

AMTLICHE MATERIALPRÜFANSTALT FÜR DAS BAUWESEN
 beim INSTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ
 Direktoren: Prof. Dr.-Ing. H. Falkner, Prof. Dr.-Ing. F. S. Rostásy

IBMB

TU BRAUNSCHWEIG

Untersuchungsbericht

Nr. 3268/1095-2 -Nau-
 (11.01.1996)

1. Ausfertigung

Antragsteller : Upat GmbH & Co.
 Freiburger Straße 9
 79312 Emmendingen

Antrag vom : 30.10.95 Zeichen : mündlich Eingang : -

Inhalt des Antrages :

Prüfung von in der gerissenen Zugzone von Stahlbetondeckenabschnitten
 gesetzten, auf zentrischen Zug belasteten **Upat multicone Verbundankern**
UMV der Dimensionen **M10 bis M16** mit **Gewindestangen aus galvanisch**
verzinktem sowie nichtrostendem Stahl auf Brandverhalten in Anlehnung
 an **DIN 4102 Teil 2**, Ausgabe 09/1977, zur Ermittlung der Feuer-
 widerstandsdauer

Eingang des Prüfmaterials : 06. KW 1993 bis 44. KW 1995

Probenahme : Angaben über eine amtliche Entnahme der
 eingelieferten Materialien liegen der Prüfanstalt
 nicht vor.

Kennzeichnung : keine

Der Untersuchungsbericht umfaßt 10 Blatt und 12 Anlagen.

Die Gültigkeit des Untersuchungsberichtes endet am 11.01.1998

Dieser Bericht ersetzt den Untersuchungsbericht Nr. 3316/2713.2 -AH
 vom 10.05.1993.



Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten, auch auszugsweise, und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in
 jedem Einzelfalle der schriftlichen Einwilligung der Prüfanstalt. Die einzelnen Blätter dieses Untersuchungsberichtes sind mit dem
 Dienstsiegel der Prüfanstalt versehen. Das Prüfmaterial ist verbraucht.

1 Beschreibung der geprüften Konstruktionen

Der Upat multicone Verbundanker UMV ist ein Dübel, der im Beton in einem zylindrischen Bohrloch kraftkontrolliert verankert wird und für Verankerungen im schweren Lastbereich unter vorwiegend ruhender Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse $\geq B 25$ und $\leq B 55$ im gerissenen und ungerissenen Beton verwendet werden darf.

Der Upat multicone Verbundanker UMV besteht aus einem Gewindestahl mit einer Drahtgewebehülse, einer Sechskantmutter, einer Unterlegscheibe und einer Mörtelpatrone. Der Gewindestahl hat an einem Ende ein Gewinde, am anderen mehrere Konen, die mit einem Gleitmittel beschichtet sind. Der Gewindestahl ist im Bereich der Setztiefe mit einer Drahtgewebehülse umhüllt, die mittels Punktschweißung an dem Gewindestahl angeheftet ist. Der Gewindestahl besteht aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl.

Die Mörtelpatrone besteht aus einer äußeren Glasampulle, gefüllt mit Reaktionsharz und einer zweiten, inneren Glasampulle, die mit Quarzsand und Härter gefüllt ist. Die zur Verankerung notwendige Spreizkraft entsteht durch Aufbringen eines Drehmomentes. Der Upat multicone Verbundanker UMV ist für den Gebrauchszustand in dem Zulassungsbescheid mit der Zulassungsnummer Z-21.1-745 des Deutschen Institutes für Bautechnik, Berlin, vom 08.03.1995 geregelt.

Weitere konstruktive Angaben zu den Upat multicone Verbundankern UMV sind den Anlagen 2 und 3 dieses Untersuchungsberichtes zu entnehmen.

Insgesamt wurden 17 Upat multicone Verbundanker UMV in die gerissene Zugzone von den Raumabschluß der Brandkammer bildenden Stahlbeton-Deckenabschnitten der Betongüteklasse B 25 gesetzt und bei zentrischer Zugbelastung auf Brandverhalten in Anlehnung an DIN 4102 Teil 2, Ausgabe 09/1977, zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer geprüft.

Die Montage der Upat multicone Verbundanker UMV erfolgte gemäß dem o. g. Zulassungsbescheid unter Verwendung der in diesen Unterlagen vorgeschriebenen und zugehörigen Montagewerkzeuge (Bohrhammer, Bohrer und Drehmomentschlüssel) in einem durch Sprengkeile erzeugten Rißverlauf.

Die zentrische Lasteinleitung in die Upat multicone Verbundanker UMV erfolgte durch externe Belastungskonstruktionen bzw. durch bekleidete Stahlteile (Totlasten)



entsprechenden Gewichtes, die über Zugstangen mit einer zusätzlichen Stahladaption bzw. mit Lochbändern über eine freie unbedeckte Länge von ≥ 500 mm abgehängt wurden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zum Einbauzustand der Dübel sind der Anlage 4 dieses Untersuchungsberichtes zu entnehmen.

2 Prüfanordnung und -durchführung

Die Brandprüfung wurde in einem Kleinbrandofen mit den Innenabmessungen b/d/h = 1000 mm x 1500 mm x 1500 mm durchgeführt. Den Raumabschluß bildete eine Stahlbetondecke der Betongüteklasse B 25, in der die Upat multicone Verbundanker UMV in Risse gesetzt wurden. Die Risse wurden durch Sprengkeile erzeugt. Dazu wurden je Parallelriß zwei durchgehende Bohrungen $\varnothing 25$ mm in der Stahlbetondecke hergestellt. In diese Bohrungen wurden dann die Sprengkeile (2 Halbschalen mit Keil) eingeführt. Danach wurden die Keile mit Hilfe von hydraulischen Pressen bis zum Auftreten von Rissen in die Halbschalen eingetrieben. Nach dem Setzen der Dübel wurden die Risse um $\Delta w \geq 0,2$ mm aufgeweitet.

Die Temperatur im Brandraum wurde nach der Einheitstemperaturzeitkurve nach DIN 4102 Teil 2, Ausgabe 09/1977, gesteigert und mit NiCr-Ni-Mantelthermoelementen $\varnothing 3,2$ mm gesteuert und gemessen. Die während der Brandprüfungen in der Brandkammer gemessenen Temperaturen sind in den Anlagen 5 bis 12 graphisch dargestellt.

3 Prüfergebnisse, Auswertung und Schlußfolgerungen

Im Zeitraum von der 06. KW 1993 bis zur 44. KW 1995 wurden 17 Upat multicone Verbundanker UMV, eingebaut in Stahlbetondeckenabschnitte der Betongüteklasse B 25, auf Brandverhalten in Anlehnung an DIN 4102 Teil 2, Ausgabe 09/1977, unter zentrischer Zugbelastung zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer geprüft.

Die Prüfergebnisse der Upat multicone Verbundanker UMV sind unter Angabe der Versagensursache in der nachfolgenden Tabelle 1 (siehe Blatt 4) zusammengestellt.



