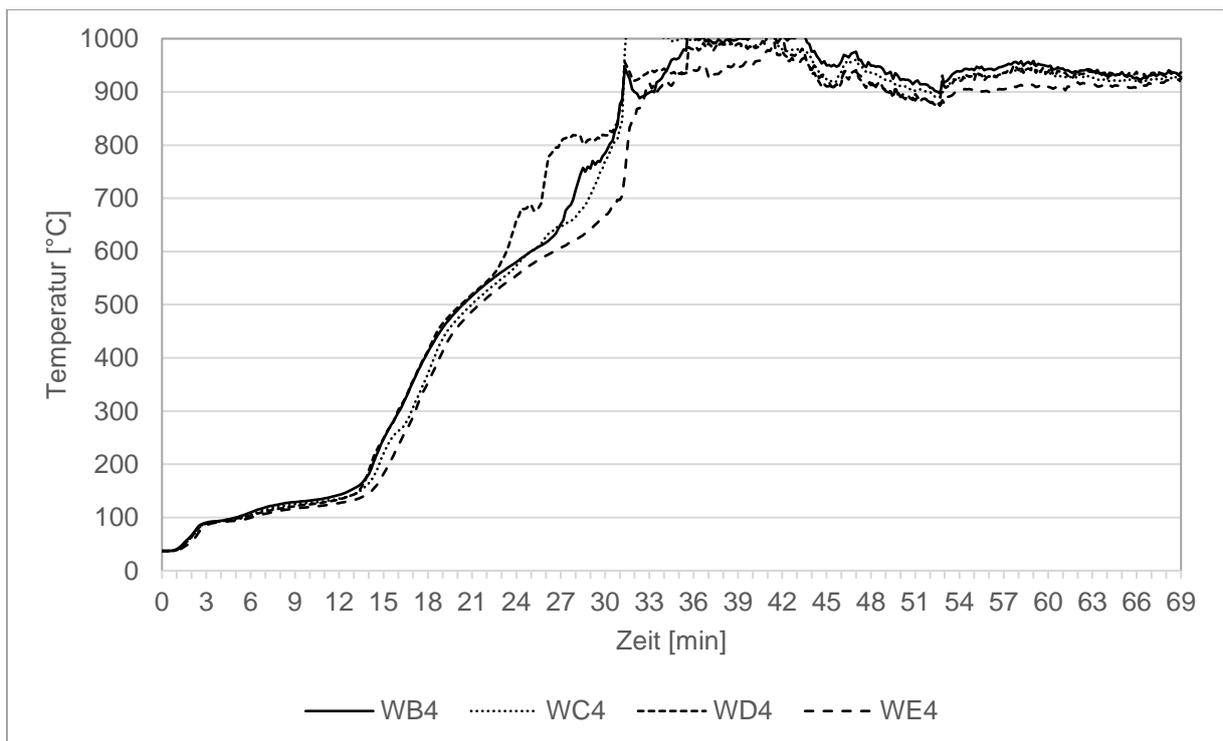


Abbildung 296: Temperaturverlauf zwischen Gipsplatte (12,5 mm Typ A) und Protect-Platte (100 mm Steico Typ M) in der Wand im Gefach 2

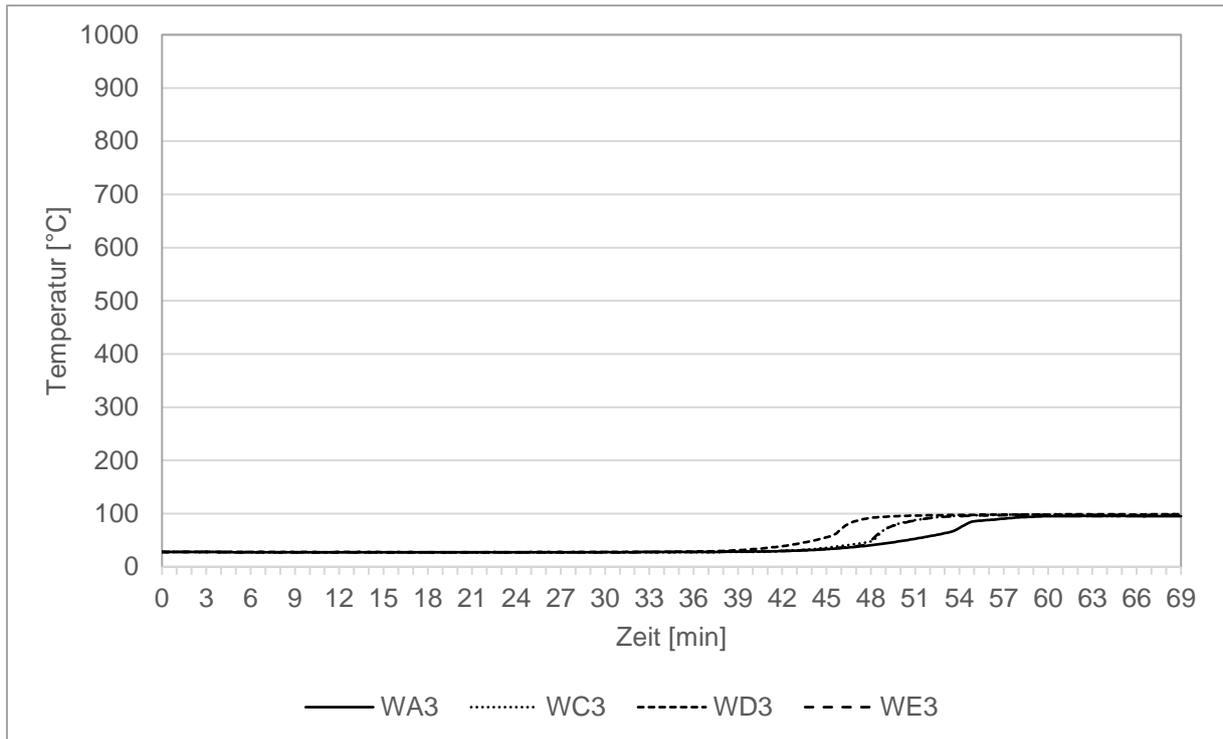


Abbildung 297: Temperaturverlauf zwischen Protect-Platte (100 mm Steico Typ M) und Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) in der Wand im Gefach 2

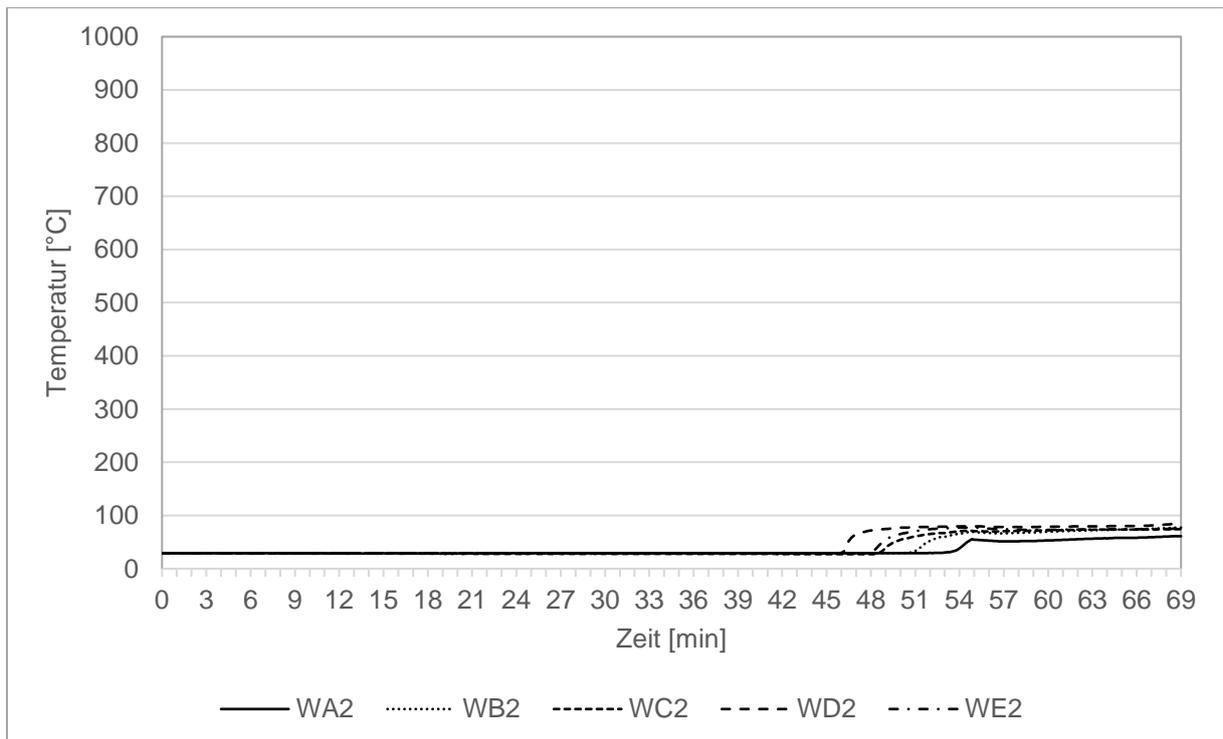


Abbildung 298: Temperaturverlauf zwischen Holzweichfaser (120 mm Steico Flex) und Spanplatte in der Wand im Gefach 2

Anhang H Prüfprotokolle der Kleinbrandversuche für die Tragfähigkeit

Prüfkörper 10

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
03:22	Gipskarton färbt sich schwarz
17:00	Haarrisse
19:00	Sichtbares Herausbrennen Wand G1 Mitte, Abplatzen der Spachtelung davor, sonst noch kein Herausbrennen, auch Temperatur hinter Gipsplatte noch nicht bei 100°C
23:22	Wandplatte vor => deutlicher Spalt oben zwischen festgeschraubten GK und GK-Platte
24:00	Mitbrand rundum Wand G1 und Wand G1 und Wand G2 aus Spalt oben und unten => Anfang Abplatzung von Spachtelung
31:45	Abfallen der Beplankung, Decke => Dämmung fällt komplett heraus, Ofen aus => Eigenbrand
40:00	Abbruch durch Löschen



Abbildung 299: Prüfkörper zu Prüfbeginn



Abbildung 300: Schwarzfärbung der Gipskartonplatten (3. Minute)



Abbildung 301: Brennen in den Fugen zum Rahmen (17. Minute)



Abbildung 302: Brennen am oberen Rahmen der Wand (26. Minute)



Abbildung 303: Abfallend der GKF-Platten an Decke und Wand und der Holzweichfaser an der Decke (33. Minute)



Abbildung 304: Versuchskörper nach Versuchsende



Abbildung 305: Rest der Zellulose nach ca. 45 Minuten Versuchsdauer

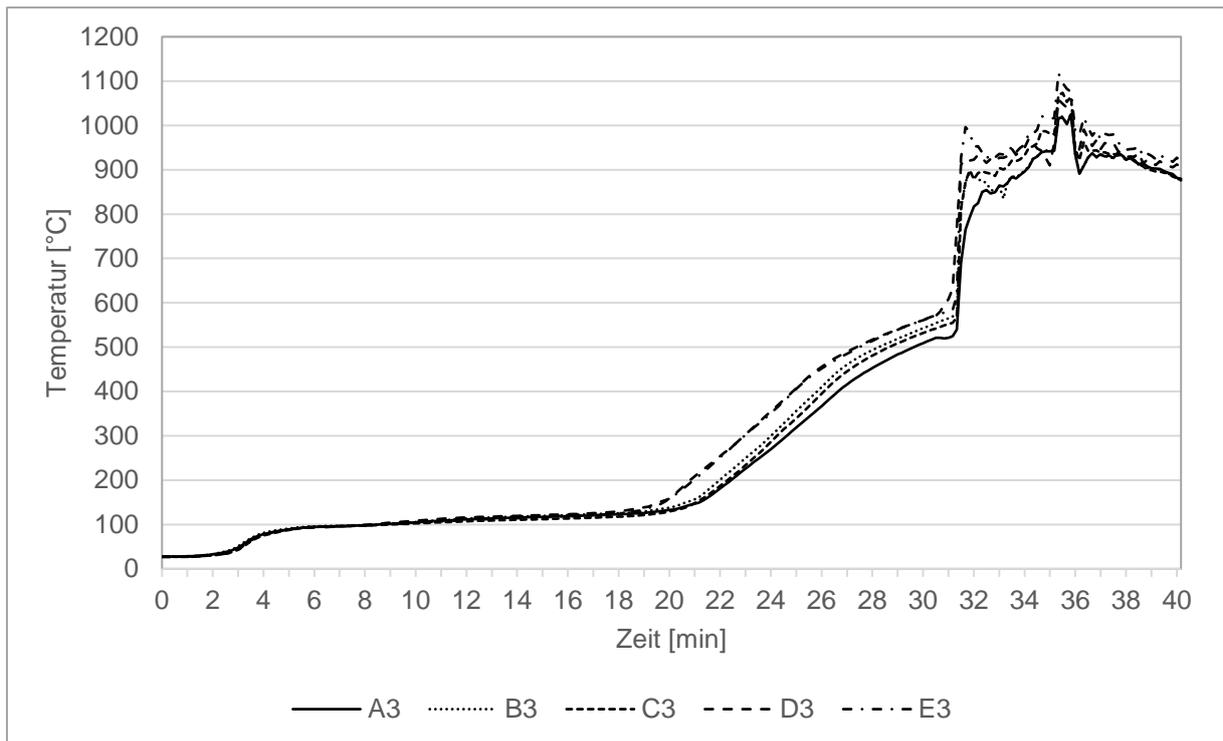


Abbildung 306: Temperaturverlauf zwischen der 15 mm Gipskartonfeuerschutzplatte und der 160 mm Holzweichfaserdämmung in der Decke im Gefach 1

