G-2004/10

MATERIALPRÜFANSTALT FÜR DAS BAUWESEN

INSTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ

iBMB MPA TU BRAUNSCHWEIG

Prüfbericht

nach DIN EN 1365-2 in Verbindung mit DIN EN 1363-1

Dokumentennummer:	(3049/9435)-13-TP vom 25.08.2006
Auftraggeber:	Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e. V. Innovations- und Service GmbH Bayerstraße 57 - 59/V D 80335 München
Auftrag vom:	06.12.2004
Auftragszeichen:	Herr Tebbe
Auftragseingang:	18.04.2005
Inhalt des Auftrags:	Prüfung einer etwa 285 mm dicken, raumabschließenden, wärmedämmenden Deckenkonstruktion mit einer unterseitigen „$K_2$60-Brandschutzbekleidung“ aus 2 x 18 mm dicken Gipskarton-Feuerschutzplatten (GKF) zum baupraktischen Nachweis des „Kapselkriteriums“ in Verbindung mit Durchführungen von Kabeln und Rohren bei Brandbeanspruchung der Deckenunterseite.
Prüfungsgrundlage:	DIN EN 14 135 : 2004-08, DIN EN 1365-2 : 2000-02, DIN EN 1363-1 : 1999-10
Probeneingang:	08. KW 2006
Probennahme:	Angaben über eine amtliche Entnahme liegen der Prüfanstalt nicht vor.
Probenkennzeichnung:	keine
Prüftermin:	09.03.2006

Materialprüfanstalt f. d. Bauwesen MPA BS 3 Braunschweig

Dieser Prüfbericht umfasst 17 Seiten inkl. Deckblatt und 57 Anlagen.

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Das Probenmaterial ist verbraucht.

Materialprüfanstalt (MPA)
für das Bauwesen
Beethovenstraße 52
D-38106 Braunschweig

Tel +49-(0)531-391-5400
Fax +49-(0)531-391-5900
E-Mail info@mpa.tu-bs.de
http://www.mpa.tu-bs.de

Norddeutsche Landesbank Hannover
Kto. 106 020 050 (BLZ 250 500 00)
Swift-Code: NOLADE 2H
USt.-ID-Nr. MPA-DE 183500654

Deutscher Akkreditierungs Rat DAR

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Prüflaboratorien: DAP-PL-2204.01 · DAP-PL-2204.02 · DAP-PL-2204.03 · DAP-PL-2204.04 · DAP-PL-2204.05
Nach DIN EN 45004 akkreditierte Inspektionsstelle: DAP-IS-2204.00 · Nach DIN EN ISO/IEC 17025 Kalibrierlaboratorium: DKD-K-22501
Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren

1 Allgemeines

Auftragsgemäß sollte eine raumabschließende, wärmedämmende Deckenkonstruktion mit einer „$K_2$60-Brandschutzbekleidung" aus 2 x 18 mm dicken Gipskarton-Feuerschutzplatten (GKF) und Abschottungen für Kabel und Rohre hinsichtlich der Einhaltung der Leistungskriterien nach DIN EN 14 135 : 2004-08 in Verbindung mit DIN EN 13 501-2 : 2003-12 bei Brandbeanspruchung von der Deckenunterseite gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10 geprüft werden. Die Abschottungen sollten eingebaut und orientierend geprüft werden, um den Einfluss der Abschottungen auf die Holzbalkendeckenkonstruktion in Verbindung mit der $K_2$60-Brandschutzbekleidung zu untersuchen. Die Decke bestand im Wesentlichen aus einer Holzbalkenkonstruktion, einer oberseitigen Bekleidung mit einer 22 mm dicken OSB-Platte sowie einer unterseitigen, zweilagigen Brandschutzbekleidung aus 2 x 18 mm dicken Gipskarton-Feuerschutzplatten (GKF).

Die Abschottungen der Durchführungen von Kabeln- und Rohren (Kombiabschottungen) wurden durch die jeweilige Herstellerfirma im Wesentlichen mit folgenden Abschottungen ausgeführt:

- Kabelabschottung „PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S 90" der Feuerwiderstandsklasse S 90 nach DIN 4102-9 : 1990-05 mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 der „svt BRANDSCHUTZ" Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal und

- Kombiabschottung der Feuerwiderstandsklasse S 90 nach DIN 4102-9 : 1990-05 gemäß dem Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004, ausgestellt auf die Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen.

Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit dem hier beschriebenen spezifischen Bauteil erzielt wurden, nachdem dieses nach DIN EN 1363-1 : 1999-10 und, sofern zutreffend, DIN EN 14 135 : 2004-08 und DIN EN 1365-2 : 2000-02 dargestellten Verfahren geprüft wurde. Jede wesentliche Abweichung hinsichtlich Größe, konstruktiver Einzelheiten, Belastungen, Spannungszustände, Randbedingungen außer den Abweichungen, die im betreffenden Prüfverfahren für den direkten Anwendungsbereich zulässig sind, ist nicht durch diesen Prüfbericht abgedeckt.

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

Die Materialprüfanstalt Braunschweig war an der Auswahl des Probekörpers nicht beteiligt.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

2.1 Holzbalkendecke

Die etwa 285 mm dicke Deckenkonstruktion hatte Abmessungen von Länge x Breite = 4400 mm x 2800 mm. Die Holzbalkendecke bestand aus 6 Längsbalken mit Querschnittsabmessungen von b x h = 80 mm x 200 mm. Die vg. Längsbalken waren an den Stirnseiten jeweils an die Querbalken mit Querschnittsabmessungen von jeweils b x h = 80 mm x 200 mm angeschlossen. Die Befestigung erfolgte durch Verschraubungen mit Schrauben ∅ 8 mm und einer Länge von l = 240 mm mit der Bezeichnung „ECOFAST ASSY® II" der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau-Gaisbach. Die Längsbalken wurden mit Achsabständen von 409 mm ≤ a ≤ 639 mm angeordnet. Zur Ausbildung von zwei Öffnungen in der Deckenkonstruktion mit lichten Abmessungen (zwischen den Balken) von l x b = 1024 mm x 559 mm bzw. 1354 mm x 504 mm wurden zusätzlich entsprechende „Auswechslungen" angeordnet.

Die Holzbalkenkonstruktion bestand nach Angaben des Auftraggebers aus Konstruktionsvollholz (KVH) (Sortierung nach DIN 4047-S 10, Keilzinkung nach DIN 68 140-1, güteüberwacht, technisch getrocknet, gehobelt mit gefasten Kanten).

Zwischen den Holzbalken wurde eine Glaswolleisolierung aus „Isover Trennwandplatten, Akustik TP1" der SAINT GOBAIN ISOVER G+H AG, Ludwigshafen, angeordnet und unterseitig mit einer PE-Folie fixiert, die an den Balkenunterseiten befestigt wurde. Die Nenndicke der vg. Glaswolleisolierung betrug d = 100 mm und die durch die MPA Braunschweig stichprobenartig ermittelte Rohdichte betrug $\rho \approx 16{,}5$ kg/m³. Oberseitig wurde eine Beplankung aus OSB-Platten mit einer Nenndicke von d = 22 mm angeordnet.
An den Rändern der Deckenkonstruktion sowie um die Öffnung mit Abmessungen von l x b = 1354 mm x 504 mm wurde unterseitig jeweils umlaufend eine Holzleiste mit Querschnittsabmessungen von b x h = 40 mm x 27 mm an den Deckenbalken angeordnet. Um die Deckenöffnung mit Abmessungen von l x b = 1024 mm x 559 mm wurde ein UD-Profil mit Abmessungen von 28 mm x 27 mm angeordnet. Innerhalb dieser Holzleisten bzw. angrenzend an die vg. UD-Profile wurden Federschienen mit einer Dicke von d = 27 mm in einem Achsabstand von a = 400 mm quer zur Deckenkonstruktion angeordnet.

An diesen Federschienen wurde eine zweilagige Bekleidung aus Gipskarton-Feuerschutzplatten (GKF) der mit der Bezeichnung „KNAUF Feuerschutzplatte" gemäß DIN 18 180 der Knauf Gips KG, Iphofen, mit einer Dicke von d = 2 x 18 mm angeschraubt.

Weitere Einzelheiten zum Konstruktiven Aufbau sind den Anlagen 1.1 bis 1.6 zu entnehmen.

2.1.1 Brandschutzbekleidung mit Schrauben als Befestigungsmittel

Die untere Lage der Gipskarton-Bekleidung wurde mit Schnellbauschrauben 3,5 mm x 35 mm nach DIN 18 182 der Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke, Iphofen, die obere Lage mit Schnellbauschrauben 3,9 mm x 55 mm mit Feingewinde nach DIN 18182 der Fa. ACP Baustofftechnik, Kupferzell, jeweils in Abständen von e = 150 mm mit den Federschienen verschraubt.

Im Bereich der Öffnung für die vorgesehene Abschottung wurden die Laibungen ebenfalls mit der vg. zweilagigen Bekleidung ausgebildet. Die Eckbereiche wurden jeweils mit einem einfachen Stufenversatz ausgeführt (vgl. Anlagen 1.5 und 1.6).

Weitere Einzelheiten zum Aufbau der Deckenkonstruktion sind den Anlagen 1.1 bis 1.7 zu diesem Prüfbericht zu entnehmen.

2.2 Kombiabschottungen der svt BRANDSCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International

2.2.1 Allgemein

Es handelte sich um eine orientierende Prüfung der Abschottungen in Verbindung mit der in Abschnitt 2 beschriebenen Holzbalkendeckenkonstruktion mit „$K_2$60"-Brandschutzbekleidung. Als brandschutztechnischer Nachweis für die Abschottung liegt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-19.15-1334 der „svt BRANDSCHUTZ" Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal vor. Die einzelnen Ausführungen der jeweiligen Rohre, Kabel, Kabelrinnen und die Abstände untereinander sowie die Randabstände sind bei der folgenden Beschreibung des konstruktiven Aufbaus der einzelnen Abschottungen angegeben und in den Anlagen 1.8 bis 1.17 dargestellt.

Die Tragekonstruktion für die Kabeltrassen sowie die Rohrleitungen etc. bestand aus einer geschweißten Stahlrahmenkonstruktion, die auf das Deckenelement aufgestellt wurde. Die Kabeltrassen wurden jeweils an der vg. Tragkonstruktion angeschweißt und die Kabel wurden zusätzlich mit Draht an der Tragkonstruktion befestigt. Die Rohrleitungen wurden mit Rohrschellen an Stahlschienen abgehangen, die auf die Stahltragkonstruktion aufgelegt wurden. Weitere Details zur Anordnung der Abstützungen sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

In der Kombiabschottung (lichte Abmessungen Länge x Breite = 1282 mm x 432 mm) wurden neben den Kabeln und Kabeltrassen in Anlehnung an DIN 4102-9 : 1990-05 zusätzlich vier Rohrabschottungen für brennbare Rohre, zwei Rohrabschottungen für nichtbrennbare Rohre sowie zwei Bündel mit jeweils 5 Installationsrohren angeordnet.

2.2.2 Laibungsausbildung

In der Deckenöffnung mit lichten Abmessungen von l x b = 1354 mm x 504 mm der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Deckenkonstruktion wurde umlaufend eine zweilagige Brandschutzbekleidung aus Gipskarton-Feuerschutzplatten mit einer Dicke von d = 2 x 18,0 mm im Laibungsbereich angeordnet. Unterhalb der Holzbalken bzw. der Auswechselung wurden umlaufend UD-Profile angeordnet, in denen die unterseitige Brandschutzbekleidung sowie die vertikale Laibungsauskleidung verschraubt wurde. Es wurde ein einfacher Versatz ausgebildet, bei dem die untere Lage der Laibungsbbekleidung stumpf auf die beiden Lagen der unterseitigen Brandschutzbekleidung gestoßen wurde und die obere Lage der Laibungsbekleidung beide Lagen der unterseitigen Bekleidung überlappte (vgl. Anlage 1.6, Detail „B" bzw. „B1"). In diese Öffnung wurde eine Abschottung mit der Bezeichnung „PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S 90" der svt BRANDSCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal, in Anlehnung an die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-19.15-1334 eingebaut.

2.2.3 Abschottung

Die Abschottung der Restöffnungen erfolgte mit 2 x 50 mm dicken Mineralfaserplatten „HARDROCK II" (Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, nichtbrennbar, Nennrohdichte 150 kg/m^3) gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334. Die Schottlaibungen wurden vor dem Einbau der Mineralfaserplatten bis zu einer Höhe von 50 mm oberhalb der oberen Mineralfaserplatte mit Ablationsbeschichtung „PYRO-SAFE FLAMMOTECT A" eingestrichen. Die Deckenunterseite wurde in einem Abstand von ≥ 25 mm um die Abschottung herum ebenfalls mit der Ablationsbeschichtung eingestrichen. Die Passstücke aus den Mineralfaserplatten wurden abweichend von der vg. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung unmittelbar übereinander (ohne Abstand zwischen der oberen und unteren Platte) stramm sitzend, bündig mit der Deckenunterseite in die Aussparung eingebracht. Die Beschichtung der Kabel, der Kabeltragkonstruktion etc. erfolgte mit der Ablationsbeschichtung „PYRO-SAFE FLAMMOTECT-A", die Fugen und Zwickel wurden mit der Ablationsbeschichtung „PYRO-SAFE FLAMMOTECT-S" und Mineralfaserdämmung verschlossen. größere Spalte wurden mit Mineralwolle, die zuvor mit Ablationsbeschichtung „PYRO-SAFE FLAMMOTECT-A" getränkt wurde, dicht ausgestopft.

Die Mineralfaserplatten waren abweichend von den Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 einseitig mit einer Trockenschichtdicke von d ≥ 1,0 mm beschichtet und wurden derart eingebaut, dass die beschichtete Seite jeweils von der Deckenober- bzw. Unterseite sichtbar war. Vor dem Einbau wurden Bereiche mit Fehlstellen entsprechend ergänzt.

Die Beschichtung der Kabel und Kabelbündel sowie der Kabeltragkonstruktion etc. erfolgte vor dem Einbau der Abschottung so dass abweichend von den Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-19.15-1334 oberseitig der Abschottung eine Beschichtungslänge von l ≥ 100 mm und unterseitig von l ≥ 200 mm vorhanden war.

Weitere Details zur Ausbildung der Abschottung sind den Anlagen 1.8 bis 1.17 sowie der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 der svt BRANDASCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal, zu entnehmen.

2.2.3.1 Belegung Kabeltrassen

Eingebaut wurden zwei 500 mm breite Kabelleitern sowie jeweils eine 300 mm breite Kabelleiter. Die Anordnung der Kabeltrassen sowie die Abstände zu den Rändern der Abschottung und untereinander sind den Anlage 1.8 zu entnehmen.

Die Belegung der Kombiabschottung erfolgte mit Kabeln in Anlehnung DIN 4102-9 : 1990-05 (siehe auch Anlagen 1.8 und 1.9).

Die Kabel und die Kabelleitern hatten auf der unbeflammten Seite eine Länge von ca. 480 mm bis 500 mm und auf der Feuerseite eine Länge von 610 mm bis 625 mm (gemessen von der Schottoberfläche).

Die Schnittflächen der Kabel im Brandraum wurden offengelassen; auf der unbeflammten Seite wurden die Kabelenden durch Verspachtelung mit der Ablationsbeschichtung geschlossen.

2.2.3.2 Belegung brennbare Rohre

In dem Mineralfaserplattenschott wurden vier brennbare Rohre mit Rohrmanschetten „FEUSILIT BM III" mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.17-1414 (Tabelle 2-1) geprüft.

Unterseitig des Mineralfaserplattenschotts wurden die Rohrmanschetten „FEUSILIT BM III" um die Rohre angeordnet und gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 mit jeweils drei Gewindestangen M 6 mit Muttern und Unterlegscheiben durch die Mineralfaserplatten verschraubt (Durchsteckverbindung durch beide Mineralfaserplatten).

Die brennbaren Rohre hatten auf der Feuerseite eine Länge von ca. 700 mm und auf der unbeflammten Seite eine Länge von etwa 500 mm. Auf der unbeflammten Seite wurde eine Unterstützung im Abstand von ca. 450 mm von der Schottoberfläche angeordnet, während auf der Feuerseite auf eine Abstützung verzichtet wurde.

Die Rohre wurden beidseitig offen geprüft, wobei eine Rauchgasrückführung auf der unbeflammten Seite angeordnet wurde.

Weitere Details zur Ausbildung der Abschottungen für brennbare Rohre in Verbindung mit der Anordnung der vg. Brandschutzmanschetten sind den Anlagen 1.8 und 1.12 bis 1.14, der Tabelle 2-1 sowie der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 der svt BRANDASCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal, zu entnehmen.

Tabelle 2-1: Belegung brennbare Rohre

Art der Prüfung	Rohr Nr.	Bezeichnung	Außen-durch-messer [mm]	Rohr-wanddicke [mm]	Klassifi-zierung	Manschetten-Innen-durchmesser (Nennmaß) [mm]	Einbau-situation
in einem 2 x 50 mm dicken Mineralfaser-plattenschott in einer 285 mm dicken Holz-balkdendecke	3	PVC-U	110	3,2	B1	115	zentrisch
	4	PVC-U	110	8,2	B2	115	zentrisch
	5	PE-HD	110	2,7	B2	115	zentrisch
	6	PE-HD	110	10,0	B2	115	zentrisch

Der Abstand der brennbaren Rohre zur Kabeltrasse betrug c = 60 mm. Der Abstand zwischen den Rohrmanschetten „FEUSILIT BM III“ der brennbaren Rohre betrug a = 0 mm.

2.2.3.3 Belegung nichtbrennbare Rohre

In dem Mineralfaserplattenschott wurden zwei nichtbrennbare Rohre mit einer Streckenisolierung gemäß Tabelle 2-2 geprüft.

Das Stahlrohr wurde durchgehend mit einer etwa 40 mm dicken Mineralwolleisolierung „KLIMAROCK“ (mit Alukaschierung) ummantelt und mit der Isolierung durch das Mineralwolleschott hindurchgeführt. Das Kupferrohr wurde ohne die Isolierung durch das Mineralwolleschott geführt und beidseitig der Schottoberfläche mit einer zweilagigen 2 x 30 mm dicken Mineralwolleisolierung „KLIMAROCK“ (mit Alukaschierung) isoliert. Die Mineralwolleummantelungen wurden bei beiden Rohren jeweils mit Bindedraht ∅ 1 mm fixiert und die Längsschlitze wurden mit Aluminiumklebeband abgedeckt. Die Länge der Isolierung betrug bei dem Stahlrohr auf der Feuerseite etwa 420 mm und auf der unbeflammten Seite etwa 450 mm. Die Isolierung des Kupferrohres hatte auf der Feuerseite eine Länge von etwa 485 mm und auf der unbeflammten Seite eine Länge von etwa 500 mm.

Bei beiden nichtbrennbaren Rohren wurde auf der unbeflammten Seite des Mineralfaserschotts jeweils nur eine Abstützung im Abstand von etwa 830 bis 835 mm vom Schott angeordnet.

Die Rohre wurden auf der beflammten Seite verschlossen und auf der unbeflammten Seite offen geprüft.

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau der Rohrabschottung für nichtbrennbare Rohre sind der Tabelle 2-2, den Anlagen 1.8, 1.10 und 1.11 sowie der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 der svt BRANDASCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal, zu entnehmen.

Tabelle 2-2: Belegung nichtbrennbare Rohre

Art der Prüfung	Rohr Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Rohrwand-dicke [mm]	Klassifizierung	Streckenisolierung	
						Dicke [mm]	Gesamtlänge [mm]
in einem 2 x 50 mm dicken Mineralfaser-plattenschott in einer in einer 285 mm dicken Holzbalkendecke	1	Cu	88,9	2,0	A	2x30	≈ 1100
	2	Fe	114,3	3,6	A	40	≈ 1000

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau der Kombiabschottung sind den Anlagen 1.8 bis 1.17 sowie der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.15-1334 der svt BRANDASCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal, zu entnehmen.

2.3 Kombiabschottung der Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen

2.3.1 Allgemein

Es handelte sich um eine orientierende Prüfung der Abschottungen in Verbindung mit der in Abschnitt 2 beschriebenen Holzbalkendecke mit „$K_2$60"-Brandschutzbekleidung. Der grundsätzliche Nachweis für das verwendete Abschottungssystem wurde bereits in vorangegangenen Brandprüfungen erbracht. Nach Angaben des Auftraggebers liegt für das eingebaute Abschottungssystem derzeit noch keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Berlin, vor. Der Aufbau der Abschottung entsprach im Wesentlichen der geprüften und im Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004 beschriebenen Abschottung. Die einzelnen Ausführungen der jeweiligen Rohre, Kabel, Kabelrinnen und die Abstände untereinander sowie die Randabstände sind bei der folgenden Beschreibung des konstruktiven Aufbaus der einzelnen Abschottungen angegeben und in den Anlagen 1.18 bis 1.24 dargestellt.

Die Tragekonstruktion für die Kabeltrassen sowie die Rohrleitungen etc. bestand aus einer Stahlkonstruktion, die auf die Deckenkonstruktion aufgestellt wurde und an der die Kabeltrassen sowie die Rohrleitungen verschraubt wurden. Die Kabeltrassen sowie die brennbaren Rohrleitungen wurden an jeweils mindestens zwei Stellen mit der vg. Tragkonstruktion verschraubt. Der Abstand der unteren Befestigungspunkte zur Oberkante der Deckenkonstruktion betrug ca. 200 bis 250 mm, der Abstand der oberen Befestigungspunkte ca. 500 bis 530 mm. Die nichtbrennbaren Rohre wurden jeweils über Rohrschellen an der Tragkonstruktion befestigt, die zusätzlich mit Schnellbauschrauben, die durch die Rohrwandungen geschraubt wurden, an den Rohren fixiert waren. Die Stahlrohre wurden im oberen Bereich ca. 690 mm bis 730 mm über der Deckenkonstruktion mit der Tragkonstruktion verschweißt. Die Kabel wurden jeweils mehrmals mit Bindedraht ∅ 1 mm fest an der jeweiligen Kabeltrasse verrödelt.

Die Kabeltrassen hatten auf der Feuerseite eine Länge von ca. 640 mm bis 650 mm – gemessen ab Schottoberfläche.

Durch die Kombiabschottung (Deckenöffnung mit lichten Abmessungen von Breite x Länge = 559 mm x 1024 mm) wurden neben den Kabeln und Kabeltrassen in Anlehnung an DIN 4102-9 : 1990-05 zusätzlich drei Rohrabschottungen für brennbare Rohre und zwei Rohrabschottungen für nichtbrennbare Rohre geführt.

2.3.2 Laibungsausbildung

In der Deckenöffnung mit lichten Abmessungen von l x b = 1024 mm x 559 mm der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Deckenkonstruktion wurde umlaufend eine zweilagige Brandschutzbekleidung aus Gipskarton- Feuerschutzplatten mit einer Dicke von d = 2 x 18,0 mm im Laibungsbereich angeordnet. Unterhalb der umlaufenden Holzbalken im Bereich der Auswechselung wurden jeweils Holzleisten angeordnet in denen die unterseitige Brandschutzbekleidung sowie die vertikale Laibungsauskleidung verschraubt wurde. Es wurde ein einfacher Versatz ausgebildet, bei dem die untere Lage der Laibungsbekleidung stumpf auf die beiden Lagen der unterseitigen Brandschutzbekleidung gestoßen wurde und die obere Lage der Laibungsbekleidung beide Lagen der unterseitigen Bekleidung überlappte (vgl. Anlage 1.5, Detail A). In diese Öffnung wurde eine Abschottung der Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen, in Anlehnung an den Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004 eingebaut.

2.3.3 Abschottung

Die Abschottung der Restöffnungen erfolgte mit 1 x 60 mm dicken Mineralfaserplatten „Rockwool HARDROCK II" (Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, nichtbrennbar, Nennrohdichte ca. 150 kg/m^3). Die Schottlaibung wurde von Verschmutzungen gereinigt und mit „KBS Foamcoat" eingestrichen. Die Passstücke aus den Mineralfaserplatten wurden stramm sitzend bündig mit der Deckenoberseite in die Aussparung eingebracht, nachdem ihre Schnittkanten zur Verklebung mit „KBS Foamcoat" eingestrichen worden waren. Die Fugen zwischen den Mineralfaserplatten zur Tragekonstruktion, den Trassen, den Kabeln und den Rohren wurden mit Mineralwolle und „KBS Foamcoat" abgedichtet und zusätzlich mit einer etwa 10 mm - 20 mm breiten Kehlfuge mit „KBS Foamcoat" abgespachtelt.

Die Mineralfaserplatten wurden auf der Feuer- und unbeflammten Seite bereits mit einer werkseitig aufgebrachten Beschichtung mit „KBS Foamcoat" angeliefert, und besaßen eine Trockenschichtdicke von d ≥ 1,2 mm. Die Beschichtung wurde an den Fehlstellen beim Einbau der Abschottung zusätzlich ergänzt.

Die Kabel, Kabelbündel und Kabeltragkonstruktion wurden teilweise bereits beschichtet angeliefert bzw. vor dem Einbau der Abschottung durchgehend beschichtet so dass beidseitig der Abschottung jeweils eine Beschichtungslänge von ca. 100 mm vorhanden war. Die Beschichtung wurde mit einer Gesamtbeschichtungsdicke d ≥ 1,2 mm aufgebracht.

Weitere Details zur Ausbildung der Abschottung sind den Anlagen 1.18 bis 1.24 sowie dem Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004 zu entnehmen.

2.3.3.1 Belegung Kabeltrassen

Eingebaut wurden zwei 300 mm breite Kabelleitern, eine 300 mm breite Lochblechtrasse sowie zwei 100 mm breite Lochblechtrassen. Die Anordnung der Kabeltrassen sowie die Abstände zu den Rändern der Abschottung und untereinander sind den Anlagen 1.18 bis 1.20 zu entnehmen.

Die Belegung der Kombiabschottung erfolgte mit kritischen Kabeln in Anlehnung an DIN 4102-9 : 1990-05 (siehe auch Anlagen 1.18 und 1.20).

Die Kabel waren auf der Feuerseite etwa 640 mm bis 650 mm lang (gemessen von der Schottoberfläche). Die Schnittflächen der Kabel im Brandraum wurden offengelassen; auf der unbeflammten Seite wurden die Kabelenden durch Verspachtelung mit „KBS Foamcoat" geschlossen.

2.3.3.2 Belegung brennbare Rohre

In dem Mineralfaserplattenschott wurden fünf brennbare Rohre mit Rohrmanschetten „KBS PIPE SEAL C" (Tabelle 2-3) geprüft.

An der Unterseite des 60 mm dicken Mineralfaserplattenschotts wurden die Rohrmanschetten „KBS PIPE SEAL C" um die Rohre angeordnet.

Weitere Details zur Anordnung der Manschetten sind dem Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004 zu entnehmen.

Die brennbaren Rohre waren auf der Feuerseite ca. 625 mm lang – gemessen ab Manschette – auf der unbeflammten Seite hatten die Rohre eine Länge von 670 mm bis 690 mm – gemessen ab Schottoberfläche.

Die Rohre wurden beidseitig offen geprüft, wobei auf der unbeflammten Seite eine Rauchgasrückführung angeordnet wurde.

Tabelle 2-3: Belegung brennbare Rohre

Art der Prüfung	Rohr Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Rohrwanddicke [mm]	Klassifizierung	Manschetten-Innendurchmesser (Nennmaß) [mm]	Einbausituation
in einem 60 mm dicken Mineralfaserplattenschott in einer 285 mm dicken Holzbalkendecke	7	PE	32	1,8	B2	-	zentrisch
	8	PE	110	2,7	B2	113	zentrisch
	9	PE	110	4,3	B2	113	zentrisch
	10	PVC-U	110	1,8	B1	113	zentrisch
	11	PVC-U	110	3,2	B1	113	zentrisch

Der Abstand der Rohrmanschetten „KBS PIPE SEAL C" von der Schottlaibung betrug a = 0 mm. Der Abstand der brennbaren Rohre zur Kabeltrasse betrug c ≈ 90 mm. Der Abstand zwischen den Rohrmanschetten der brennbaren Rohre betrug a = 0 mm.

2.3.3.3 Belegung nichtbrennbare Rohre

In dem 60 mm dicken Mineralfaserplattenschott wurden zwei nichtbrennbare Rohre mit einer Streckenisolierung gemäß Tabelle 2-4 geprüft.

Die Stahlrohre wurden durchgehend mit „Rockwool RS 800"-Isolierschalen mit einer Dicke von d = 30 mm ummantelt. Die Streckenisolierung wurde zusätzlich mit Rödeldraht ∅ 1 mm fixiert. Die Rohrschalen wurden auf der gesamten Länge beschichtet. Weitere Details zur Ausführung der Beschichtung, der Beschichtungsdicke etc. sind dem Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004 zu entnehmen, da nach Angaben des Auftraggebers keine weiteren Änderungen gegenüber der dort angegebenen Ausbildung der Abschottungen vorgenommen wurden.

Das Stahlrohr mit einem Außendurchmesser von d = 21,3 mm ragte auf der Feuerseite etwa 590 mm in den Brandraum hinein und auf der unbeflammten Seite etwa 745 mm aus der Abschottung heraus. Das Stahlrohr mit einem Außendurchmesser von d = 114,5 mm ragte auf der Feuerseite etwa 690 mm in den Brandraum hinein und auf der unbeflammten Seite etwa 690 mm aus der Abschottung heraus.

Die Stahlrohre waren auf der unbeflammten Seite in einem Abstand von 690 mm bzw. 730 mm an der Tragkonstruktion angeschweißt.

Die Rohre wurden auf der beflammten Seite verschlossen und auf der unbeflammten Seite offen geprüft.