Tabelle 1 : Zusammenstellung der Prüfergebnisse der Upat multicone Verbundanker UMV

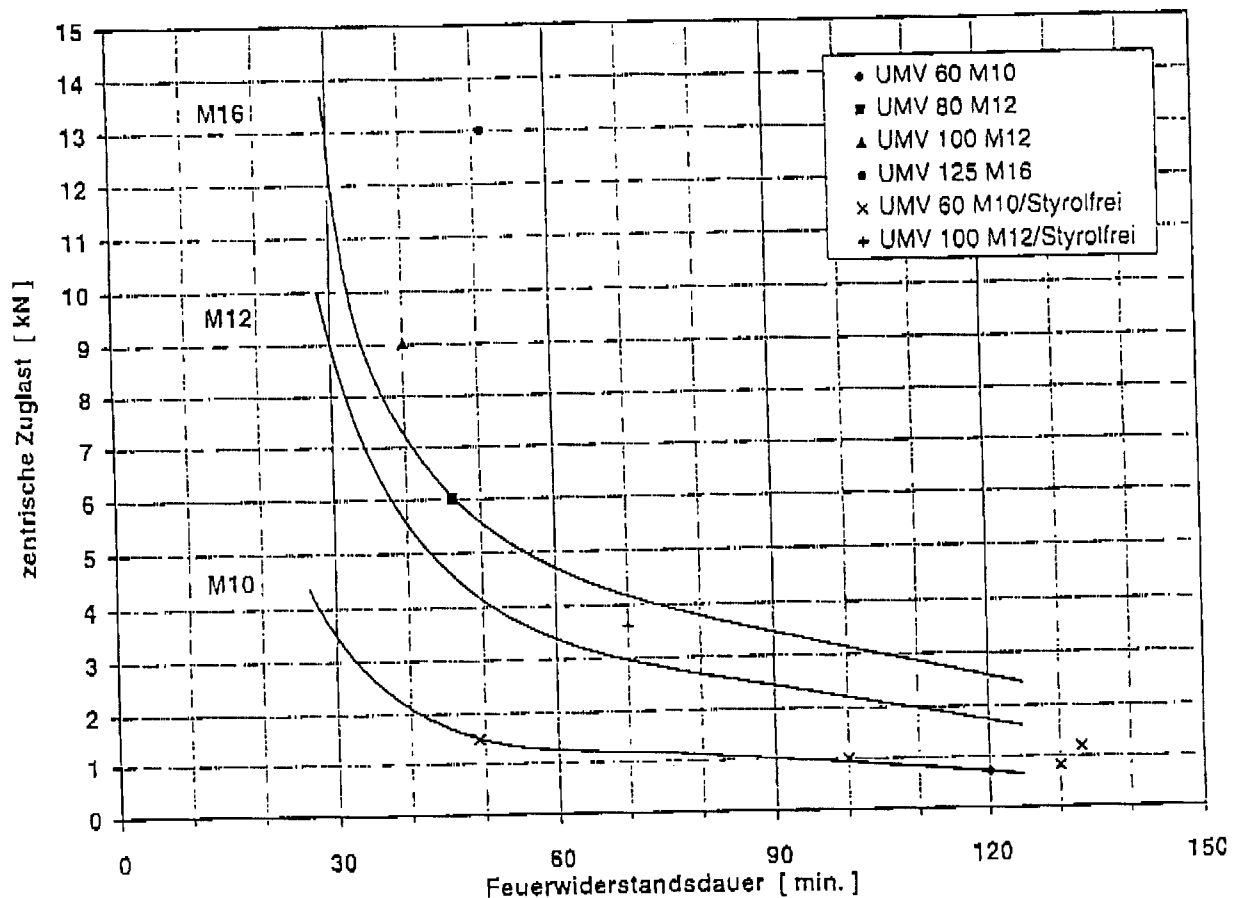
Prüfdatum	Bezeichnung	Verankerungstiefe ¹⁾ [mm]	Belastung vorh. F [kN]	Versagens-	
				Zeitpunkt [min]	Ursache
22.02.1993	UMV 60 M10	60	0,70	> 120	ohne
20.10.1995			1,5	49	Mutter ²⁾
30.10.1995			0,80	130	Gewindeabriß ³⁾
			1,0	100	
			1,2	> 133	ohne
22.02.1993	UMV 60 M10 A4	0,70	> 120		
		0,70	> 120		
		20.10.1995	1,5	> 120	
22.02.1993	UMV 80 M12	80	6,0	46	Mutter ²⁾
22.02.1993	UMV 80 M12 A4		6,0	63	Verbundversagen
20.02.1995			2,5	> 120	ohne
10.02.1993	UMV 100 M12	100	9,0	40	Mutter ²⁾
24.10.1995			3,6	70	
10.02.1993	UMV 100 M12 A4		9,0	32	Mutter ⁴⁾
22.02.1995			3,6	> 120	ohne
16.02.1993	UMV 125 M16	125	13,0	51	Mutter ²⁾
16.02.1993	UMV 125 M16 A4		13,0	> 67	ohne ⁵⁾

- 1) Die Verankerungstiefe entspricht der effektiven Verankerungstiefe h_{ef} aus dem Zulassungsbescheid mit der Zulassungsnummer Z-21.1-745 des Deutschen Institutes für Bautechnik, Berlin, vom 08.03.1995.
- 2) Die Mutter wurde durch die Last vom Gewinde gezogen.
- 3) Das Gewinde ist knapp oberhalb der Mutter abgerissen.
- 4) Auf dem nichtrostenden Gewindestahl saß eine galvanisch verzinkte Mutter.
- 5) Die Adaption hat versagt.



Aufgrund der Prüfergebnisse und unter Wertung der Versagensursachen können für die Upat multicone Verbundanker UMV, eingebaut im unbewehrten oder bewehrten Normalbeton der Festigkeitsklasse \geq B 25, nachfolgende in den Bildern 1 und 2 graphisch dargestellte und in den Tabellen 2a und 2b (siehe Blatt 7 und 8) zusammengestellte Feuerwiderstandsdauern in Abhängigkeit von der maximalen zentrischen Zugbelastung angegeben werden.

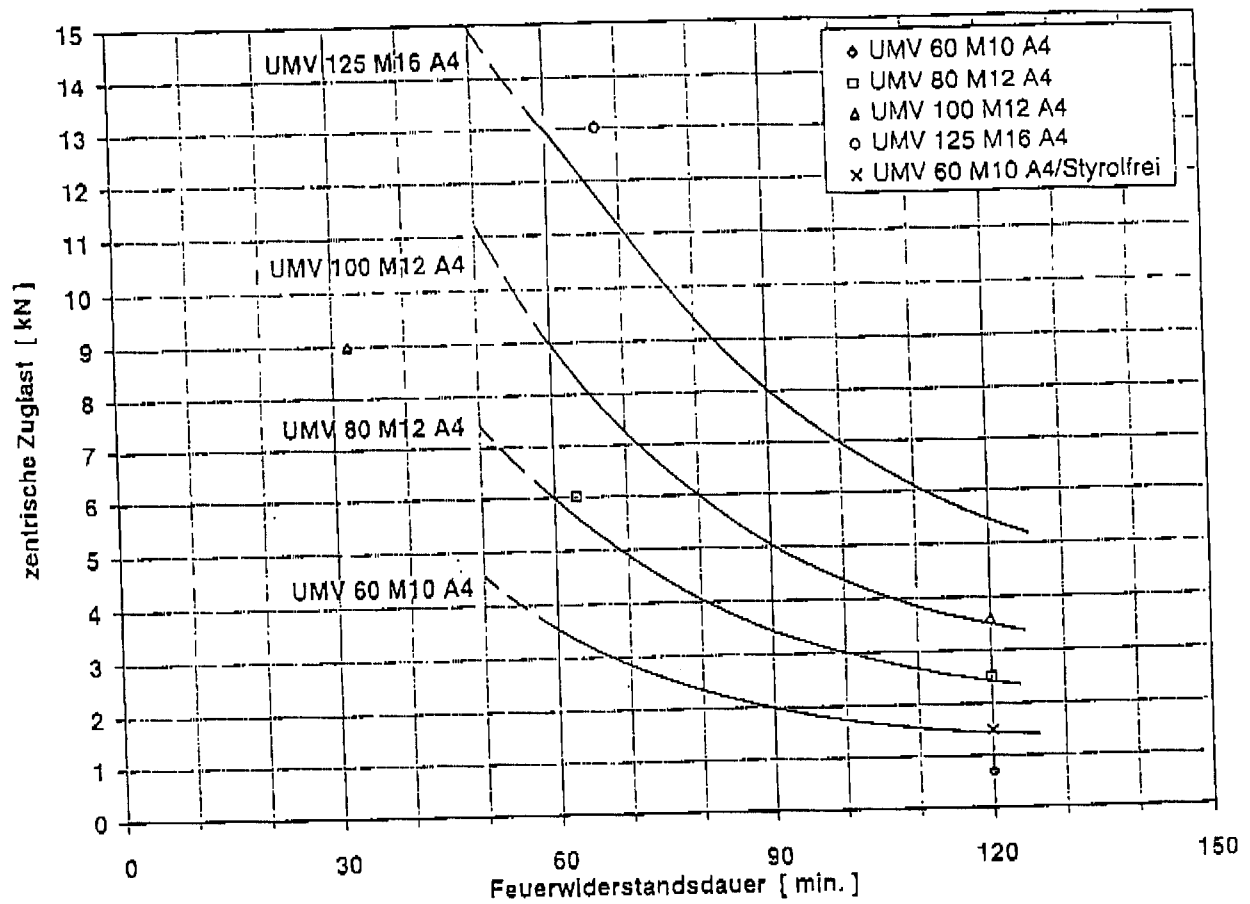
Bild 1: Graphische Auswertung der Prüfergebnisse der Upat multicone Verbundanker UMV der Dimension M10 bis M16 mit galvanisch verzinktem Gewindestahl