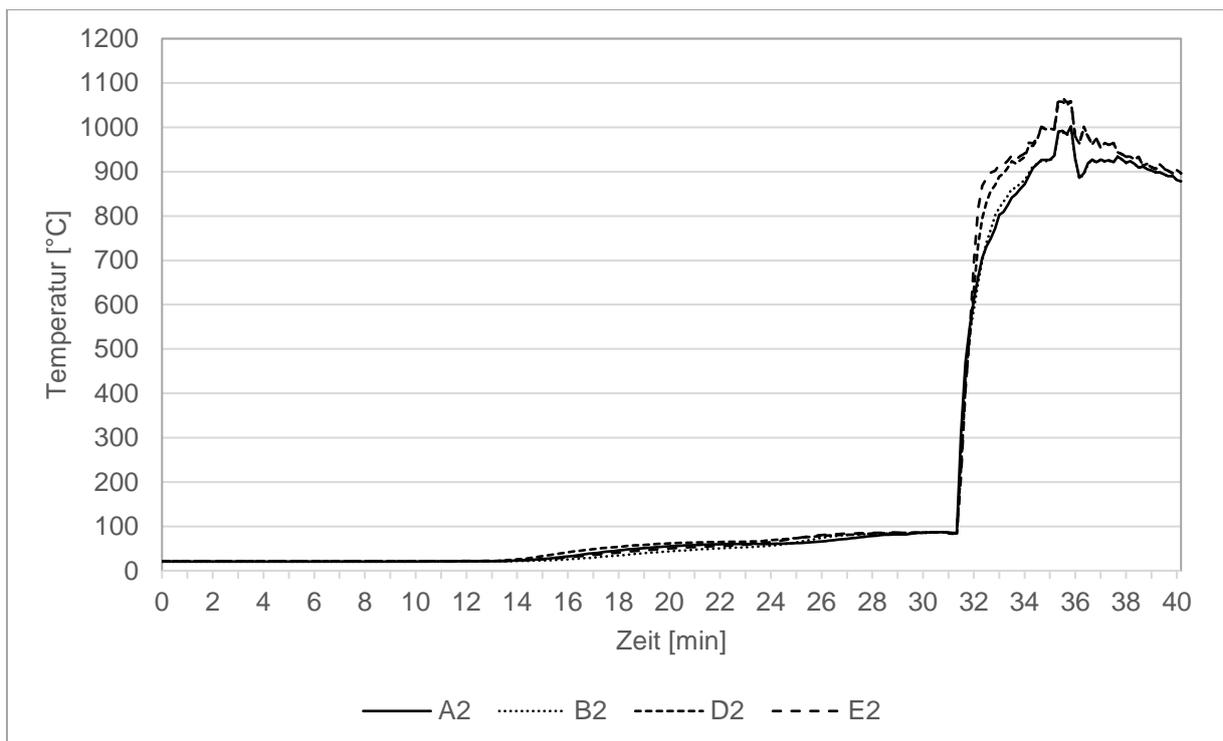


Abbildung 307: Temperaturverlauf zwischen der 160 mm Holzweichfaserdämmung und der 19 mm Spanplatte in der Decke im Gefach 1

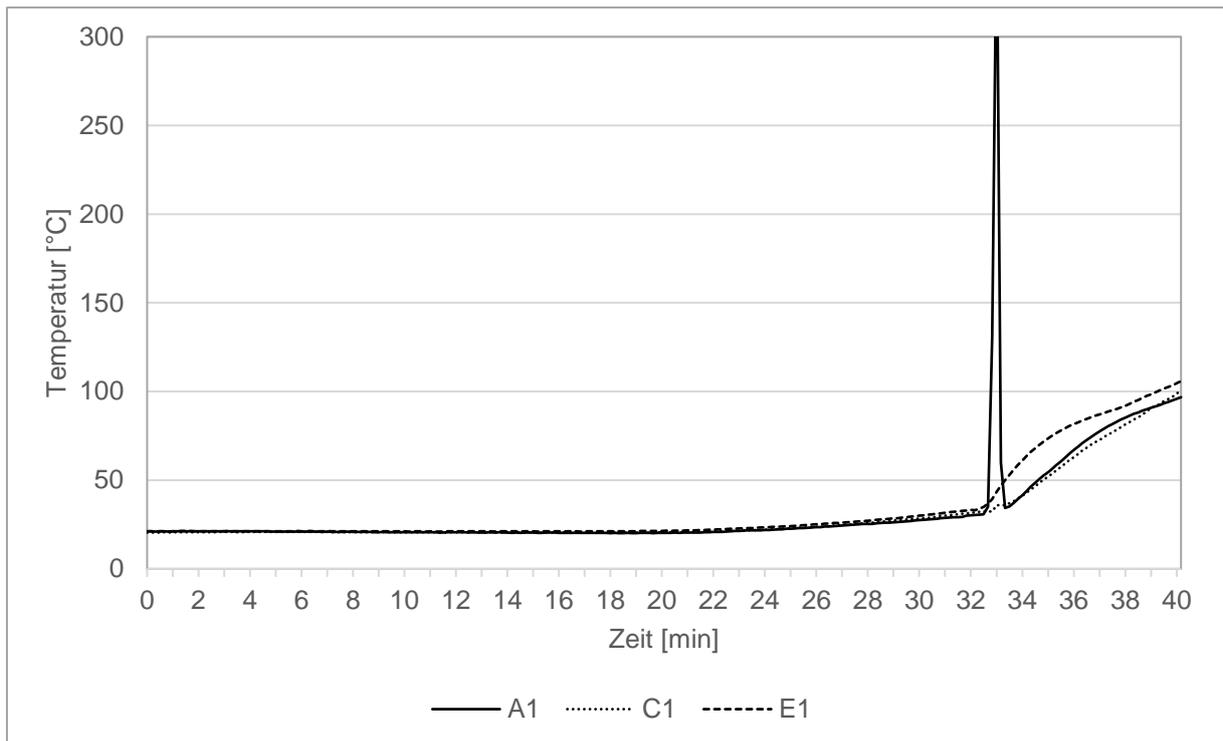


Abbildung 308: Temperaturverlauf hinter der 19 mm Spanplatte in der Decke im Gefach 1

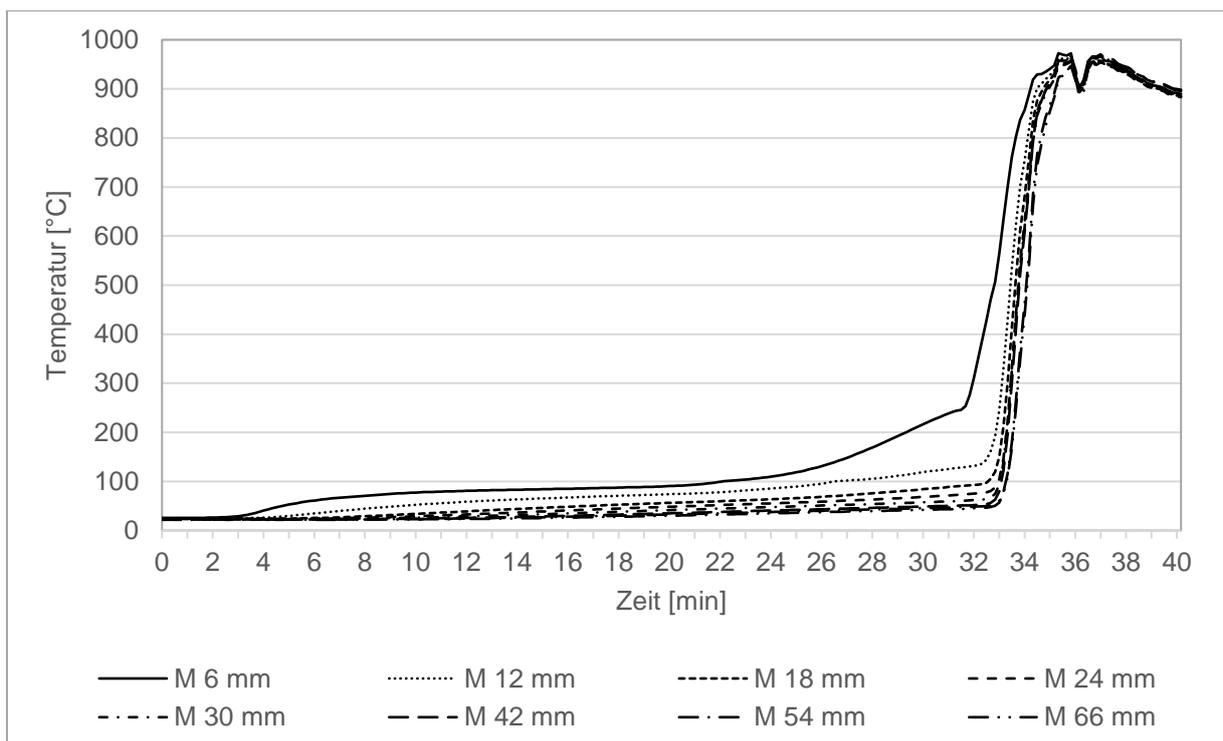


Abbildung 309: Temperaturverlauf in der Mitte des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm in der Decke

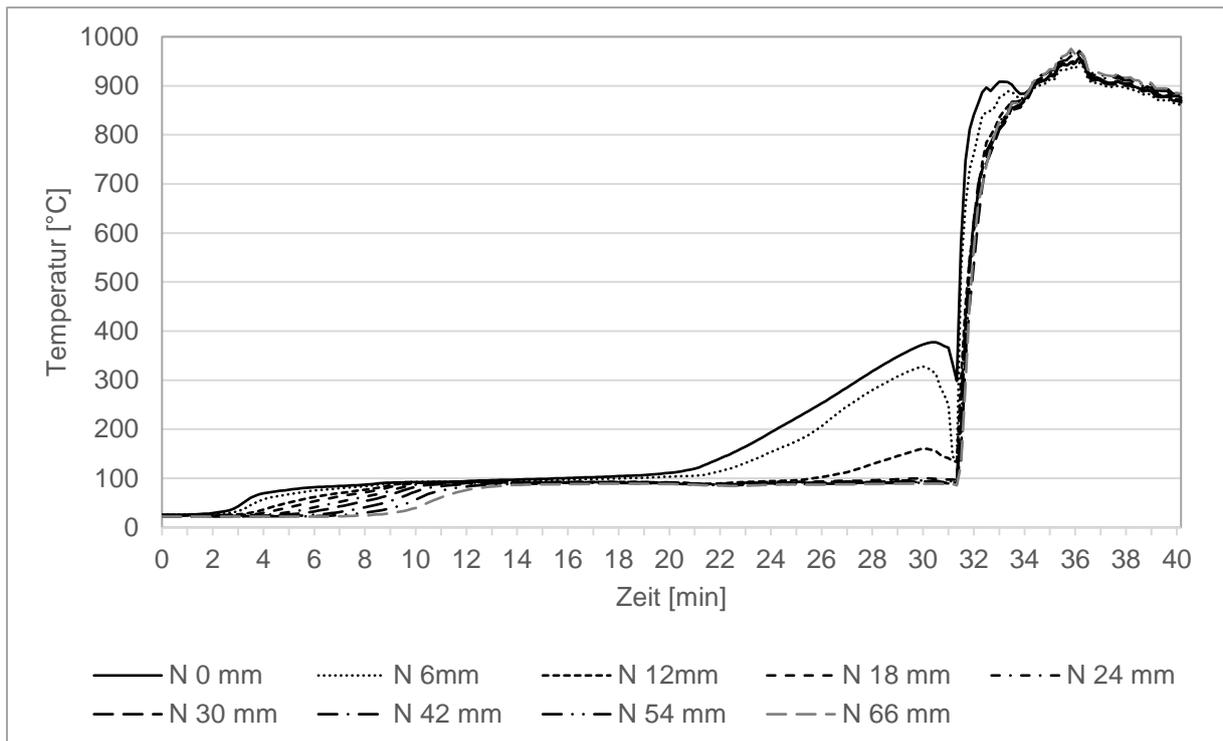


Abbildung 310: Temperaturverlauf entlang des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm Tiefe dem Gefach 2 zugewandt in der Decke