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau der Rohrabschottung für nichtbrennbare Rohre sind der Tabelle 2-4, den Anlagen 1.18, 1.19 und 1.22 sowie dem Prüfbericht Nr. 3070/2053-CM der MPA Braunschweig vom 12.07.2004 zu entnehmen.

Tabelle 2-4: Belegung nichtbrennbare Rohren

Art der Prüfung	Rohr Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Rohrwand-dicke [mm]	Klassifizierung	Streckenisolierung	
						Dicke [mm]	Gesamtlänge [mm]
in einem 60 mm dicken Mineralfaserplatten-schott in einer in einer 285 mm dicken Holz-balkendecke	12	Fe	21,3	2,3	A	30	ca. 660
	13	Fe	114,3	4,5	A	30	ca. 1260

Der Abstand der Isolierung der nichtbrennbaren Rohre von der Schottlaibung betrug a = 0 mm. Der Abstand der Isolierungen der nichtbrennbaren Rohre untereinander betrug a = 0 mm. Der Abstand

der Isolierungen der nichtbrennbaren Rohre zu den Rohrmanschetten betrug d = 0 mm. Der Abstand der Isolierungen der nichtbrennbaren Rohre zur Kabeltrasse betrug b ≥ 138 mm.

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau der Kombiabschottung sind den Anlagen 1.18 bis 1.24 zu entnehmen.

3 Probekörper- und Baustoffkennwerte

Zum Zeitpunkt der Prüfung entsprachen die Festigkeit und der Feuchtegehalt des Probekörpers annähernd dem Zustand, der bei der üblichen Verwendung zu erwarten ist.

Für die geprüfte Konstruktion und die bei ihr verwendeten Baustoffe gelten die in den Anlagen 1.25 und 1.26 zusammengestellten Angaben hinsichtlich der Baustoffklassifizierungen, der Flächengewichte, der Rohdichten sowie der Feuchtigkeitsgehalte.

4 Prüfanordnung und -durchführung

Fachkräfte der jeweils durch den Auftraggeber beauftragten Fachfirmen bauten den in Abschnitt 2 beschriebenen Probekörper als Holzbalkendeckenkonstruktion einschließlich der beiden Abschottungen für Kabel und Rohre (Kombiabschottungen) auf. Mitarbeiter der MPA Braunschweig legten den Probekörper als horizontalen Raumabschluss auf einen Brandraum mit einer lichten Öffnung von b x l = 2600 mm x 4000 mm auf.

Der Spalt zwischen Ofenmauerwerk und Probekörper war mit Mineralwolle (Baustoffklasse A, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C) verschlossen.

Die Brandkammer wurde nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10, Abschnitt 5.1.1, beflammt. Zur Messung der Brandraumtemperaturen dienten 9 Stück Platten-Thermometer („Plates") entsprechend DIN EN 1363-1 : 1999-10, Abschnitt 4.5.1.1.

Im Brandraum lag bei der Brandprüfung im oberen Bereich des Probekörpers ein statischer Überdruck gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10 vor.

Zur Messung der Temperaturen auf der unbeflammten Seite des Probekörpers sowie auf den Holzbalken in den Laibungsbereichen der Abschottungen unterhalb der $K_2$60-Brandschutzbekleidung, dienten Thermoelemente gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10, Abschnitt 4.5.1.2. Die Lage der Messstellen zeigen die Anlagen 1.7, 1.16 und 1.17 sowie 1.23 und 1.24 zu diesem Prüfbericht.

5 Prüfergebnisse und Beobachtungen

5.1 Allgemein

Die während der Prüfung auf der unbeflammten Seite des Probekörpers sowie auf den Holzbalken ermittelten Temperaturerhöhungen über die Anfangstemperatur, die Temperaturen in der Brandkammer sowie die Umgebungstemperatur sind in den Anlagen 2.1 bis 2.28 graphisch dargestellt.

Die Beobachtungen während der Brandprüfung sind aus der Anlage 2.29 und die Beobachtungen nach dem Entfernen der Brandschutzbekleidung aus der Anlage 2.30 zu ersehen.

5.2 Kombiabschottungen der svt BRANDSCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International

Im Rahmen der orientierenden Prüfung an den Abschottungen sind keine unzulässige Temperaturerhöhungen über die Ausgangstemperatur an den Kabeln, Rohrleitungen oder Kabeltrassen aufgetreten.

5.3 Kombiabschottung der Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen

Im Rahmen der orientierenden Prüfung an den Abschottungen sind keinerlei unzulässige Temperaturerhöhungen über die Ausgangstemperatur an den Kabeln, Rohrleitungen oder Kabeltrassen aufgetreten.

Nach der Brandprüfung zeigten sich jedoch an den Holzbalken bzw. den Holzleisten im Bereich der Kombiabschottung der Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen, Verkohlungen, die zu einem Versagen hinsichtlich der Leistungskriterien gemäß DIN EN 14 135 : 2004-08 führen. Die Verkohlungen traten insbesondere im feuerseitigen Laibungsbereich auf. Die Brandschutzbekleidung war in diesem Bereich mit einem „vereinfachten" Stufenversatz ausgeführt.

6 Zusammenfassung der Prüfergebnisse und Leistungskriterien nach DIN EN 14 135 : 2004-08 in Verbindung mit DIN EN 13 501-2 : 2003-12

Am 09.03.2006 wurde eine Holzbalkendecke in Verbindung mit einer „$K_2$60"-Brandschutzbekleidung und unterschiedlichen Abschottungssystemen auf Brandverhalten nach DIN EN 14 135 : 2004-08 geprüft. Ziel dieser Prüfung war es nachzuweisen, dass die in Abschnitt 2 beschriebenen Abschottungen, für die (beim Einbau in Massivwände oder leichte Trennwände in Ständerbauart mit Metallunterkonstruktion) bereits brandschutztechnische Nachweise für die Feuerwiderstandsdauer „S 90" nach DIN 4102-9 : 1990-05 vorliegen, keinen negativen Einfluss auf die Wirksamkeit der „$K_2$60"-Brandschutzbekleidung ausüben.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse und Leistungskriterien nach DIN EN 14 135 : 2004-08 in Verbindung mit DIN EN 13 501-2 : 2003-12 für „$K_2$60"-Brandschutzbekleidungen ist in Tabelle 6-1 zu diesem Prüfbericht dargestellt.

Tabelle 6-1: Prüfergebnisse und Leistungskriterien nach DIN EN 14 135 : 2004-08 in Verbindung mit DIN EN 13 501-2 : 2003-12, Abschnitt 7.6.4 a) bei Prüfung einer $K_2$60 Brandschutzbekleidung

Zeile	Normbezug Angaben nach DIN EN 13 501-2 : 2003-12 Abschnitt	Anforderungen	Prüfergebnisse	
			Beschreibung	Probekörper
1	7.6.4	Zusammenbrechen der Brandschutzbekleidung	Die Brandschutzbekleidung ist zusammengebrochen nach[2]	- min.
2		Feuer hinter der Brandschutzbekleidung	Anhaltende Flammenbildung trat auf nach:	- min.
3	7.6.4 a)	Wärmedämmung, d.h. Temperaturerhöhungen auf der Feuerseite der Spanplatte:	Prüfdauer in Minuten:	**60**
4		max. zul. Mittelwert ΔT= 250 °C	max. festgestellte Temperaturerhöhung: **Mittelwert** in °C:	-[3]
5		max. zu. Einzelwert ΔT = 270 °C	max. festgestellte Temperaturerhöhung: **Einzelwert** in °C:	125 [Messstelle 31] (Deckenkonstruktion) 126 [Messstelle 145] (Abschottung Cognis) 158 [Messstelle 92] (Abschottung svt)
6		Entzündung oder Verkohlung der Spanplatte	Verkohlungen auf der Spanplatte nach der Brandprüfung	Verkohlungen an den Holzlatten im feuerseitigen Laibungsbereich für die Abschottung Cognis
8	5.6[1]	**Sonstige Angaben**	Umgebungstemperatur bei Beginn der Prüfung im Labor	15 °C
9			Die Umgebungstemperatur stieg/sank während der Prüfung um max.	2 °C
11	5.2.2.1[1]		Druck im Brandraum	gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10

1) Anforderungen nach DIN EN 1363-1 : 1999-10
2) Es wird ausschließlich ein komplettes Zusammenbrechen der Brandschutzbekleidung bewertet - das teilweise oder vollständige Abfallen der feuerseitigen Bekleidungslage einer mehrlagigen Brandschutzbekleidung wird als unkritisch bewertet
3) Aufgrund der Probekörperausbildung - mit Federschienen - wurde auf die Anordnung einer Holzspanplatte als „Indikatorplatte" und die Bestimmung der Mittelwerttemperaturen auf dieser Holzspanplatte verzichtet.

Die Leistungskriterien beziehen sich insbesondere auf die Laibungsbereiche, da die Brandschutzbekleidung aus 2 x 18 mm dicken Gipskartonfeuerschutzplatten (GKF) bereits durch

vorangegangene Brandprüfungen nach DIN EN 14 135 : 2004-08 grundsätzlich als „$K_2$60"-Brandschutzbekleidung nachgewiesen wurde.

Bei der Brandprüfung der in Abschnitt 2 beschriebenen Holzbalkendecke kam es über eine Brandbeanspruchungsdauer von 60 Minuten nicht zu einem Abfallen der Brandschutzbekleidung und auch die feuerseitige Beplankungslage ist an keiner Stelle abgefallen.

Im Rahmen der anschließenden Untersuchung der Holzbalkendeckenkonstruktion sind an den unterseitigen Holzleisten im Bereich der Laibung für die Abschottung der Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen deutliche Verkohlungen sichtbar geworden. Die Abschottung der Cognis Deutschland GmbH & Co. KG, Illertissen, war in diesem Bereich bündig mit der Deckenoberseite eingebaut, so dass die Laibung in diesem Bereich einer zweiseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt war. Die Eckausbildung der Brandschutzbekleidung war im Laibungsbereich mit einem „vereinfachten" Stufenversatz gemäß Anlagen 1.5 und 1.6 ausgebildet.

7 Schlussfolgerungen auf der Grundlage von DIN EN 14 135 : 2004-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1 : 1999-10 und Empfehlungen

Aufgrund der Prüfergebnisse (siehe Tabelle 6-1) über eine Dauer vom Beginn der Beflammung bis zur Beendigung der Prüfung von 60 Minuten konnte aus brandschutztechnischer Sicht kein negativer Einfluss der in Abschnitt 2 beschriebenen Abschottungen festgestellt werden, sofern die Laibungen der Abschottungen ebenfalls mit der $K_2$60-Brandschutzbekleidung bekleidet sind und sichergestellt wird, dass sich die Fugen auch bei mehrseitiger Brandbeanspruchung nicht öffnen.

Darüber hinaus wurden im Bereich der geprüften Abschottungen die Leistungskriterien von DIN 4102-9 : 1990-05 hinsichtlich der zulässigen Temperaturerhöhung sowie der Übertragung von Feuer und Rauch eingehalten.

i. A.
ORR Dr.-Ing. Rohling
Abteilungsleiterin

Materialprüfanstalt f. d. Bauwesen MPA BS 3 Braunschweig

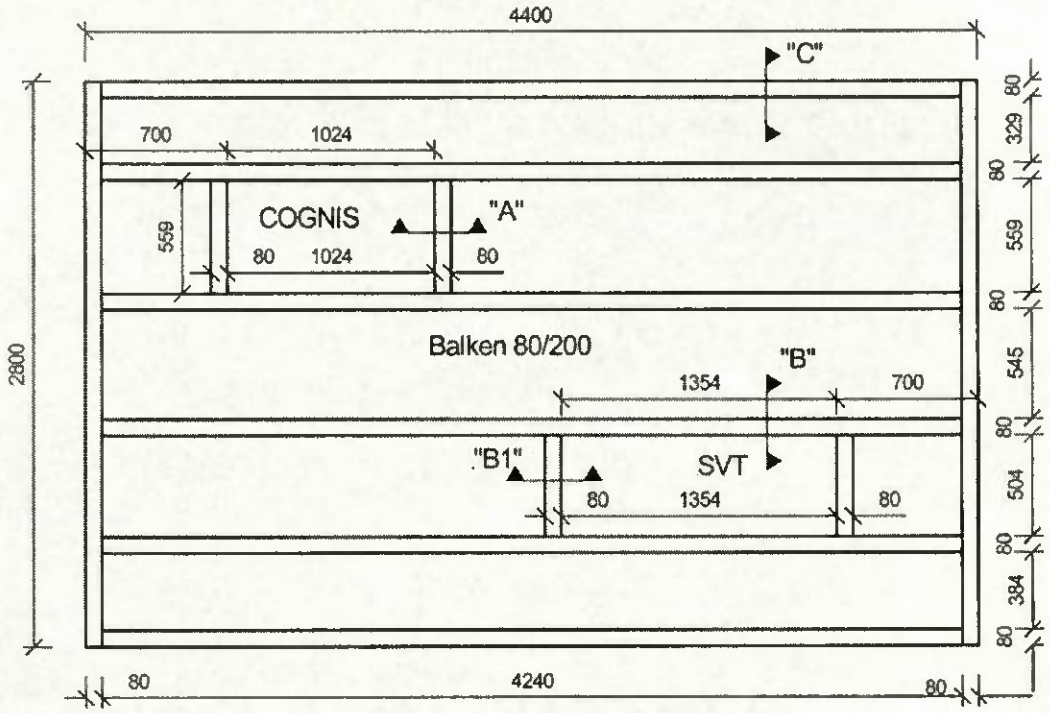
i. A.
Dipl.-Ing. Paul
Sachbearbeiter

Verzeichnis der Anlagen

Anlagen	1.1-1.6	:	Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion
Anlage	1.7	:	Messstellenanordnung in der Deckenkonstruktion
Anlagen	1.8-1.15	:	Konstruktiver Aufbau der Abschottung (svt)
Anlagen	1.16-1.17	:	Messstellenplan der Abschottung (svt)
Anlagen	1.18-1.22	:	Konstruktiver Aufbau der Abschottung (Cognis)
Anlagen	1.23-1.24	:	Messstellenplan der Abschottung (Cognis)
Anlage	1.25-1.26	:	Baustoffkennwerte
Anlage	2.1	:	Temperaturen im Brandraum
Anlage	2.2	:	Temperaturen auf der Balkenunterseite
Anlage	2.3	:	Temperaturen in der Laibung (Cognis)
Anlage	2.4	:	Temperaturen in der Laibung (svt)
Anlage	2.5	:	Temperaturen auf den Federschienen
Anlage	2.6	:	Temperaturen auf der unbeflammten Seite der Brandschutzbekleidung
Anlagen	2.7-2.17	:	Temperaturen im Bereich der Abschottung (svt)
Anlagen	2.18-2.27	:	Temperaturen im Bereich der Abschottung (Cognis)
Anlage	2.28	:	Umgebungstemperatur
Anlage	2.29	:	Beobachtungen während der Brandprüfung
Anlage	2.30	:	Beobachtungen nach der Brandprüfung
Anlage	3.1	:	Fotodokumentation

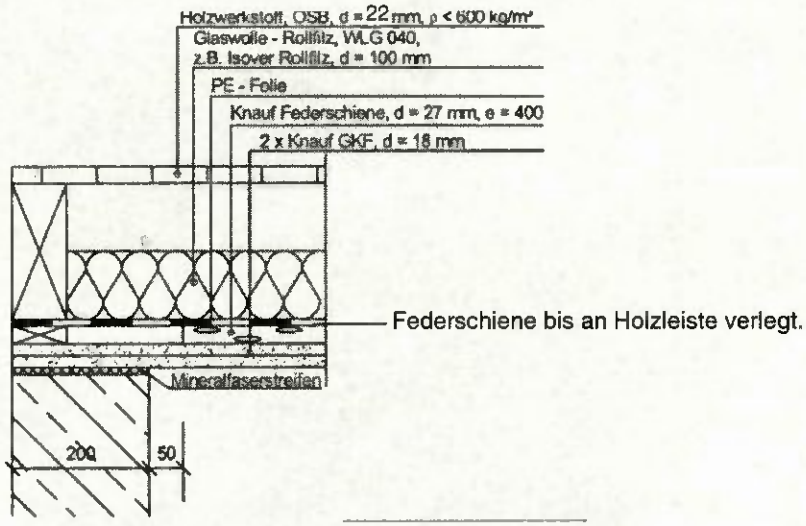
Die Zeichnungen in den Anlagen 1.1-1.24 wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und die Angaben beim Aufbau des Probekörpers von der Prüfanstalt verifiziert.

Grundriss Holzkonstruktion K60
(Balkenlage)



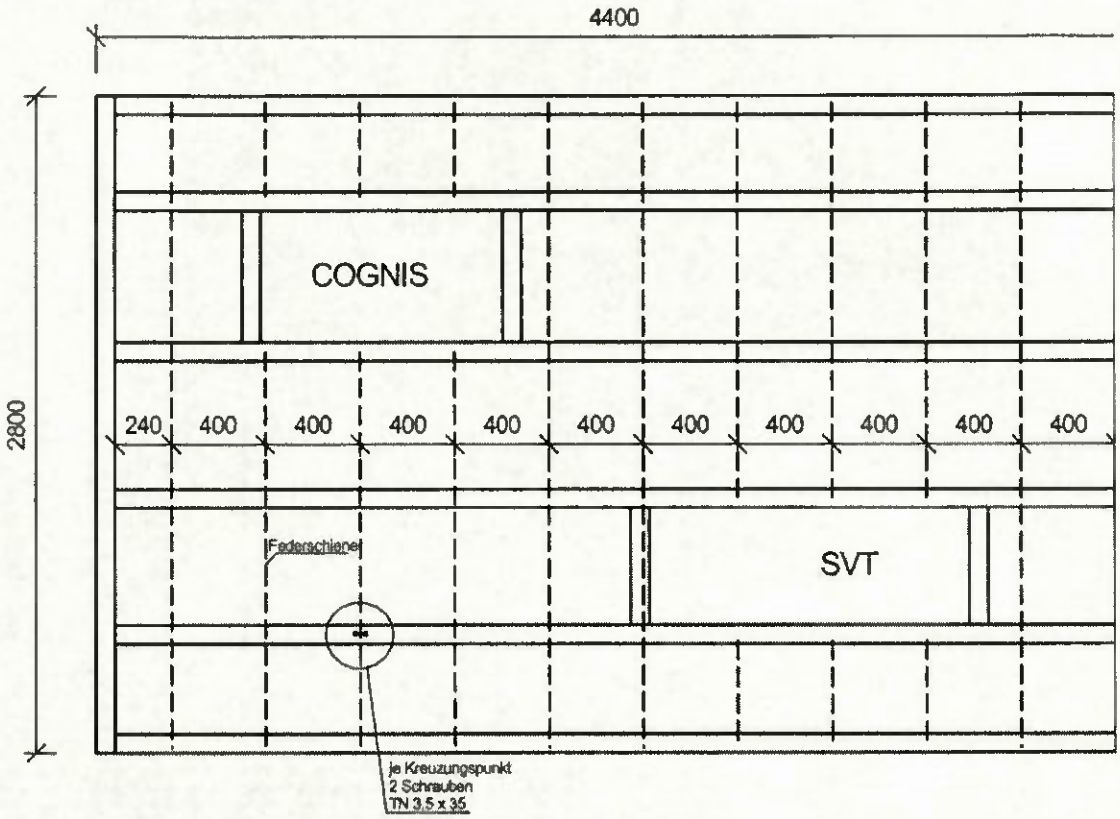
Balkenlage: 80/200

Detail „C"



Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion	Anlage 1.1 zum
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

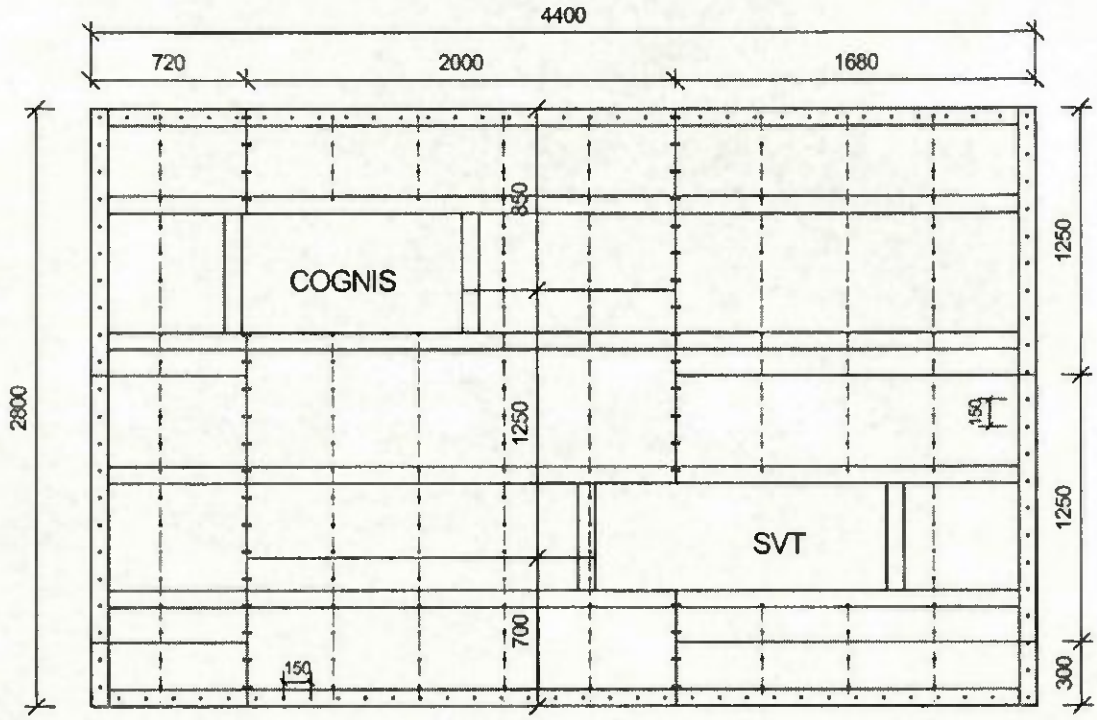
Lage der Federschienen



Befestigung der Federschiene: Schraube TN 3,5 x 35
(2 Stück je Befestigungspunkt am Balken)

Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion	Anlage 1.2 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

1. Lage GKF

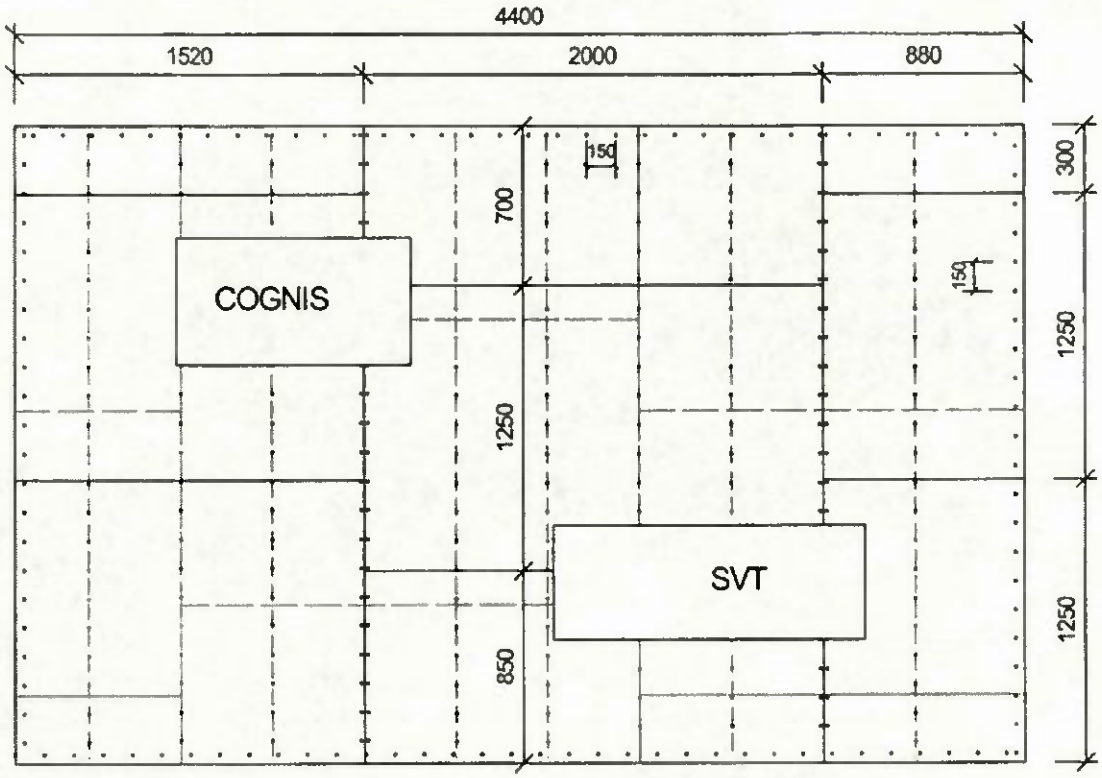


GKF: d = 18 mm; 1250 x 2000 mm

Verbindungsmittel zur Befestigung der Bekleidung in der Federschiene: Schraube TN 3,5 x 35
Randabstand = 15 mm, e = 150 mm

Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion	Anlage 1.3 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

2. Lage GKF

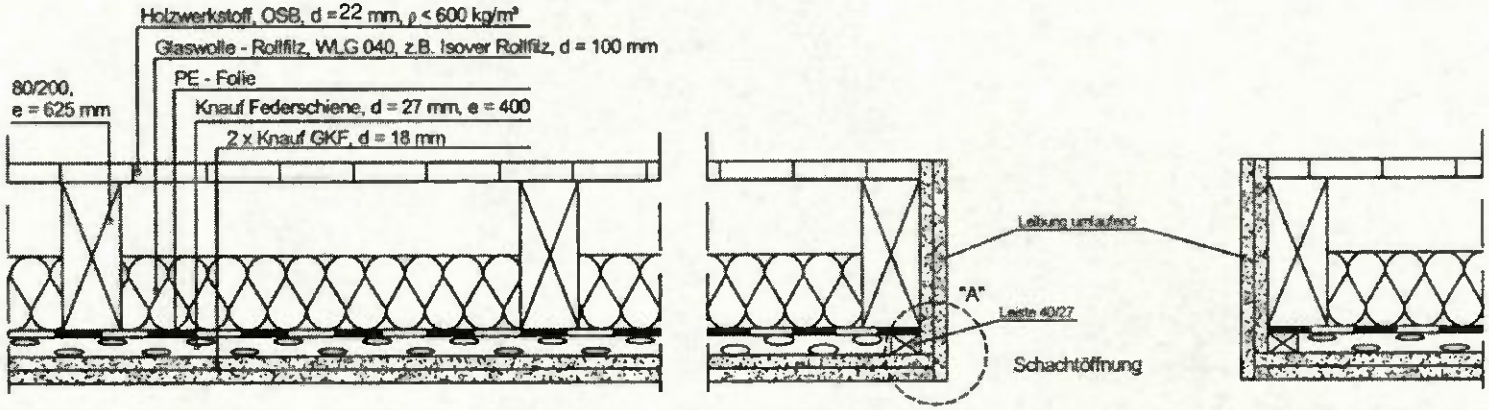


GKF: d = 18 mm; 1250 x 2000 mm

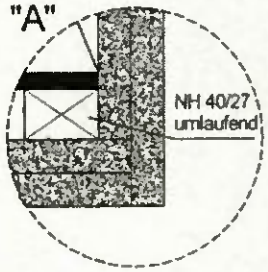
Verbindungsmittel zur Befestigung der Bekleidung in der Federschiene / 1.Lage: Schraube TN 3,5 x 55
Randabstand = 15 mm, e = 150 mm

Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion	Anlage 1.4 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

Schnitte und Aufbau



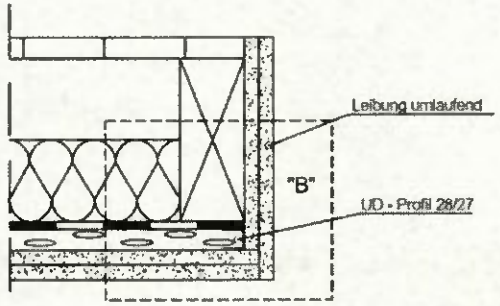
Detail „A“

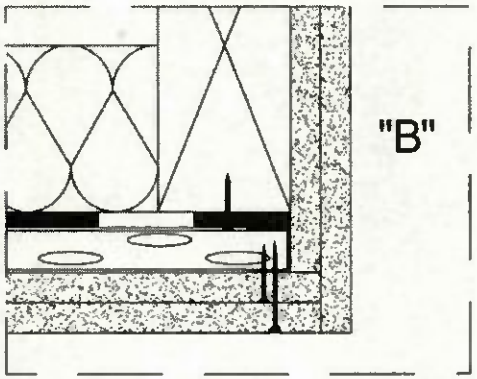


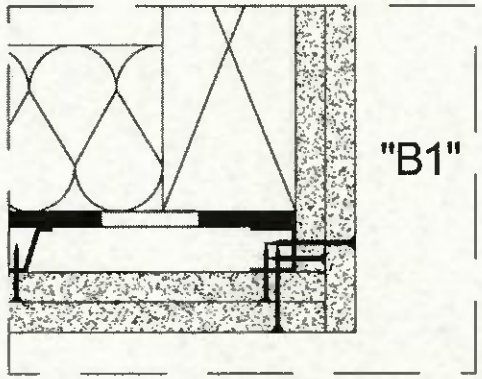
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion	Anlage 1.5 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

