

Bereich III
Bauphysik/Baulicher Brandschutz

Geschäftsführer:
Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff
Arbeitsgruppe: Brandverhalten von Bauteilen

PRÜFBERICHT

Nr. PB III/B 03-344

vom 08.01.2004, 1. Ausfertigung

Antragsteller: **Movinord S.A.**
Carretera Guipúzcoa, Km. 7,5

31080 Pamplona
Navarra (Spanien)

Gegenstand: Prüfung einer ca. 430 mm hohen, tragenden Doppelbodenkonstruktion aus Trägerplatten, mittels Stahlstützen auf bekleidete Stahlunterzüge aufgestellt, auf Brandverhalten nach DIN 4102, Teil 2 (09/77) zur Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse (nur Tragfähigkeit) bei einseitiger Brandbeanspruchung von der Unterseite der Doppelbodenkonstruktion.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Hertel, Dipl.-Ing.(FH) S. Kutschera

Antrag vom: 16.07.2003

Zeichen: ---

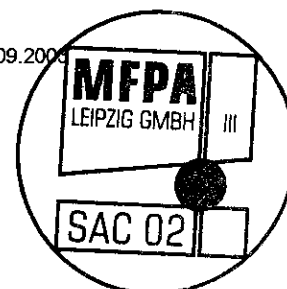
Eingang: 15.09.2003

Probeneingang: November 2003

Probennahme: nicht amtlich

Kennzeichnung: keine

Prüfungsdatum: 25.11.2003



Die Gültigkeit dieses Prüfberichtes endet am 08.01.2009.

Dieser Prüfbericht besteht aus 7 Seiten und 2 Anlagen. Der Prüfbericht ersetzt nicht ein Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis.

Der Prüfbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Univ.-Prof. Dr.-Ing Stefan Winter, Dr.-Ing Frank Dehn,
Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff
Sitz: Hans-Weigel-Straße 2 b · 04319 Leipzig
Telefon: 03 41 / 65 82-134, -136
Fax: 03 41 / 65 82-197
E-Mail: brandschutz@mfpa-leipzig.de

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt.-Nr.: DE813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto-Nr. 1100 560 781
BLZ 860 555 92

1 Allgemeines

Am 15.09.2003 beauftragte die Movinord S.A. die MFPA Leipzig mit der Prüfung einer tragenden Doppelbodenkonstruktion. Diese Konstruktion besteht aus Stahlstützen mit darüberliegenden Doppelbodenplatten. Die Prüfung wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Feuerwiderstandsklasse im Hinblick auf die Tragfähigkeit nach DIN 4102 Teil 2, Ausgabe September 1977, zu ermitteln.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

2.1 Unterkonstruktion

Zur Aufnahme der höhenverstellbaren Stahlstützen für die Doppelbodenkonstruktion wurden acht Träger IPE 140 DIN 1025 im Abstand von 600 mm quer zur Längsrichtung des Brandraumes verlegt. Die Träger waren mit 25 mm dicken Promatect®-H-Platten entsprechend den Anforderungen, die an ein Bauteil der Klassifizierung „F 90-A“ gestellt werden (siehe Prüfzeugnis Nr. P-3802/8029-MPA BS), bekleidet.

Die Stützweite der statisch bestimmt im Brandraum auf Porenbetonsteinen gelagerten Stahlträger betrug ca. 2100 mm.

2.2 Doppelbodenkonstruktion

Die geprüfte, ca. 430 mm hohe Doppelbodenkonstruktion hatte die Abmessungen $B \times L = 2000 \text{ mm} \times 4000 \text{ mm}$ und bestand aus Stahlstützen und Trägerplatten, wobei sich die Doppelbodenplatten auf den Stahlstützen befanden; mit einer Stütze in jeder Plattenecke. Jeweils vier Platten lagerten mit einer Ecke auf einer Stütze und stabilisierten sich gegenseitig.