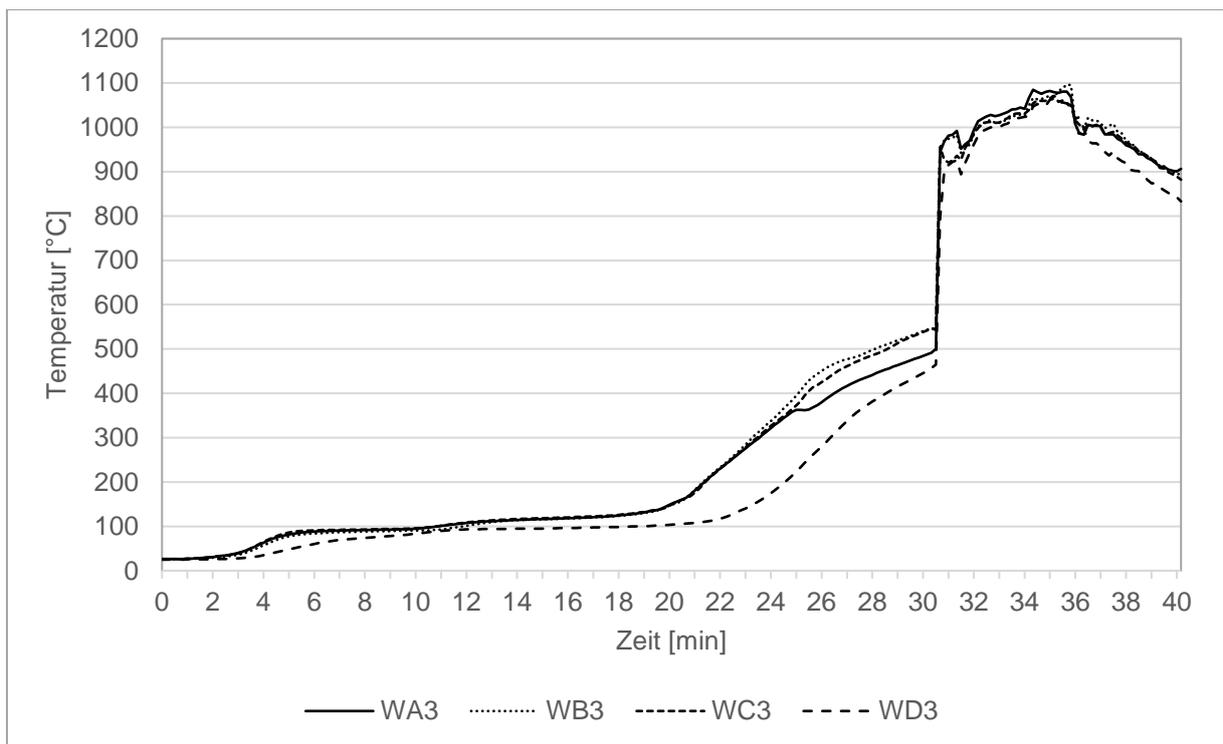


Abbildung 311: Temperaturverlauf zwischen der 15 mm Gipskartonfeuerschutzplatte und der 160 mm Zellulose in der Wand im Gefach 1

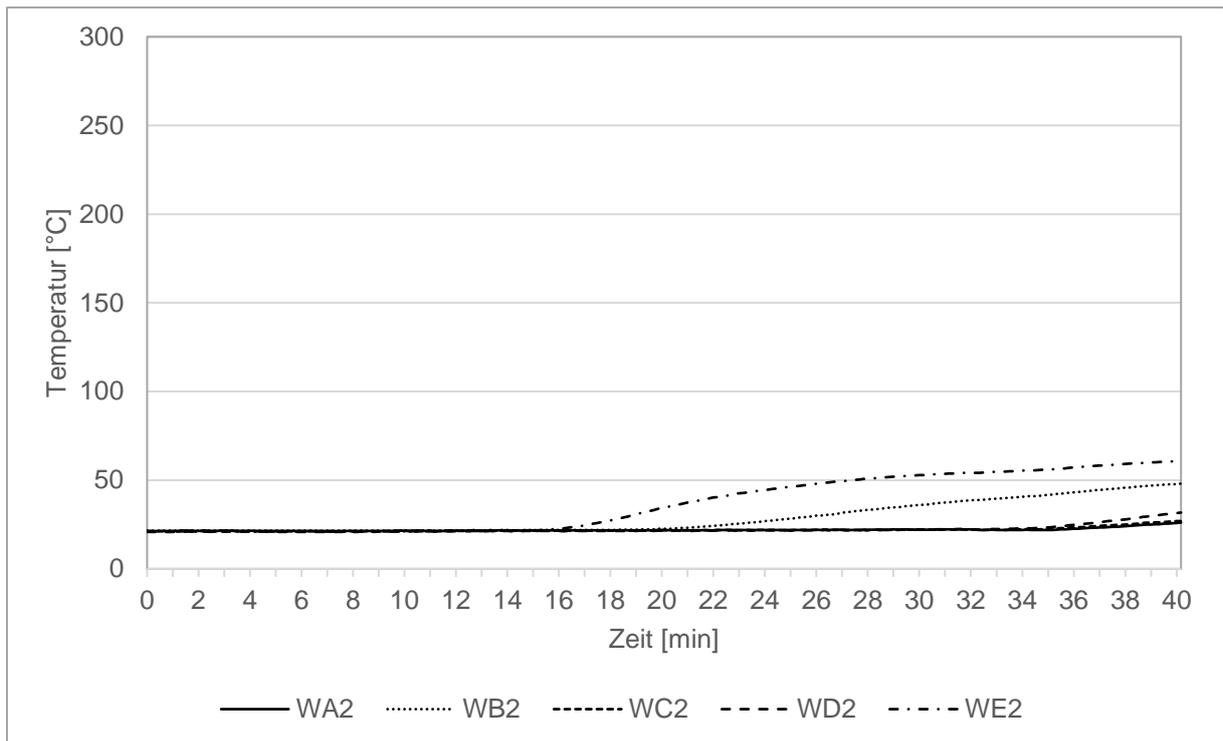


Abbildung 312: Temperaturverlauf zwischen der 160 mm Zellulose und der 19 mm Spanplatte in der Wand im Gefach 1

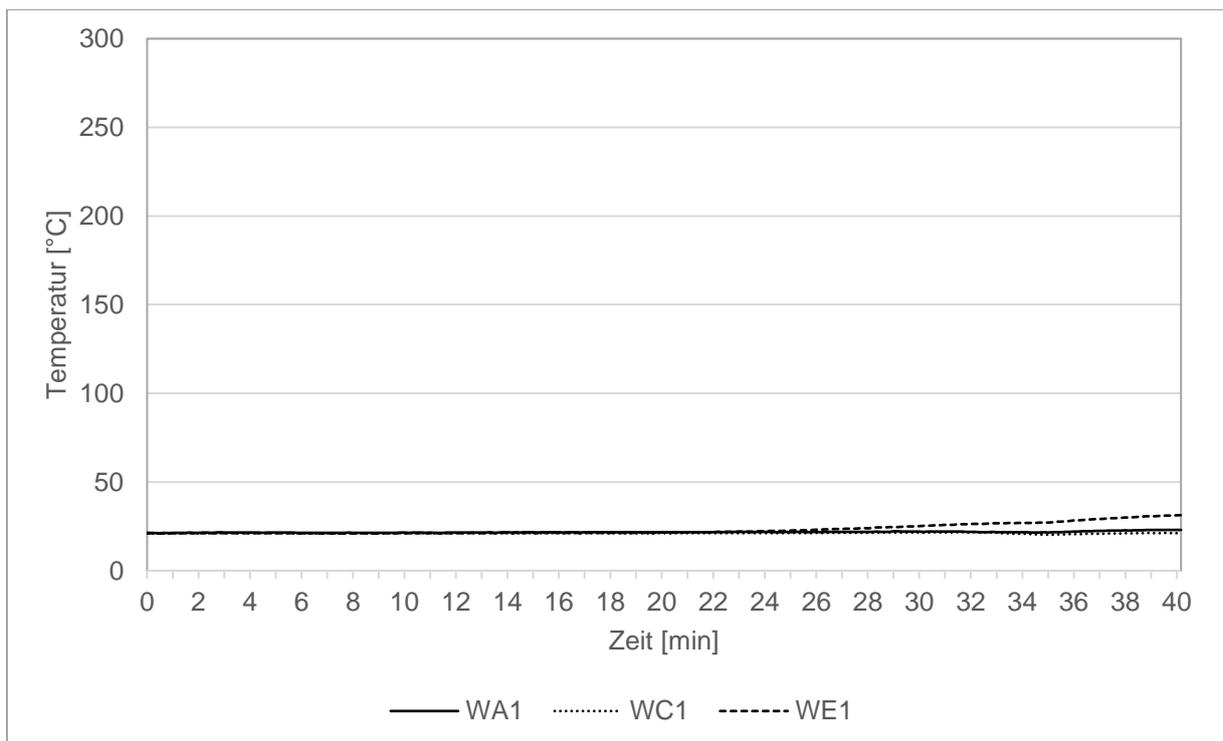


Abbildung 313: Temperaturverlauf hinter der 19 mm Spanplatte in der Wand im Gefach 1

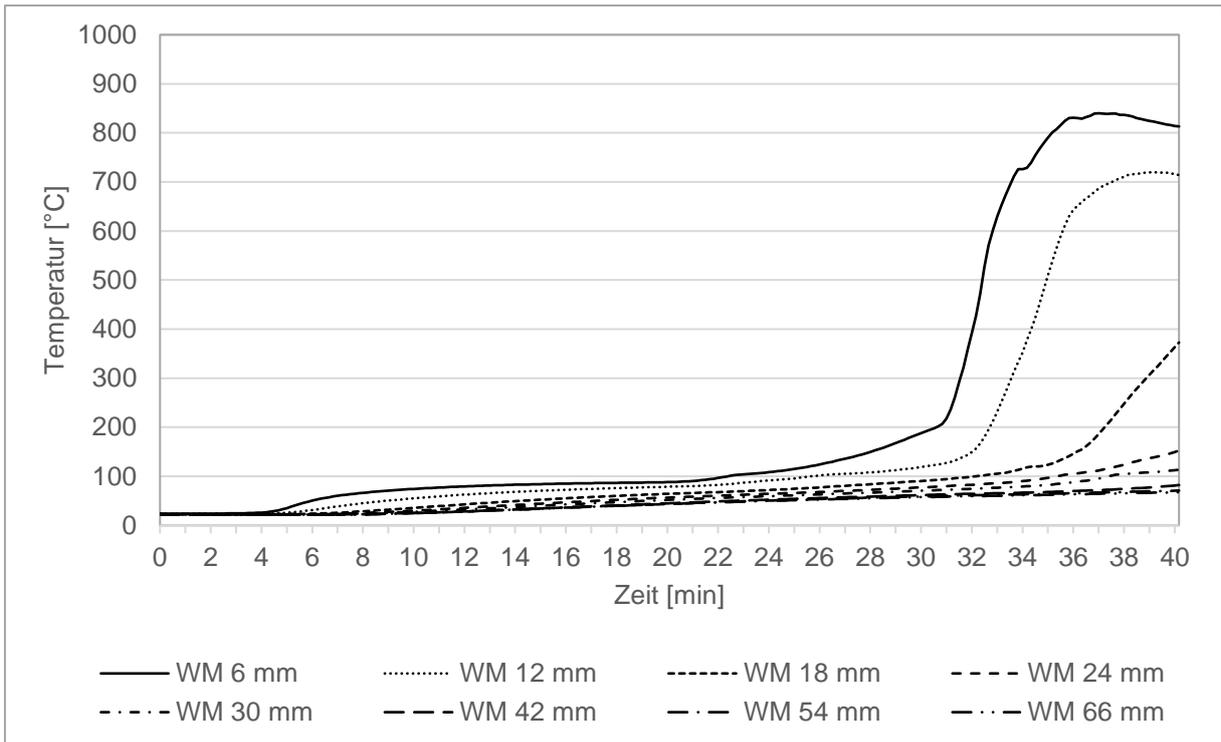


Abbildung 314: Temperaturverlauf in der Mitte des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm in der Wand

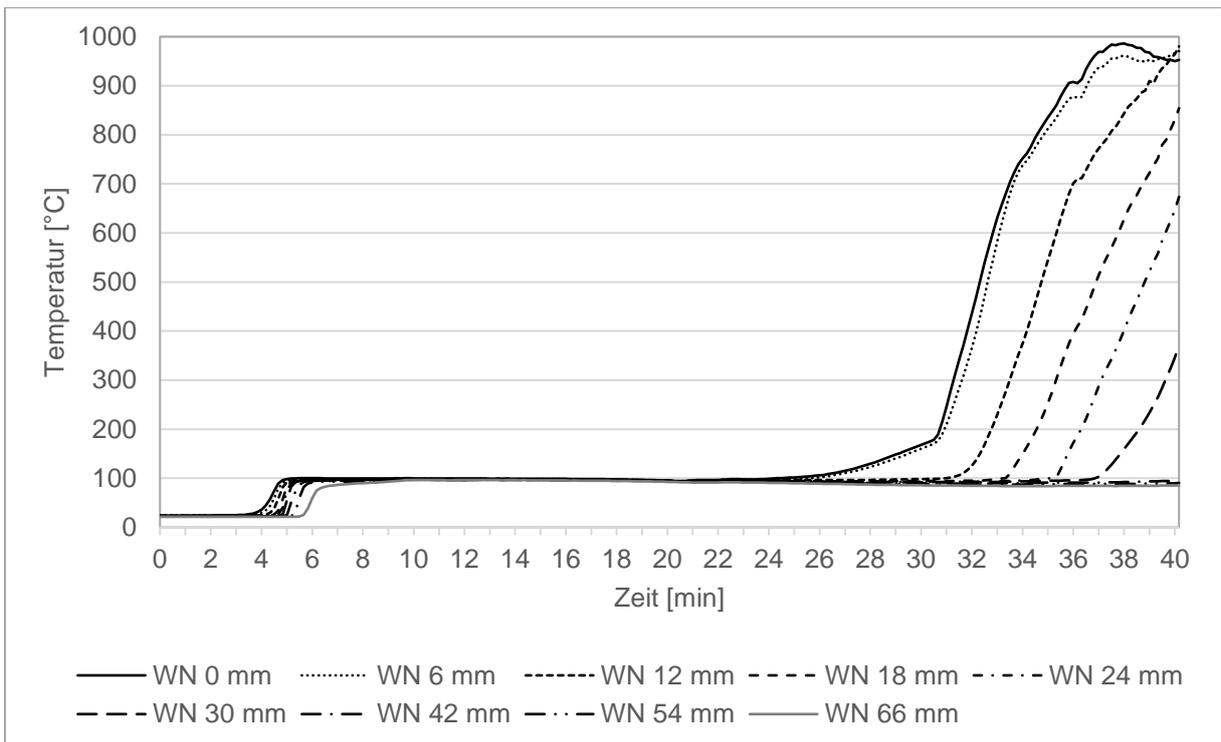


Abbildung 315: Temperaturverlauf entlang des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm Tiefe dem Gefach 2 zugewandt in der Decke