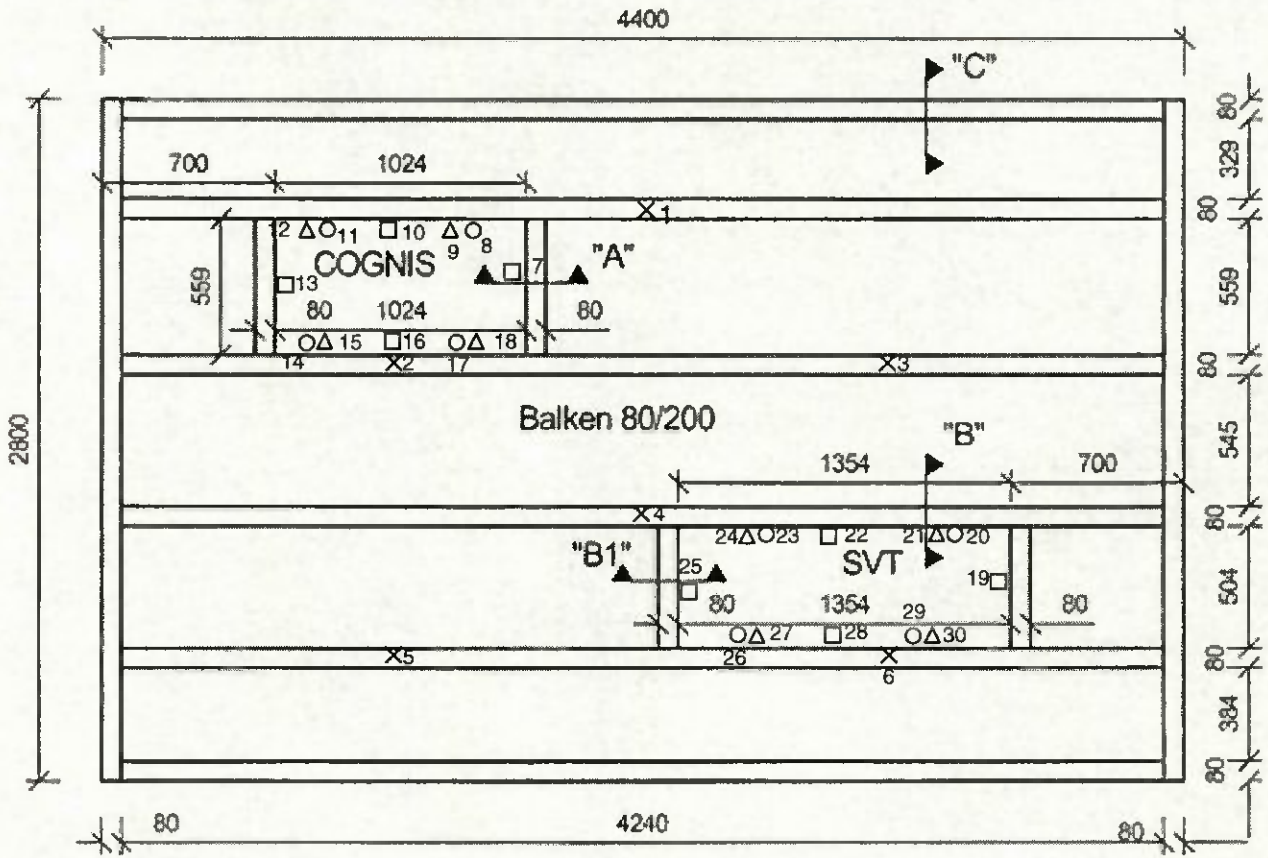
Detail B und B1







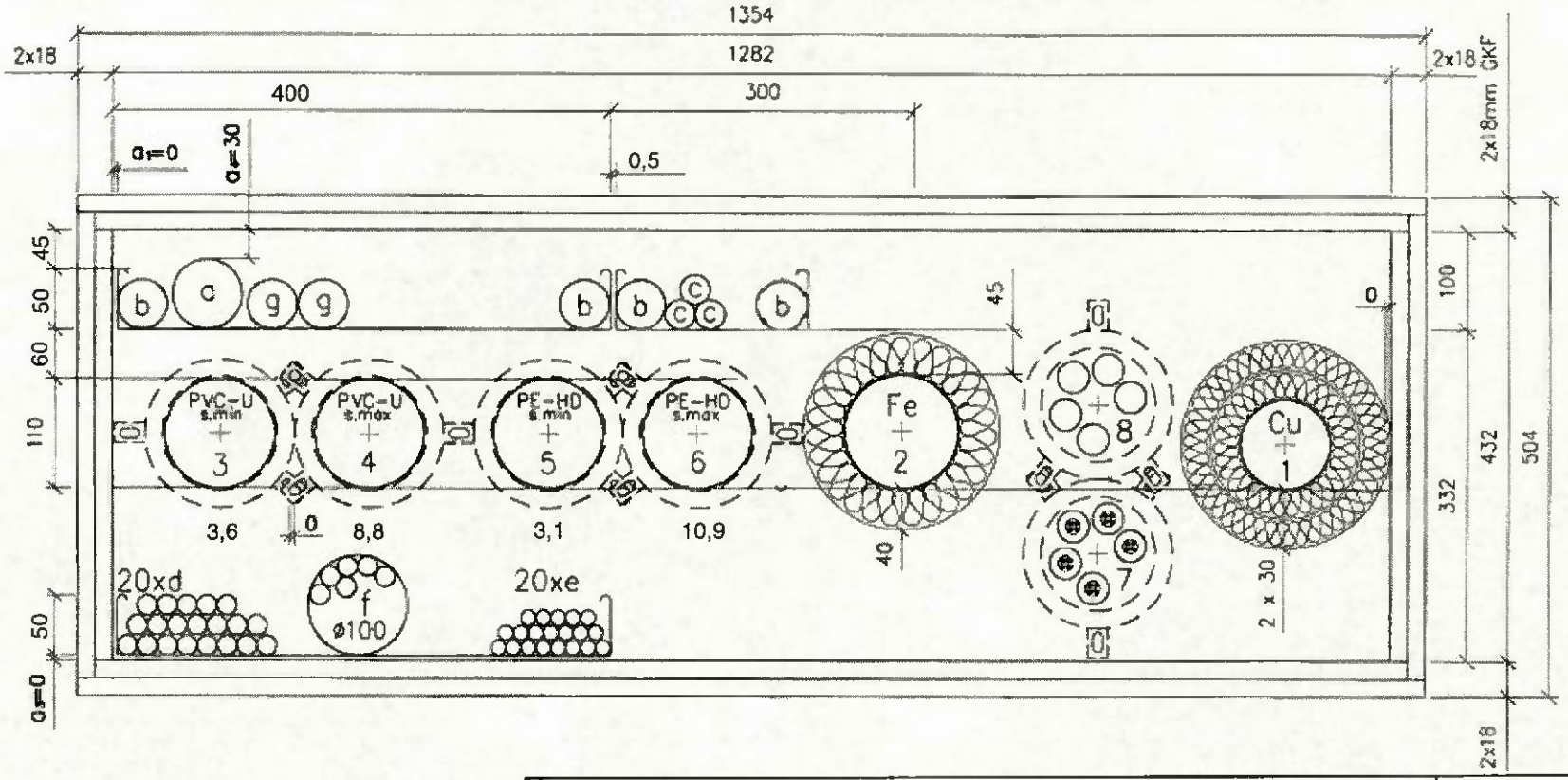
Konstruktiver Aufbau der Deckenkonstruktion	Anlage 1.6 zum
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP



× auf Balkenunterseite
○ auf Balkenseite 25 mm von unten
□ auf Balkenseite 100 mm von unten
△ auf Balkenseite 25 mm von oben

Messstellenanordnung in der Deckenkonstruktion	Anlage 1.7 zum
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm.



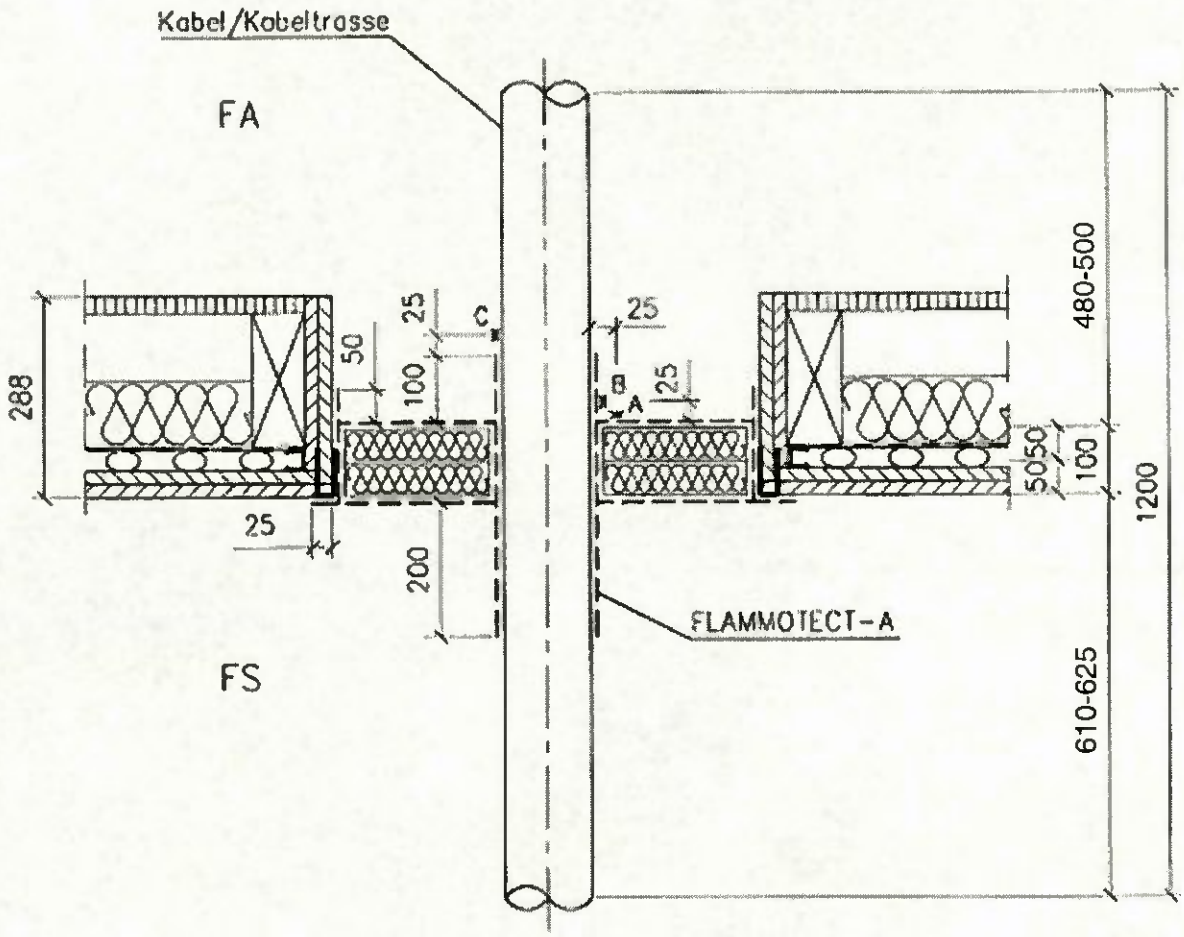
Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 1.8 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm

Kabeldurchführung



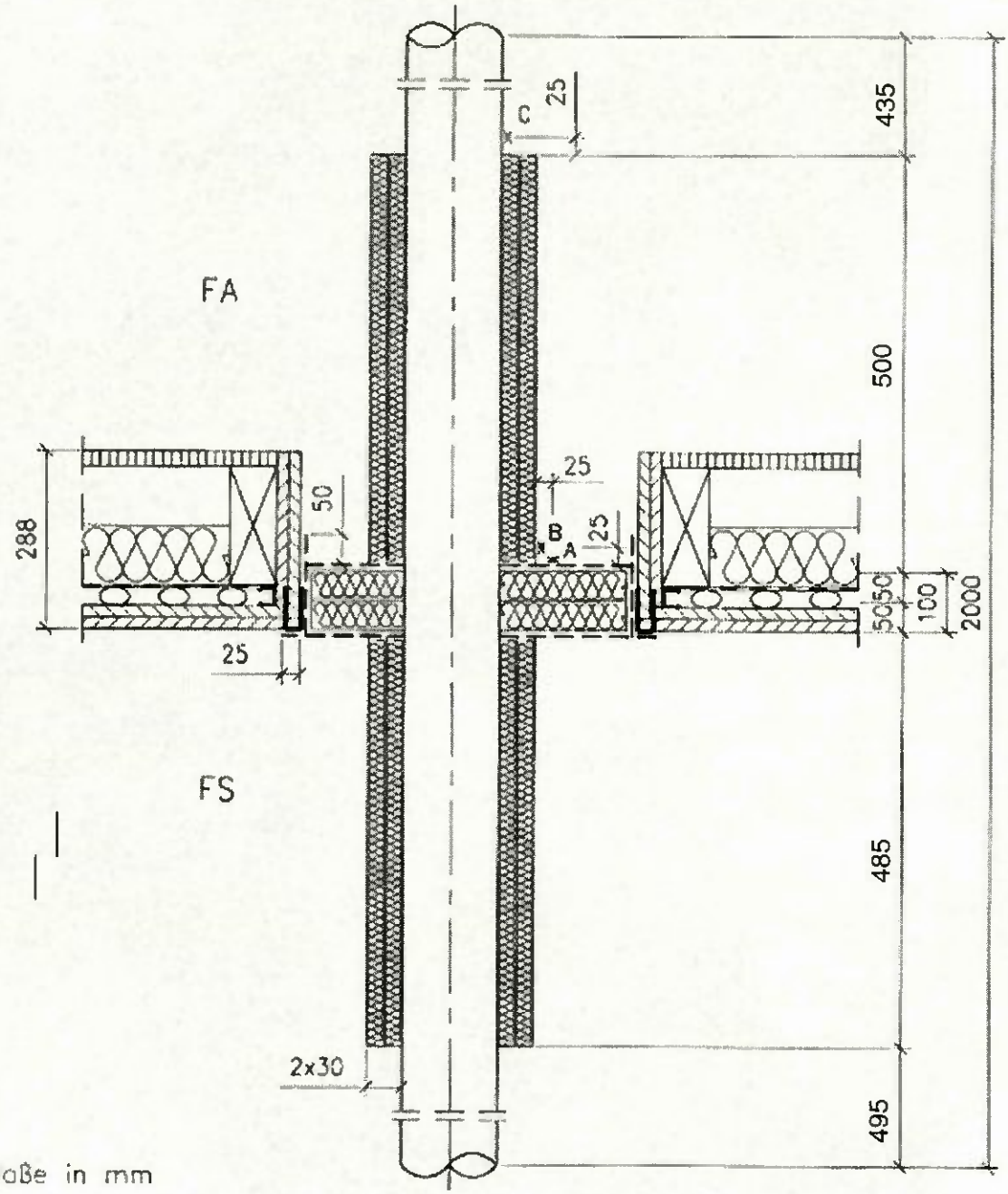
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt	Anlage 1.9 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm

Nichtbrennbare Rohre: Cu 88,9 x 2,0 mm

Rohr – Pos. – Nr. 1



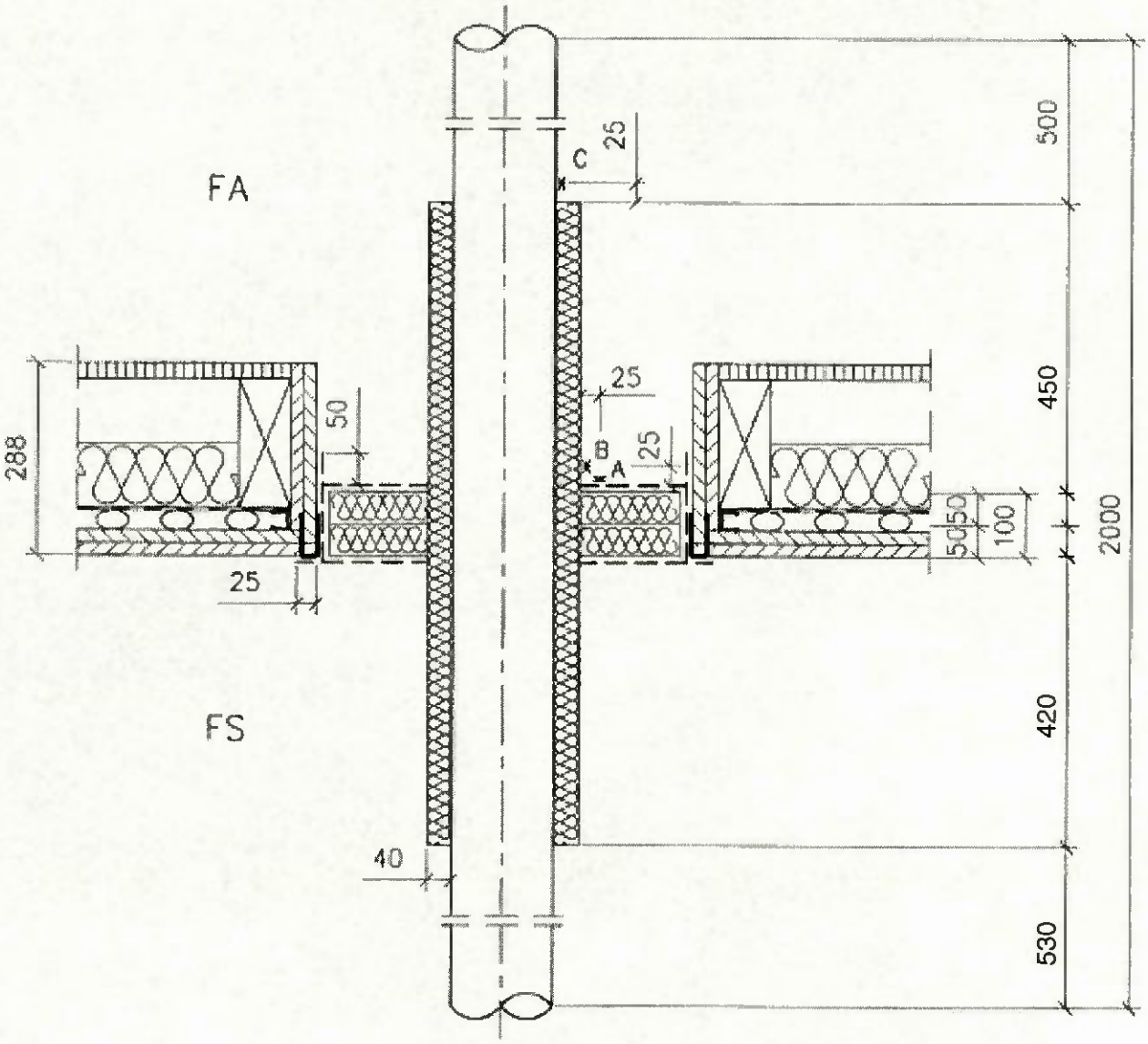
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt	Anlage 1.10 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm

Nichtbrennbare Rohre: Fe 114,3 x 3,0 mm

Rohr – Pos. – Nr. 2



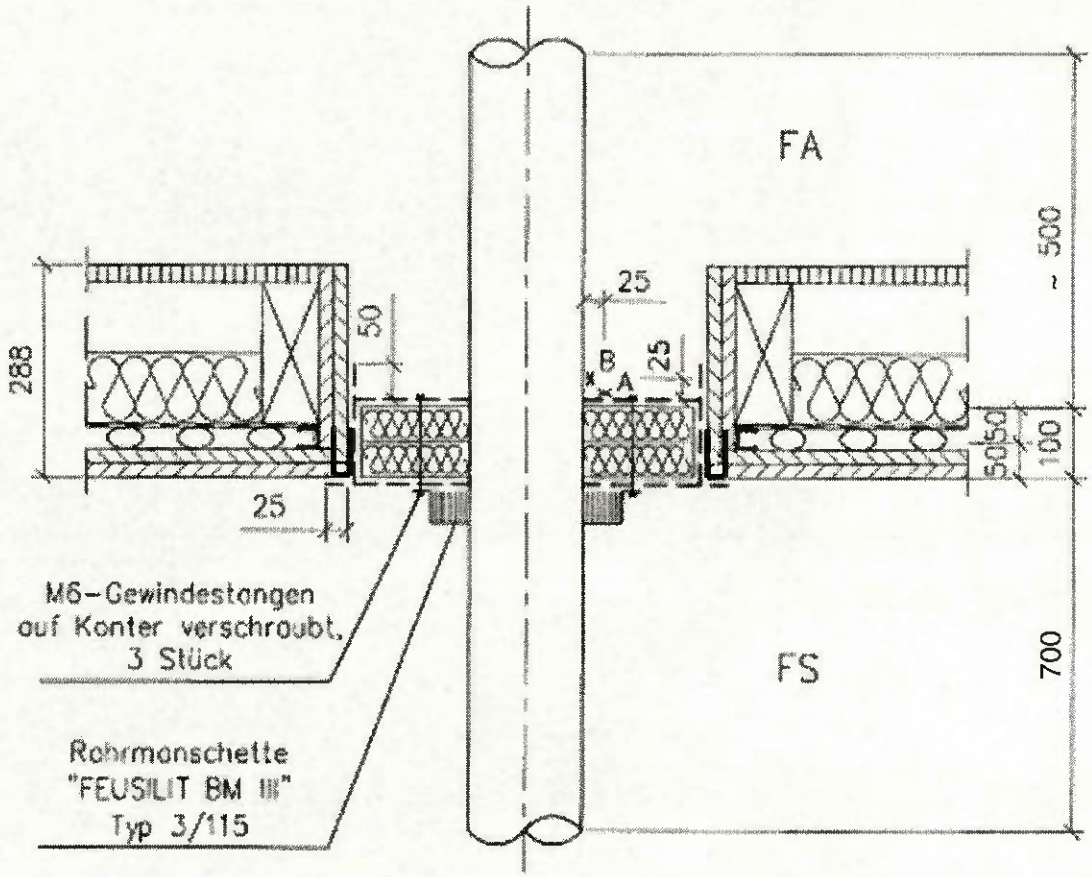
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt	Anlage 1.11 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm

Rohrmanschette "FEUSILIT BM III", Größe/Typ 3/115

Rohr – Pos. – Nr. 3 bis 6



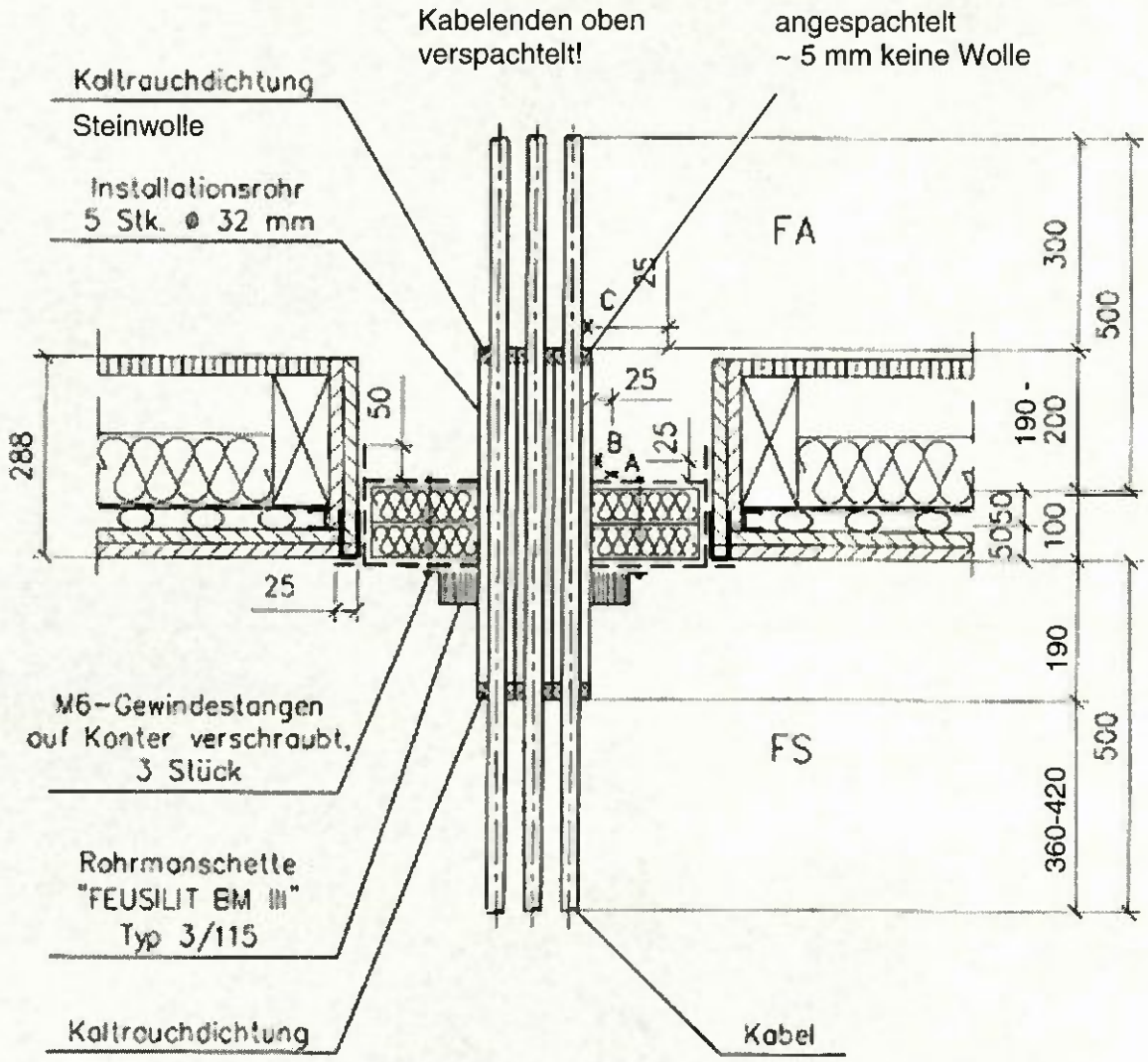
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt	Anlage 1.12 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm

Elektroinstalationsrohr (Kunststoffpanzerrohr) nach DIN EN 50086
mit Kabelbelegung

Pos. 7 5 Stk. ø 23 mm der Type FBY-EL-F, schwarz RAL 9005,
aus Polyolefin – flammwidrig/selbstverlöschend



Hüllrohre durch Öffnungen in Abschottung
hindurchgeführt und mit Stopfwolle, die in Ablation
getränkt ist, dicht verstopft. (Ablation Typ A)

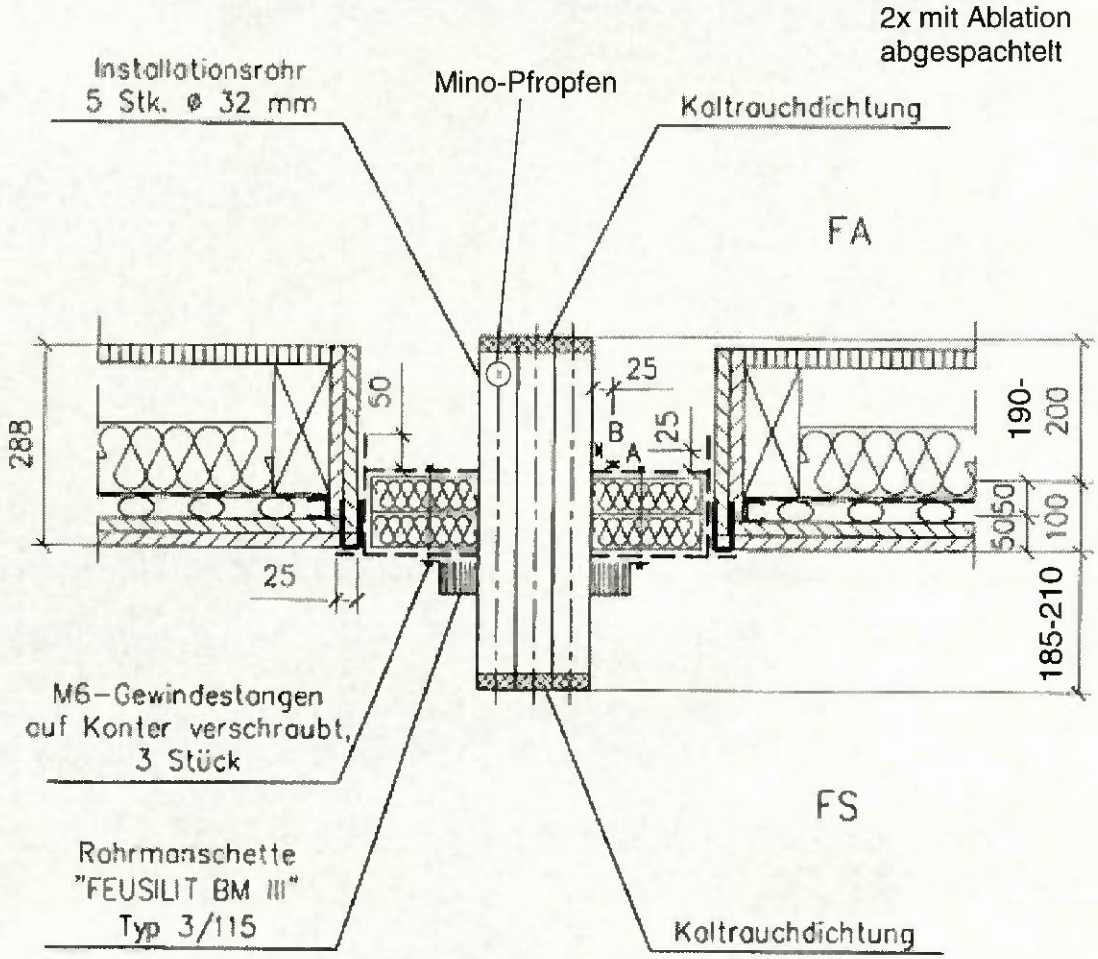
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt	Anlage 1.13 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm

Elektroinstolationsrohr (Kunststoffpanzerrohr) nach DIN EN 50086
ohne Kabelbelegung

Pos. 8 5 Stk. ø 23 mm der Type FBY-EL-F, schwarz RAL 9005,
aus Polyolefin – flammwidrig/selbstverlöschend



Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt	Anlage 1.14 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90 (Z-19.15-1334) für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm.