— Bemessungslinien



Bild 2: Graphische Auswertung der Prüfergebnisse der Upat multicone Verbundanker UMV der Dimension M10 bis M16 mit nichtrostendem Gewindestahl



— Bemessungslinien unter Einbeziehung der Prüfergebnisse der Upat multicone Verbundanker UMV mit galvanisch verzinktem Gewindestahl



Tabelle 2a : Feuerwiderstandsdauern von Upat multicone Verbundankern UMV mit galvanisch verzinkten Gewindestangen der Dimensionen M10 bis M24 in Abhängigkeit von der maximalen zentrischen Zugbelastung

Bezeichnung	Feuerwiderstandsdauer in Minuten			
	30 max. F [kN]	60 max. F [kN]	90 max. F [kN]	120 max. F [kN]
UMV 60 M10	≤ 3,5 ¹⁾	≤ 1,3	≤ 1,0	≤ 0,70 ¹⁾
UMV 80 M12	≤ 9,0	≤ 3,3	≤ 2,5	≤ 1,8
UMV 100 M12	≤ 9,0 ¹⁾	≤ 3,3	≤ 2,5	≤ 1,8 ¹⁾
UMV 125 M16	≤ 13,0 ¹⁾	≤ 4,8	≤ 3,7	≤ 2,6 ¹⁾
UMV 170 M20 ²⁾	≤ 20,3	≤ 7,5	≤ 5,8	≤ 4,1
UMV 220 M24 ²⁾	≤ 29,2	≤ 10,8	≤ 8,3	≤ 5,9

- 1) Die Werte sind dem Untersuchungsbericht Nr. 3316/2713.2 -AR- vom 10.05.1993 entnommen.
- 2) Aufgrund der vorliegenden Prüfergebnisse von Upat multicone Verbundankern UMV können die Dübel der Dimensionen M20 und M24 ohne weitere Bedenken auf der Grundlage der Spannungsauslastung des nächst kleineren Querschnittes (M16) beurteilt werden.



Tabelle 2b : Feuerwiderstandsdauern von Upat multicone Verbundankern UMV mit nichtrostenden Gewindestangen der Dimensionen M10 bis M24 in Abhängigkeit von der maximalen zentrischen Zugbelastung

Bezeichnung	Feuerwiderstandsdauer in Minuten			
	30 max. F [kN]	60 max. F [kN]	90 max. F [kN]	120 max. F [kN]
UMV 60 M10 A4	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 2,0	≤ 1,5
UMV 80 M12 A4	≤ 6,0	≤ 6,0	≤ 3,5	≤ 2,5
UMV 100 M12 A4	≤ 9,0	≤ 9,0	≤ 5,0	≤ 3,6
UMV 125 M16 A4	≤ 13,0	≤ 13,0	≤ 8,0	≤ 5,5
UMV 170 M20 A4 *)	≤ 20,3	≤ 20,3	≤ 12,5	≤ 8,6
UMV 220 M24 A4 *)	≤ 29,2	≤ 29,2	≤ 18,0	≤ 12,4

*) Aufgrund der vorliegenden Prüfergebnisse von Upat multicone Verbundankern UMV können die Dübel der Dimensionen M20 und M24 ohne weitere Bedenken auf der Grundlage der Spannungsauslastung des nächst kleineren Querschnittes (M16) beurteilt werden.



4 Besondere Hinweise

- 4.1 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für die Upat multicone Verbundanker UMV der Dimensionen M10 bis M24 in Verbindung mit galvanisch verzinktem bzw. nichtrostendem Gewindestahl unter Berücksichtigung der Randbedingungen des Zulassungsbescheides mit der Zulassungsnummer Z-21.1-745 des Deutschen Institutes für Bautechnik, Berlin, vom 08.03.1995.
- 4.2 Die Beurteilung für die Upat multicone Verbundanker UMV der Dimensionen M10 bis M24 gilt nur in Verbindung mit Stahlbetondecken, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse entsprechend der Feuerwiderstandsdauer der Dübel eingestuft werden können.
- 4.3 Die Gültigkeit des Untersuchungsberichtes endet am 11.01.1998.

Der Direktor
i. V.