Die quadratischen, 33 mm dicken Doppelboden-Trägerplatten aus Stahl, Fabrikat Movinord, hatten eine Seitenlänge von 600 mm und waren mit einem Anstrich aus Epoxi-Polyester versehen. Die Doppelbodenplatten besaßen 64 Einwölbungen mit einem Durchmesser von 60 mm und ca. 21 mm Tiefe, die im Abstand von etwa 7 mm neben- bzw. untereinander angeordnet waren. Um diesen Bereich befand sich ein 18 mm breiter Rand mit in den Ecken abgerundeten Innenkanten. In diesen Ecken waren mit Kunststoff ausgekleidete Vertiefungen von 18 mm Durchmesser für die Aufnahme der Haltebolzen der Stahlstützen vorgesehen. Weiterhin befand sich um den Rand ein 2 mm dicker Falz von 10 mm Breite. Die Hohlräume zwischen den Einwölbungen wurden mit Beton ausgefüllt.

Die zweiteiligen, höhenverstellbaren Doppelbodenstützen waren aus galvanisch verzinktem Stahl gefertigt und besaßen eine Höhe von 400 mm. Das Stützenunterteil bestand aus einem quadratischen, 1,5 mm starken Hohlprofil mit einer Seitenlänge von 22 mm und einer angeschweißten Fußplatte mit den Abmessungen 100 mm x 100 mm. Das Stützenoberteil bestand aus einer 100 mm x 100 mm großen Kopfplatte, deren Oberseite mit vier nach oben zeigenden Stiften versehen war, um die Doppelbodenplatten in ihrer Lage zu fixieren. An der Unterseite der Kopfplatte war eine ca. 85 mm lange Gewindestange mit einem Durchmesser von 18 mm angeschweißt. Mit einer auf die Gewindestange aufgeschraubten Mutter konnte die Stahlstütze stufenlos in der Höhe verstellt werden.

Weitere konstruktive Einzelheiten können der Anlage 1 entnommen werden.



2.3 Anschlüsse

Es erfolgte kein Anschluss an die Umfassungswände des Prüfofens.

3 Prüfkörper- und Baustoffkennwerte

Für die Doppelbodenkonstruktion gelten die in Anlage 2 zusammengestellten Angaben hinsichtlich der Baustoffklassifizierung, Flächengewicht, Rohdichte und der Dicke.

4 Prüfanordnung und -durchführung

Der Aufbau des in Abschnitt 2 beschriebenen Prüfkörpers erfolgte von Fachkräften der antragstellenden Firma in der Brandprüfstelle der MFPFA Leipzig GmbH. Der zu prüfende Probekörper wurde praxistgerecht in die lichte Öffnung eines Deckenbrandofens so eingebaut, dass eine Fläche von ca. 4000 mm x 2000 mm vom Feuer beansprucht wurde. Als Unterkonstruktion dienten acht bereits vorbereitete, bekleidete Stahlunterzüge.

Die Belastung des Prüfkörpers betrug zusätzlich zu seinem Eigengewicht 1,5 kN/m². Sie wurde mit Totlasten schachbrettartig aufgebracht. Die Durchführung der Brandprüfung erfolgte nach DIN 4102 Teil 2, Ausgabe September 1977, wobei die Unterseite des Prüfkörpers beflammt wurde.

Zum Nachweis der Temperaturen im Brandraum wurden 6 Thermoelemente im Abstand von 100 mm von der Oberfläche des Prüfkörpers und 400 mm von der Innenkante des Brandprüfstandes installiert. Sie dienten der Steuerung der Brandraumtemperatur.

Die Druckmessung im Brandraum erfolgte gemäß DIN 4102-2, Abschnitt 6.2.5 mit einem Dosch-Messgerät in Höhe des oberen Probekörperrandes.

Zur Messung der Temperaturen auf der feuerabgekehrten Seite des Prüfkörpers dienten 5 NiCr-Ni-Thermoelemente, Ø 12 mm. Die Lage der Temperatur-Messstellen ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Zur Messung der Verformung wurde im Mittelpunkt der Prüfkörperoberfläche ein potentiometrischer Wegsensor installiert. Die Lage des Wegsensors kann ebenfalls der Anlage 3 entnommen werden.

Alle Brandraum- und Oberflächentemperaturen wurden im Zeitintervall von 5 s gemessen und registriert. Die Oberflächentemperatur wurde seitlich in etwa 1 m Entfernung vom Probekörper in dessen Ebene ermittelt.