Elektro-Installationsrohre aus Kunststoff (Kupa) nach DIN EN 50086 in Bündelung. Stellvertreterprüfung mit Type FBY-EL-F, schwarz RAL 9005, aus Polyolefin (flammwidrig/selbstverlöschend) bei Anordnung von Rohrmanschetten Type FEUSILIT BM III (Z-19.17-1414)

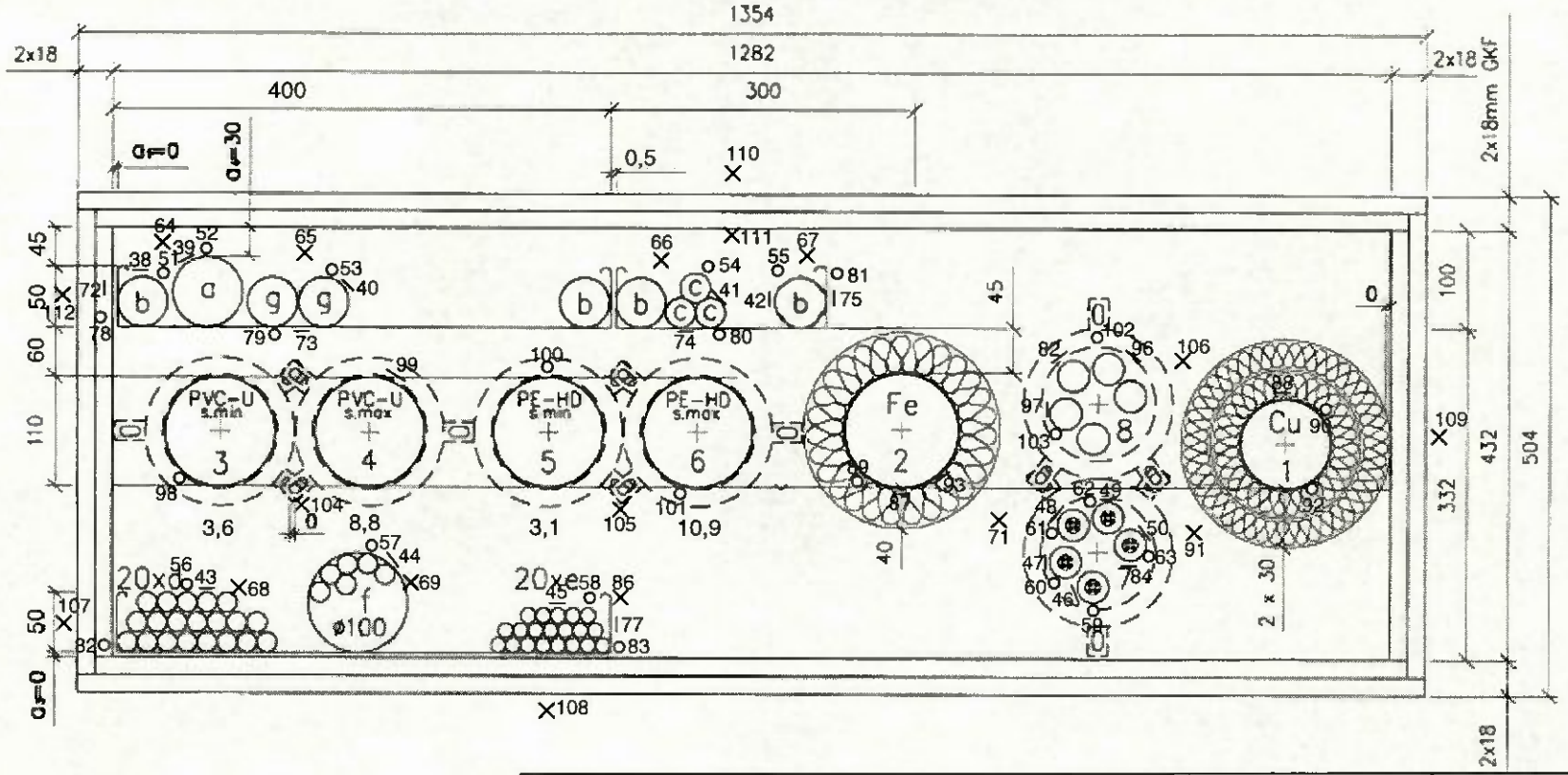
	Manschette FEUSILIT BM III		**Elektro-Installationsrohr (Kupa) Type FBY-EL-F**		**Kabelbelegung pro Elektro-Installationsrohr**
Pos.	**Größe**	**Typ**	**Außen-∅**	**Anzahl**	
7	3	115	32 mm	5	1 x Type d
					1 x Type e
					1 x NYY-J 5 x 16 mm² mit Außen-∅ 23,0 mm
					1 x Type f
					1 x Type e
8	3	115	32 mm	5	ohne Kabelbelegung

Konstruktiver Aufbau der Abschottung svt

Anlage 1.15 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

"PYRO-SAFE Flammotectschott COMBI S90" (Z-19.15-1334)
für den Einbau in einer Holzbalkendecke (K60), Deckendicke 288 mm.



Messstellenplan der Abschottung svt	Anlage 1.16 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

— Messstellen auf Kabelbeschichtung 38 - 50

O Messstellen nach Kabelbeschichtung auf Kabel 51 - 63

× Messstellen auf Schott, neben Kabel 64 - 71

— Messstellen auf Trassenbeschichtung 72 - 77

O Messstellen auf Trasse nach Trassenbeschichtung 78 - 83

— Messstellen auf nichtbrennbarem Rohr bzw. Isolierung 87 - 88

O Messstellen vor Isolierung der nichtbrennbaren Rohre 89 - 90

× Messstellen auf Schott, neben nichtbrennbarem Rohr 91

O Messstellen auf brennbaren Rohre, nach Beschichtung 98 - 103

× Messstellen neben brennbarem Rohr 104 - 106

× Messstellen auf Schottübergang 107 - 112

82 auf Rohr 5x Hüllrohr, 2,5 cm über Schott

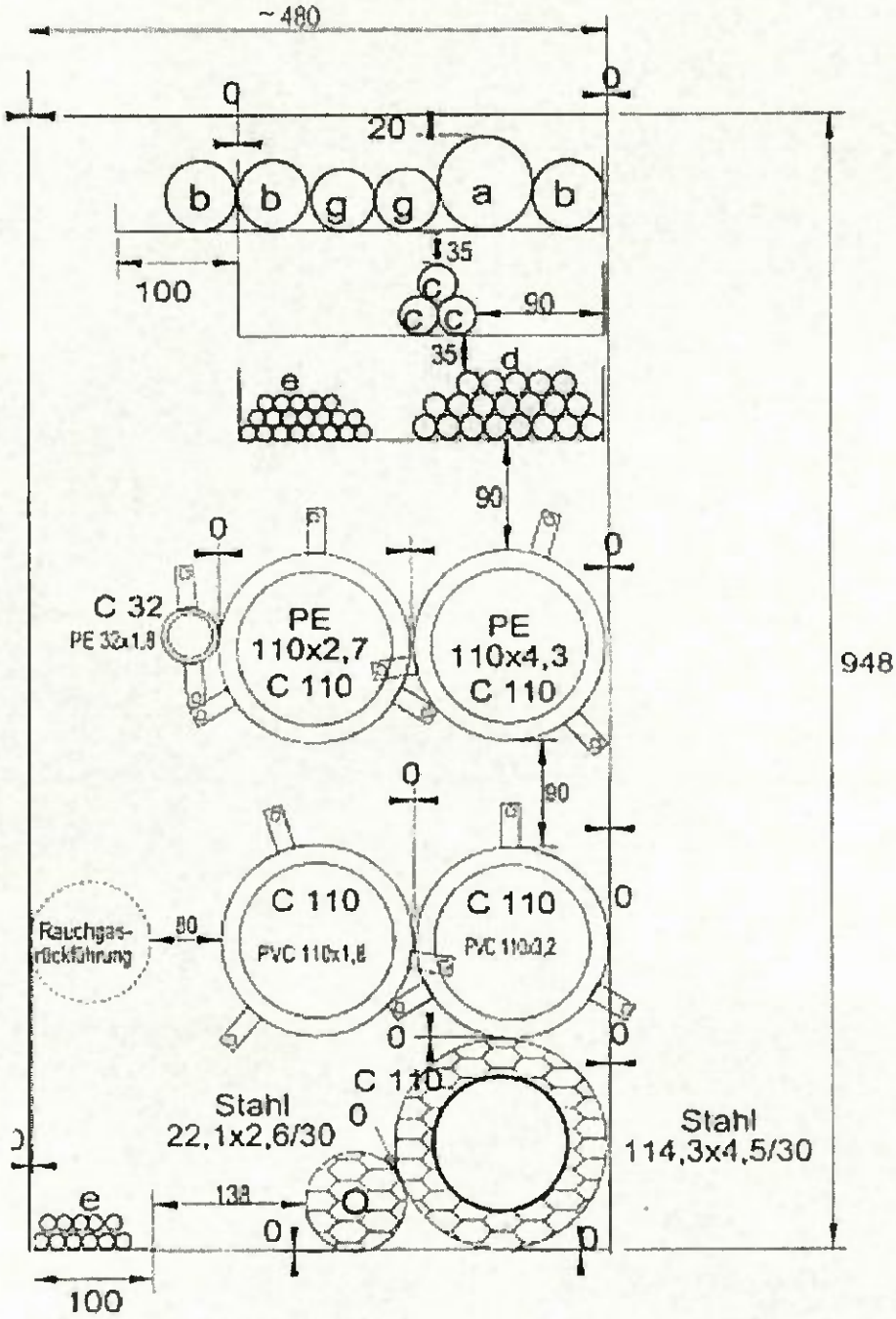
84 auf Rohr 7x Hüllrohr, 2,5 cm über Schott

92 auf Kupferrohr, 2,5 cm über Isolierung

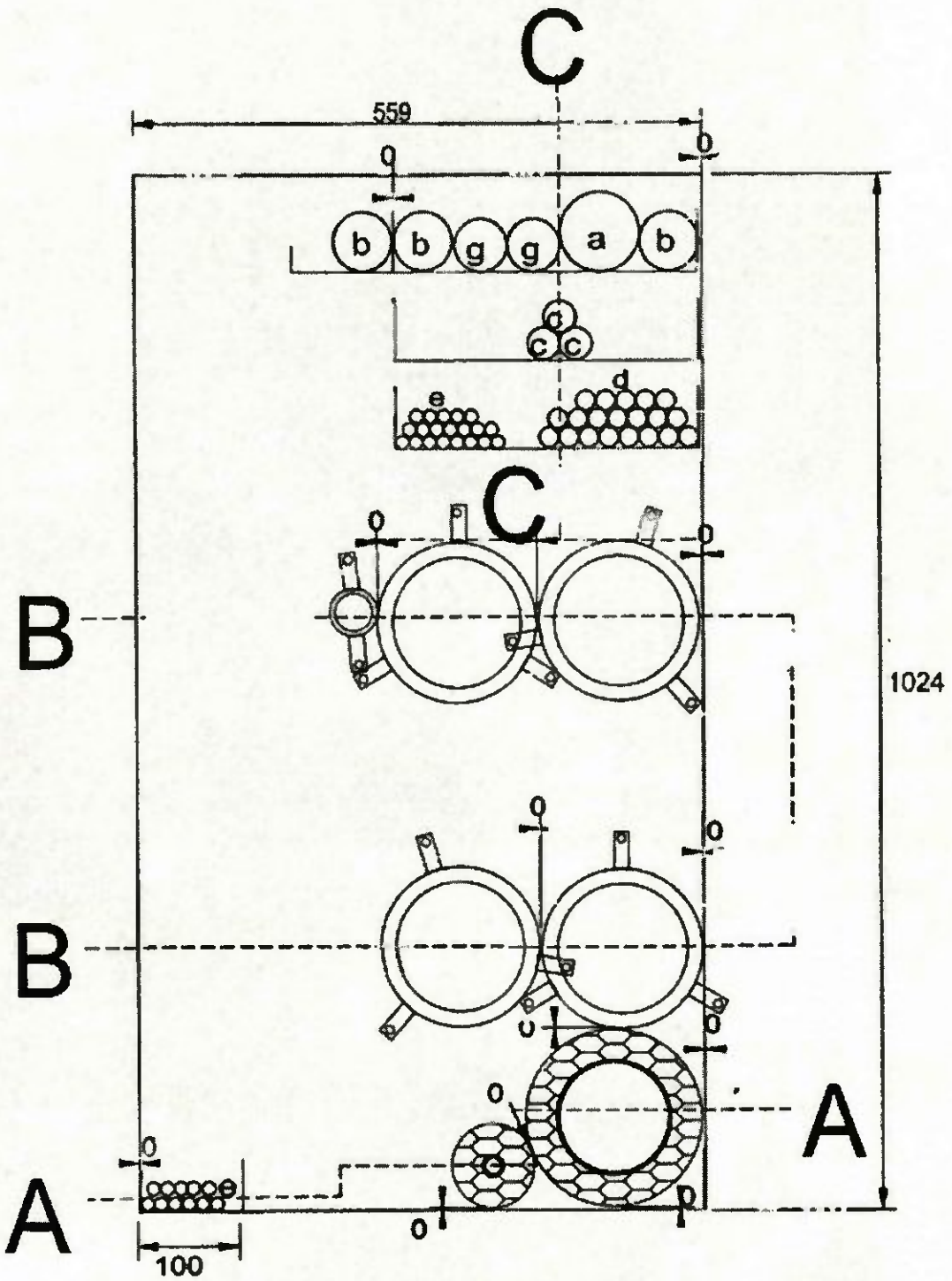
93 auf Stahlrohr, 2,5 cm über Isolierung

Messstellenplan der Abschottung svt - Legende	Anlage 1.17 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

feuerabgewande Seite



Konstruktiver Aufbau der Abschottung cognis	Anlage 1.18 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

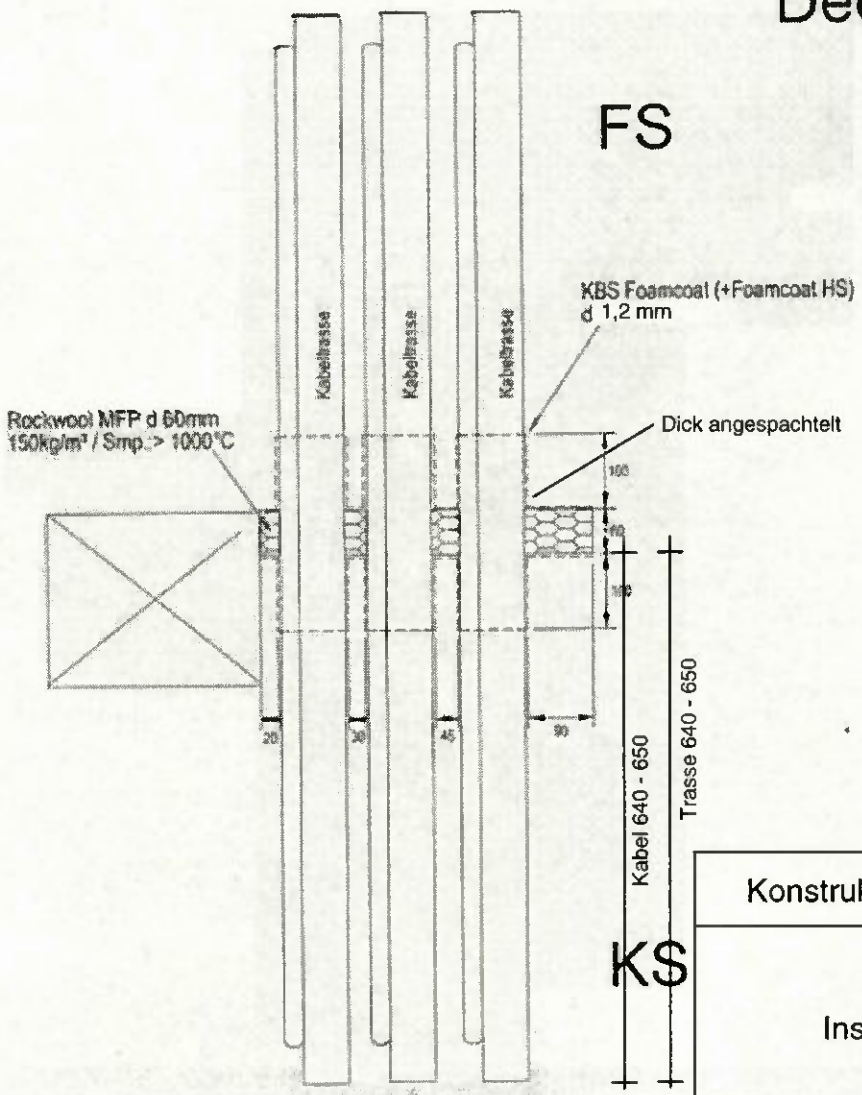


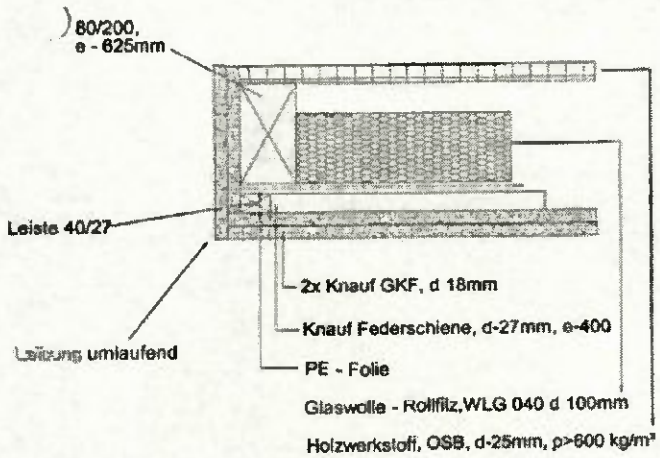
Konstruktiver Aufbau der Abschottung cognis

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 1.19 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

Decke





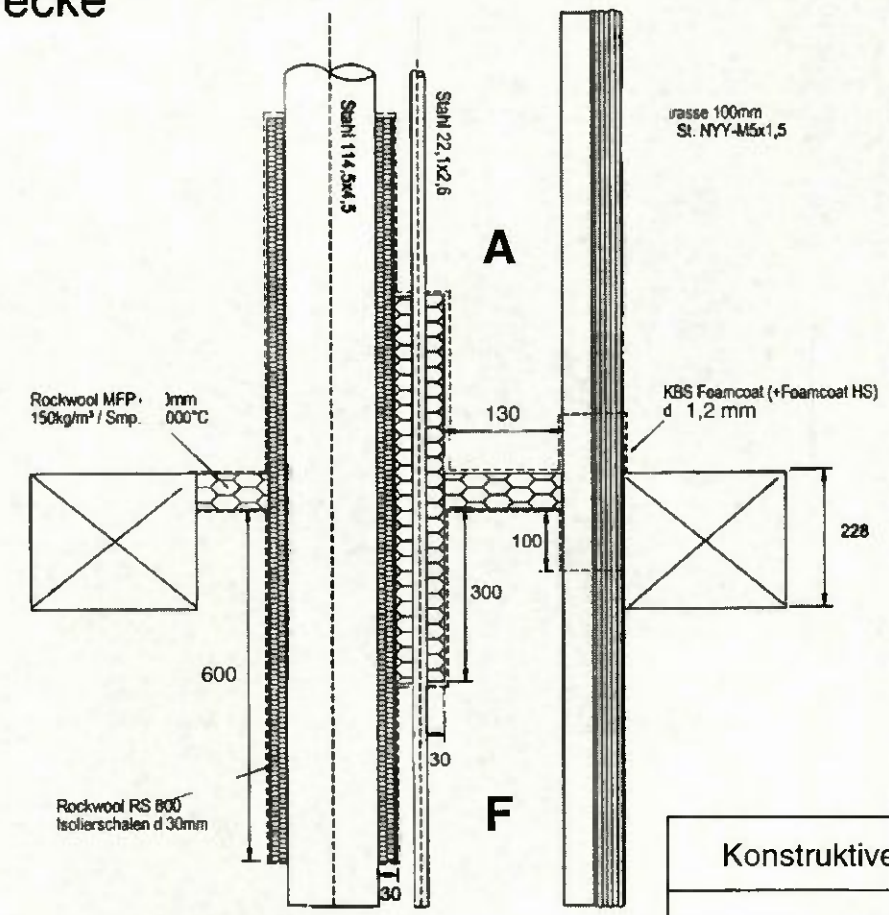
Maße in mm

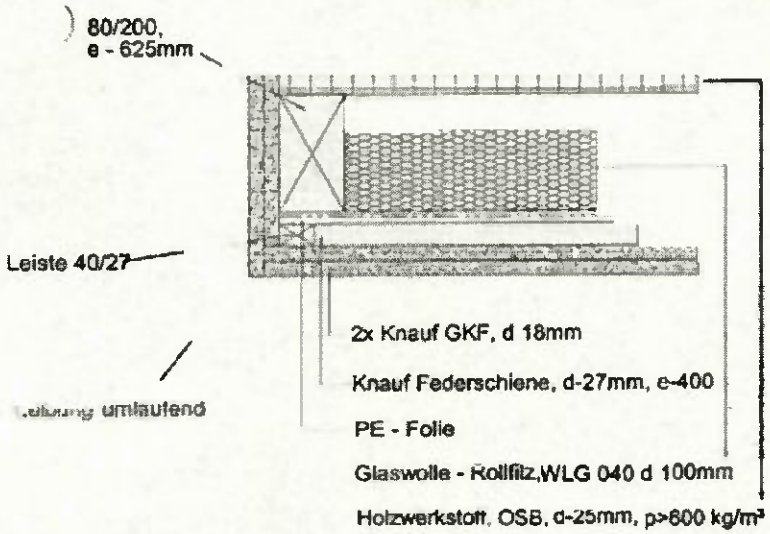
Konstruktiver Aufbau der Abschottung cognis - Schnitt C-C

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 1.20 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

Decke



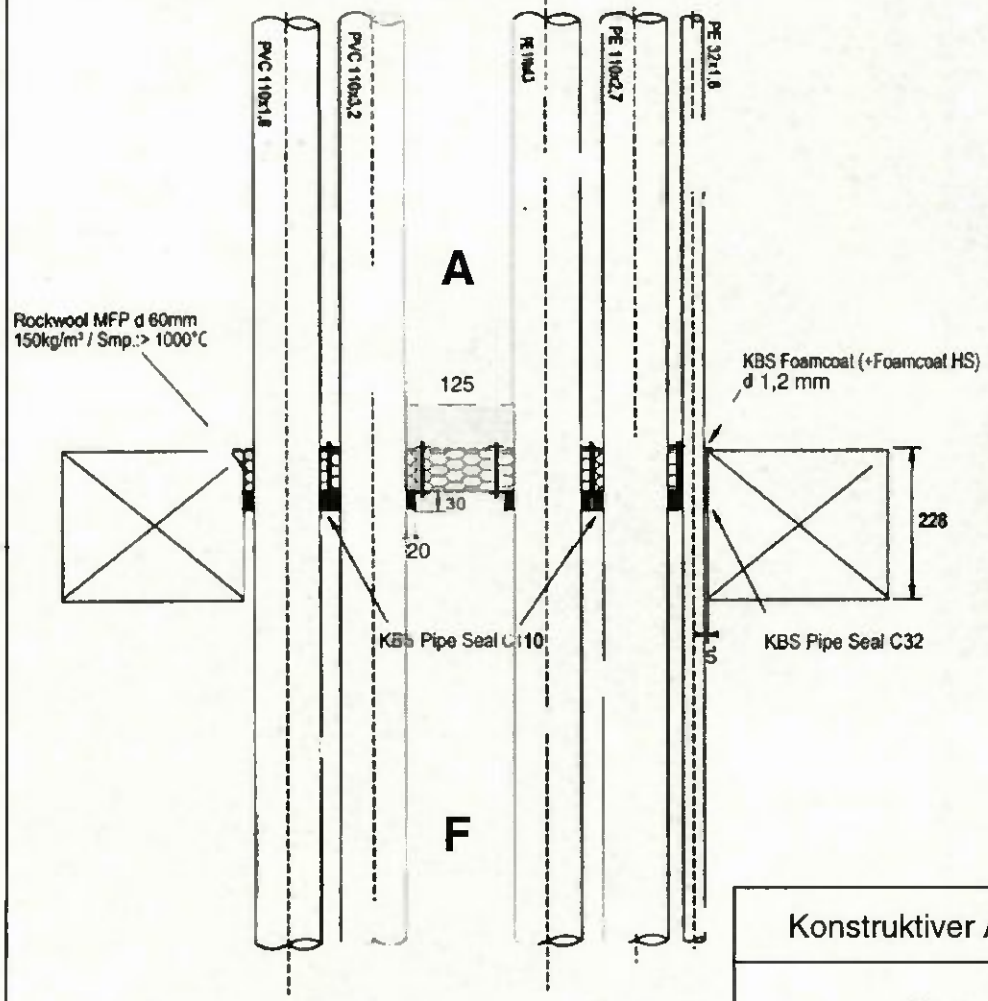


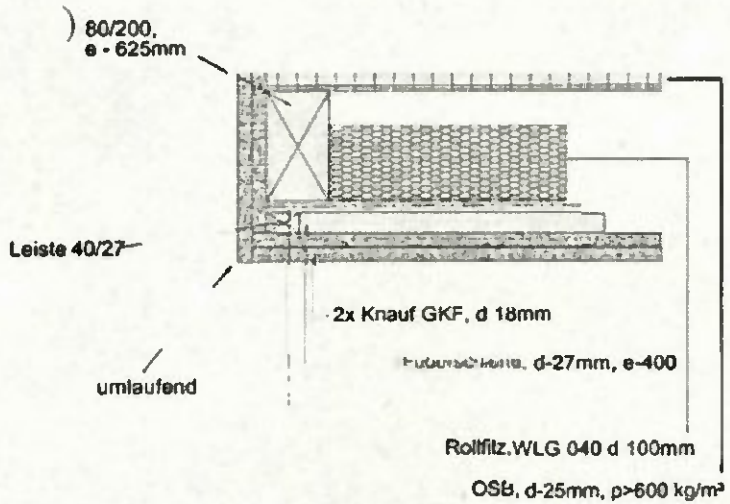
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung cognis - Schnitt A-A

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 1.22 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP





Decke

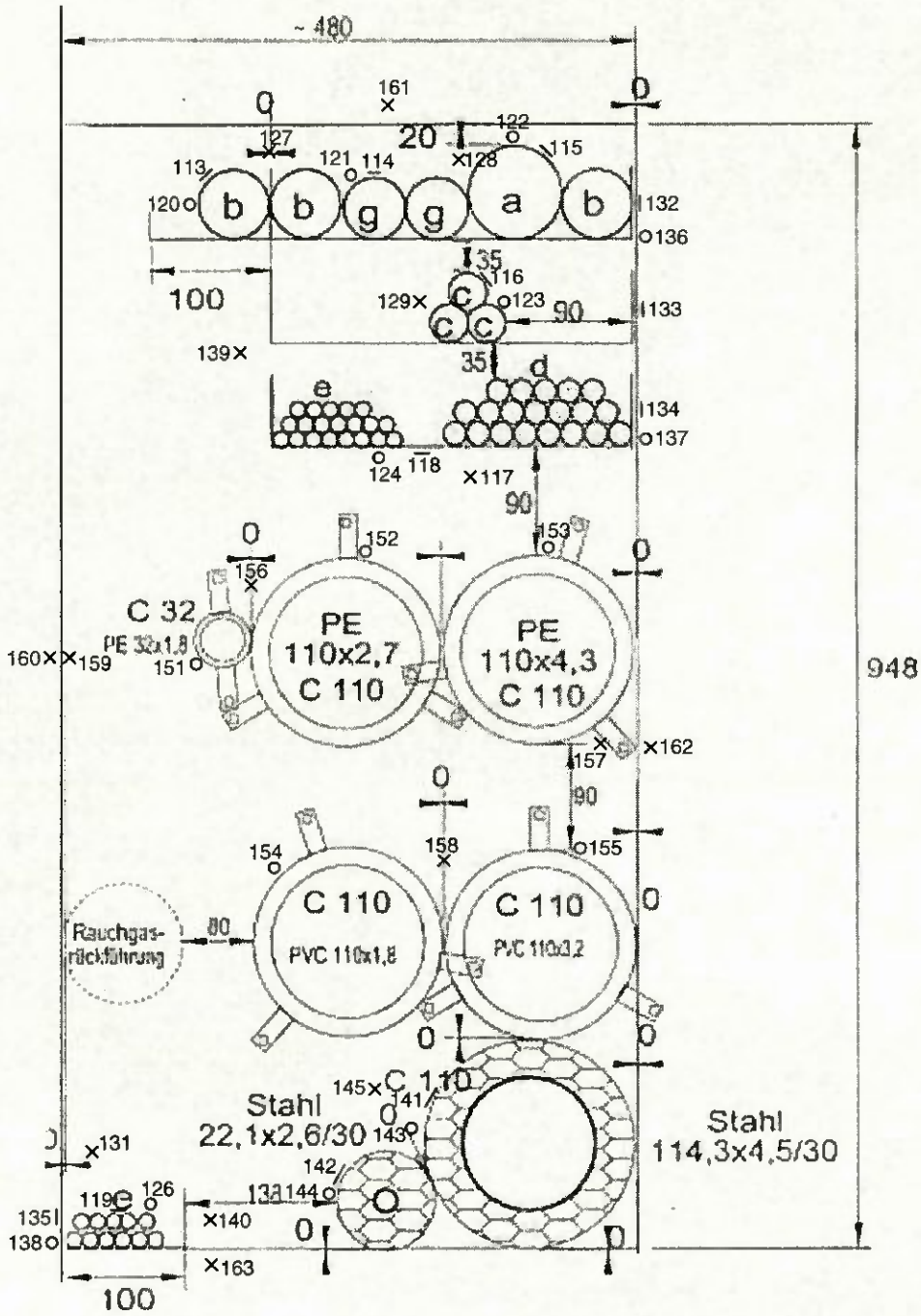
Maße in mm

Konstruktiver Aufbau der Abschottung cognis - Schnitt B-B

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 1.21 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

feuerabgewande Seite



Messstellenplan der Abschottung cognis	Anlage 1.23 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