RD/Dr.-Ing. Wesche



Der Sachbearbeiter

Dipl.-Ing. Nause

Braunschweig, den 11.01.1996

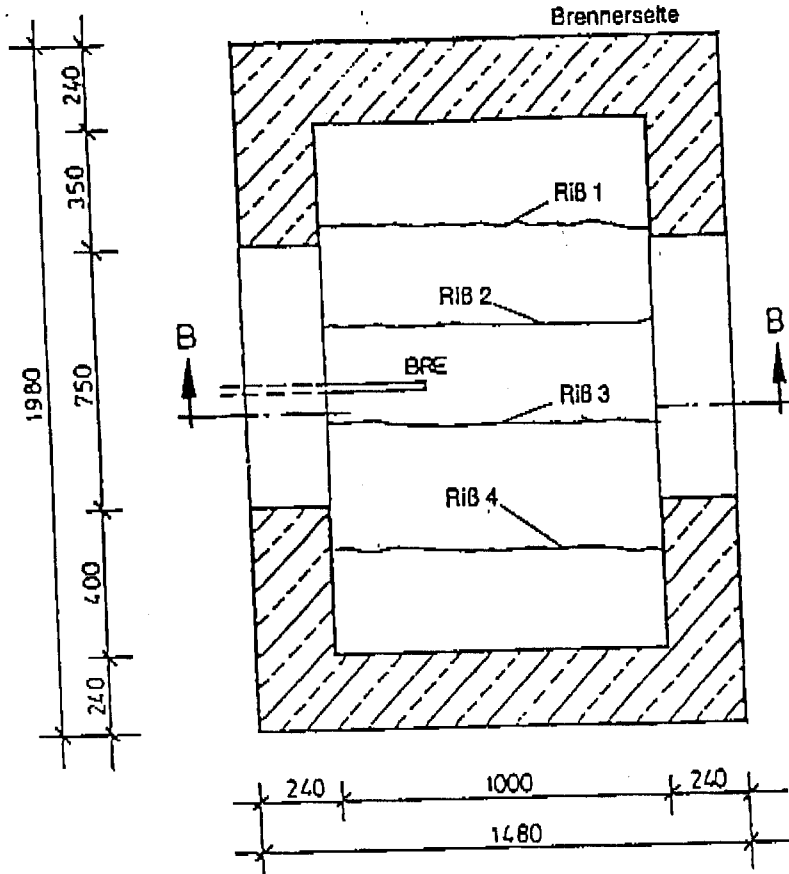
Verzeichnis der Anlagen siehe Blatt 10

Anlagenverzeichnis

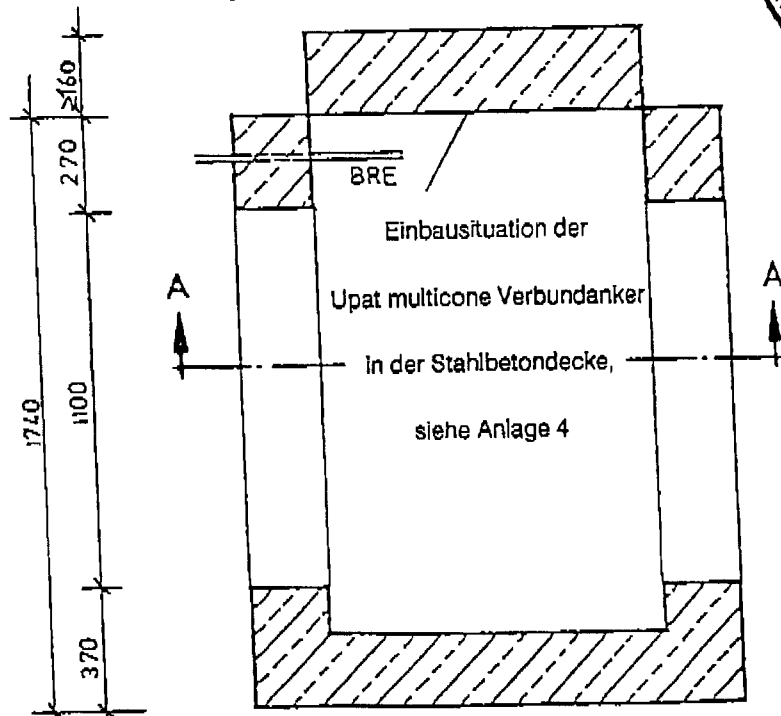
- Anlage 1: Konstruktiver Aufbau der Prüfeinrichtung
- Anlagen 2 - 3: Technische Daten für die Upat multicone Verbundanker UMV
- Anlage 4: Einbausituation der Upat multicone Verbundanker UMV
- Anlagen 5 - 12: Temperaturen im Brandraum



Schnitt A-A



Schnitt B-B



BRE = Brandraumtemperaturmeßstelle NiCr-Ni

Konstruktiver Aufbau und Prüfeinrichtung

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

Anlage 1
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2

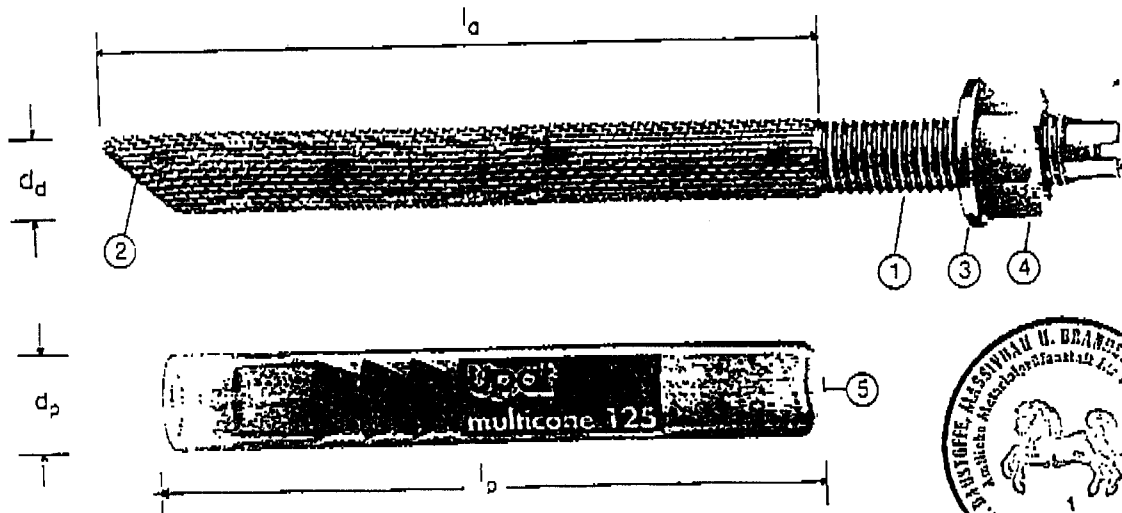


Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Ausführung galv. verzinkt*		Ausführung nichtrostender Stahl	
		M 10 bis M 16	M 20 bis M 24	M 10 bis M 16	M 20 bis M 24
1	Gewindestahl	Stahl Festigkeitsklasse 8.8 DIN EN 20 898-1	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 DIN EN 20 898-1	Wst.-Nr. 1.4401 A4-80 DIN ISO 3506	Wst.-Nr. 1.4401 A4-70 DIN ISO 3506
2	Drahtgewebenhülse	Stahl, galv. verzinkt oder nichtrostender Stahl		Wst.-Nr. 1.4301 oder 1.4401 DIN 17 440	
3	Unterlegscheibe	Stahl		Wst.-Nr. 1.4401 DIN 17 440	
4	Sechskantmutter	Stahl Festigkeitsklasse 8 DIN EN 20 898-2		A4-80 DIN ISO 3506	
5	Mörtelpatrone	Glas Zuschläge: Quarzsand Bindemittel; Reaktionsharz Härter: Dibenzoylperoxid			

*galv. verzinkt nach DIN ISO 4042

Tabelle 2: Abmessungen (alle Maße in mm)

Teil	Bezeichnung		UMV 60	UMV 80	UMV100	UMV125	UMV170	UMV220
			M10/t _{fix} ¹⁾	M12/t _{fix} ¹⁾	M12/t _{fix} ¹⁾	M16/t _{fix} ¹⁾	M20/t _{fix} ¹⁾	M24/t _{fix} ¹⁾
1	Gewinde		M10	M12	M12	M16	M20	M24
2	Drahtgewebenhülse	d _d	11	13,5	13,5	16,5	23,5	26,0
		l _a	72	94	114	142	190	240
3	Unterlegscheibe (siehe Anlage 2)	t _s ≥	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	4,0
		d _s ≥	21	24	24	30	37	44
4	Sechskantmutter	SW	17	19	19	24	30	36
5	Mörtelpatrone	d _p	10,5	12,5	12,5	16,5	23	23
		l _p	70	100	110	115	170	245

¹⁾t_{fix} = Befestigungsdicke

Es sind verschiedene Befestigungsdicken zulässig.

Technische Daten für die Upat multicone Verbundanker UMV

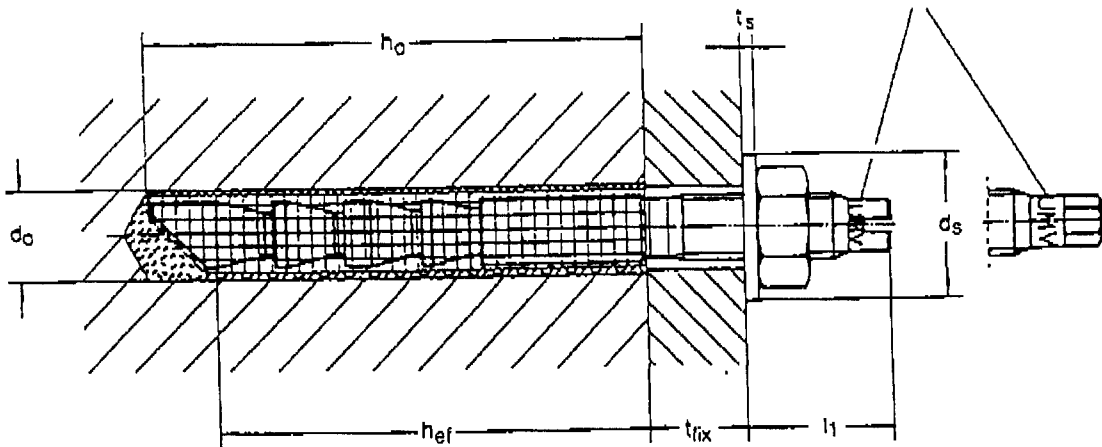
Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen
beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 2
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2