Prüfkörper 11

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
13:00	Feine Haarrisse in W1 und W2 von Schrauben ausgehend
20:44	Anfängliches Versagen der Schutzplatten der Putzfugen (nach vorne Kippen W1 und W2), nicht so extremes Bauchen wie V12 am 21.09 (Einblasdichte?)
22:00	Sichtbares Durchbrennen W1 lm, W2 rm und D1 lm (D2 noch nicht)
24:00	Brennen über gesamte Fuge W1 l
26:06	Herausbrennen D2 mr
33:00	Alles fallen gelassen, Wandplatte hängt noch ... davor Holzfaser noch am mittleren Ständer aber liegt sofort im Hasendraht
37:00	Holzfasern vom Ständer zurückgezogen, Vollbrand Ständer, Decke D2 mehr als D1, Zellulose noch direkt am Ständer
42:00	Abfall der Holzweichfasermatte D1 lh, Durchzünden, Zellulose noch schön am Ständer, Holzwolle zum Teil herausgefallen, restlicher Teil hinter Hasendraht
45:00	Brenner aus
46:00	Schluss



Abbildung 316: Prüfkörper zu Prüfbeginn



Abbildung 317: Schwarzfärbung der Gipskartonplatten (2. Minute)



Abbildung 318: Brennen in den Fugen zur Wand (23. Minute)



Abbildung 319: Brennen am oberen Rahmen der Wand (28. Minute)



Abbildung 320: Abfallend der GKF-Platten an Decke und (34. Minute)



Abbildung 321: Abfallen der Holzfasermatte von Decke in Hasendraht (41 Minute)



Abbildung 322: Versuchskörper nach Versuchsende



Abbildung 323: Rest der Zellulose nach ca. 45 Minuten Versuchsdauer



Abbildung 324: Rest des Wandquerschnitts nach ca. 45 Minuten Versuchsdauer

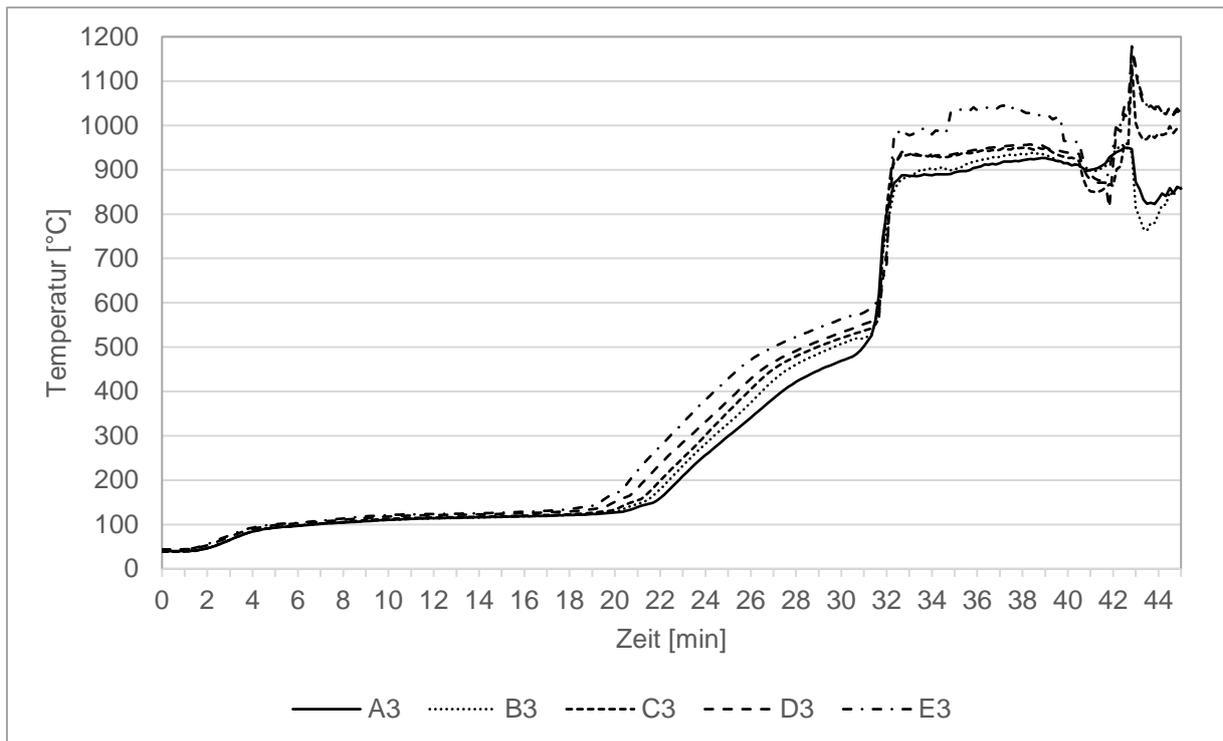


Abbildung 325: Temperaturverlauf zwischen der 15 mm Gipskartonfeuerschutzplatte und der 160 mm Holzweichfaserdämmung in der Decke im Gefach 1

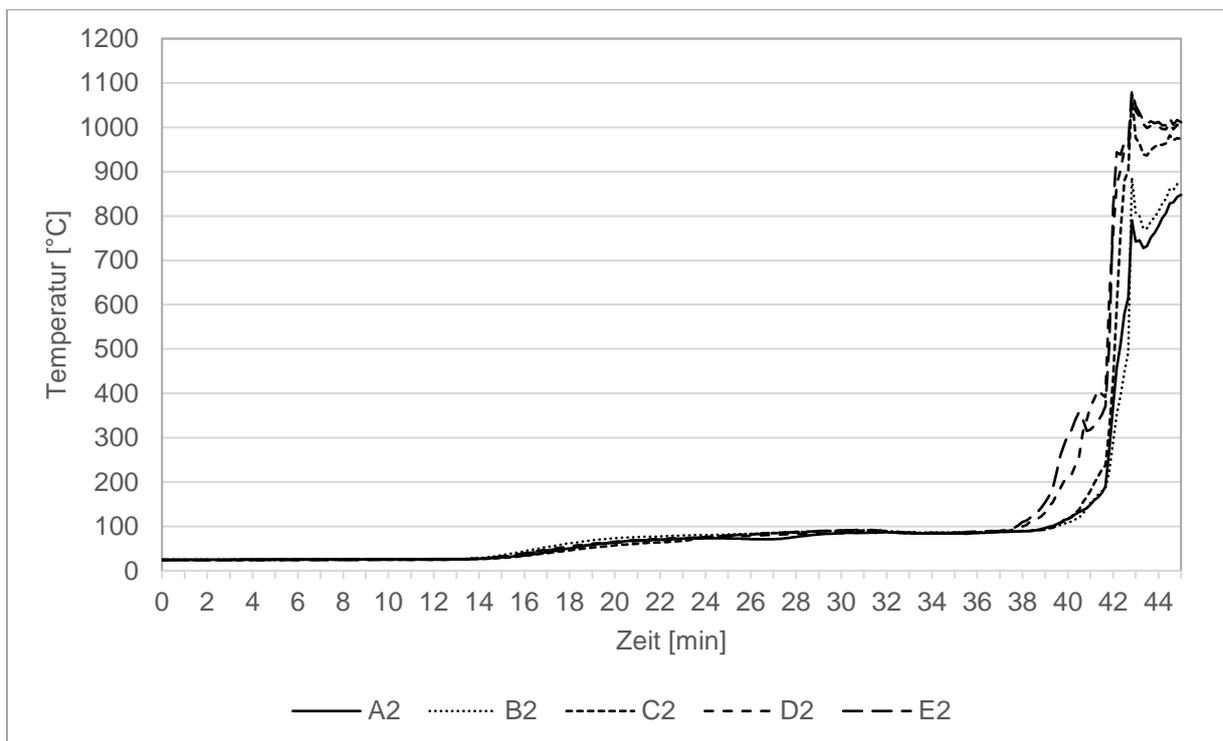


Abbildung 326: Temperaturverlauf zwischen der 160 mm Holzweichfaserdämmung und der 19 mm Spanplatte in der Decke im Gefach 1

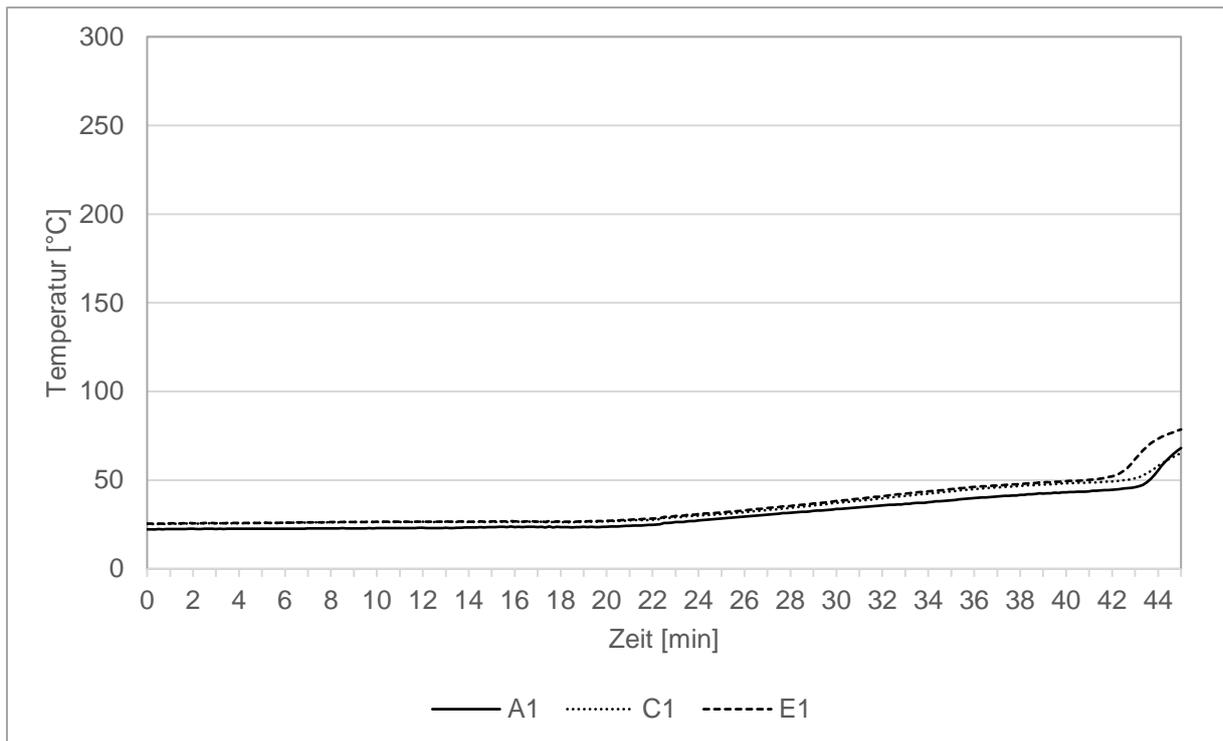


Abbildung 327: Temperaturverlauf hinter der 19 mm Spanplatte in der Decke im Gefach 1

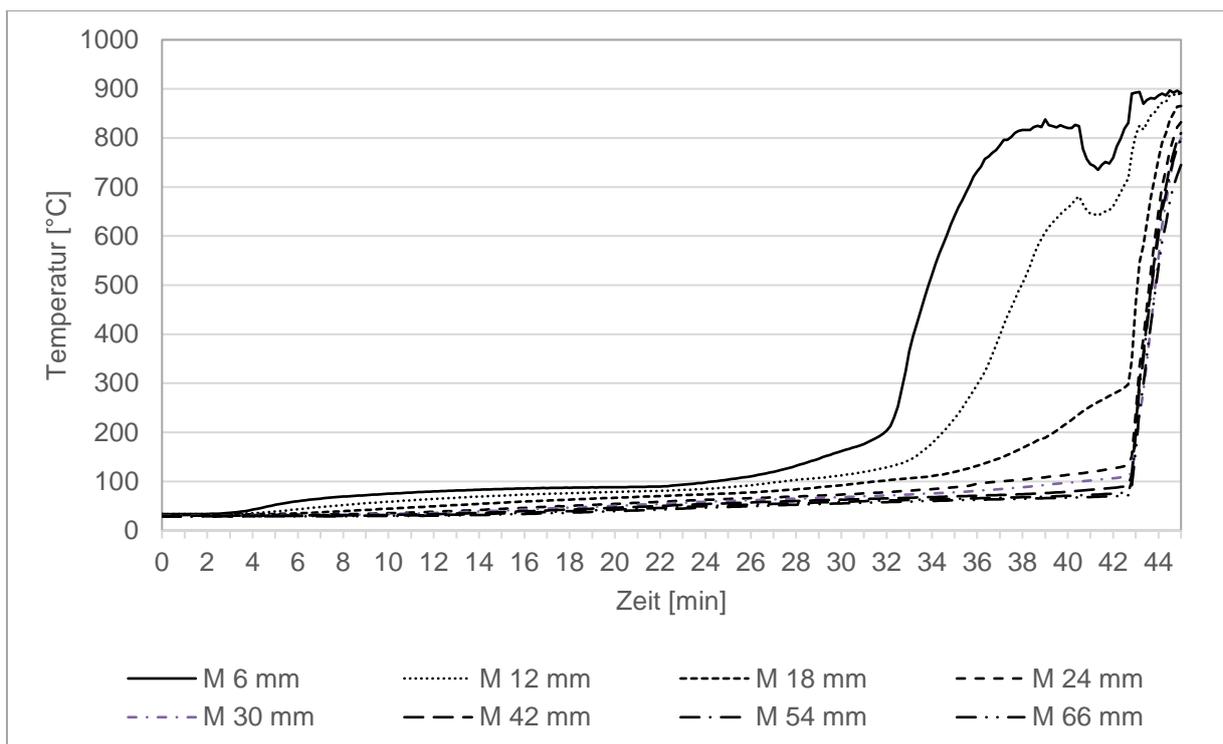


Abbildung 328: Temperaturverlauf in der Mitte des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm in der Decke