— Messstellen auf Kabelbeschichtung 113 - 119

o Messstellen nach Kabelbeschichtung auf Kabel 120 - 126

× Messstellen auf Schott, neben Kabeln 127 - 131

— Messstellen auf Trassenbeschichtung 132 - 135

o Messstellen auf Trasse nach Trassenbeschichtung 136 - 138

× Messstellen auf Schott, neben Trassen 139 - 140

— Messstellen auf nichtbrennbaren Rohren auf der Isolierung 141 – 142

o Messstellen auf nichtbrennbaren Rohren, nach Beschichtung 143 - 144

× Messstellen auf Schott, neben nichtbrennbaren Rohren 145

o Messstellen auf brennbaren Rohren, nach Beschichtung 151 - 1505

× Messstellen auf Schott, neben brennbaren Rohren 156 - 158

× Messstellen auf Schottübergang 159 - 163

117 auf Schott neben Trasse

118 auf Trasse 2,5 cm über Schott auf Beschichtung

124 auf Trasse 2,5 cm nach Beschichtung

Messstellenplan der Abschottung cognis - Legende	Anlage 1.24 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

Baustoffbezeichnung	Herstellerfirma	Dicke	Flächengewichte	Rohdichte	Feuchtigkeitsgehalt	Baustoffklassifizierung
			im Einbauzustand			Prüfzeichen
		mm	kg/m²	kg/m³	Gew.-%	
Gipskarton-Feuerschutzplatte „KNAUF Feuerschutzplatte" nach DIN 18180	Knauf Gips KG, Iphofen,	18,0	14,9	825	0,7	**A2:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
OSB/3-Platte	Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG, Wismar	22,0	13,2	602	6,7	**B2:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Holzständer aus Konstruktionsvollholz (KVH), Sortierung nach DIN 4047-S 10	1)	80 x 200	-	-	-	**B2:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Holzleisten	1)	40 x 26	13,4	536	13,1	**B2:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Schrauben ∅ 8 mm, l = 240 mm „ECOFAST ASSY® II"	Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau-Gaisbach	∅ 8 x 240	-	-	0	**A1:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Schnellbauschrauben TN 3,5 x 35 nach DIN 18182	Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke, Iphofen	∅ 3,5 x 35	-	-	0	**A1:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Schnellbauschrauben 3,9 x 55 nach DIN 18182	Fa. ACP Baustofftechnik, Kupferzell	∅ 3,9 x 55	-	-	0	**A1:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Federschienen	Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke, Iphofen	27	-	-	0	**A1:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
ISOVER Trennwandplatte Akustik TP1	Saint Gobain ISOVER G+H AG, Ludwigshafen	100 (75)[4]	16,5	-	-	**A1:** laut DIN EN 13501

Fortsetzung siehe nächste Seite

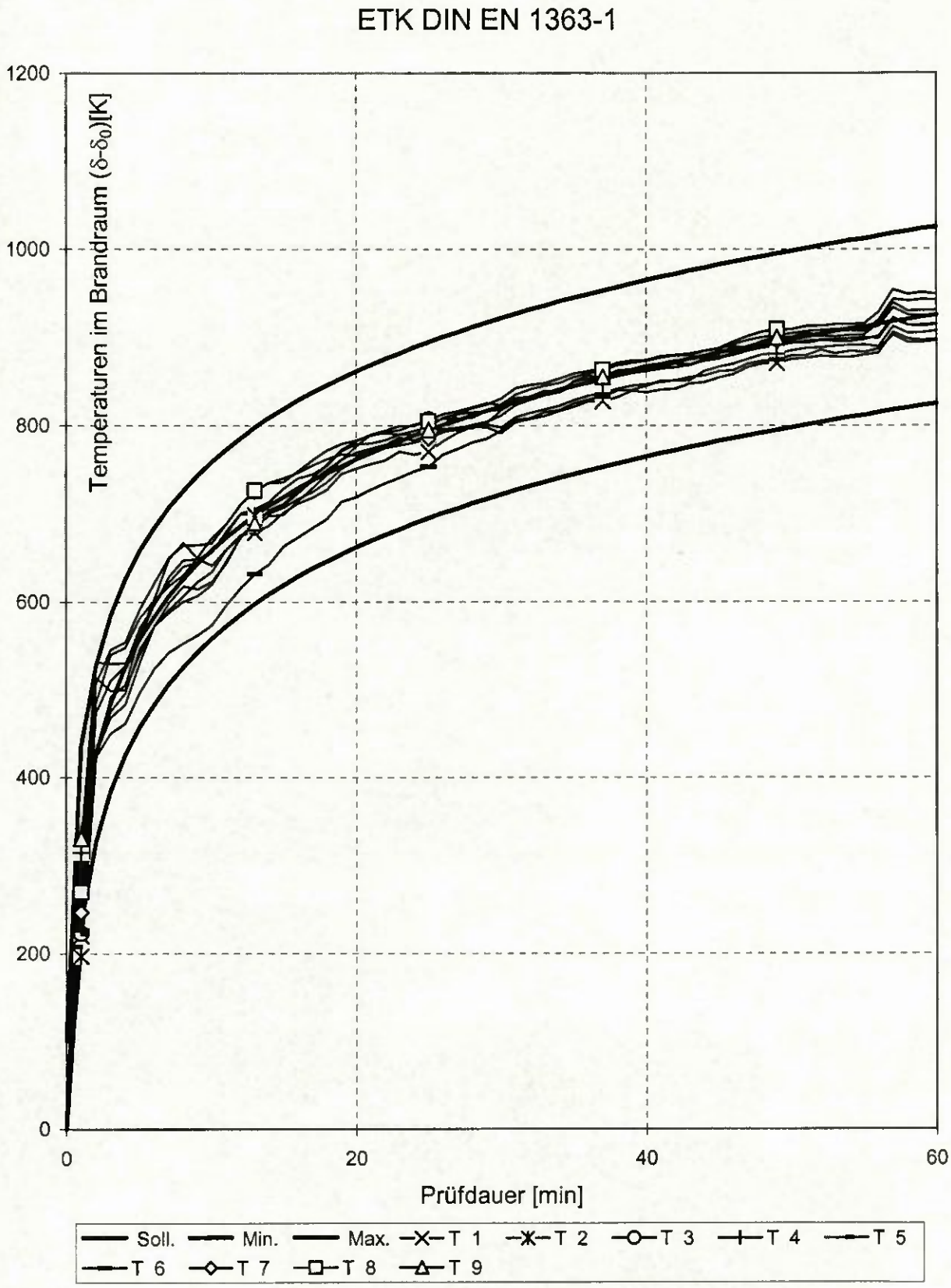
Baustoffbezeichnung	Herstellerfirma	Dicke	Flächengewichte	Rohdichte	Feuchtigkeitsgehalt	Baustoffklassifizierung
			im Einbauzustand			Prüfzeichen
		mm	kg/m²	kg/m³	Gew.-%	
Mineralwolle „Klimarock“	Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG, Gladbeck	30	1,3	43,9	1,1	**A2:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
Mineralwolle „Klimarock“		40	1,8	46,4	1,0	
„HARDROCK II Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, Nennrohdichte ca. 150 kg/m³ (svt)		50[3)]	9,7[3)]	195,4[3)]	0,2[3)]	**A1:** laut DIN EN 13162 : 2001-10 EC Konformitätszertifikat Reg-Nr. K1-0751-CPD-006.0-02/03, FIW München, 15.07.2003
„PYRO SAFE FLAMMOTECT-A“ gemäß abZ Nr. Z-19.11-1324	svt BRAND-SCHUTZ Vertriebsgesellschaft mbH International, Seevetal	-	-	-	-	**B2:** laut abZ Nr. Z-19.11-1324
„PYRO SAFE FLAMMOTECT-S“ gemäß abZ Nr. Z-19.11-1328		-	-	-	-	**B2:** laut abZ Nr. Z-19.11-1328
„HARDROCK II“, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, Nennrohdichte ca. 150 kg/m³. (Cognis)	Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG, Gladbeck	61[3)]	13,3[3)]	218,7[3)]	1,0[3)]	**A1:** laut DIN 4102-4 : 1994-03
„Rockwool RS 800“-Isolierschalen		∅ 25	-	95,3	0,9	**A2:** laut DIN 4102-1 : 1998-05
„Rockwool RS 800“-Isolierschalen		∅ 115	-	120,7	0,3	**A2:** laut DIN 4102-1 : 1998-05
„KBS Foamcoat" gemäß abZ Nr. Z-19.11-1165	Grünau Illertissen GmbH, Illertissen	-	-	-	-	**B2:** laut abZ Nr. Z-19.11-1165

[1)] liegt der MPA nicht vor
[2)] abZ : allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
[3)] Werte wurden in Verbindung mit der Beschichtung ermittelt
[4)] gemessener Wert mit Belastungsplatte

Baustoffkennwerte

Anlage 1.26 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

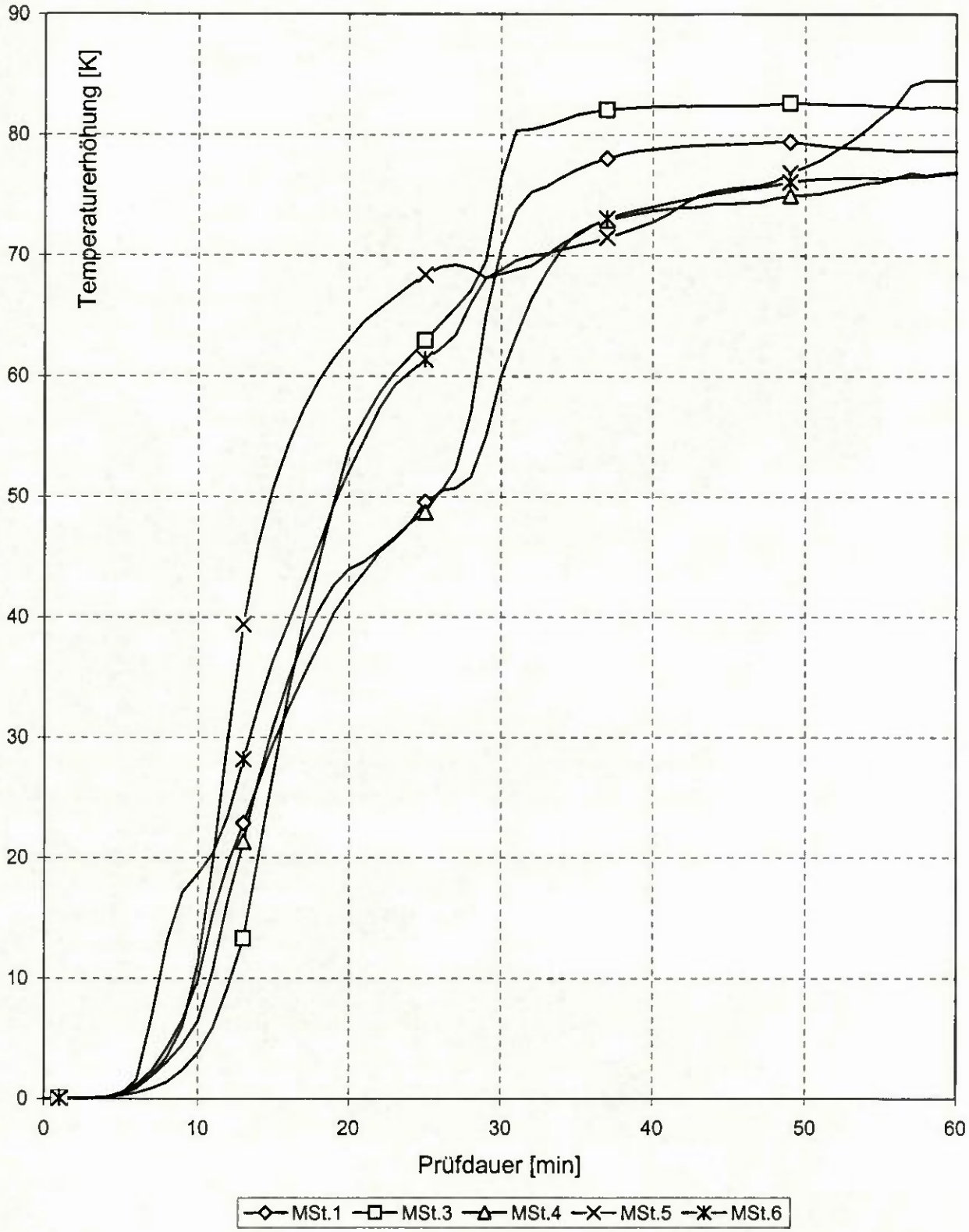


δ_0 = 15 °C

Prüfdatum: 09.03.06

Temperaturen im Brandraum	Anlage 2.1 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

Temperaturen auf der Balkenunterseite (Mst. 2 ausgefallen)



Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	77 K	84 K	84 K	270 K
Messstelle	3	5	5	-

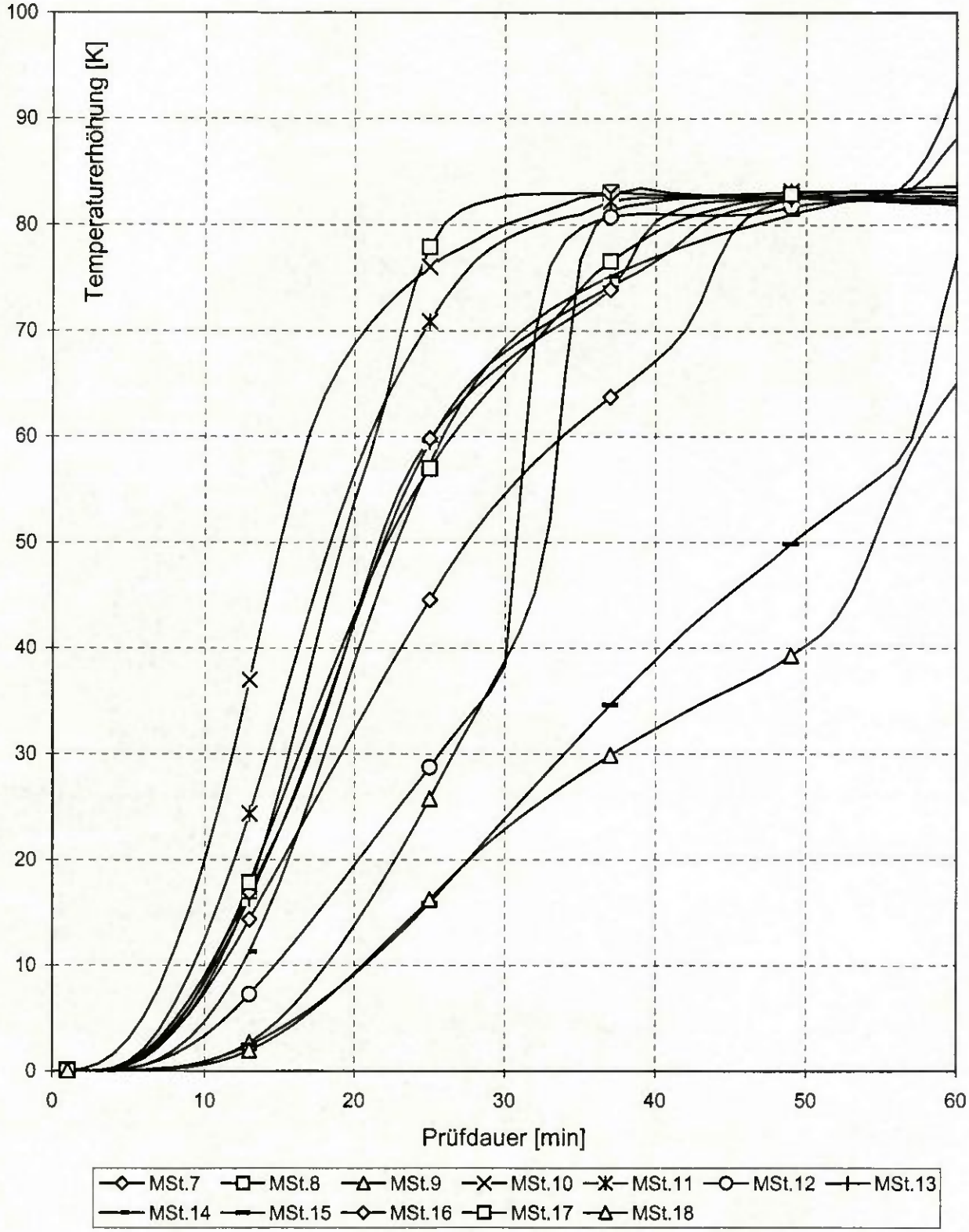
Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.2 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Temperaturen in der Laibung der Kombiabschottung "Cognis"

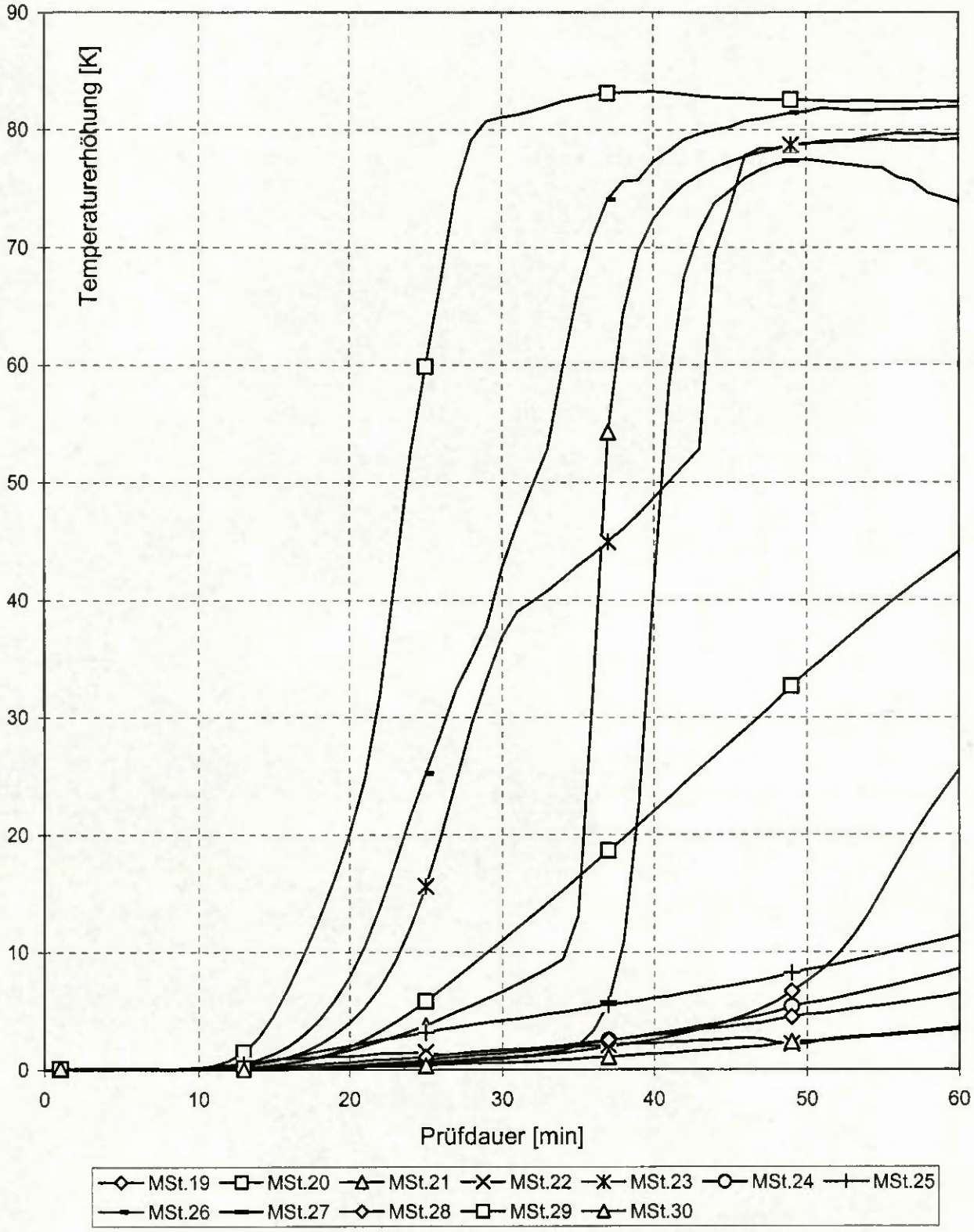


Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	83 K	93 K	93 K	270 K
Messstelle	8	10	10	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper	Anlage 2.3 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

Temperaturen in der Laibung der Kombiabschottung "SVT"



Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	81 K	82 K	**82 K**	**270 K**
Messstelle	20	20	**20**	-

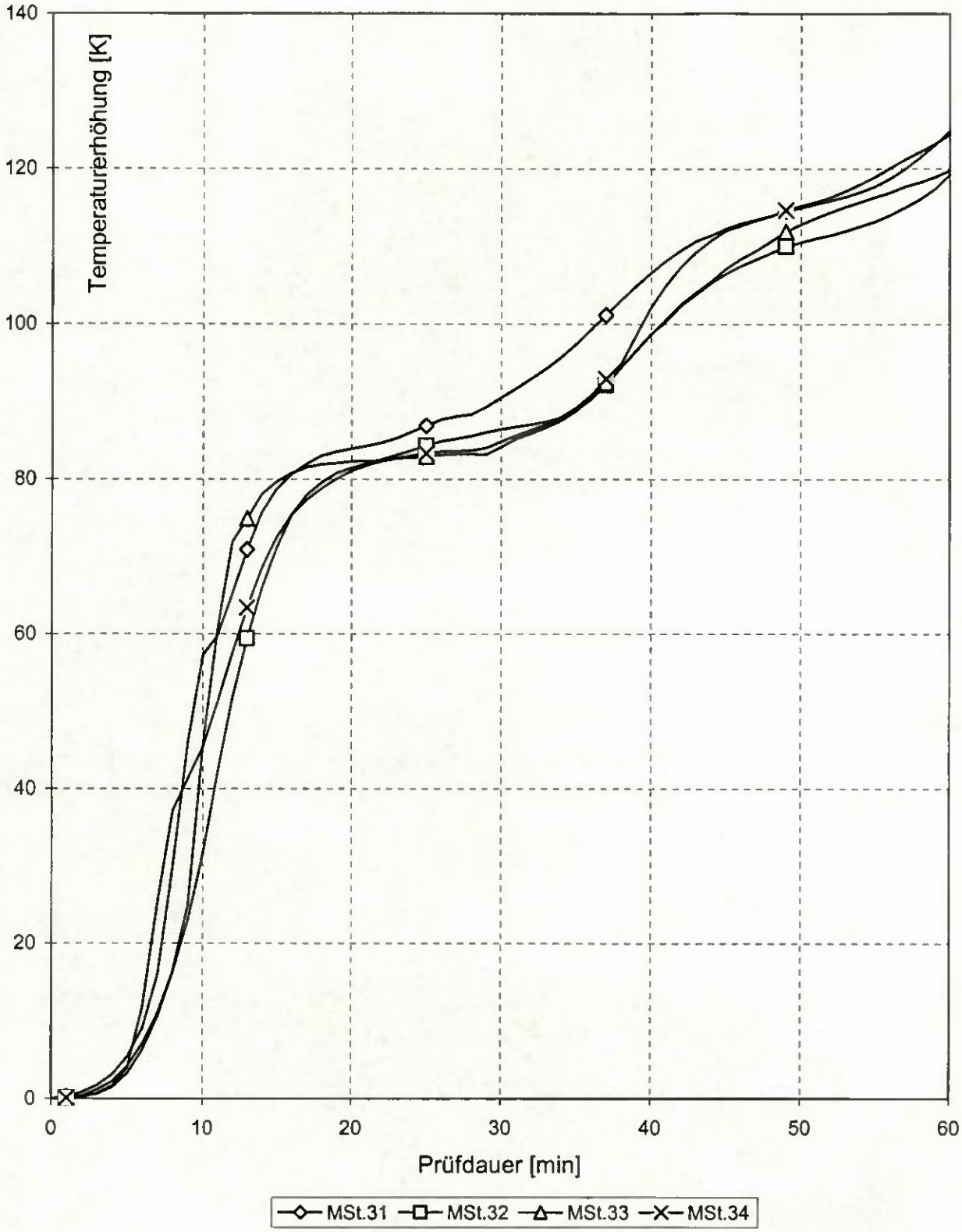
Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.4 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

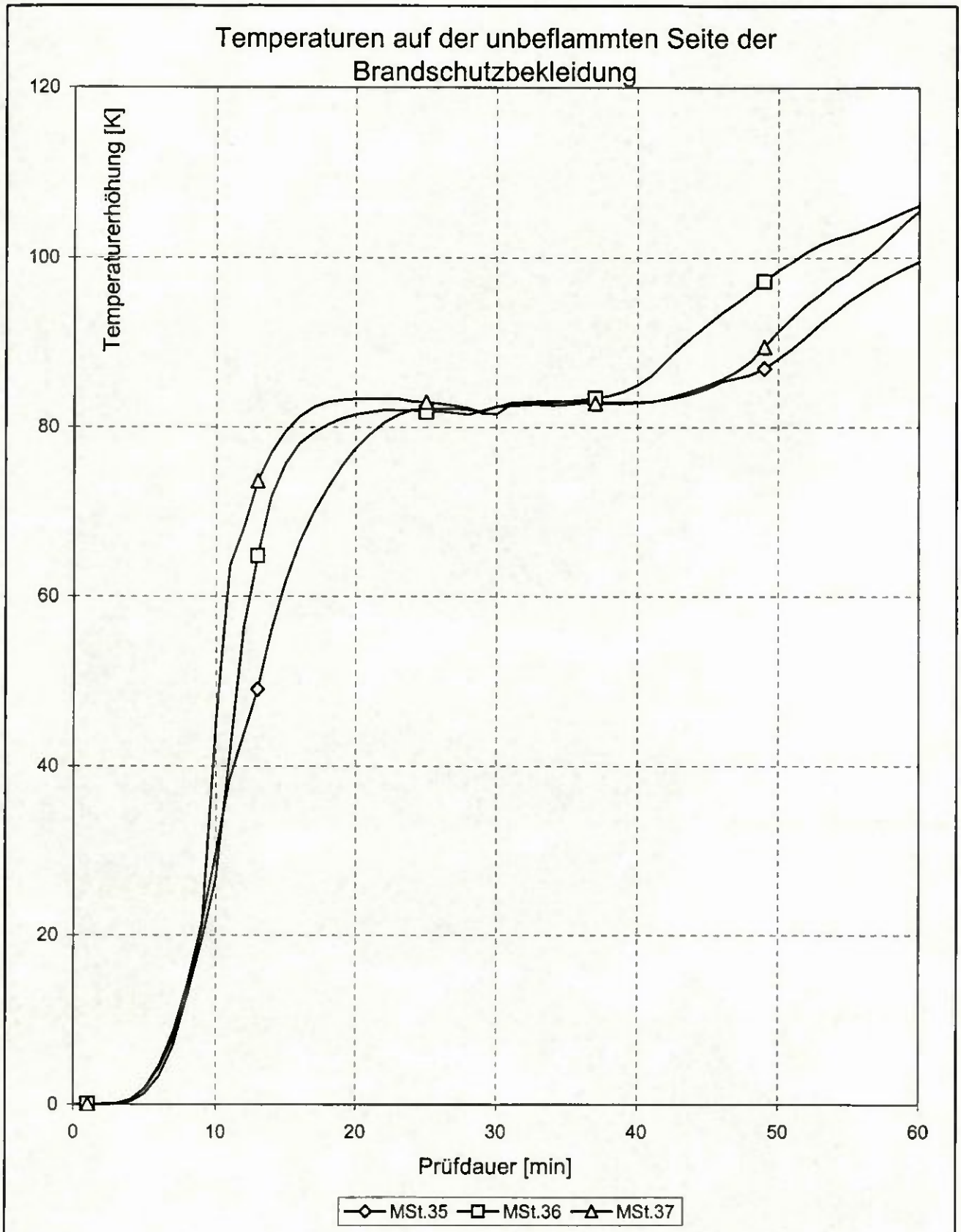
Temperaturen auf den Federschienen



Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	90 K	125 K	**125 K**	**270 K**
Messstelle	31	31	**31**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper	Anlage 2.5 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	