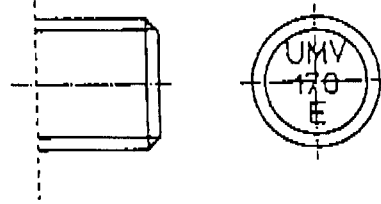
Tabelle 3: Montagekennwerte

Bezeichnung		UMV 60	UMV 80	UMV100	UMV125	UMV170	UMV220
		M10/t _{fix}	M12/t _{fix}	M12/t _{fix}	M16/t _{fix}	M20/t _{fix}	M24/t _{fix}
Bohrerinnendurchmesser	d _o = mm	12	15	15	18	25	28
Bohrerschneidendurchmesser	d _{cut} ≤ mm	12,5	15,5	15,5	18,5	25,55	28,55
Bohrlochtiefe = Setztiefe	h _o ≥ mm	70	95	115	140	190	245
min. Überstand	l ₁ = mm	20	25	25	30	25	30
Drehmoment M _d beim Verankern	T _{inst} = Nm	15	40	40	60	100	120

Prägung: UMV h_{ef}
zusätzliche Prägung für nichtr. Stahl: E



Stirnseitige Prägung für Ankergrößen > M 16
und ggf. für Sonderlängen



zusätzliche Prägung für nichtr. Stahl: E

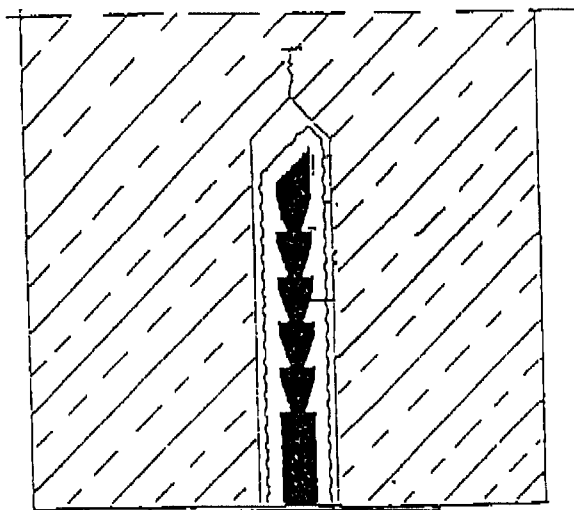
Technische Daten für die Upat multicone Verbundanker UMV