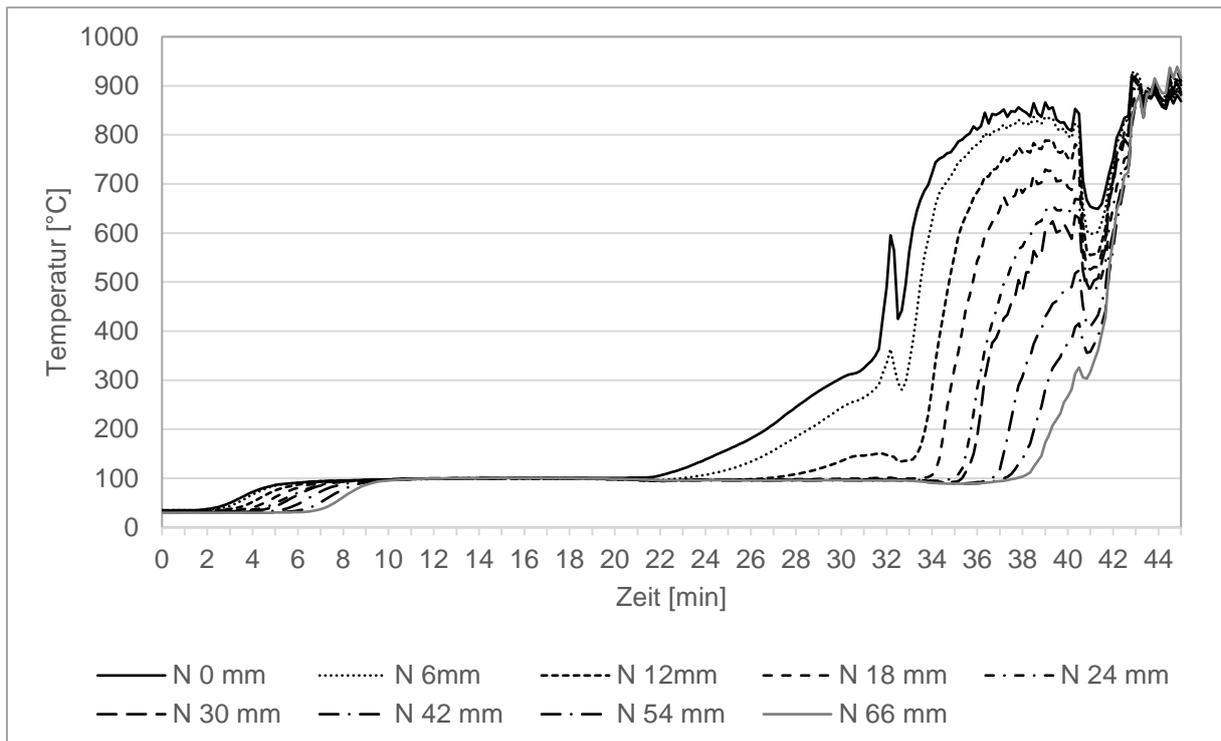


Abbildung 329: Temperaturverlauf entlang des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm Tiefe dem Gefach 2 zugewandt in der Decke

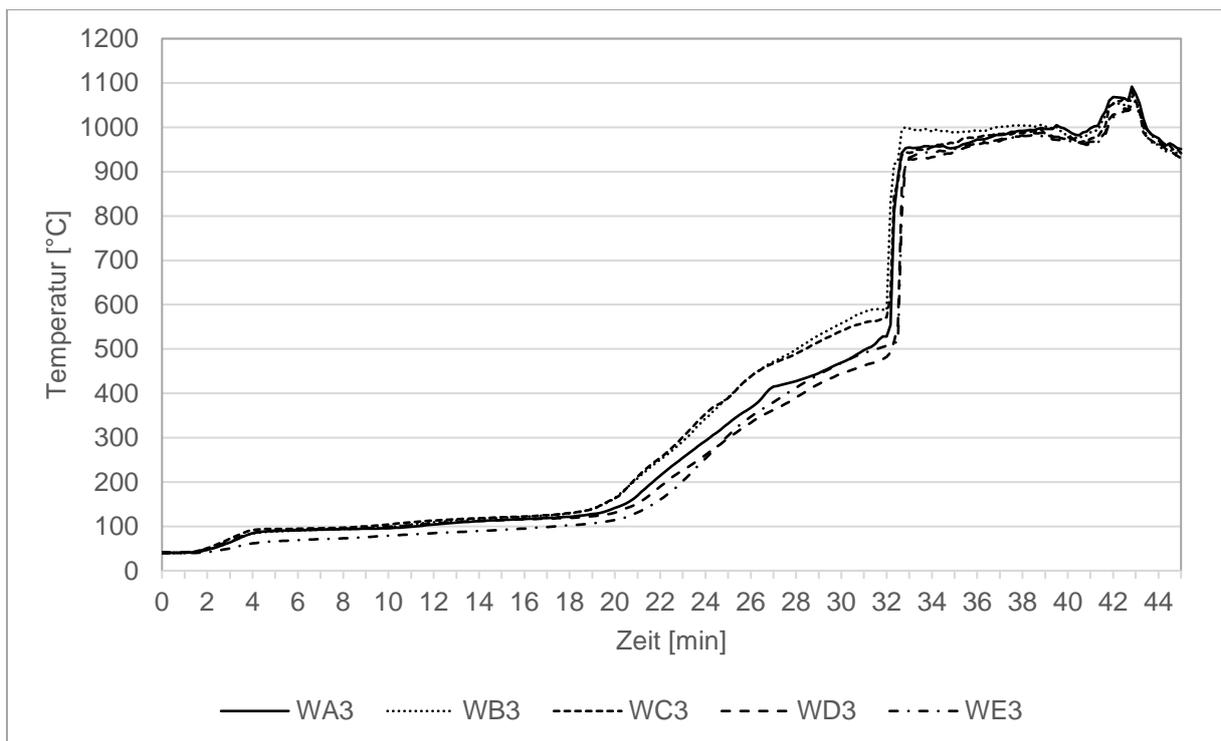


Abbildung 330: Temperaturverlauf zwischen der 15 mm Gipskartonfeuerschutzplatte und der 160 mm Zellulose in der Wand im Gefach 1

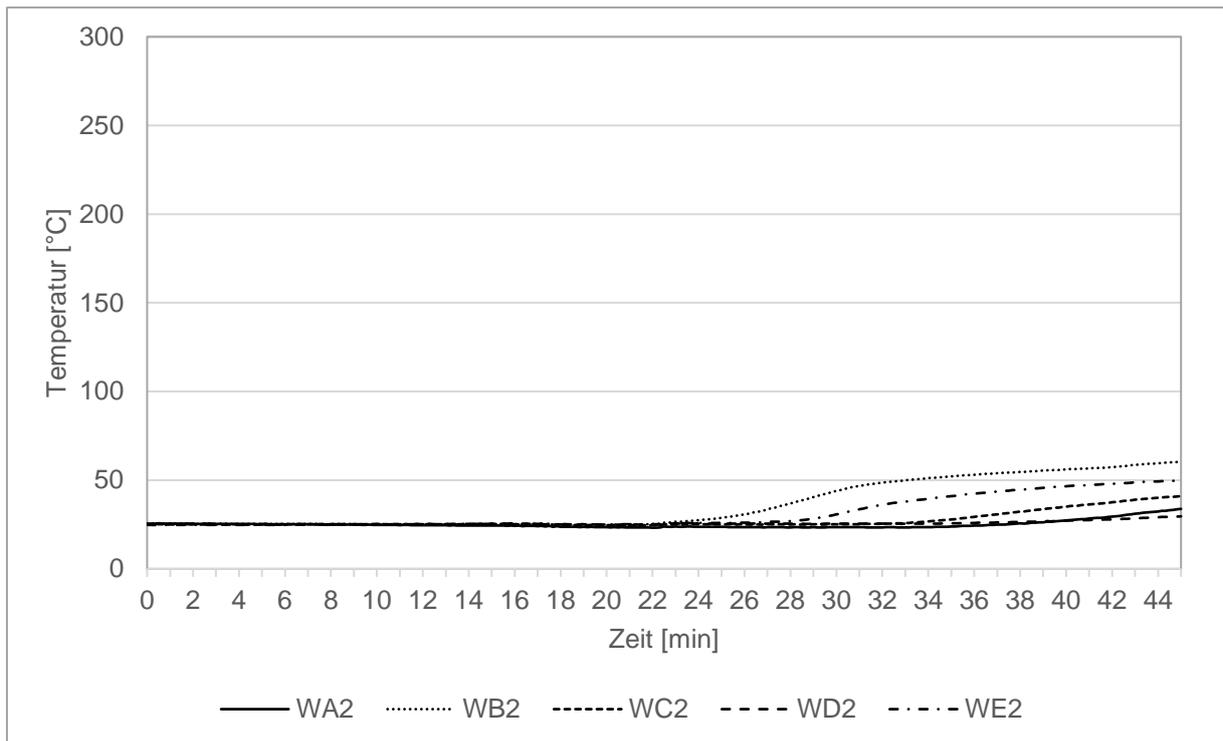


Abbildung 331: Temperaturverlauf zwischen der 160 mm Zellulose und der 19 mm Spanplatte in der Wand im Gefach 1

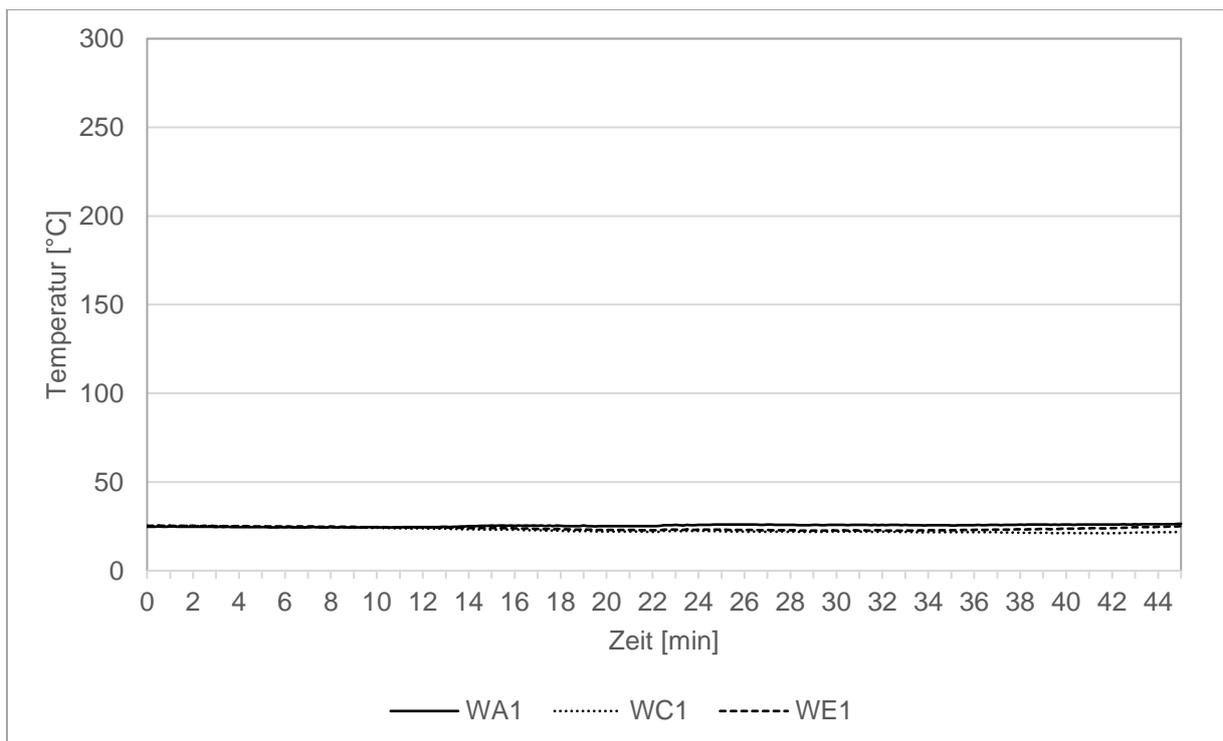


Abbildung 332: Temperaturverlauf hinter der 19 mm Spanplatte in der Wand im Gefach 1