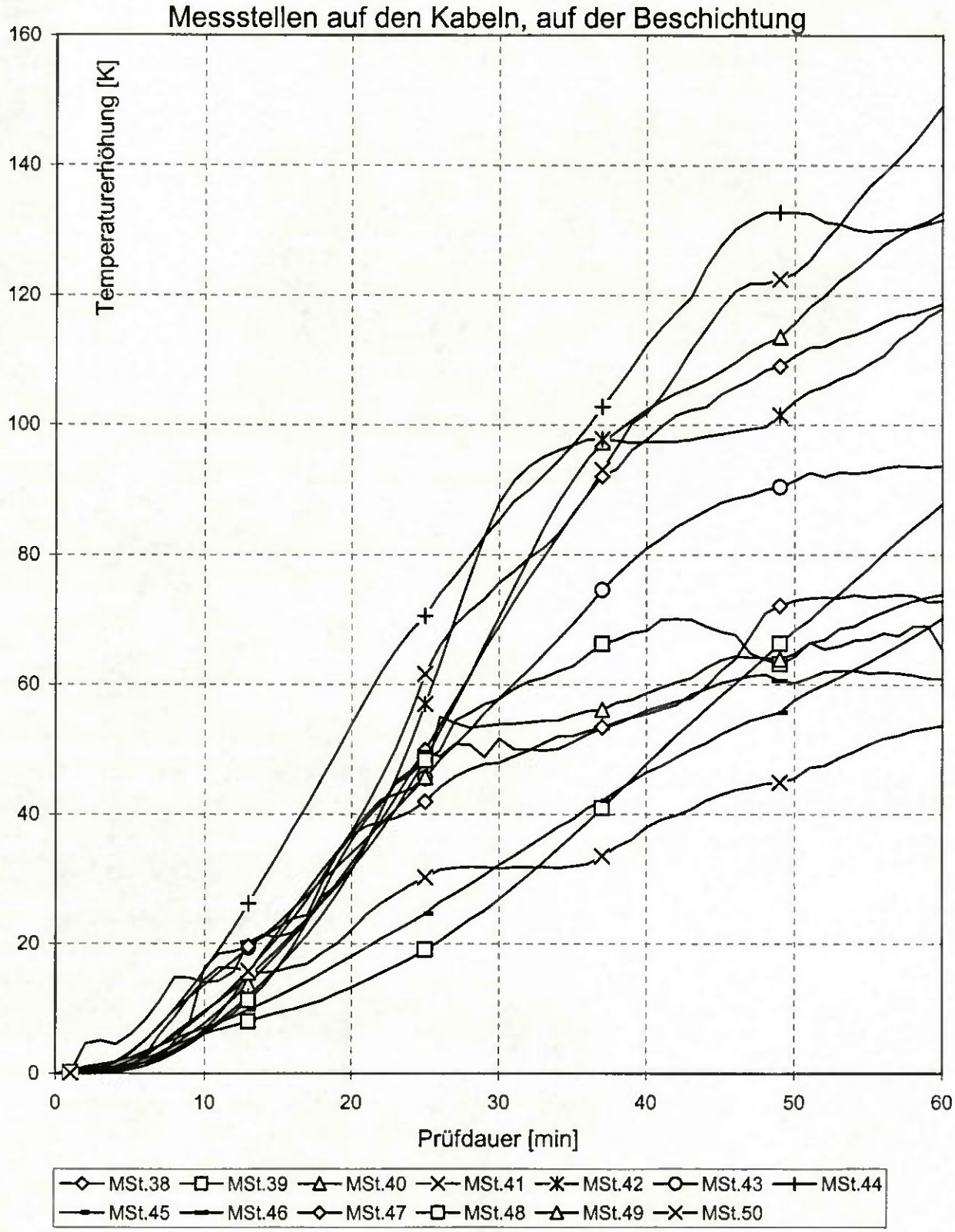
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	82 K	106 K	106 K	270 K
Messstelle	36	36	36	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.6 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



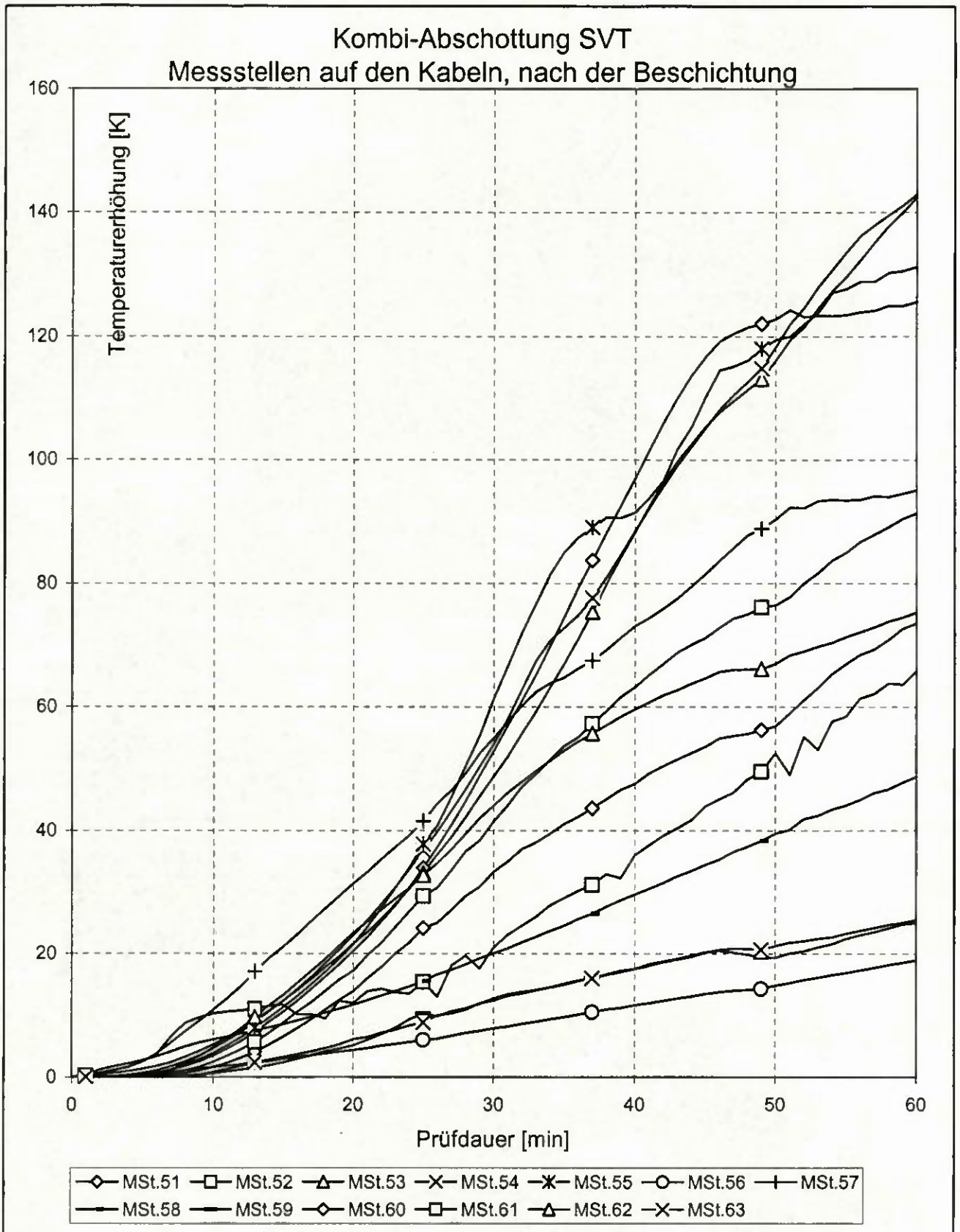
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	88 K	149 K	149 K	180 K
Messstelle	42	41	41	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.7 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



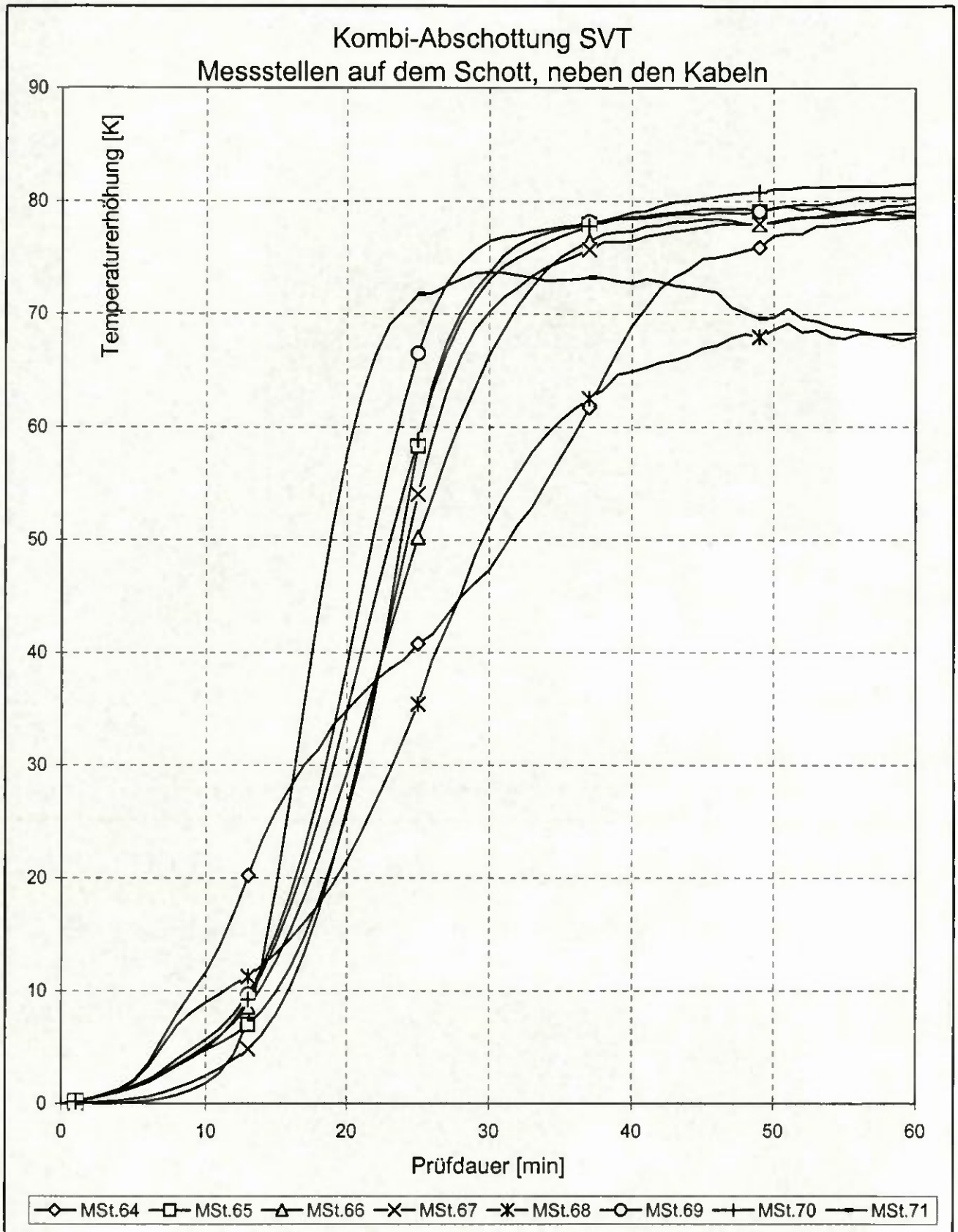
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	61 K	143 K	**143 K**	**180 K**
Messstelle	55	54	**54**	-

Ende der Beflammung
nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.8 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



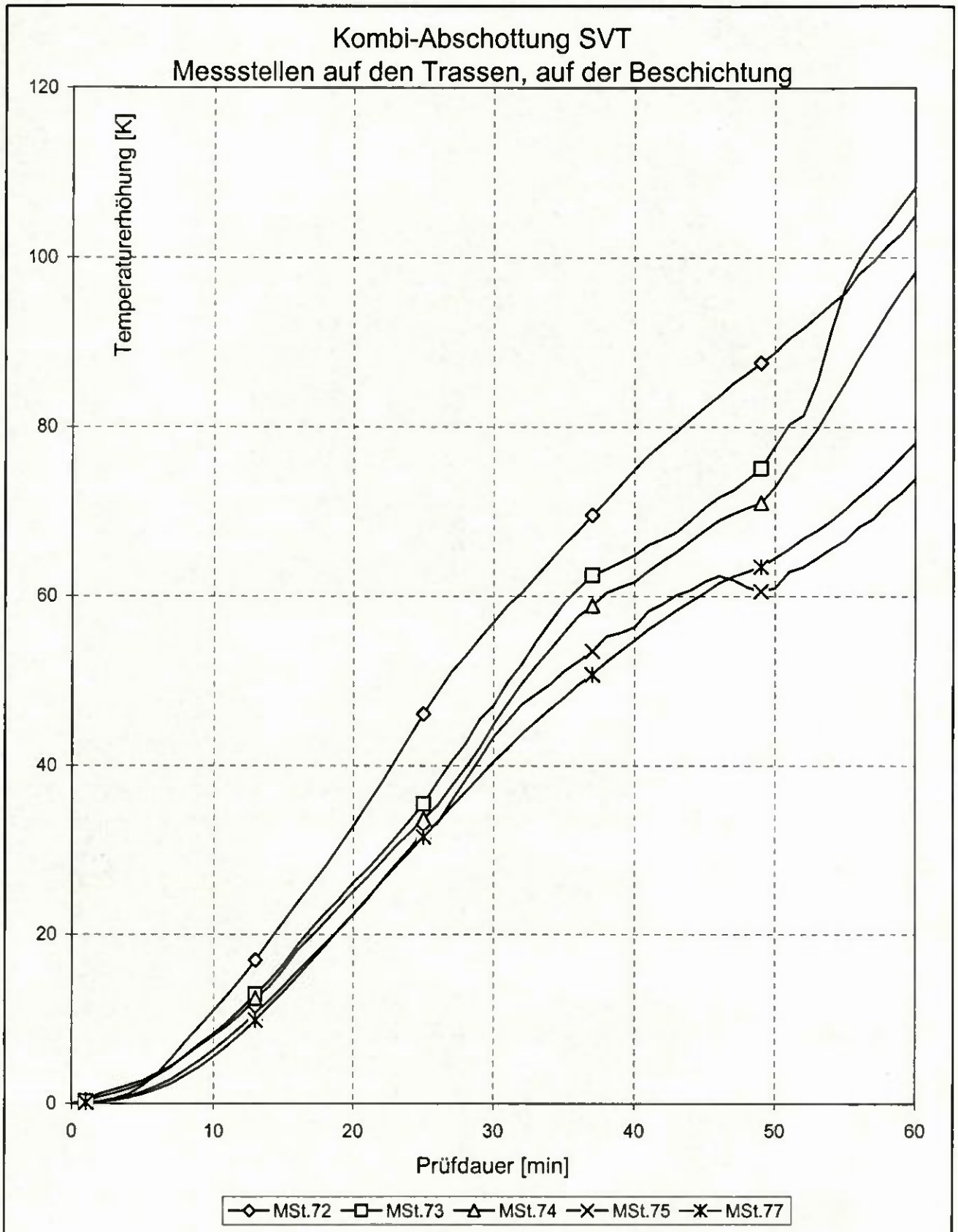
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	76 K	82 K	**82 K**	**180 K**
Messstelle	69	70	**70**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.9 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



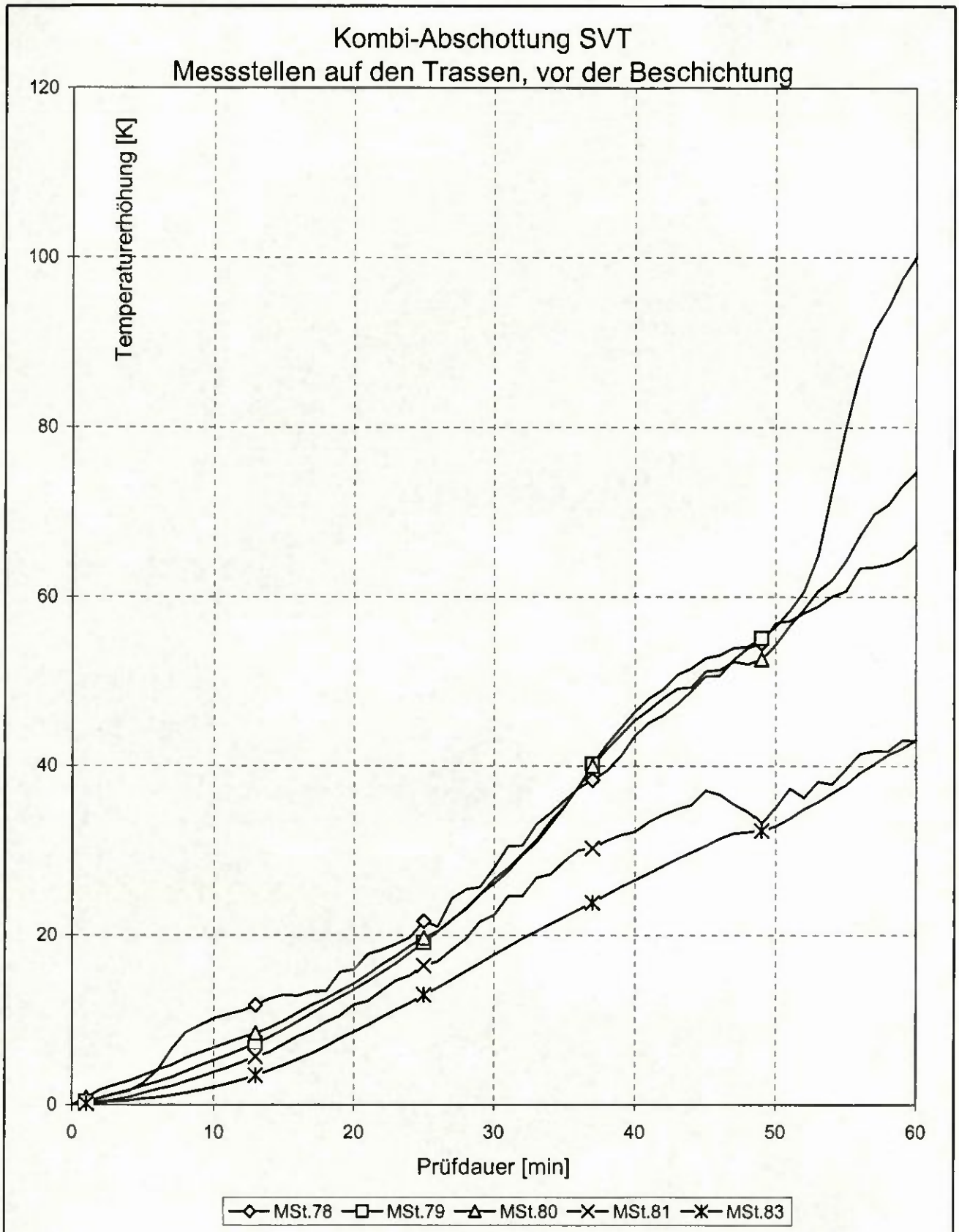
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	57 K	108 K	108 K	180 K
Messstelle	72	73	73	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.10 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



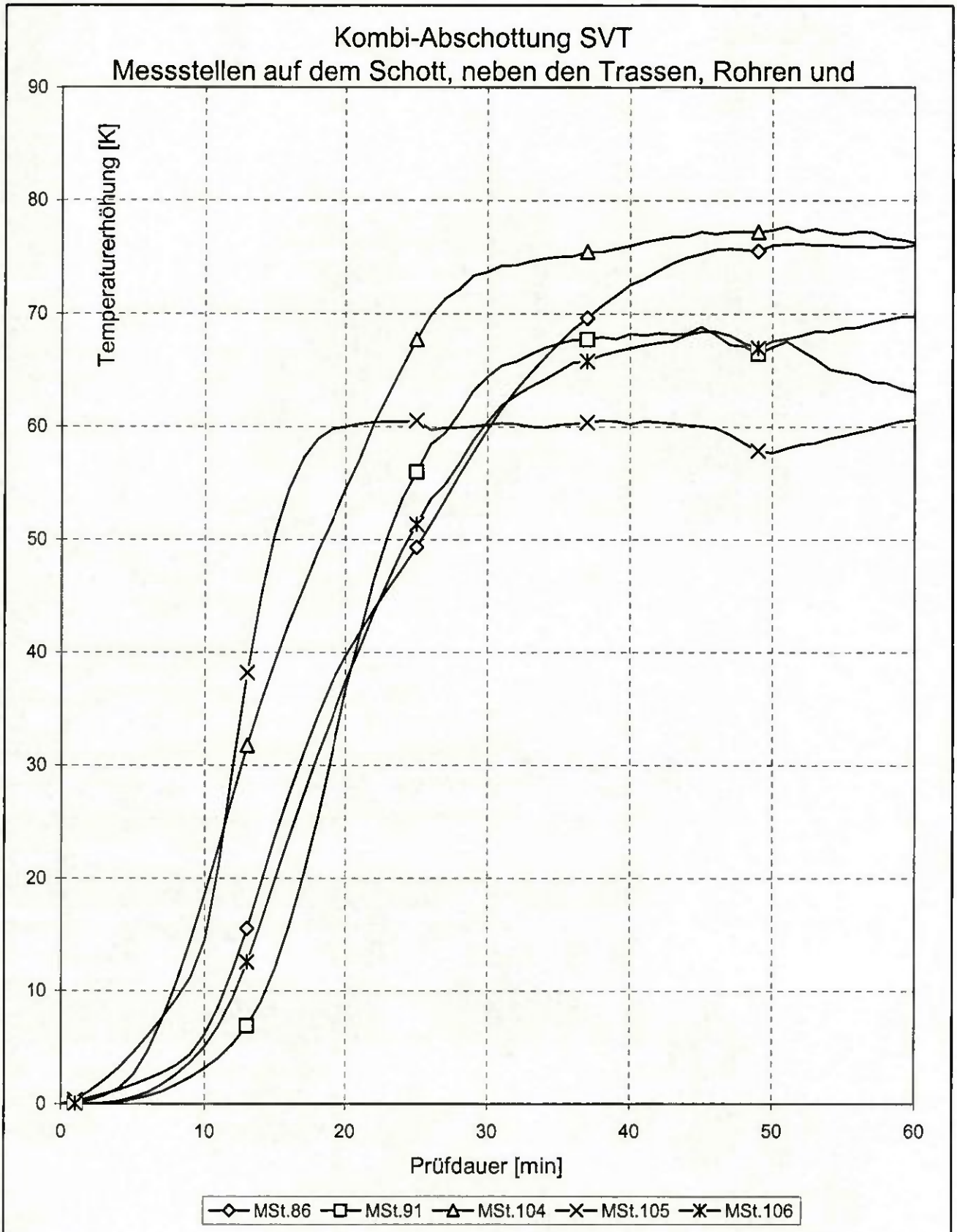
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	28 K	100 K	**100 K**	**180 K**
Messstelle	78	79	**79**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.11 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



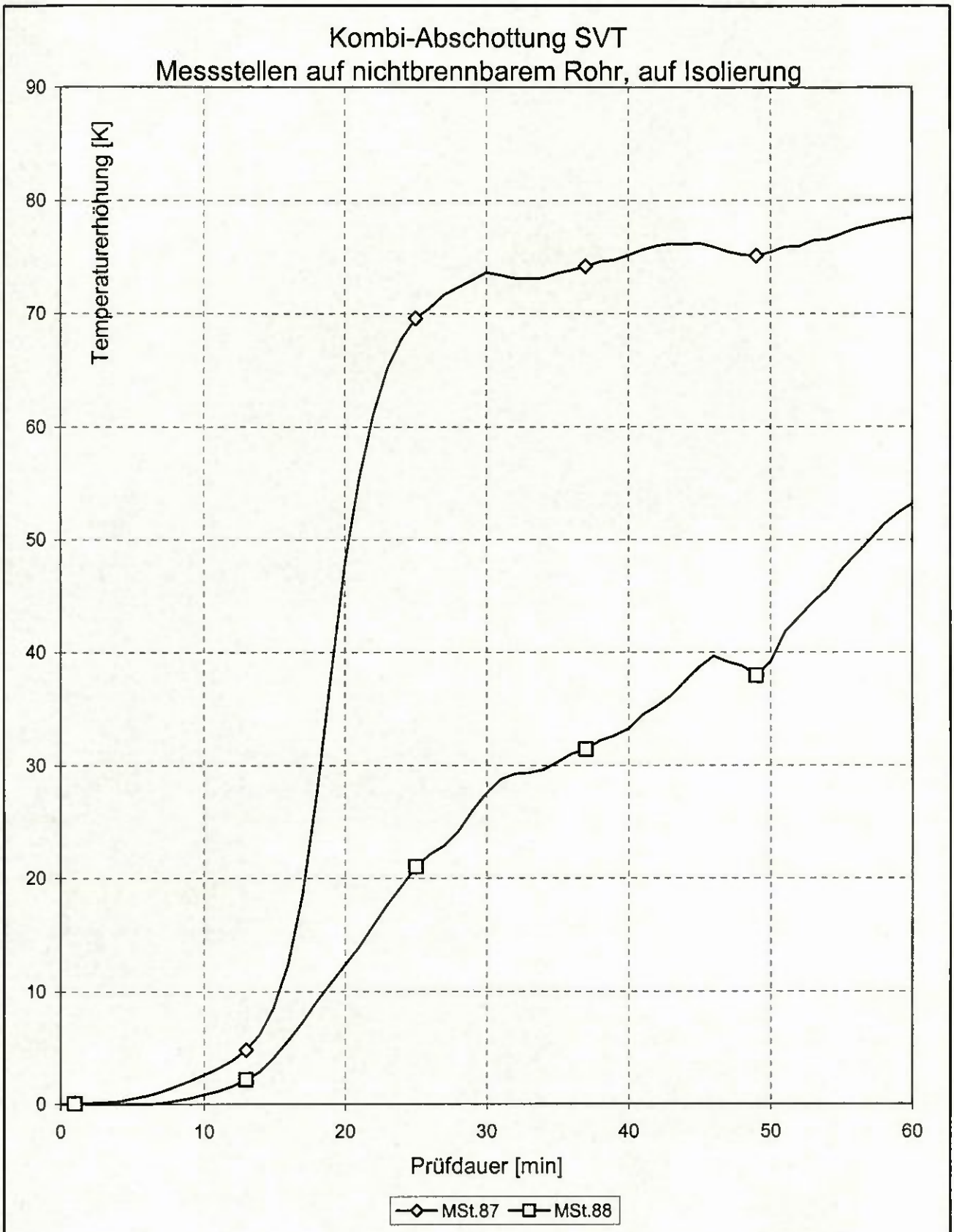
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	74 K	76 K	**76 K**	**180 K**
Messstelle	104	104	**104**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.12 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



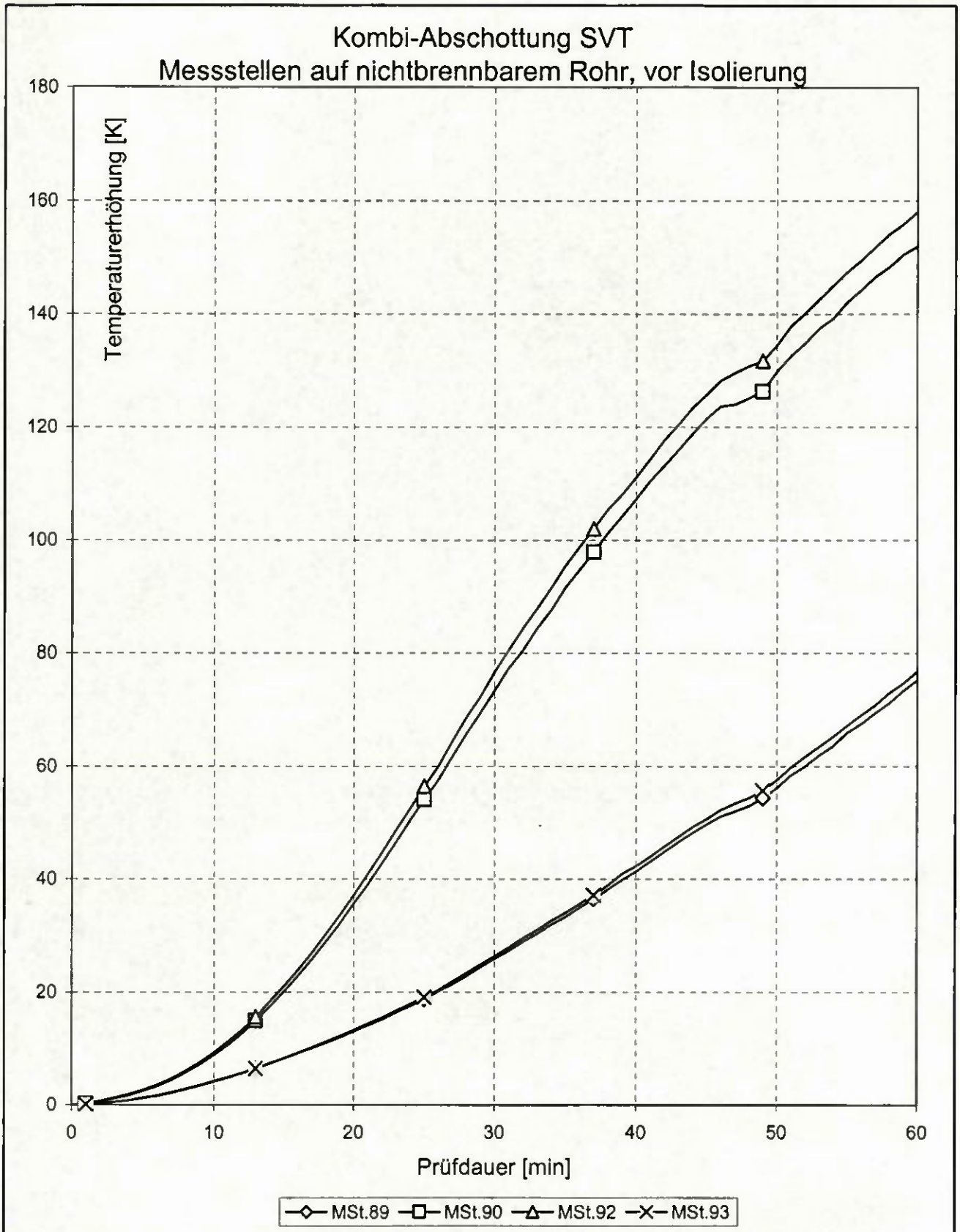
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	74 K	79 K	79 K	180 K
Messstelle	87	87	87	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.13 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