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

Anlage 3
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2

Einbausituation der Upat multicone Verbundanker UMV

Stahlbetonplatte / $h \geq 160$ mm / B 25

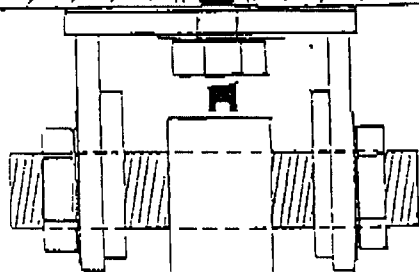


h_0 gem.
Zulassung



h_{ef} gem.
Zulassung

t_{fix}



Adaption : Stahladapter,
Original-Mutter
und -Unterlegscheibe

Abhängung : Cr-Mo-Zugstange

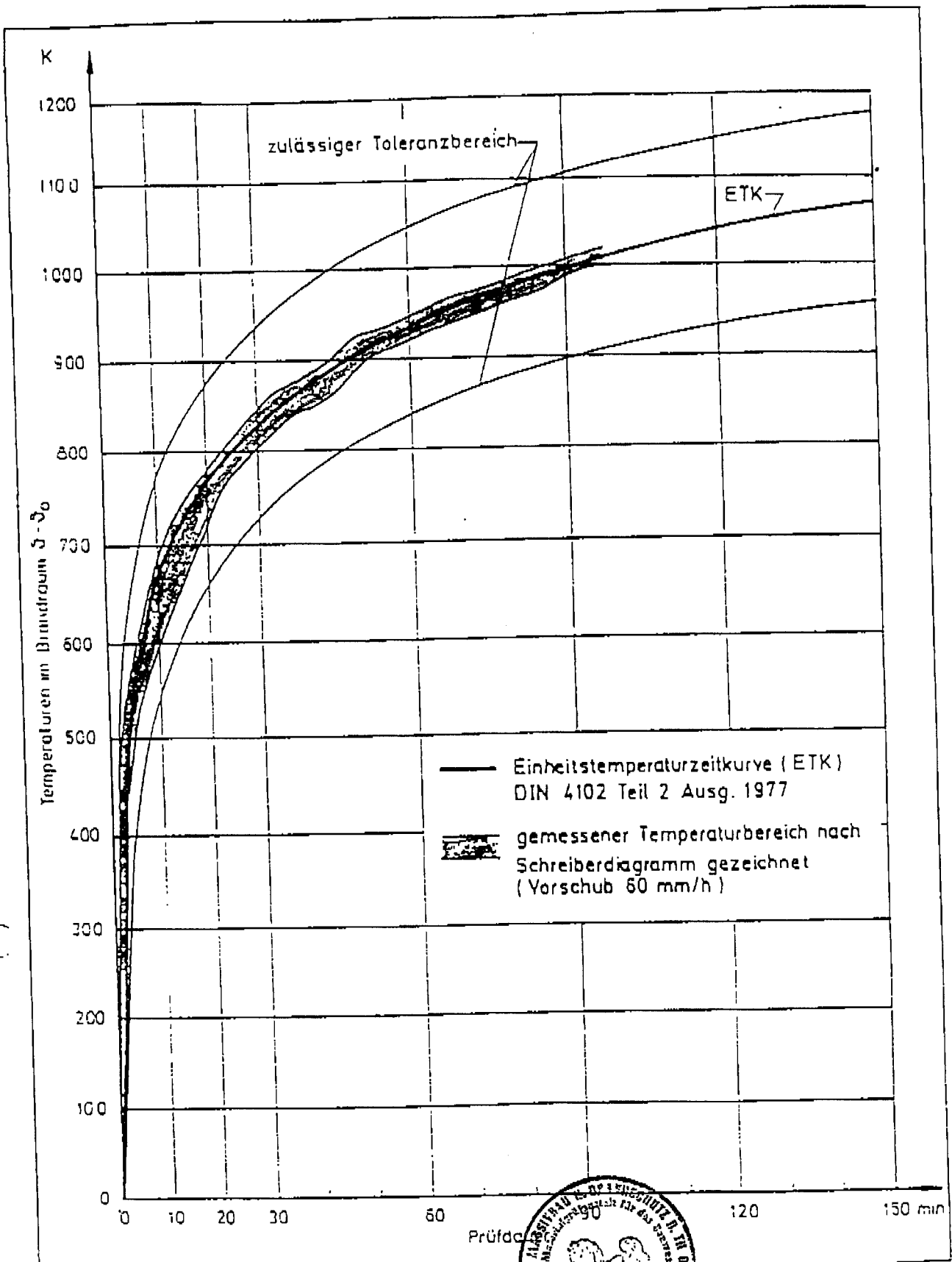


vorr. F / feuerfest verkleidet

Einbausituation der Upat multicone Verbundanker UMV

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

Anlage 4
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2

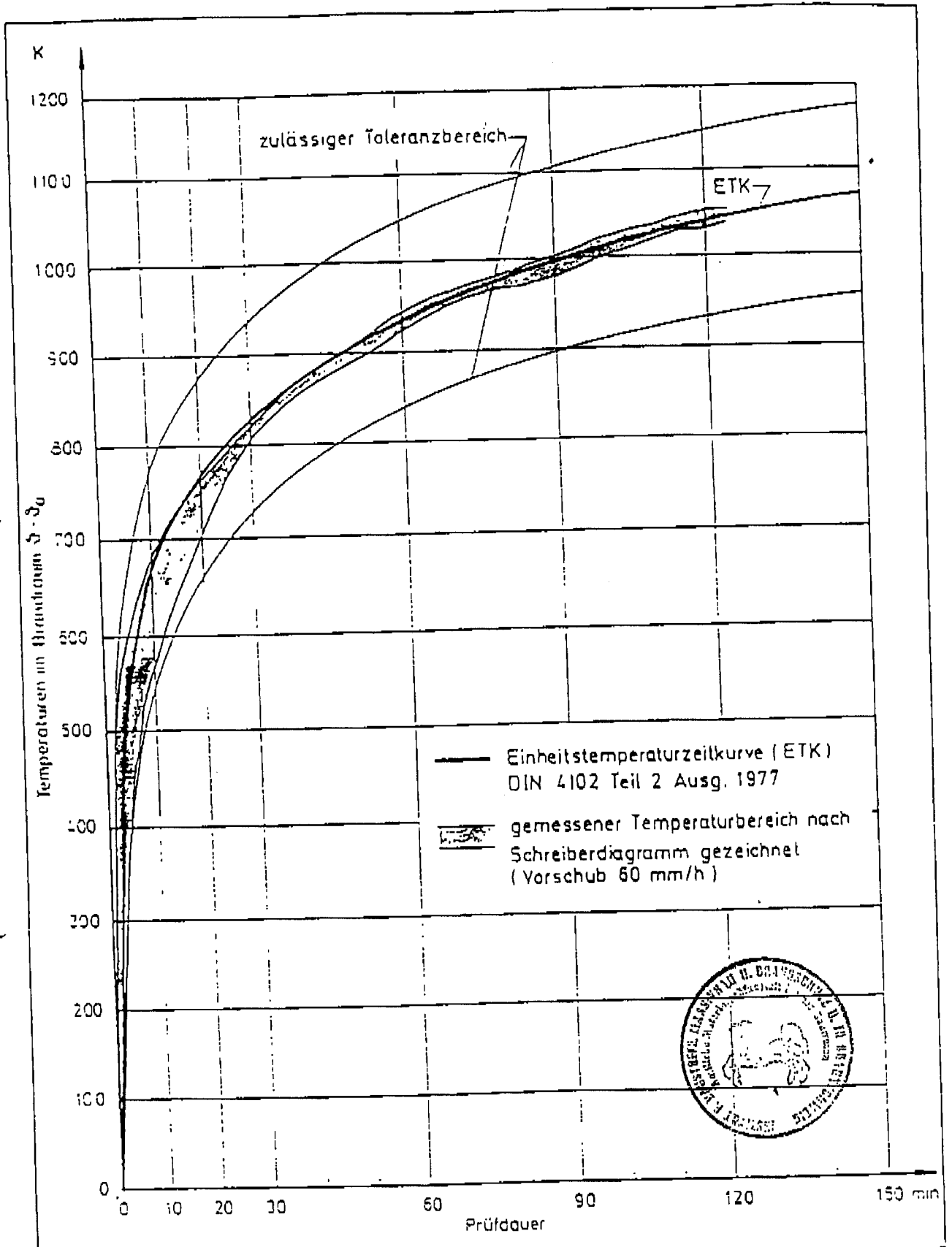


Temperaturen im Brandraum während der Prüfung vom 10.02.1993



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

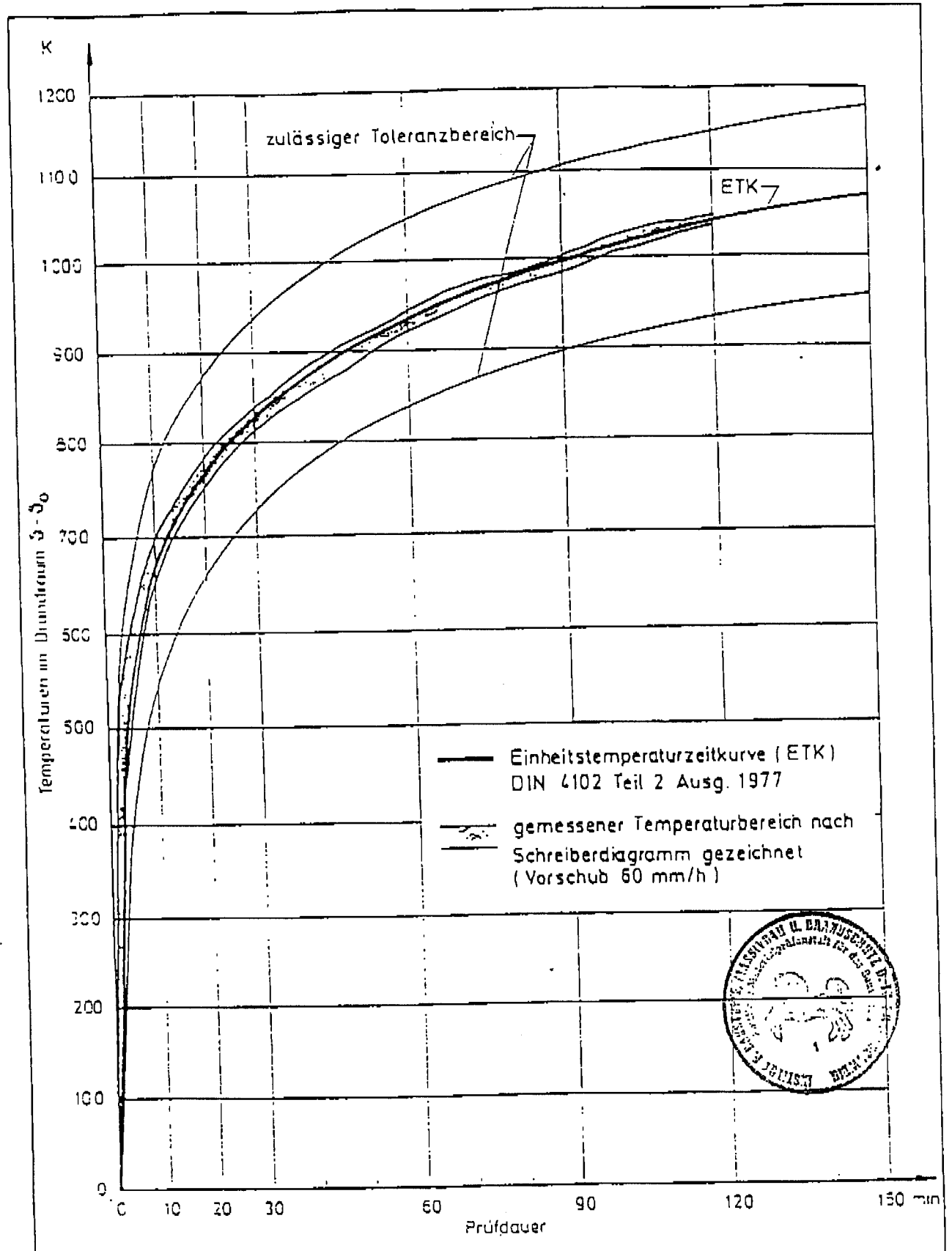
Anlage 5
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2