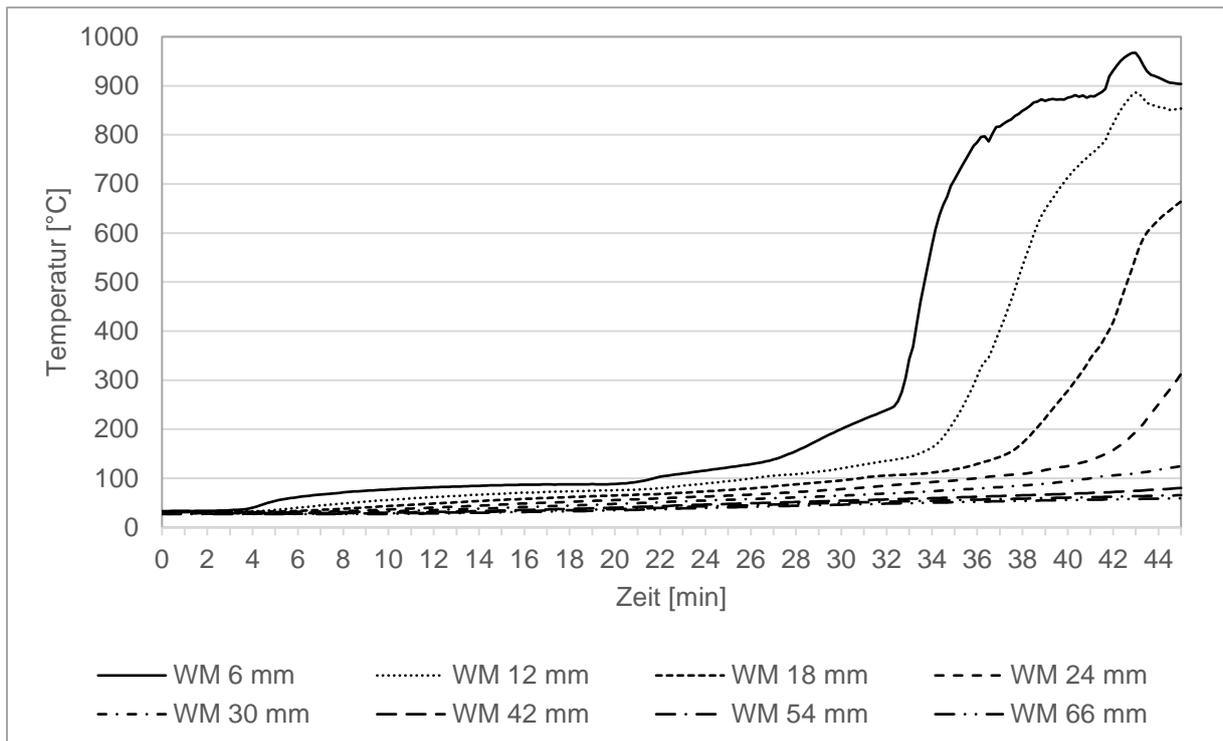


Abbildung 333: Temperaturverlauf in der Mitte des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm in der Wand

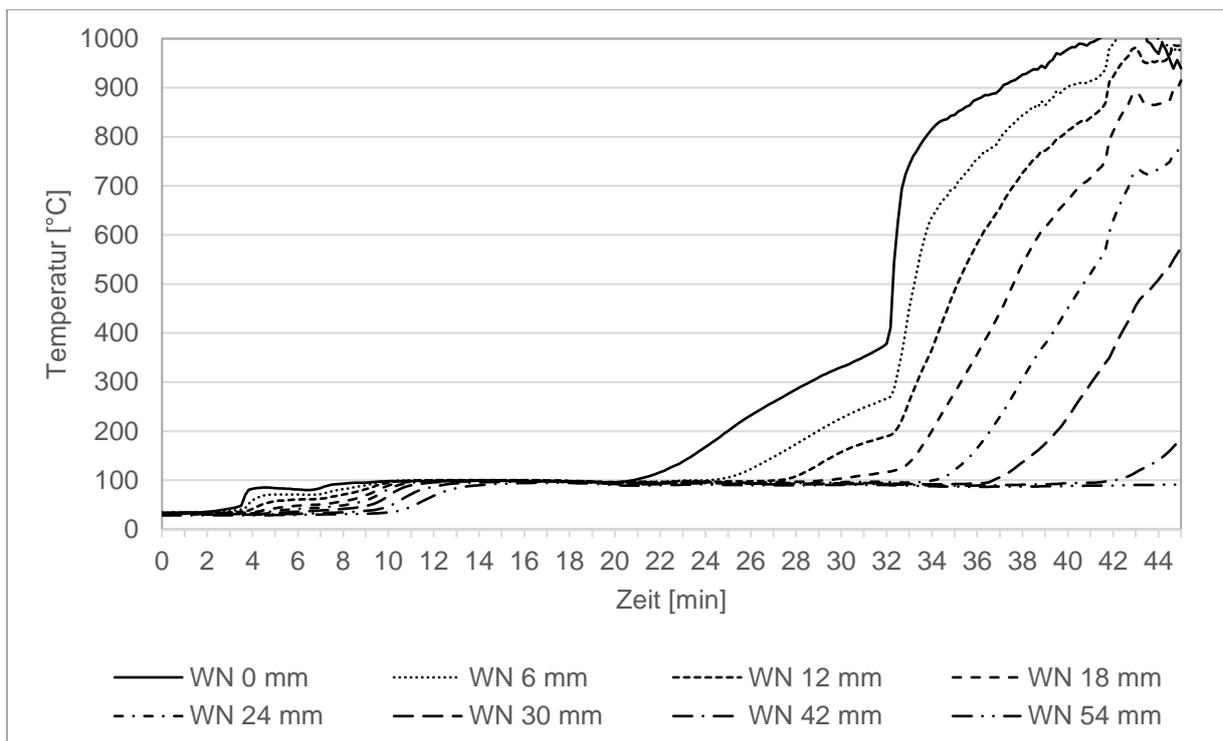


Abbildung 334: Temperaturverlauf entlang des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm Tiefe dem Gefach 2 zugewandt in der Decke

Prüfkörper 12

Zeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung
10:00	Feine Haarrisse W1 ausgehend von Schraubenlöcher, die mit Conolith verschlossen sind
14:00	An allen Gefachen feine Haarrisse über gesamte Fläche
21:00	Durchbrand hinter GKF W1 lm und W2 rm
24:42	Durchbrand leichter GKF D1 lm, D2 rm und leichtes Bauchen der GKF an der Decke links und rechts an den Rändern
28:00	Wände oben und Decke langsames Bauchen und Anfängliches Versagen der GKF-Schutzkonstruktion, vgl. sichtbaren Spalt auf Fotos
31:00	Versagen Fuge vorne Decke => Mitbrand Holzfasern
33:40	deutliche Risse Wand => Bauch
36:19	W1 Hilfskonstruktion oben kaputt => Deutlich offen (nach vorne geknickt) => Mitbrand Zellulose 5-8 cm
38:00	Versagen GKF Decke 1 und Decke 2 mitte
39:00	Versagen Wand GKF oben
45:00	Abfallen Plattenreste
47:50	Keine Dämmwirkung der Decke mehr am Ständer, Dämmung komplett geschrumpft => nicht mehr anliegend
52:00	intensiver Mitbrand der Dämmstoffe
54:00	Dämmung Decke hinten rausgefallen, Versagen Hasendraht
56:00	Rauch an Decke, Brenner aus, Decke Dämmung komplett versagt
01:00:00	Abbruch geplant durch Löschen



Abbildung 335: Schwarzfärbung der Gipskartonplatten (3. Minute)



Abbildung 336: Durchbrand hinter (26. Minute)



Abbildung 337: langsames Bauchen der Wand oben und Decke (28. Minute)



Abbildung 338: Versagen der Fuge vorne an Decke und Versagen der Hilfskonstruktion (35. Minute)



Abbildung 339: Versagen der GKF Decke (38. Minute)



Abbildung 340: Versagen der GKF Wand (40. Minute)



Abbildung 341: Dämmung der Decke geschrumpft, keine Dämmwirkung mehr (48. Minute)



Abbildung 342: Versagen des Hasendrahts und Herausfallen der Dämmung (59. Minute)



Abbildung 343: Versuchskörper nach Versuchsende

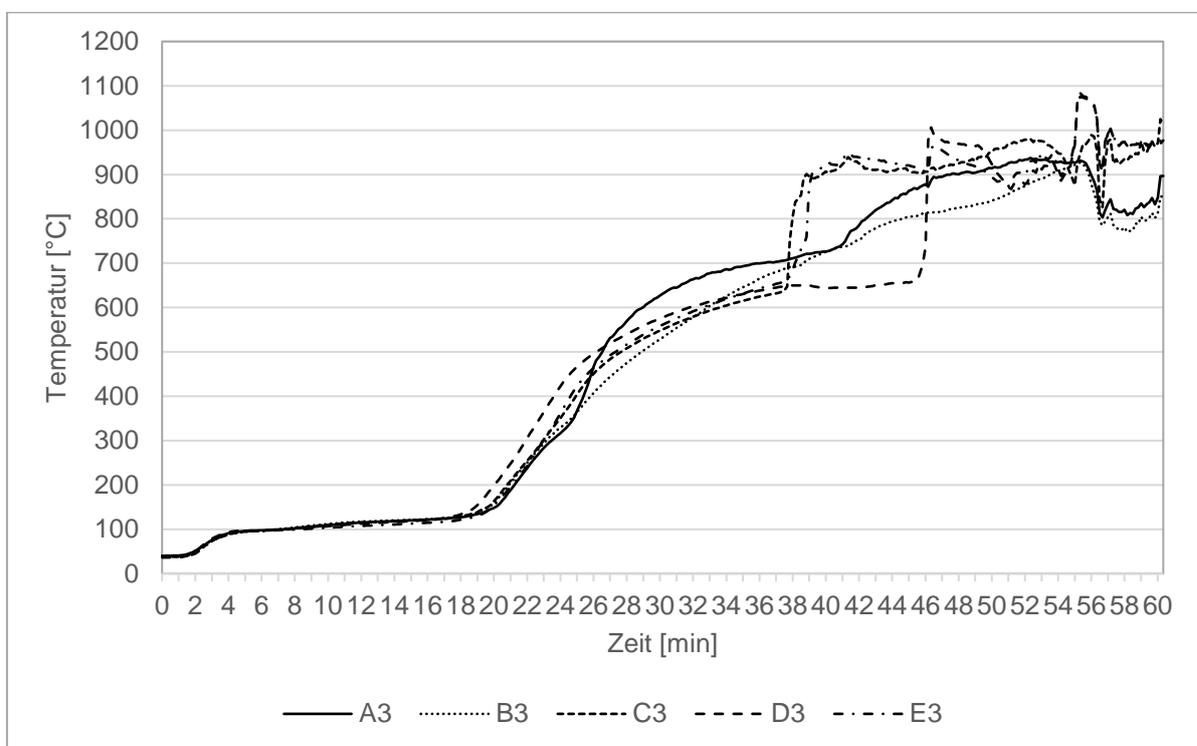


Abbildung 344: Temperaturverlauf zwischen der 15 mm Gipskartonfeuerschutzplatte und der 160 mm Holzweichfaserdämmung in der Decke im Gefach 1

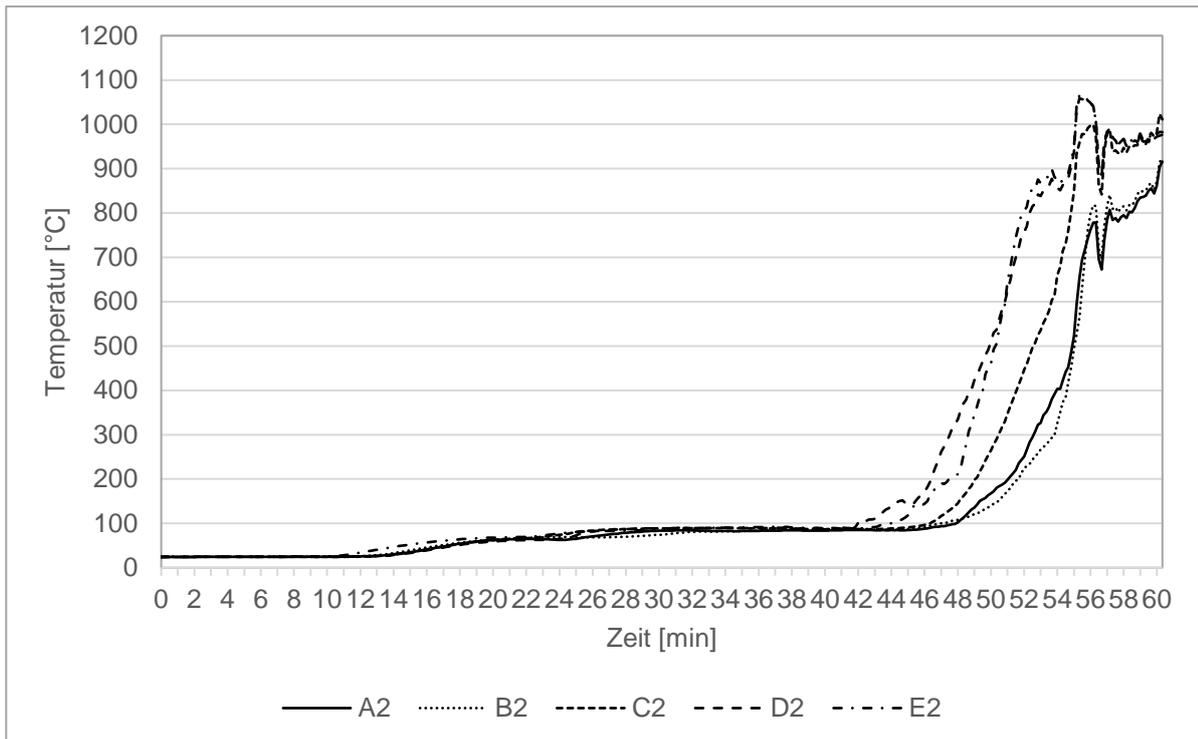


Abbildung 345: Temperaturverlauf zwischen der 160 mm Holzweichfaserdämmung und der 19 mm Spanplatte in der Decke im Gefach 1