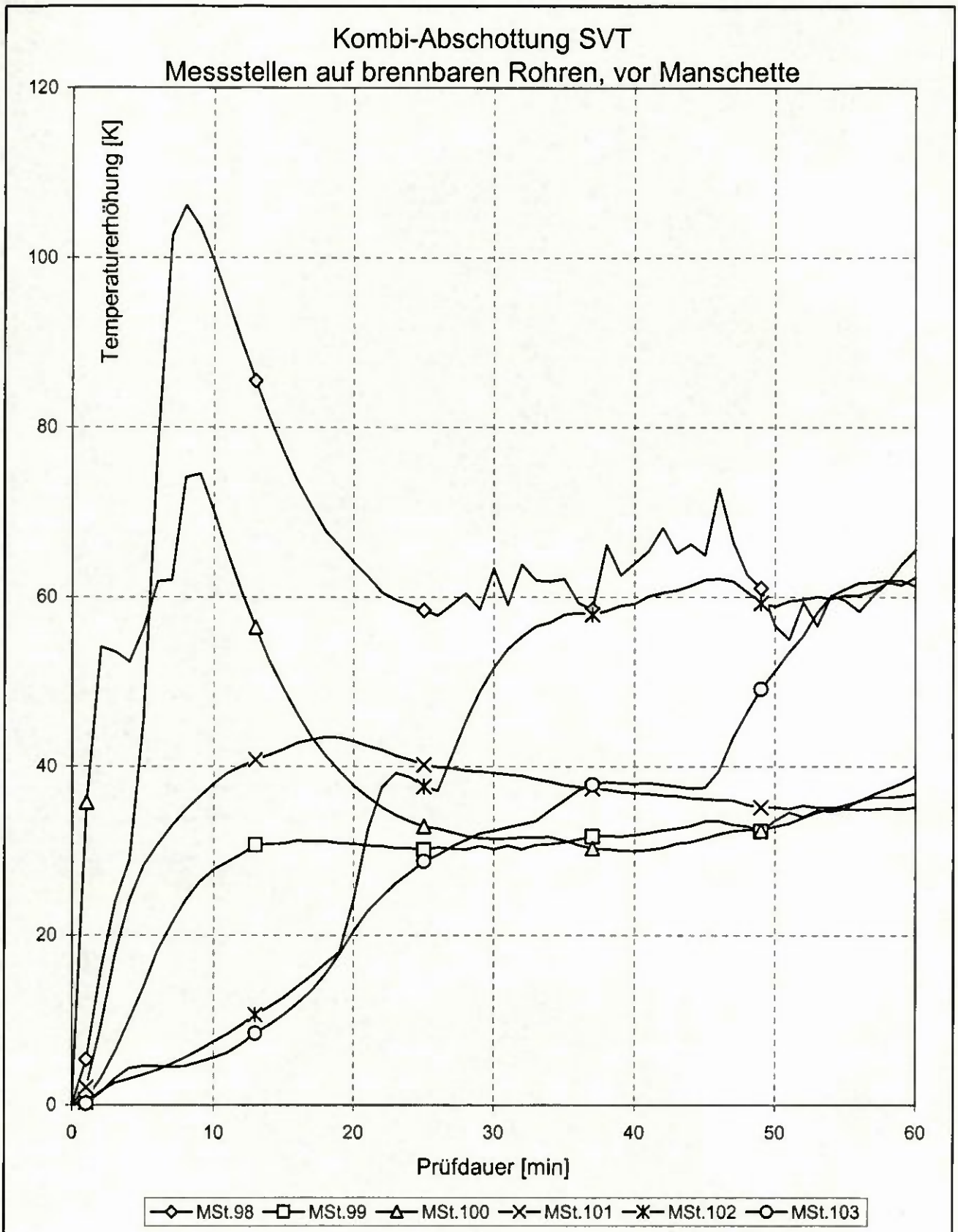
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	77 K	158 K	**158 K**	**180 K**
Messstelle	92	92	**92**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.14 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



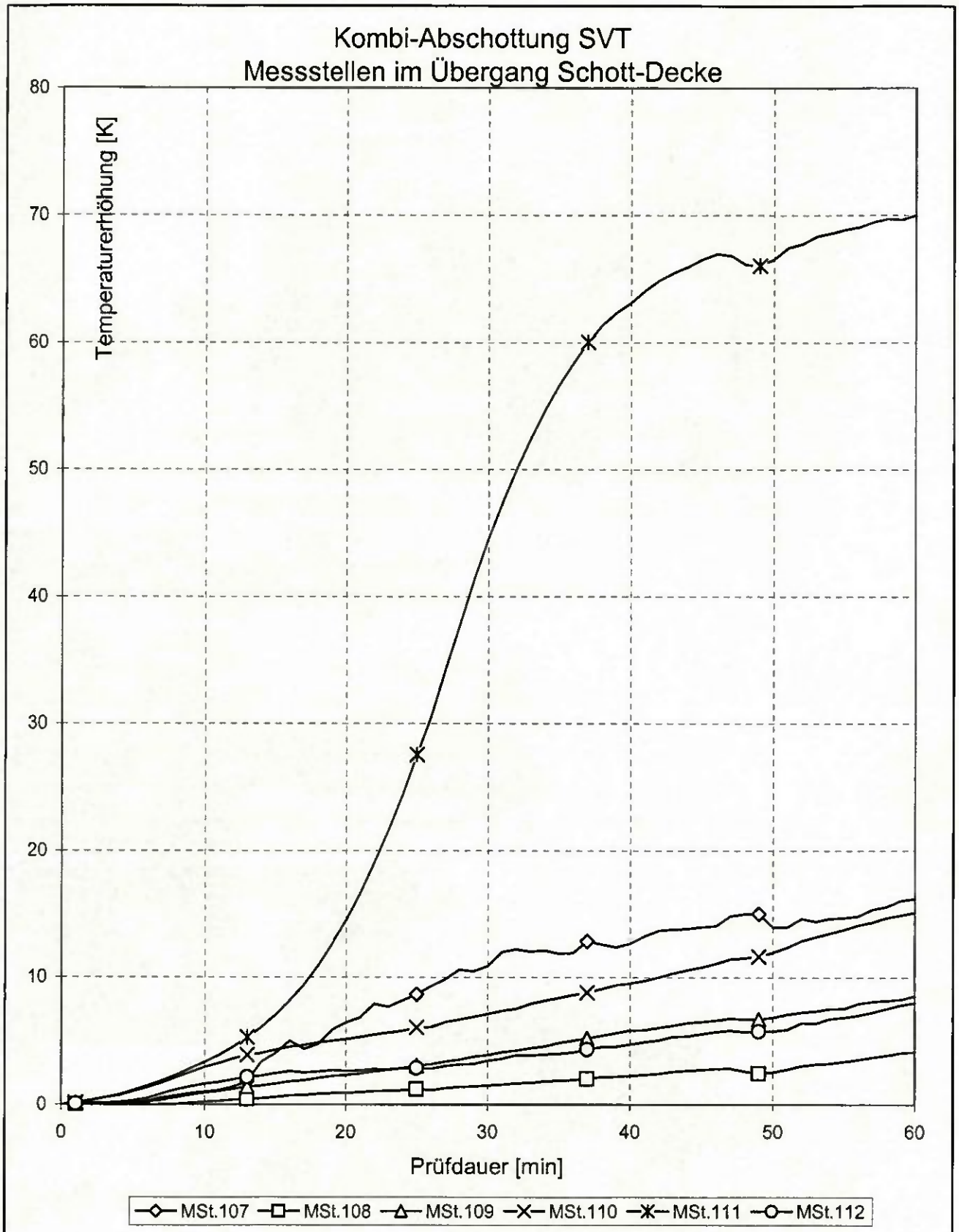
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	63 K	66 K	66 K	180 K
Messstelle	98	102	102	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.15 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



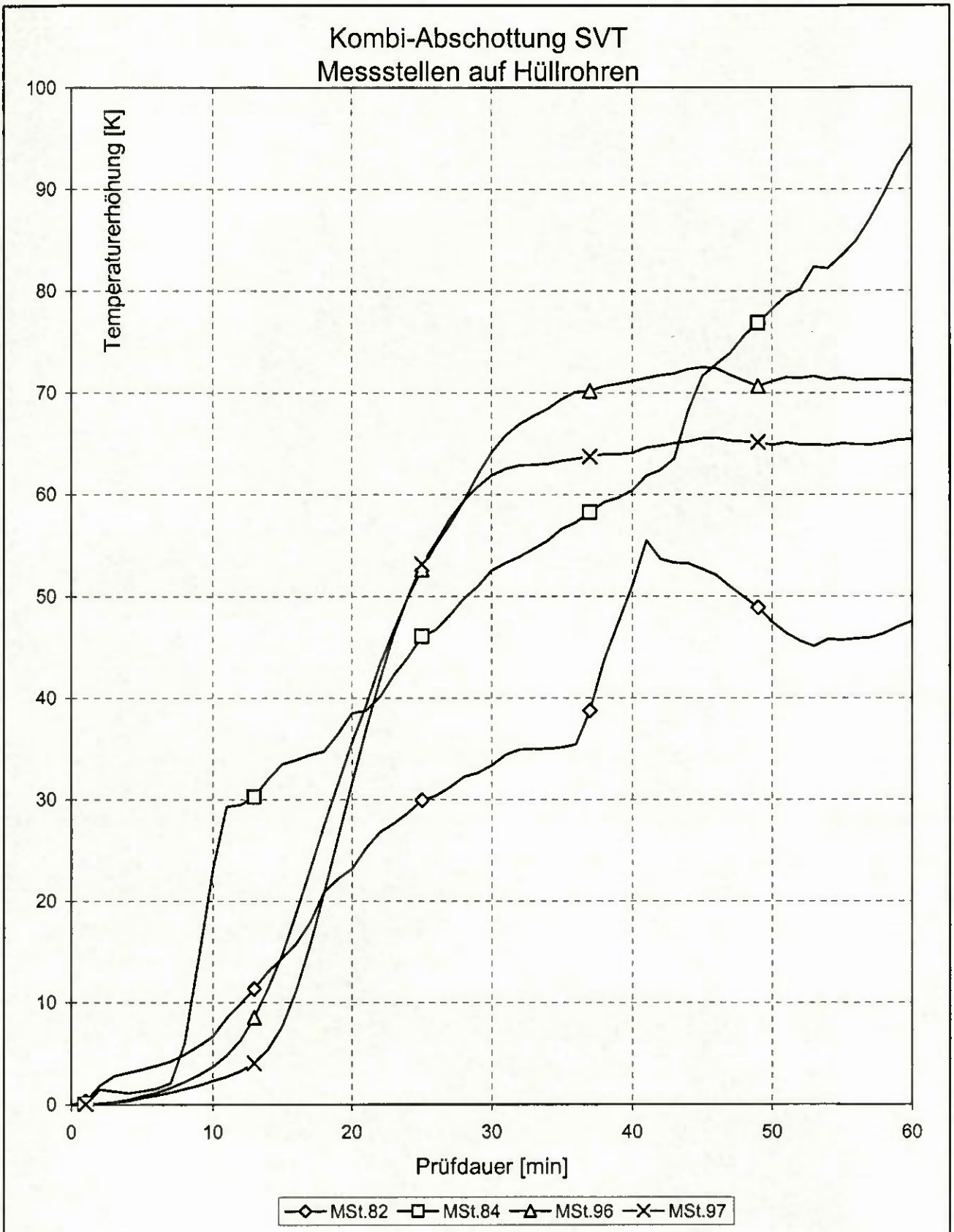
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	45 K	70 K	**70 K**	**180 K**
Messstelle	111	111	**111**	-

Ende der Beflammung
nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.16 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



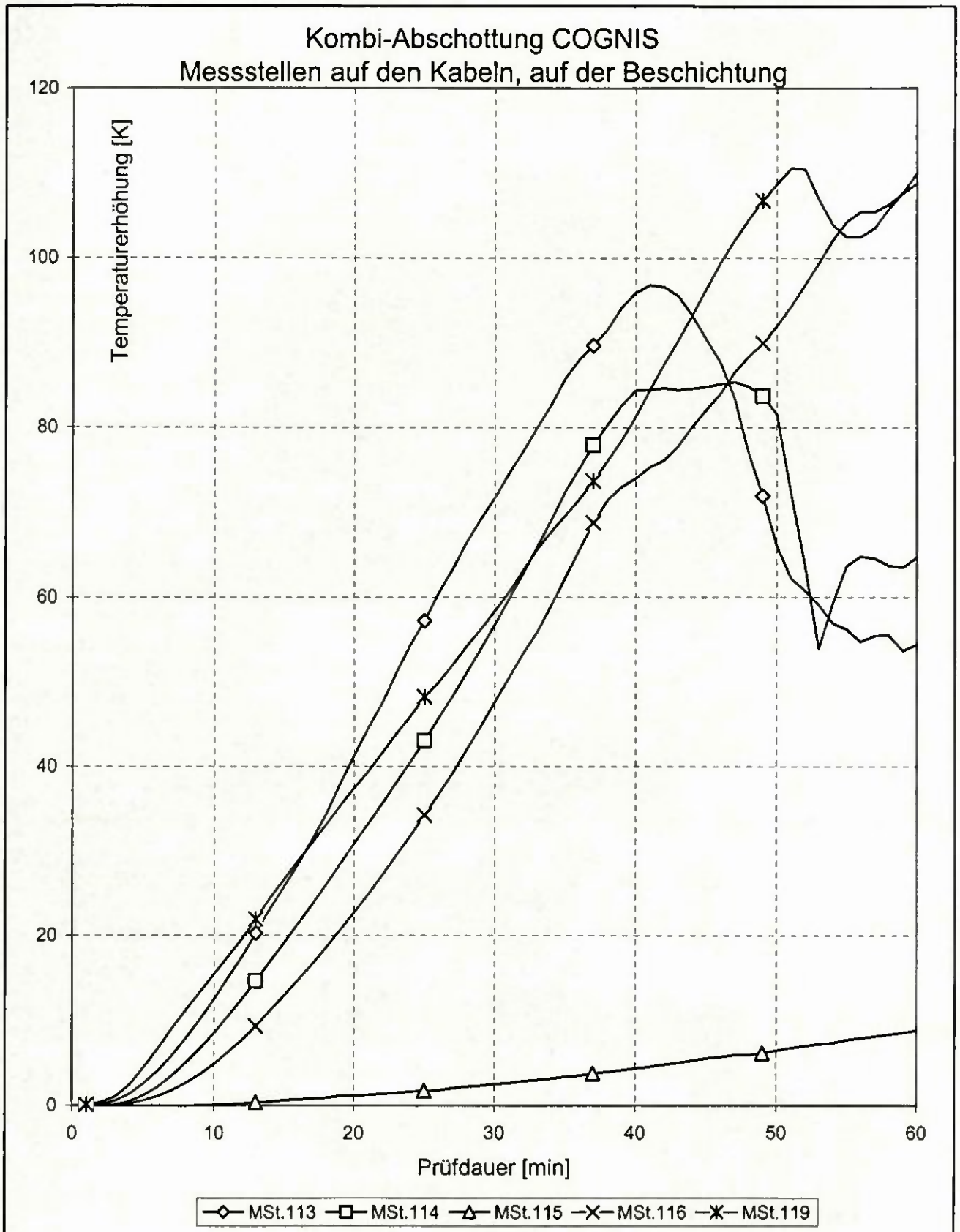
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	64 K	94 K	94 K	180 K
Messstelle	96	84	84	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.17 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



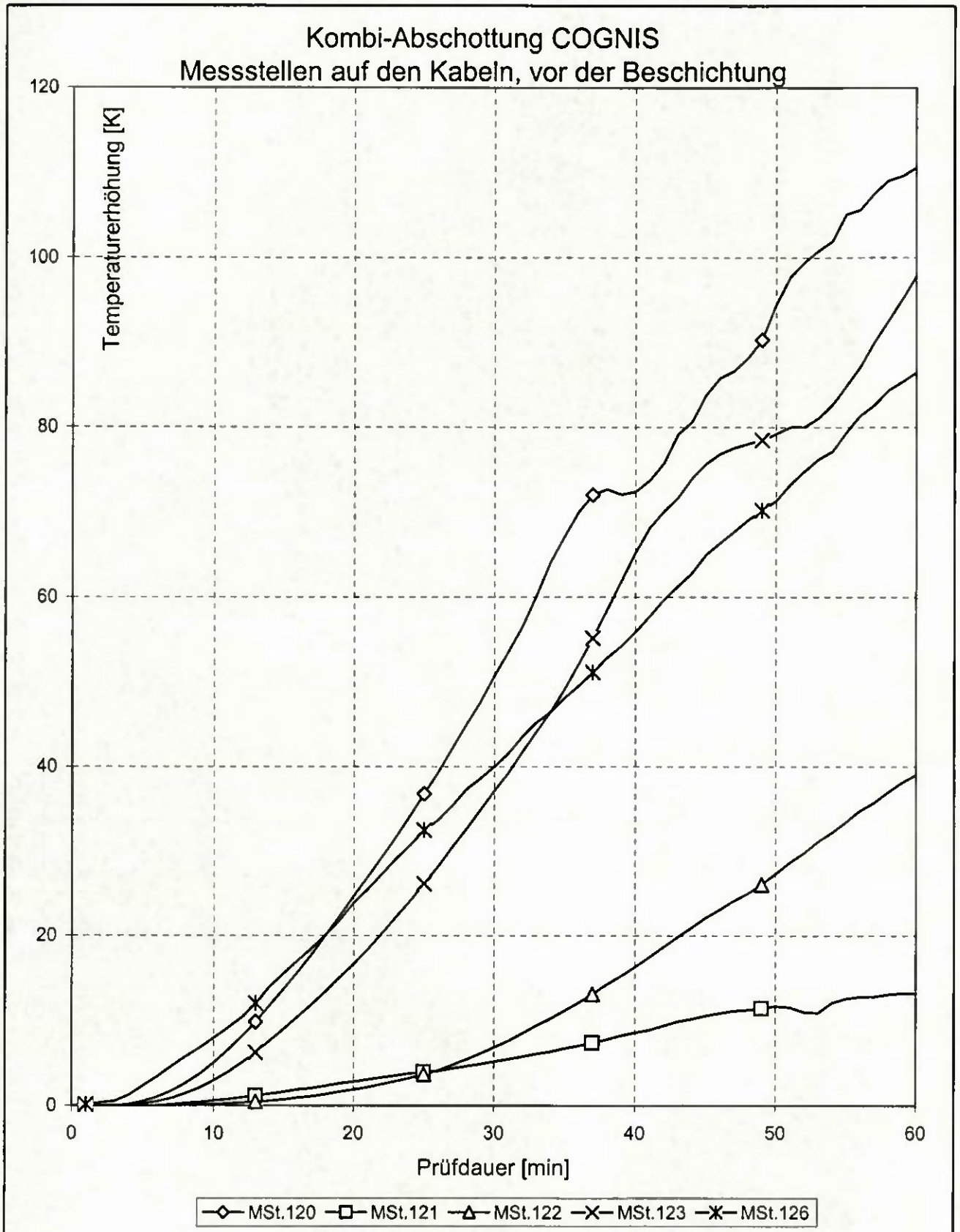
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	72 K	110 K	110 K	180 K
Messstelle	113	119	119	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.18 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



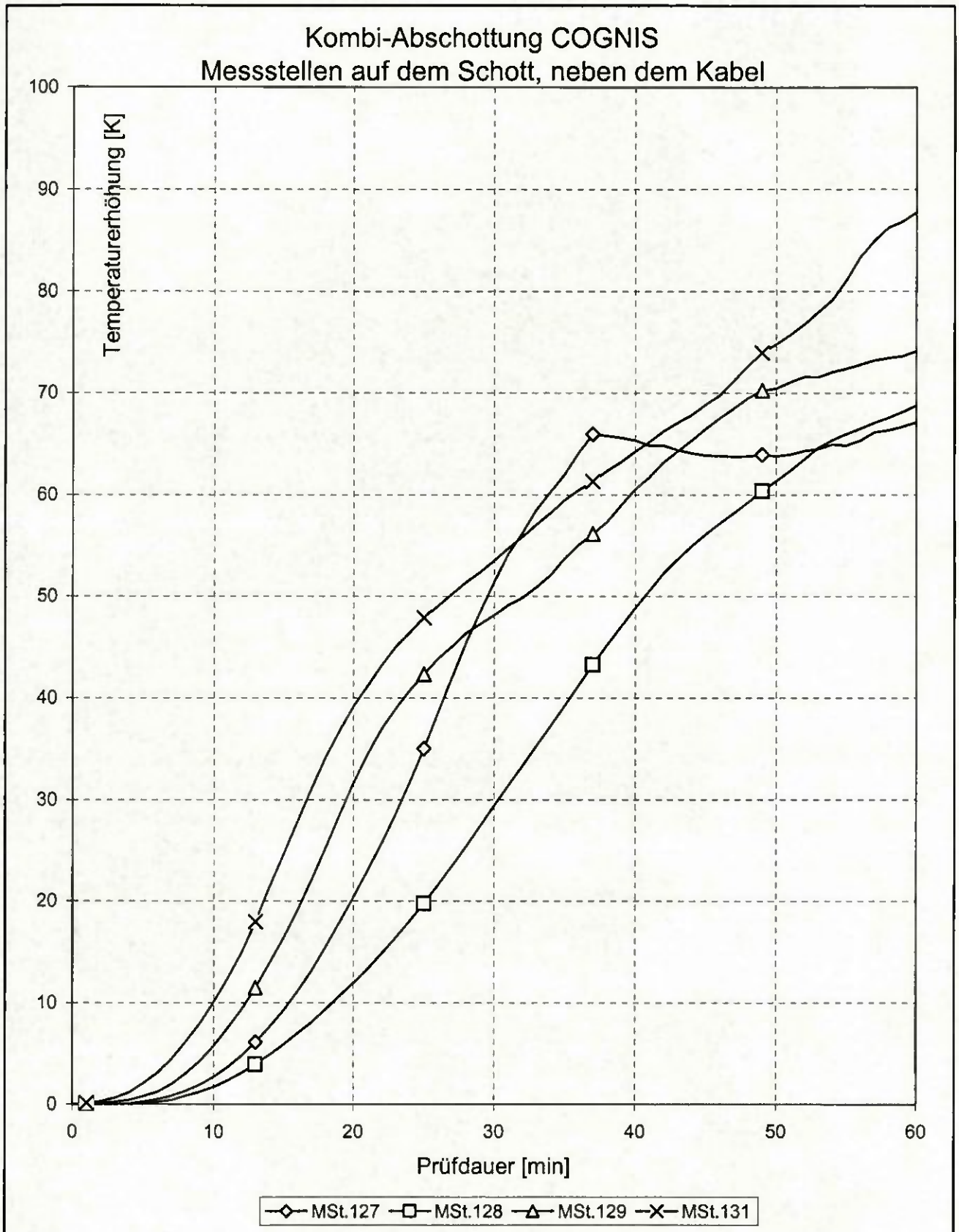
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	51 K	111 K	**111 K**	**180 K**
Messstelle	120	120	**120**	-

Ende der Beflammung
nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.19 zum
Prüfbericht
Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



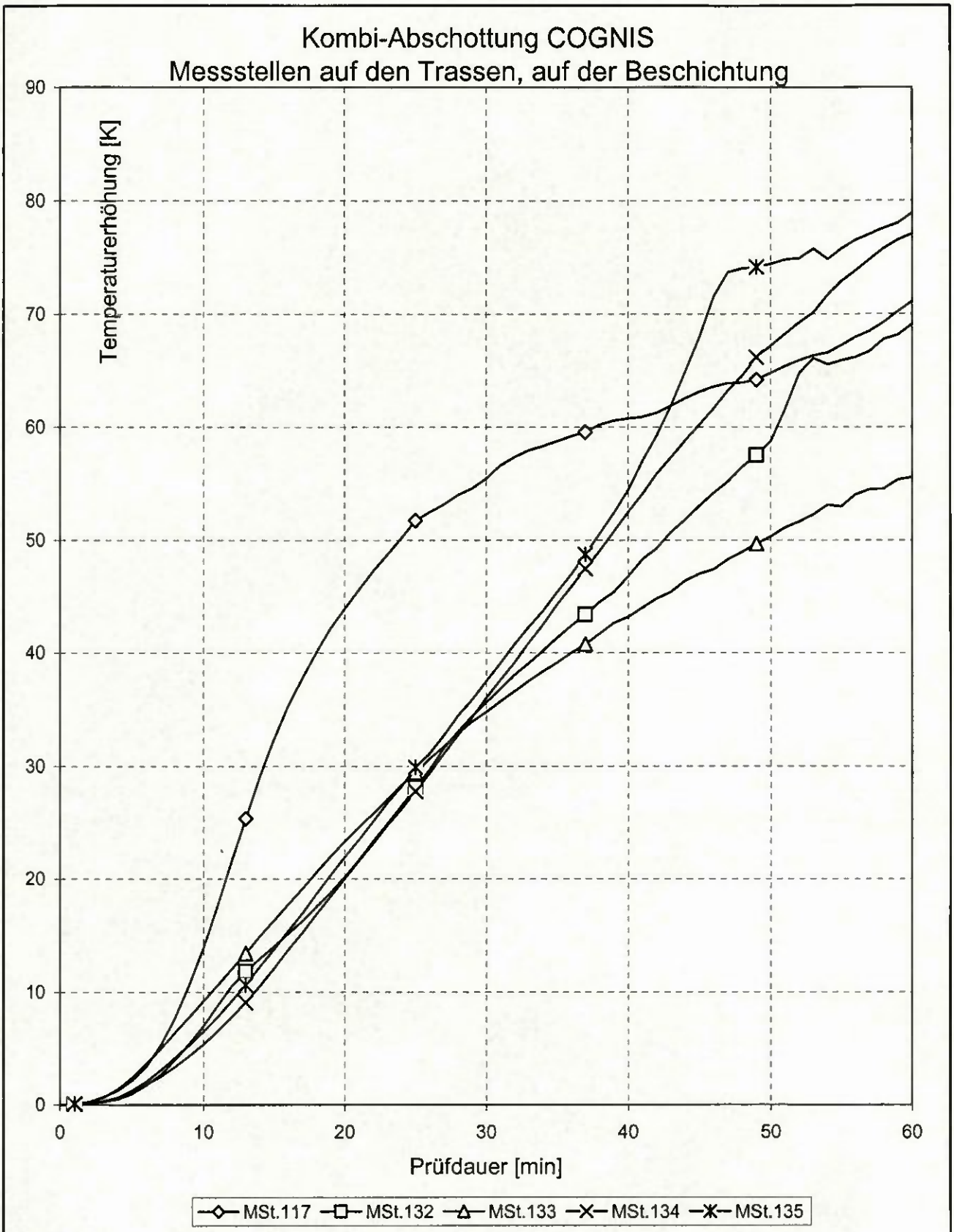
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	54 K	88 K	88 K	180 K
Messstelle	131	131	131	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.20 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



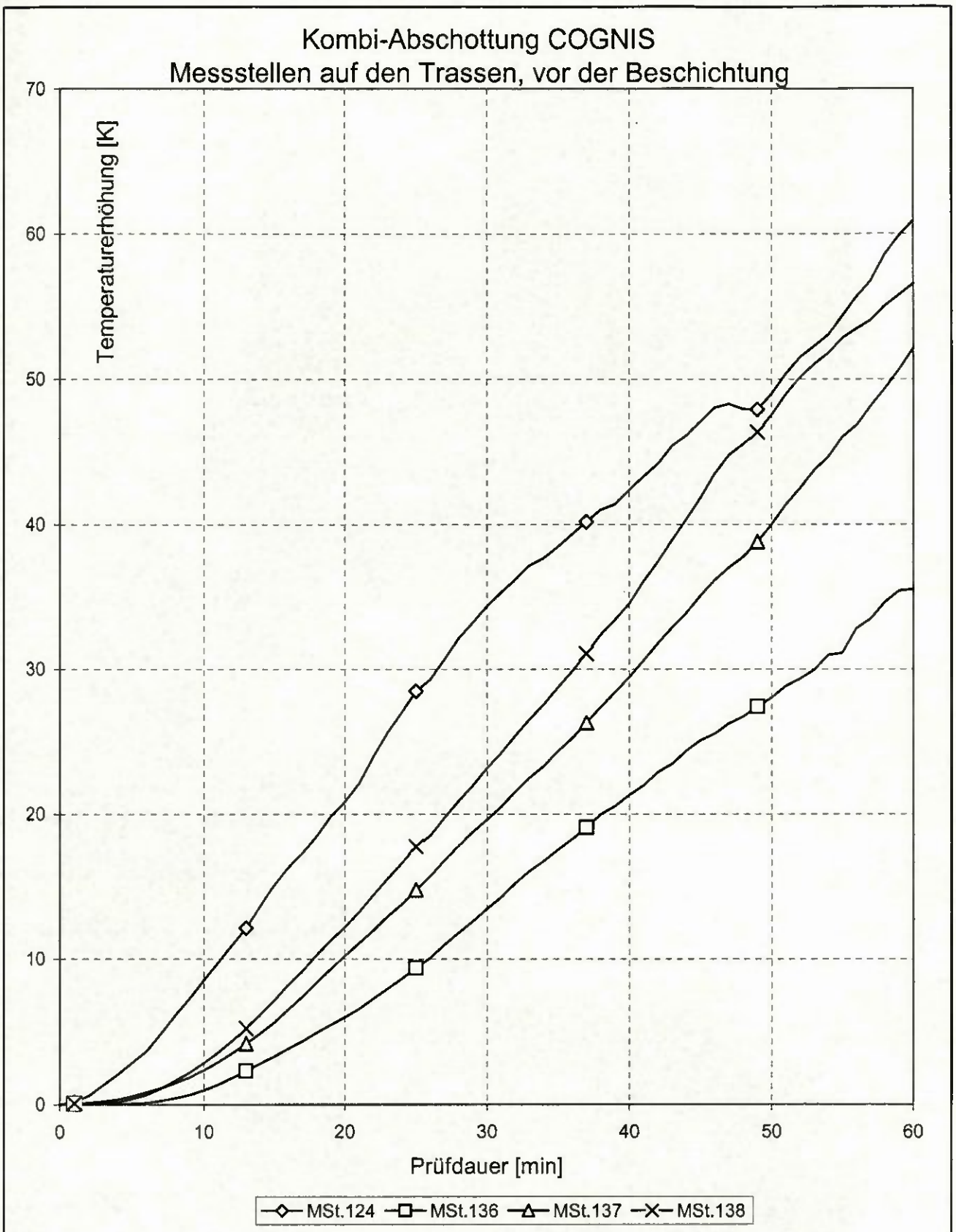
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	55 K	79 K	**79 K**	**180 K**
Messstelle	117	135	**135**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.21 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