Temperaturen im Brandraum während der Prüfung vom 16.02.1993

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

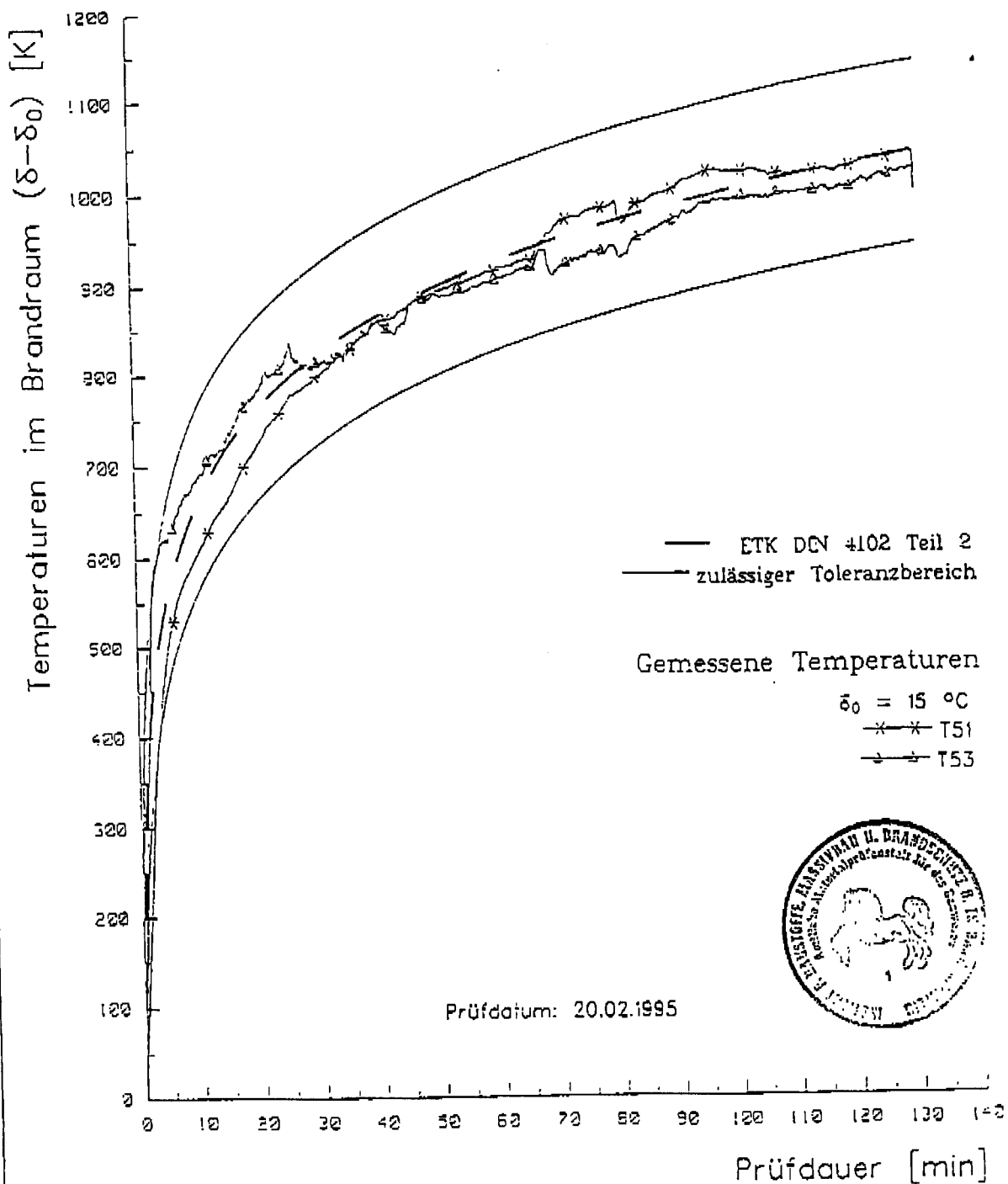
Anlage 6
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2



Temperaturen im Brandraum während der Prüfung vom 22.02.1993

Anlage 7
zum
Untersuchungs-
bericht
Nr.
3268/1095-2

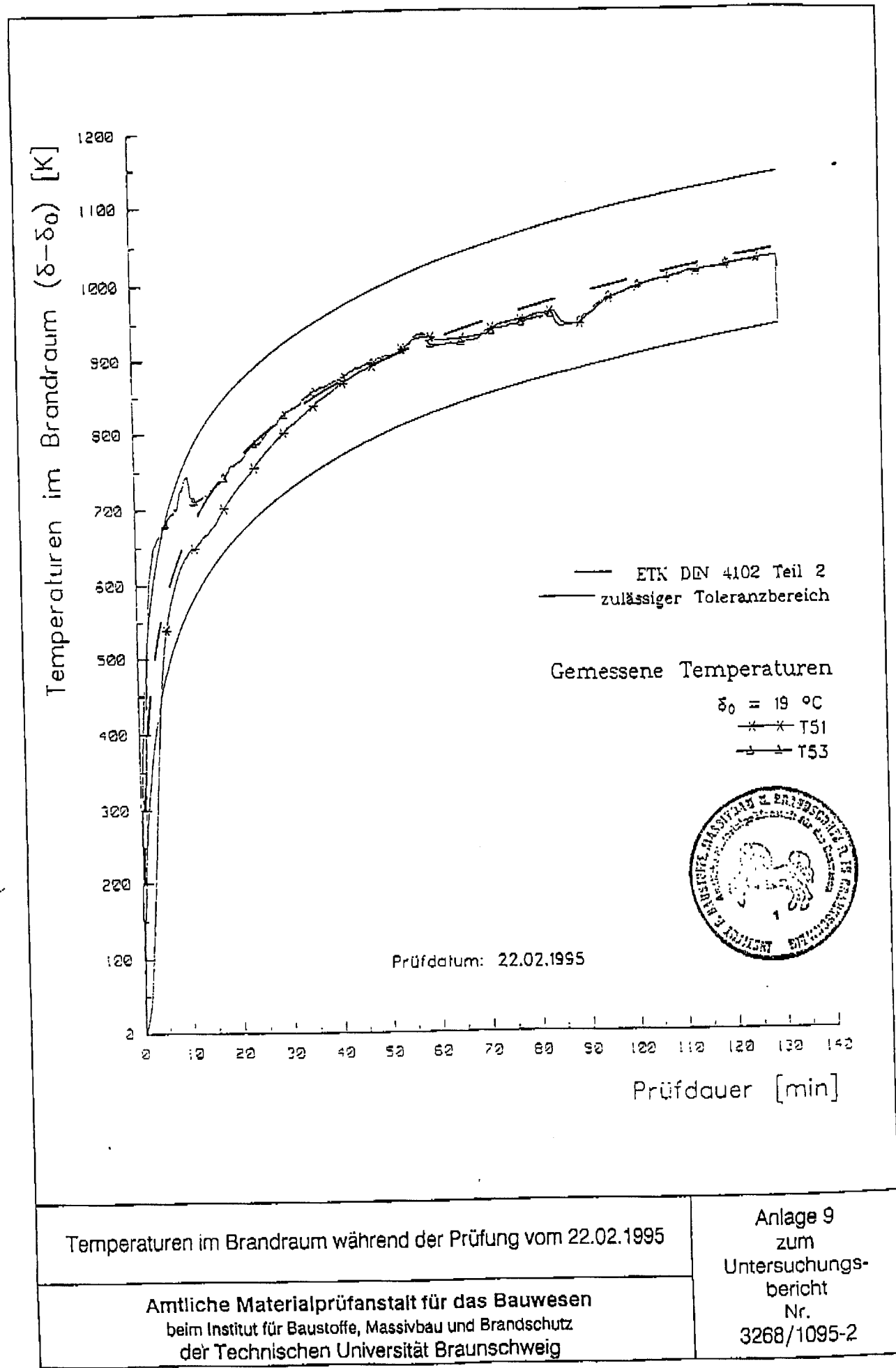
Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen
beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
der Technischen Universität Braunschweig