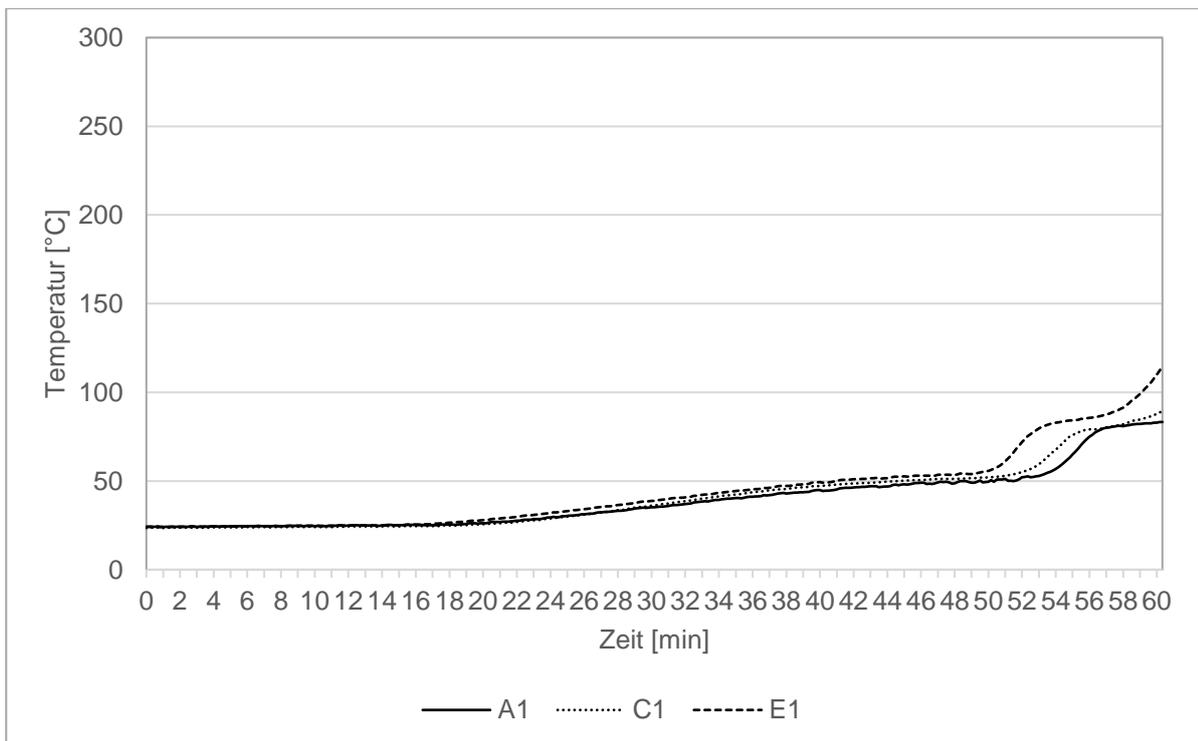


Abbildung 346: Temperaturverlauf hinter der 19 mm Spanplatte in der Decke im Gefach 1

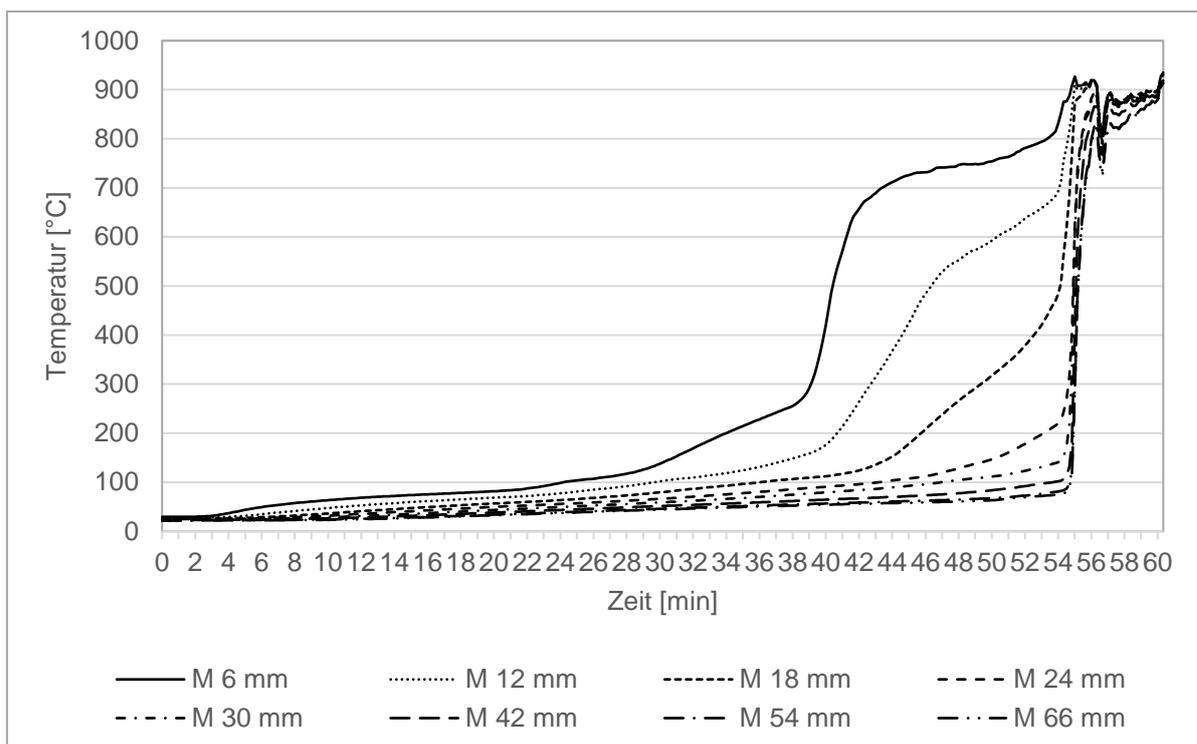


Abbildung 347: Temperaturverlauf in der Mitte des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm in der Decke

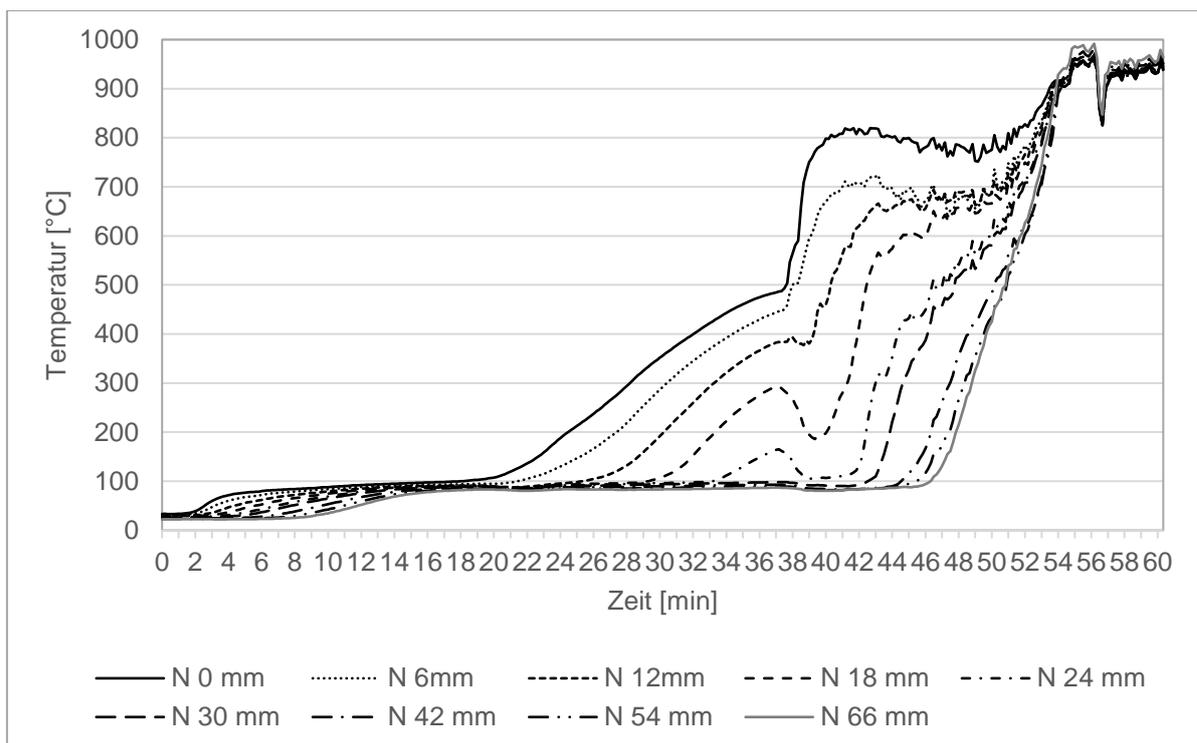


Abbildung 348: Temperaturverlauf entlang des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm Tiefe dem Gefach 2 zugewandt in der Decke

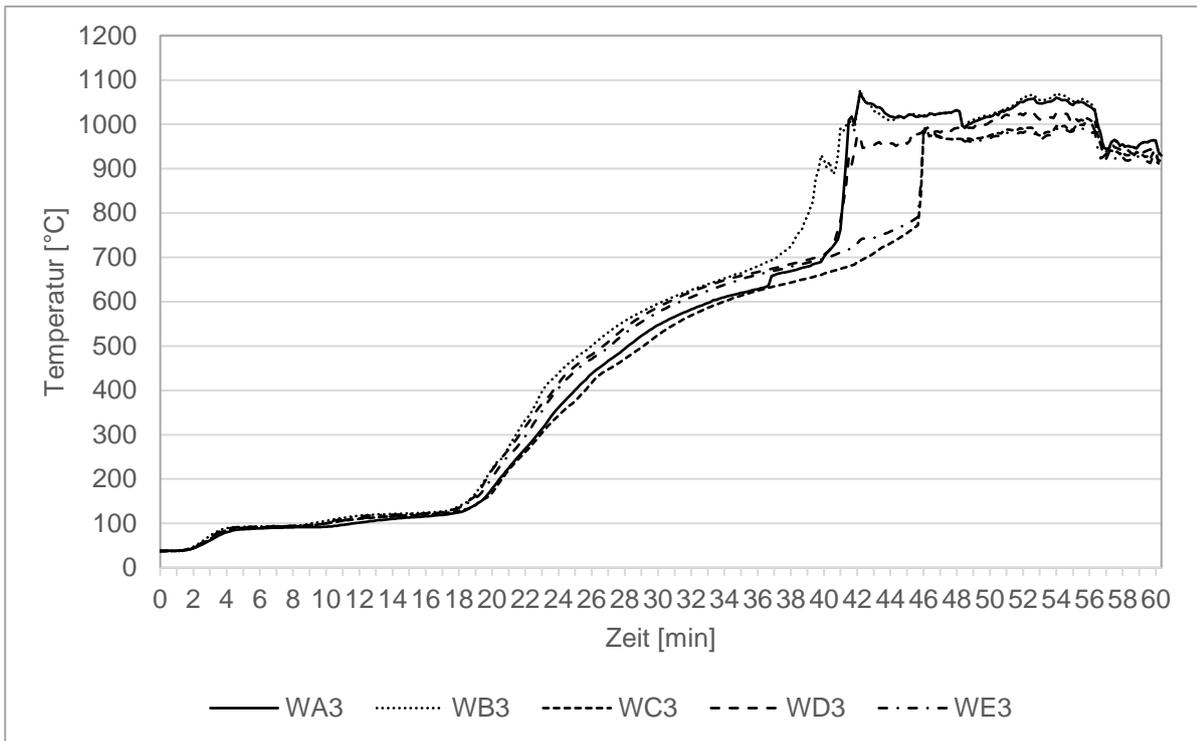


Abbildung 349: Temperaturverlauf zwischen der 15 mm Gipskartonfeuerschutzplatte und der 160 mm Zellulose in der Wand im Gefach 1