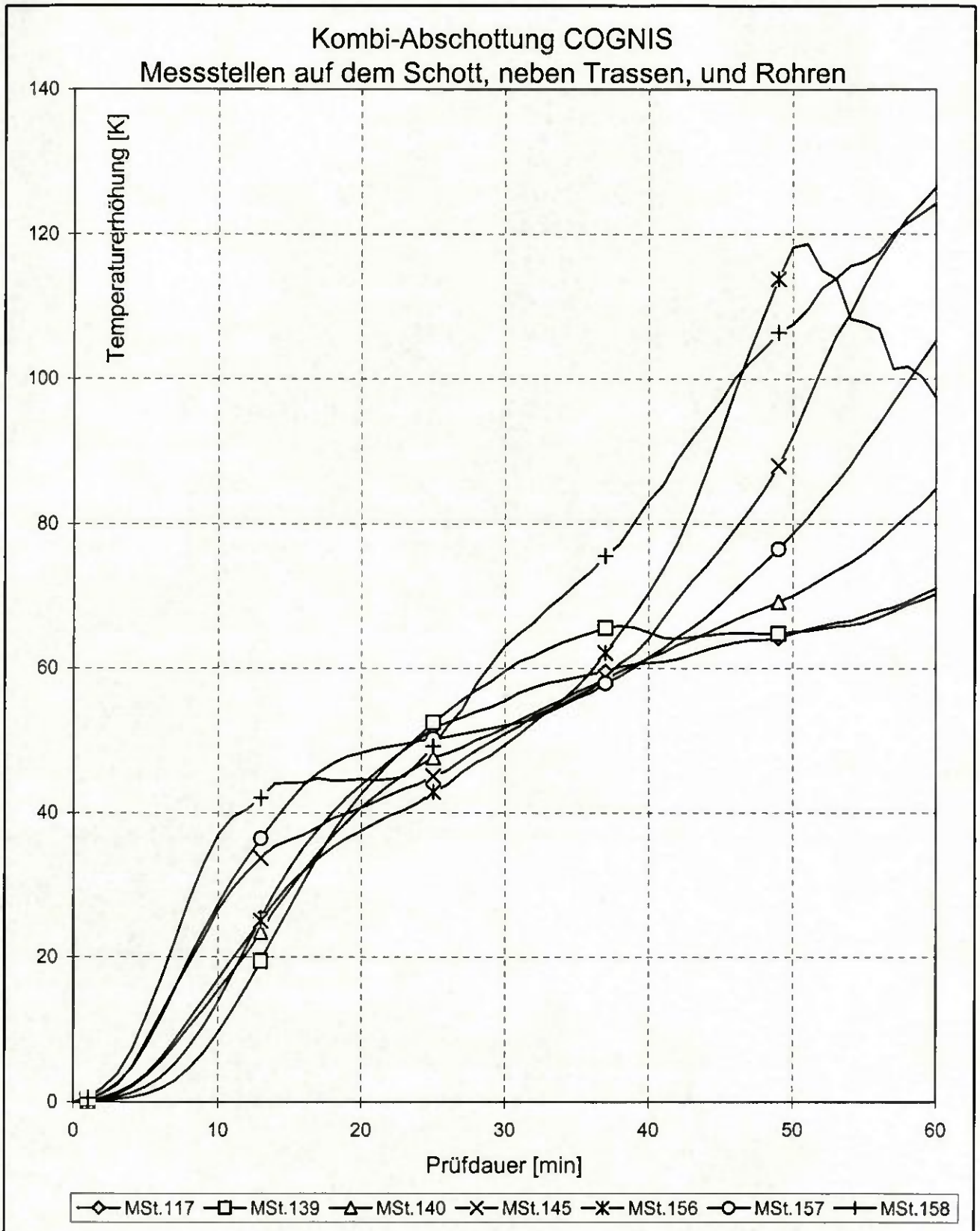
Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	34 K	61 K	**61 K**	**180 K**
Messstelle	124	124	**124**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.22 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



Zeit [min]	30	60	**60**	-
Maximum	63 K	126 K	**126 K**	**180 K**
Messstelle	158	145	**145**	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

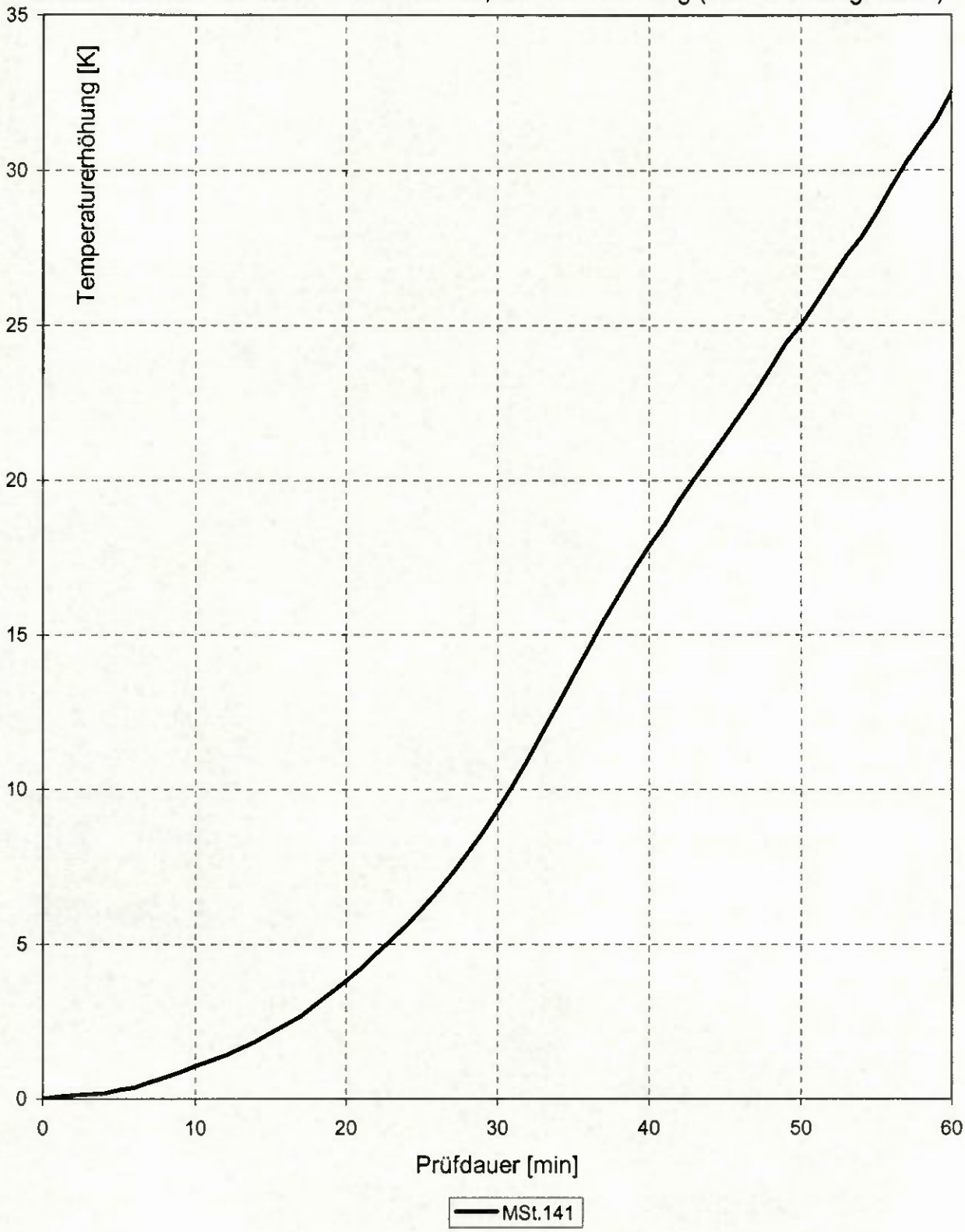
Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.23 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Kombi-Abschottung COGNIS

Messstellen auf nichtbrennbaren Rohren, auf der Isolierung (Mst. 142 ausgefallen)

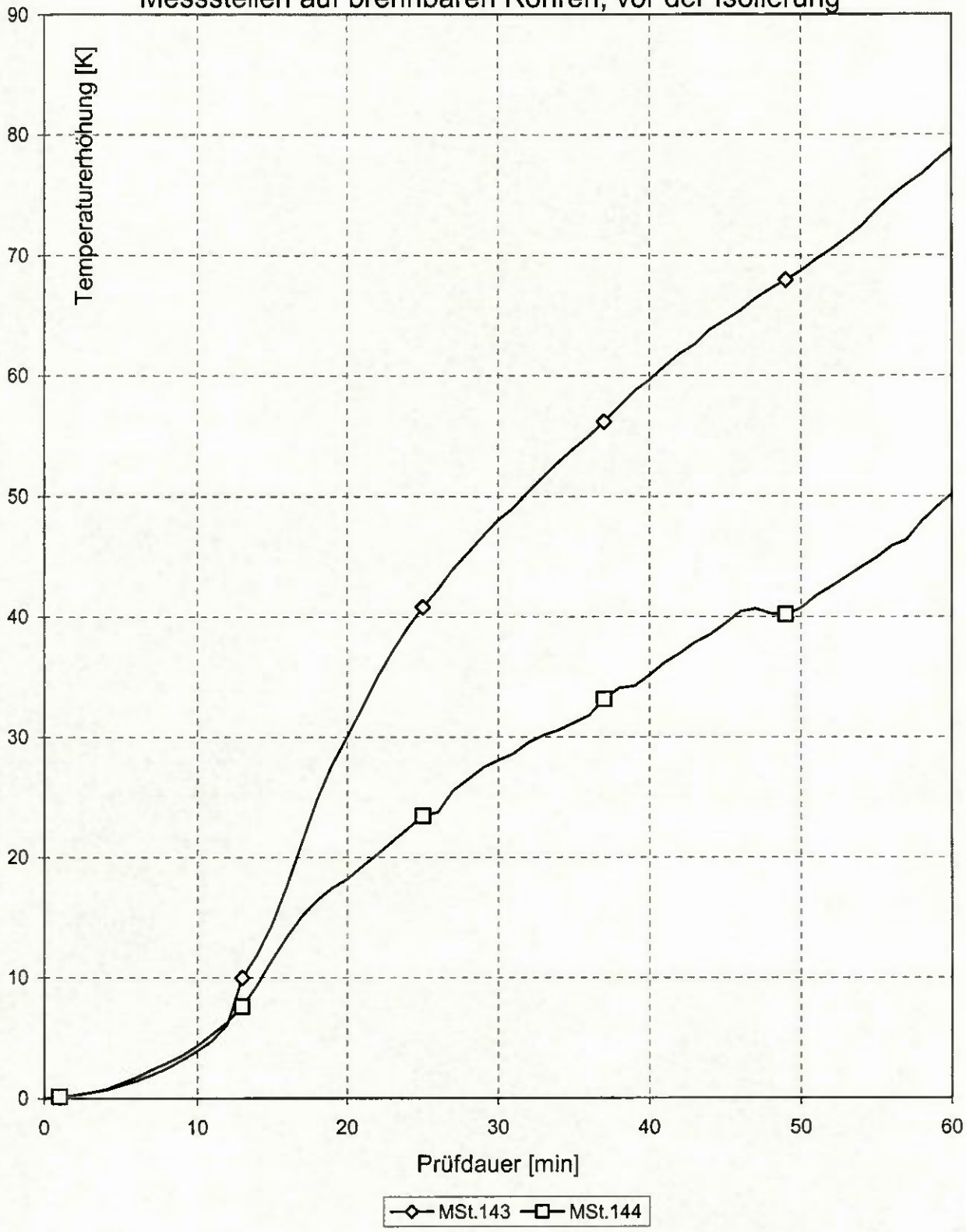


Zeit [min]	30	60	**60**	-	
Maximum	9 K	33 K	**33 K**	**180 K**	
Messstelle	141	141	**141**	-	

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper	Anlage 2.24 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

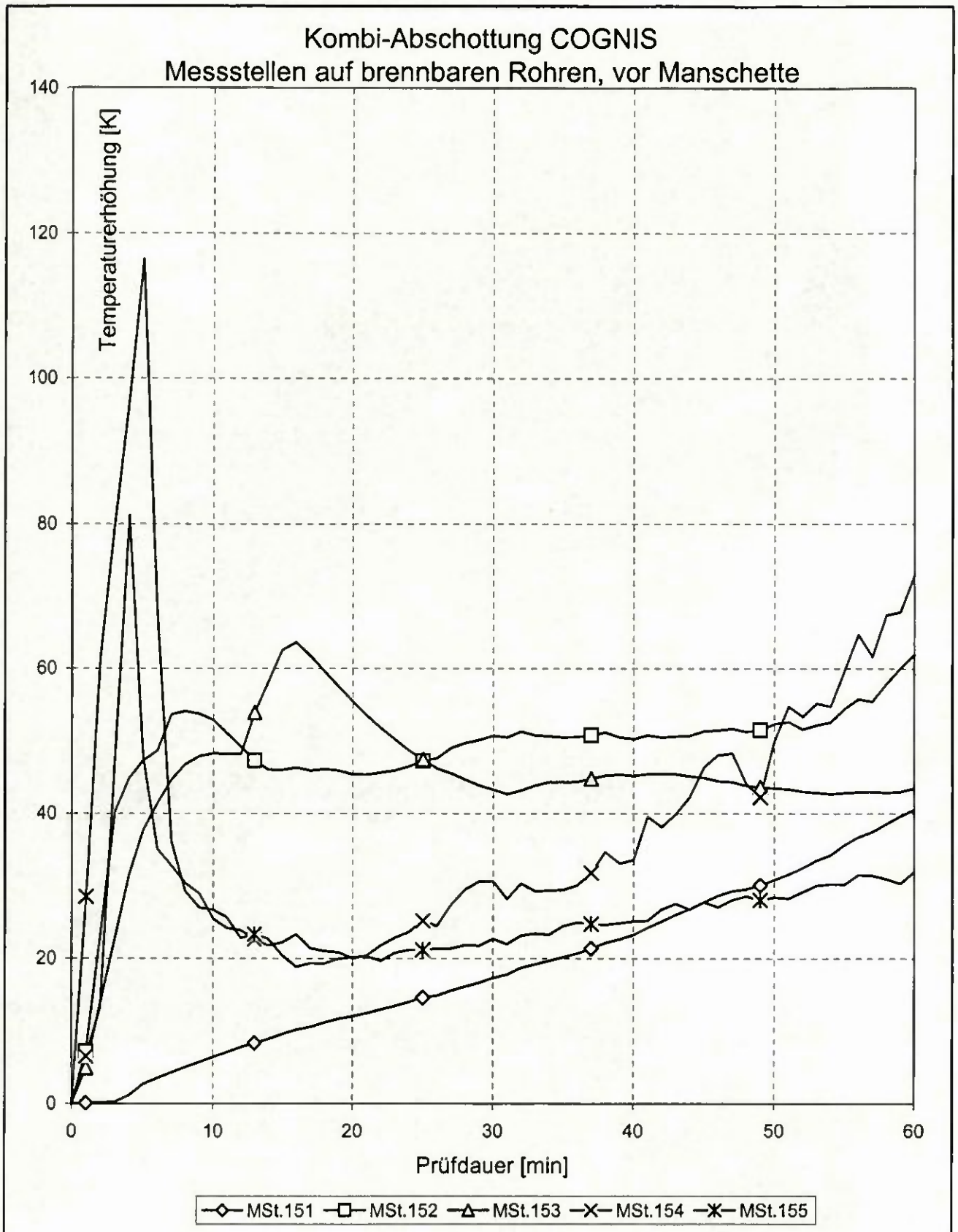
Kombi-Abschottung COGNIS
Messstellen auf brennbaren Rohren, vor der Isolierung



Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	48 K	79 K	79 K	180 K
Messstelle	143	143	143	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper	Anlage 2.25 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	



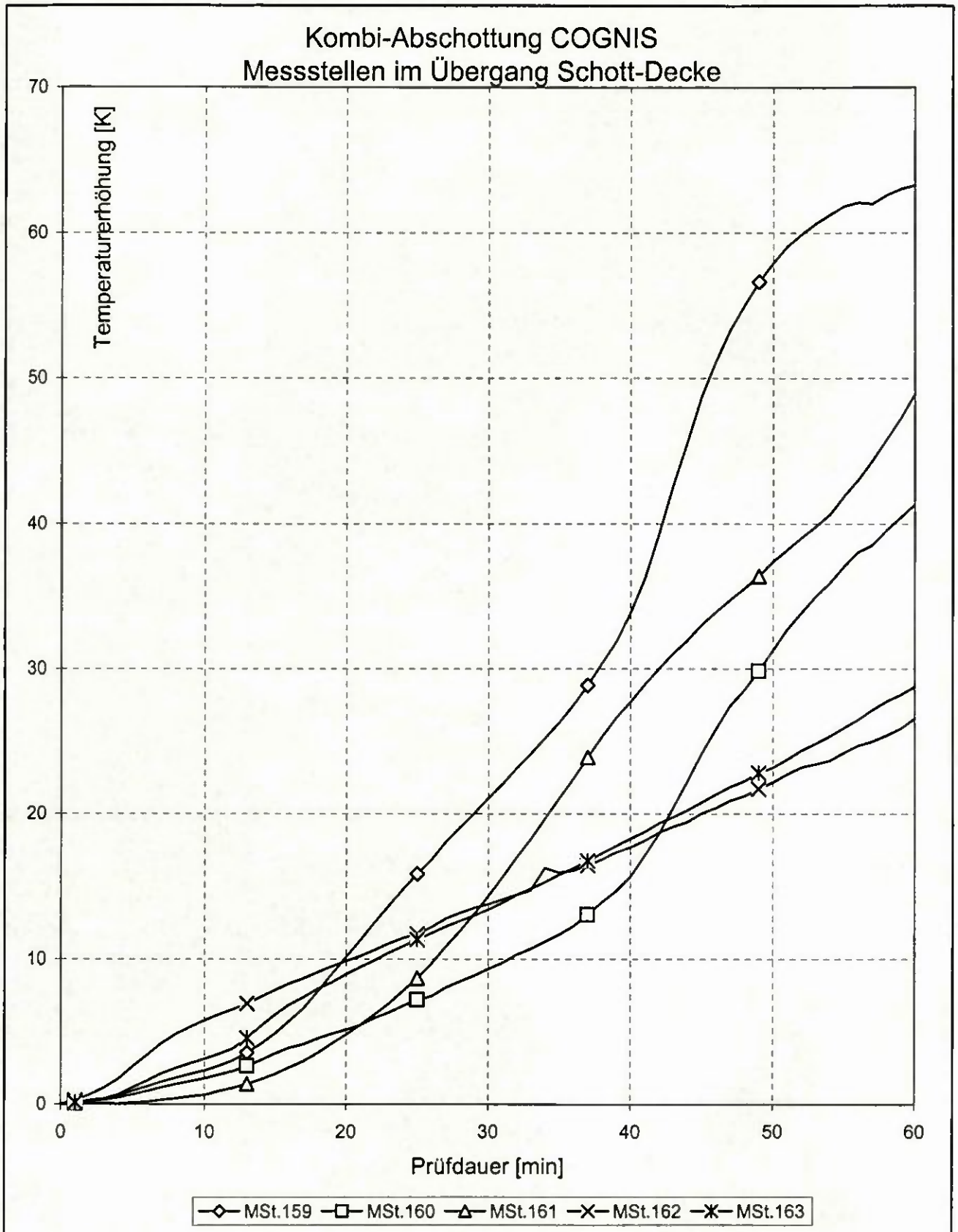
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	51 K	73 K	73 K	180 K
Messstelle	152	154	154	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.26 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



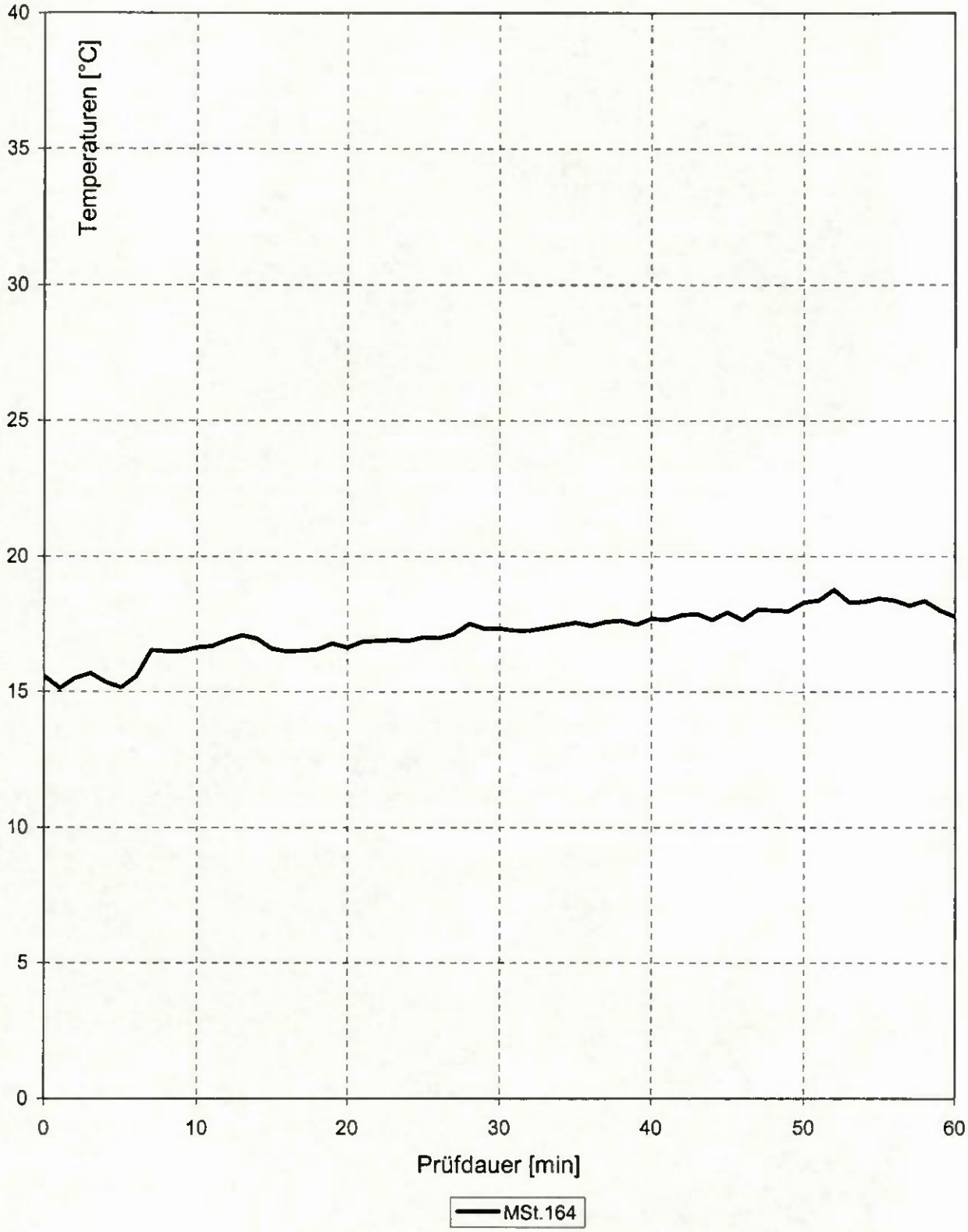
Zeit [min]	30	60	60	-
Maximum	21 K	63 K	63 K	180 K
Messstelle	159	159	159	-

Ende der Beflammung nach 60 min!

Temperaturen am Probekörper

Anlage 2.27 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig



Ende der Beflammung
nach 60 min!

Umgebungstemperatur	Anlage 2.28 zum
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Prüfdauer (min)	Seite*)	Beobachtungen während der Brandprüfung am 09.03.2006
2	F	Die brennbaren Rohre brennen tropfend ab (Cognis).
3	F	Die Kabel brennen.
4	F	Die Sicht in den Brandraum ist aufgrund der Rauchentwicklung stark eingeschränkt.
5	A	Aus den Rauchgasrückführungen kommt es zu deutlichem Rauchaustritt (svt).
8	A	Im Bereich der Kabeldurchführungen kommt es zum Rauchaustritt (Cognis). Im Bereich der brennbaren Rohrleitungen kommt es zum Rauchaustritt (Cognis).
20	A	Die Rohre im Bereich der Rauchgasrückführung sind auf der unbeflammten Seite weggeschmolzen.
25	A	Bei der Abschottung (svt) kommt es zum Rauchaustritt im Laibungsbereich.
27	F	Eine Bekleidungsplatte vor der Abschottung (svt) ist abgebogen. Die Fugen sind teilweise aufgegangen.
28	A	Es kommt zu leichtem Rauchaustritt aus der Abschottung des Elektroinstallationsrohres mit 5-facher Belegung (svt). Im Laibungsbereich kommt es weiterhin zum Austritt von Rauch (svt).
30	A	Es kommt zu deutlichem Rauchaustritt im Bereich der brennbaren Rohre sowie den Bereichen der Durchsteckmontage (Cognis).
38	A	Es kommt weiterhin zu deutlicher Rauchentwicklung im Bereich der brennbaren Rohre (Cognis).
40	F	Die Verspachtelungen der Fugen sind nahezu komplett herausgefallen. Im Bereich der Laibungen haben sich die Fugen leicht geöffnet. Es sind keine Teile der feuerseitigen GKF-Bekleidung abgefallen.
48	A	Die Schrauben im Bereich der Durchsteckmontage haben sich ca. 20 mm in die Schottplatte hineingedrückt. Die Temperatur an der Schottplatte beträgt < 180 °C.
60		Die Beflammung wird gemäß DIN EN 14 135 : 2004-08 beendet.

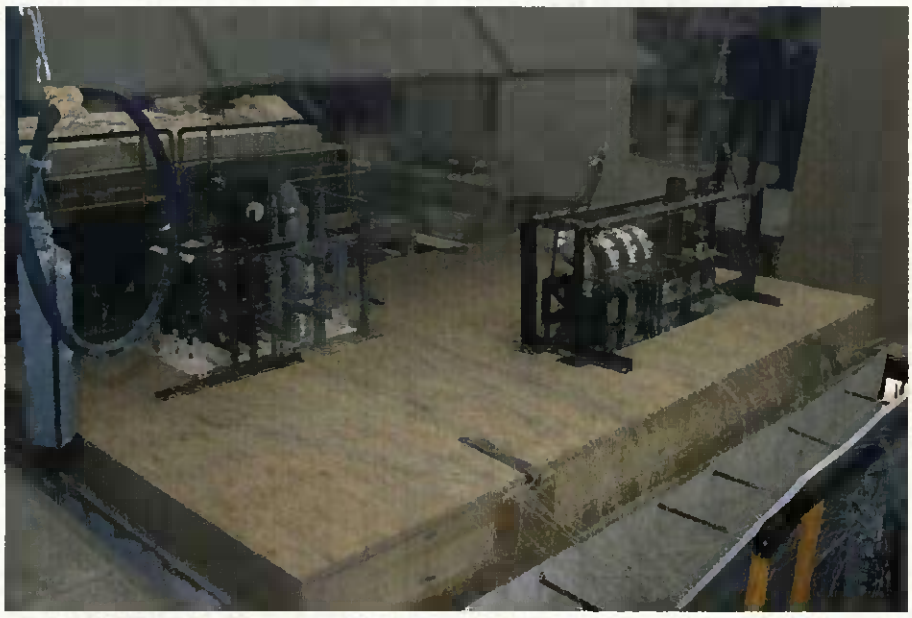
*) F = Feuerseite
A = Außenseite

Beobachtungen

Anlage 2.29 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Beobachtungen nach der Brandprüfung vom 09.03.2006
Die feuerseitige Bekleidungslage ist nicht abgefallen.
In der feuerseitigen Bekleidungslage sind mehrere horizontale und vertikale Risse erkennbar.
Die Folie ist in Teilbereichen weggeschmolzen.
Die Glaswolle ist stellenweise verfärbt.
Im Bereich der Abschottung der Fa. Cognis sind an der unterseitigen Holzleiste deutliche Verkohlungen erkennbar. Die Abschottung wurde in diesem Bereich bündig mit der Deckenoberseite eingebaut, so dass die Laibung einer zweiseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt war. Die Eckausbildung der $K_2$60-Brandschutzbekleidung wurde in diesem Bereich mit einem vereinfachten Stufenversatz ausgebildet.



Probekörper zu Beginn der Brandprüfung

Verkohlungen im Laibungsbereich der Abschottung (Cognis)

Fotodokumentation	Anlage 3.1 zum Prüfbericht Nr. (3049/9435)-13-TP
Materialprüfanstalt für das Bauwesen Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	