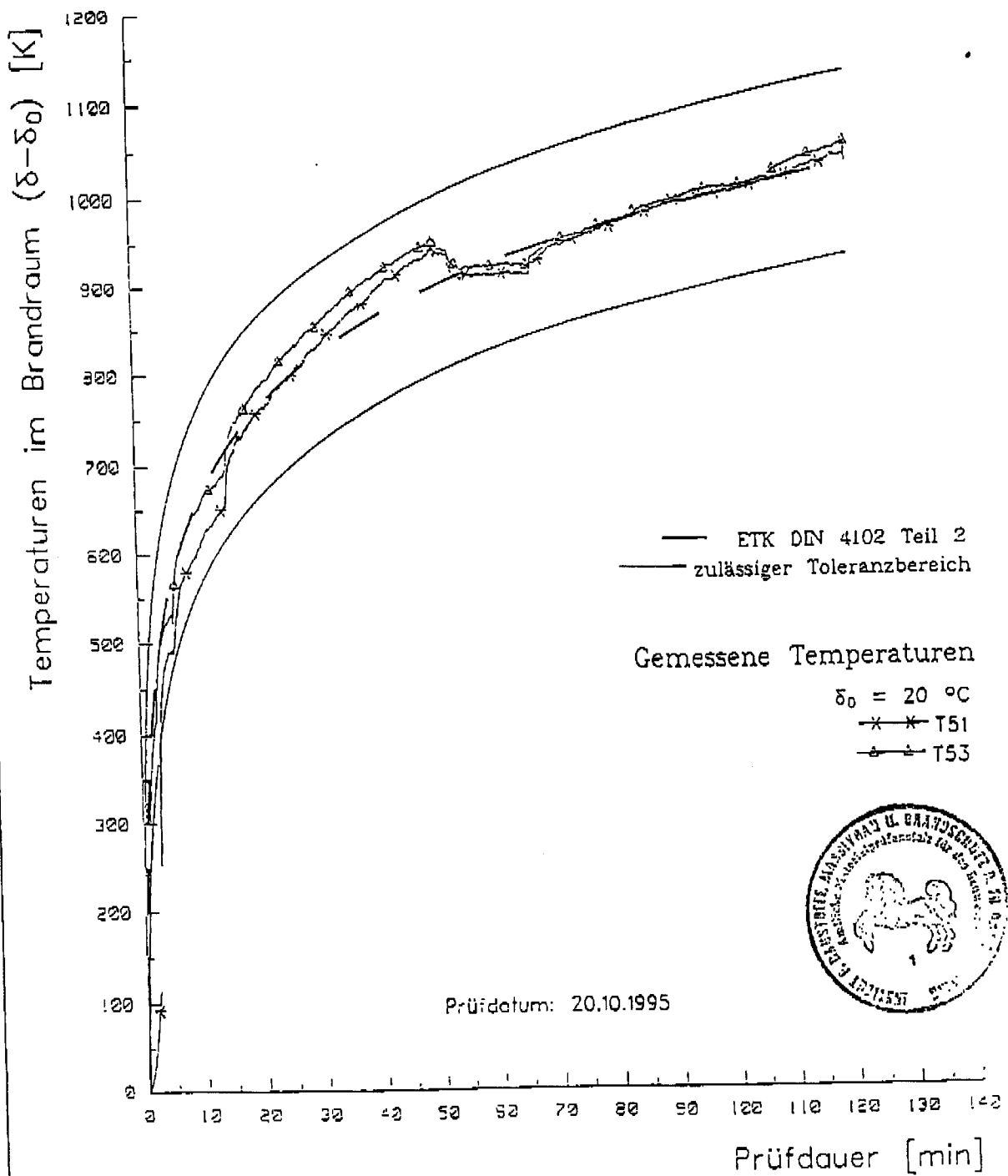


Temperaturen im Brandraum während der Prüfung vom 20.02.1995

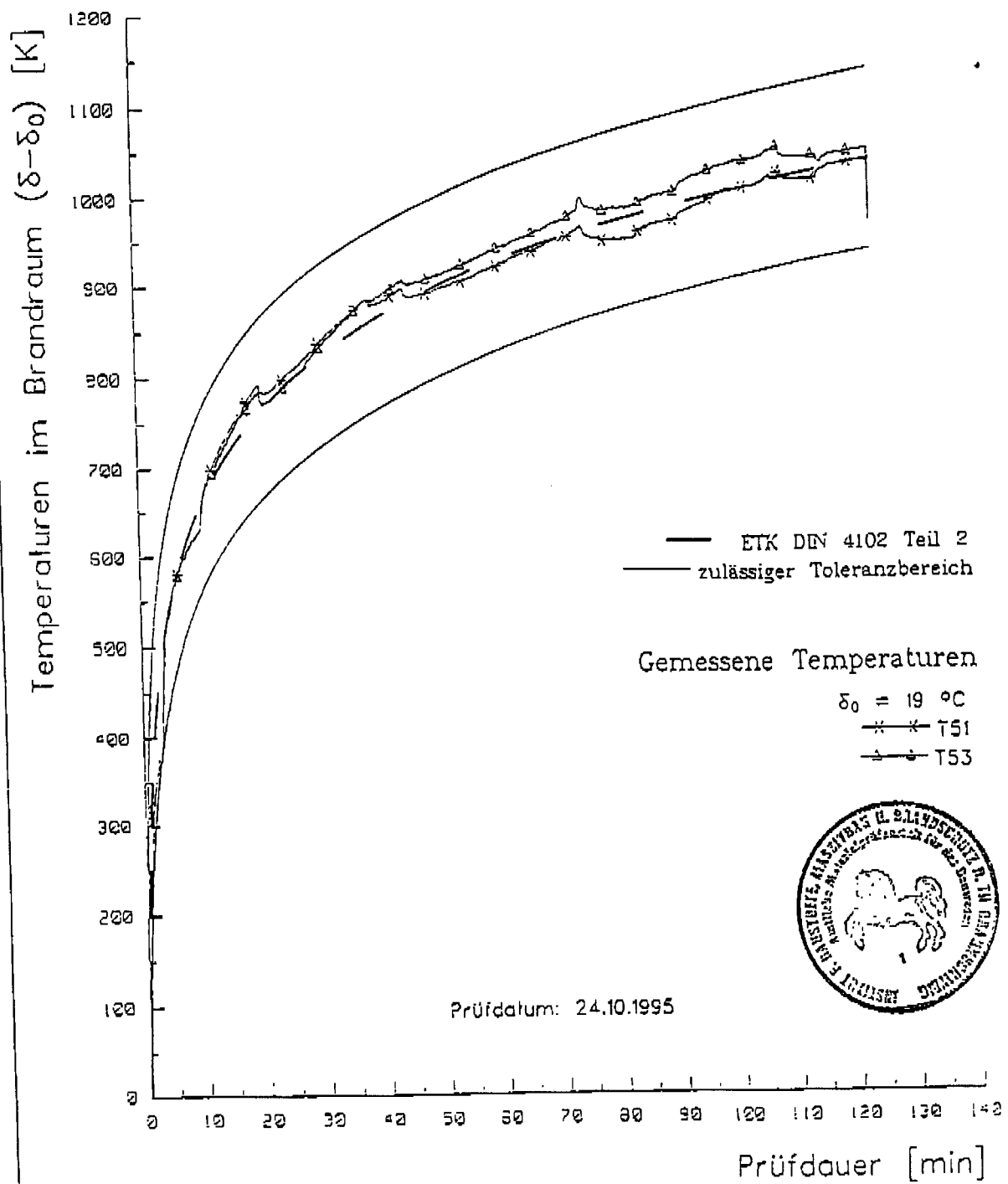
Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen
 beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
 der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 8
 zum
 Untersuchungs-
 bericht
 Nr.
 3268/1095-2





<p>Temperaturen im Brandraum während der Prüfung vom 20.10.1995</p>	<p>Anlage 10 zum Untersuchungs- bericht</p>
<p>Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig</p>	<p>Nr. 3268/1095-2</p>



<p>Temperaturen im Brandraum während der Prüfung vom 24.10.1995</p>	<p>Anlage 11 zum Untersuchungs- bericht</p>
<p>Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig</p>	<p>Nr. 3268/1095-2</p>