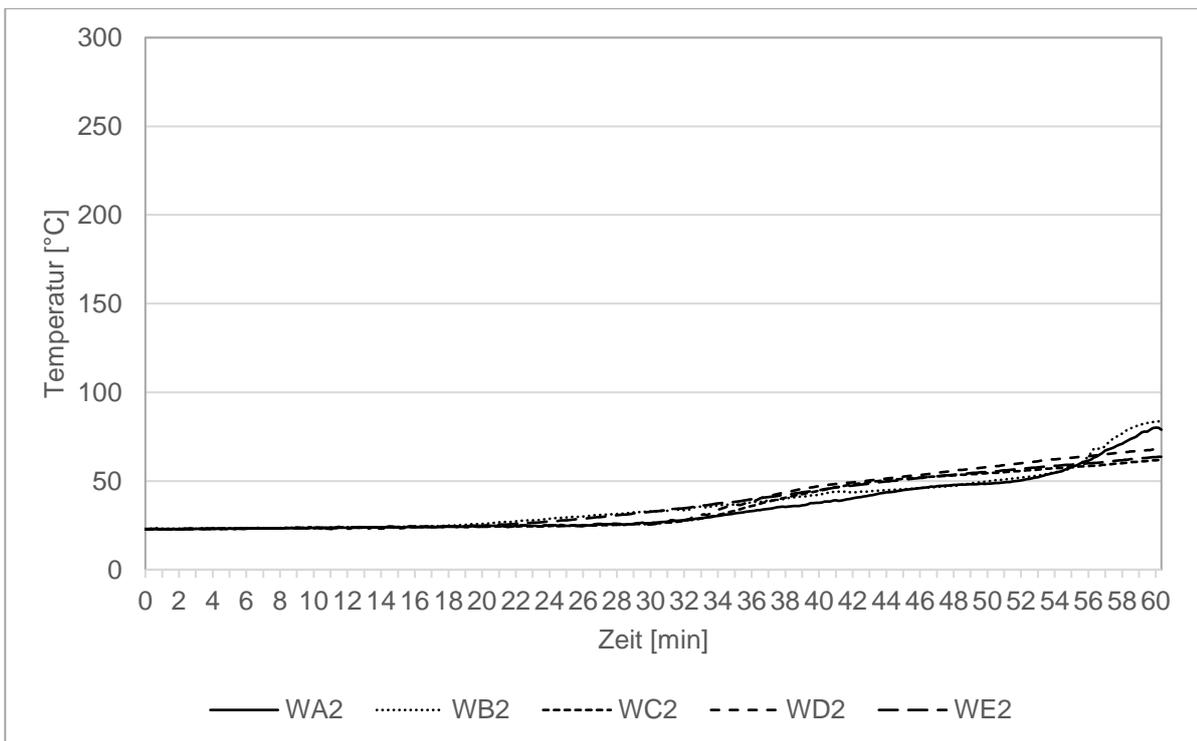


Abbildung 350: Temperaturverlauf zwischen der 160 mm Zellulose und der 19 mm Spanplatte in der Wand im Gefach 1

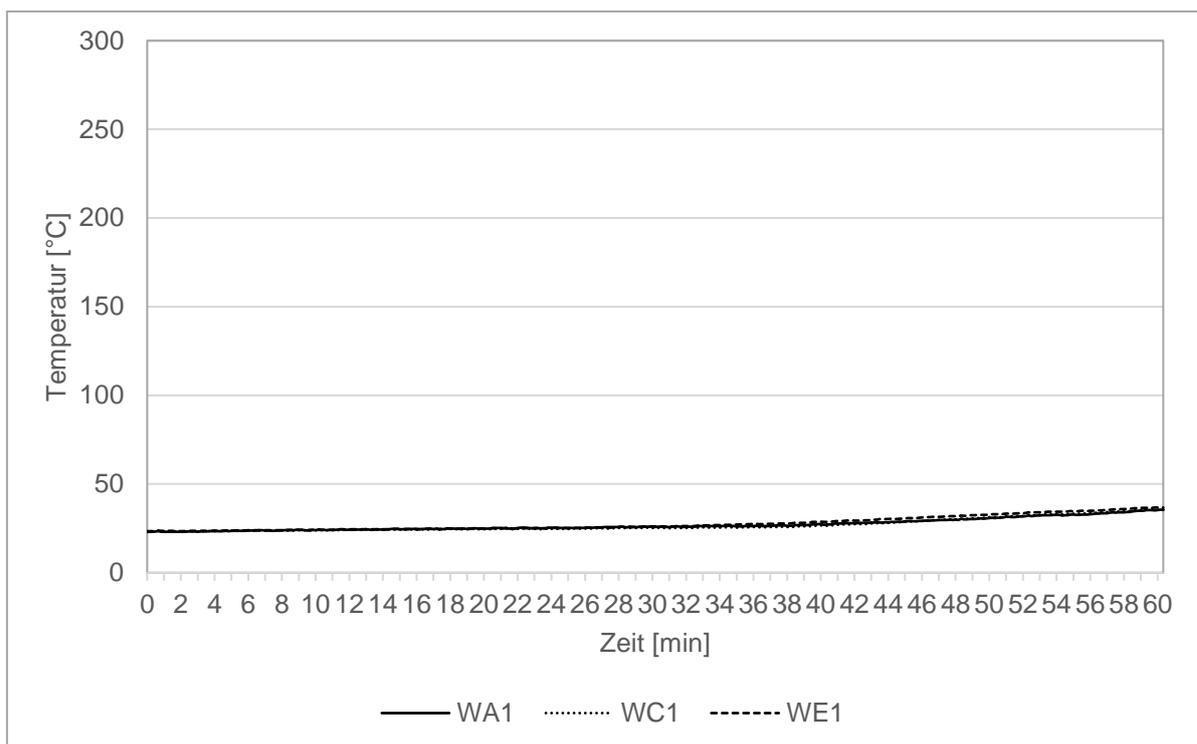


Abbildung 351: Temperaturverlauf hinter der 19 mm Spanplatte in der Wand im Gefach 1

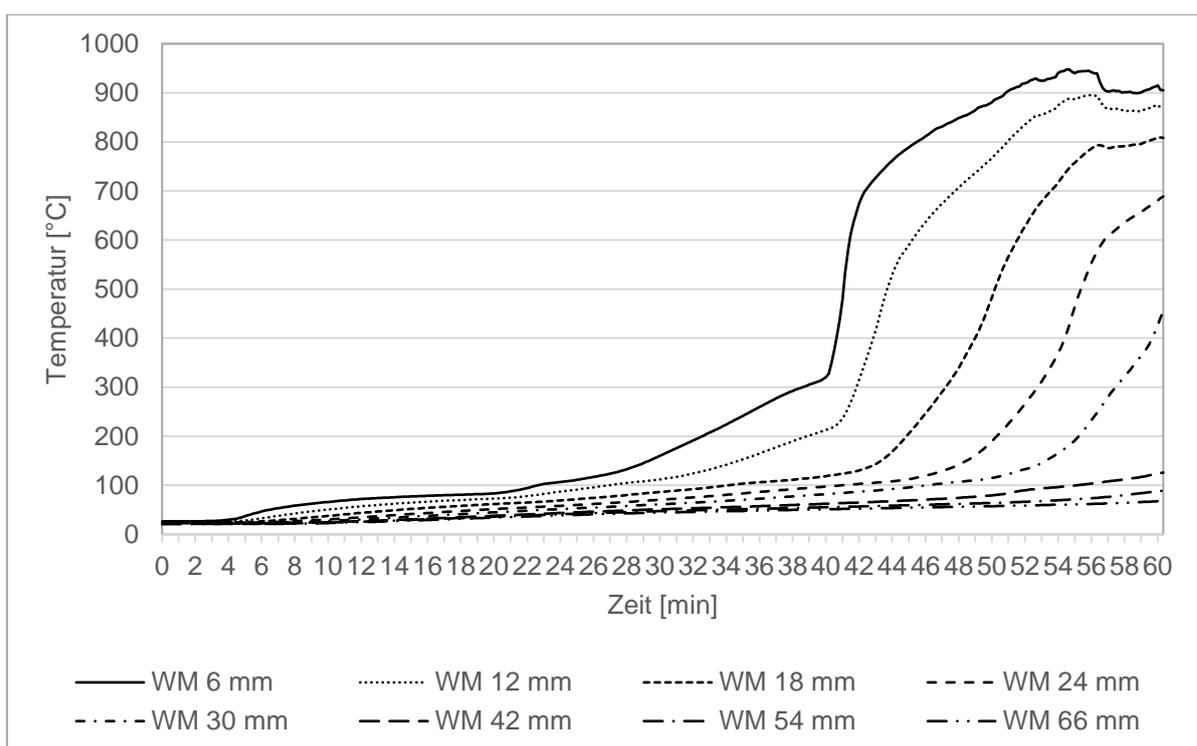


Abbildung 352: Temperaturverlauf in der Mitte des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm in der Wand

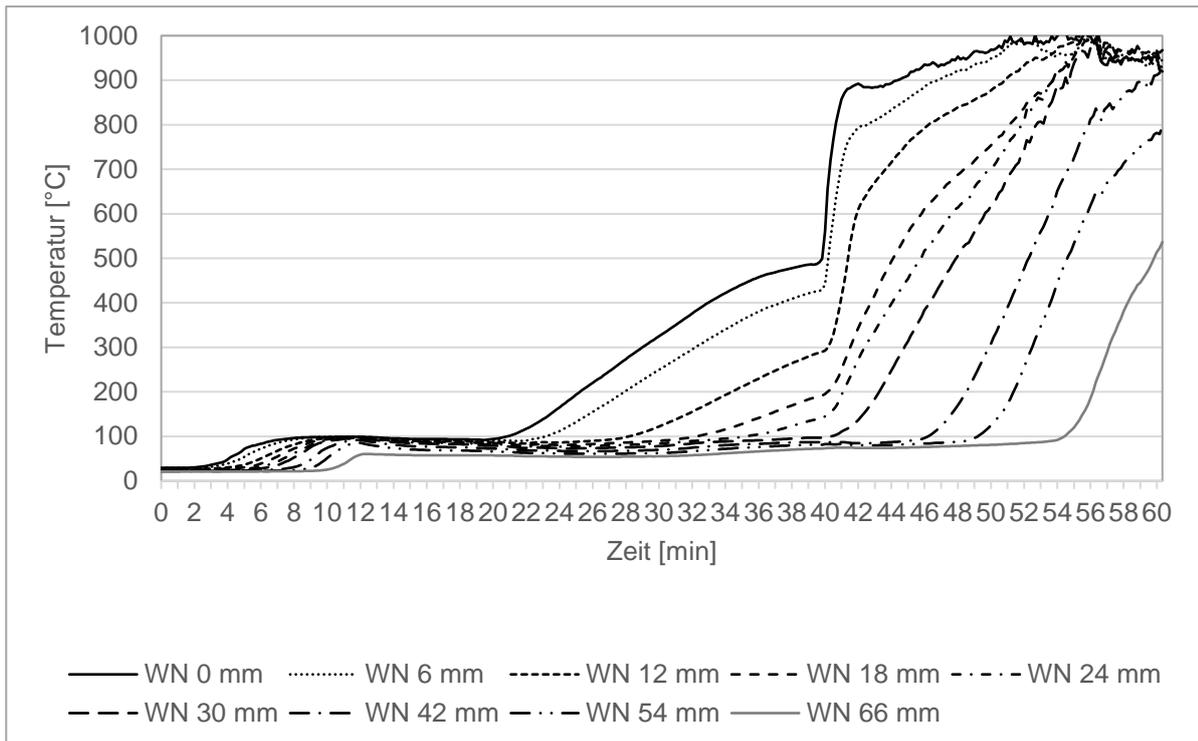


Abbildung 353: Temperaturverlauf entlang des Holzrahmens im Abstand von ca. 6-12 mm Tiefe dem Gefach 2 zugewandt in der Decke

Anhang I Restquerschnitte aus Brandversuchen V10 – V12



Abbildung 354: Restquerschnitt V10 Wand Mitte



Abbildung 355: Restquerschnitt V11 Wand Mitte

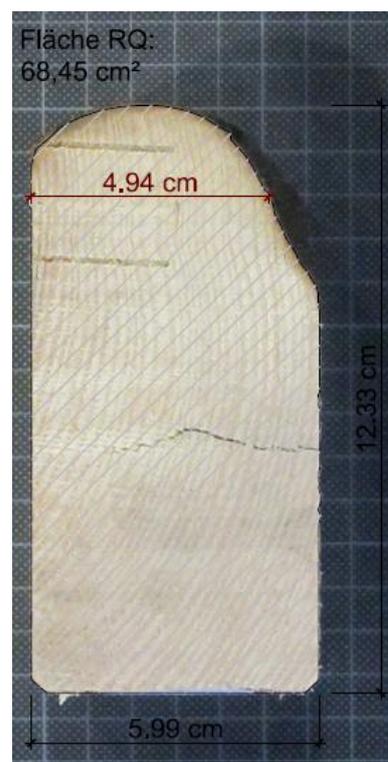


Abbildung 356: Restquerschnitt V12 Wand Mitte

In Abbildung 356 sind die Restquerschnitte der Ständer aus den Wandversuchen zu sehen. Diese Restquerschnitte wurden aus der Mitte der Ständer entnommen, wo auch die Thermoelemente zur Temperaturmessung angebracht waren. Diese Restquerschnitte bilden u.a. die Grundlage für die Auswertung der Versuche. Die Seiten der Ständer waren durch Zellulosefaser geschützt.



Abbildung 357: Restquerschnitt
V10 Decke Mitte



Abbildung 358: Restquerschnitt V11
Decke unten



Abbildung 359: Restquerschnitt
V12 Decke Mitte

In Abbildung 357 - Abbildung 359 sind die Restquerschnitte der Balken aus den Deckenversuchen zu sehen. Diese Restquerschnitte der Versuche V10 und V12 wurden aus der Mitte der Ständer entnommen, wo auch die Thermoelemente zur Temperaturmessung angebracht waren. Für Versuch V11 stand nur ein Restquerschnitt zur Verfügung, der dem Drittelspunkt des Balkens entnommen wurde. Diese Restquerschnitte bilden u.a. die Grundlage für die Auswertung der Versuche. Die Seiten der Balken waren anfänglich durch Holzfasermatten geschützt.