5 Prüfergebnisse und Beobachtungen

Die während der Brandprüfung auf der unbeflammten Seite des Doppelbodenelements ermittelten Temperaturerhöhungen über die Anfangstemperatur sowie die Temperaturen in der Brandkammer sind in Anlage 4 graphisch dargestellt. Die Beobachtungen während der Brandprüfung sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Beobachtungen während der Brandprüfung am 25.11.2003 (siehe nächste Seite)

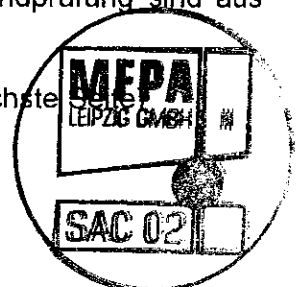


Tabelle 1: Beobachtungen während der Brandprüfung am 25.11.2003

Prüf- minute (min:s)	Seite *)	Beobachtungen während der Brandprüfung am 25.11.2003
00:00	-	Versuchsbeginn
02:00	F	Kunststoff tropft im Bereich der Stützen ab
05:00	F	dunklere Verfärbungen der Bodenplattenränder
07:00	F	dunklere Verfärbungen an der Unterseite der Bodenplatten
13:00	F	Beschichtung blättert ab
18:00	F	Beschichtung blättert weiter ab; ca. 75 % Weißfärbung der Unterseite
21:00	F	ca. 95 % der Unterseite weiß gefärbt
30:00	-	kein Tragfähigkeitsverlust
35:00	-	Prüfziel erreicht; Abbruch der Prüfung

*) F = Feuerseite FA = Außenseite

6 Zusammenfassung der Prüfergebnisse, Gegenüberstellung mit den Anforderungen und Schlussfolgerungen

Am 25.11.2003 wurde der in Abschnitt 2 dieses Berichts beschriebene Doppelbodenausschnitt auf Brandverhalten nach DIN 4102 Teil 2 zur Ermittlung der Dauer der Tragfähigkeit bei einseitiger Brandbeanspruchung geprüft. Die wichtigsten Prüfergebnisse sind in der Tabelle 2 wiedergegeben und den Anforderungen nach DIN 4102 Teil 2 (Ausgabe 09/1977) gegenübergestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung (siehe nächste Seite)





Dieser Prüfbericht ersetzt nicht ein notwendiges allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis. Die Gültigkeit dieses Prüfberichtes endet am 08.01.2009. Die Gültigkeitsdauer kann auf Antrag verlängert werden.

Leipzig, den 08. Januar 2004



Dipl.-Phys. I. Kotthoff
Geschäftsführer

Dr.-Ing. W. Jank
Prüfstellenleiter

Dipl.-Ing. C. Hertel
Arbeitsgruppenleiterin

Dipl.-Ing.(FH) S. Kutschera
Bearbeiterin

Anlagenverzeichnis siehe Seite 7.

Tabelle 2: Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung

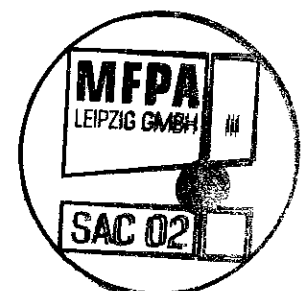
Norm- bezug	Anforderungen	Prüfergebnisse			Vergleich
		Beschreibung	Probekörper 1 Doppelboden- konstruktion	Probekörper 2	
Angaben nach DIN 4102 Teil 2 Ausgabe 1977 Abschnitt	Für einen Nachweis nach Abschnitt 4.1 der Norm gilt das ungünstigste Ergebnis von Prüfungen an mindestens 2 Probekörpern				F30
5.1.2	Entzündung eines Wattebauschs	Zeitpunkt des Auftretens (Prüfminute)	entfällt		entfällt
Raumabschluss	anhaltende Flammenbildung				
5.2.2	Einhaltung der zulässigen Temperaturerhöhungen auf der dem Feuer abgekehrten Seite über die Anfangstemperatur: max. zul. Mittelwert =140 K max. zul. Einzelwert =180 K	Prüfdauer in min:	14	35	entfällt
Mittelwert der Messstellen in [K]		140	358		
max. gemessener Einzelwert in [K]: an Messstelle:		entfällt			
5.2.4	Beibehaltung der Tragfähigkeit unter Last	vorh. Belastung	q = 1,5 kN/m²		erfüllt
Tragfähigkeit		Die Tragfähigkeit blieb	> 30 min erhalten		
5.2.6	Einhaltung der zulässigen Durchbiebungsgeschwindigkeit $\Delta f/\Delta t=210^2/(9000 \times 3,3)=1,5 \text{ cm/min}$	maximal vorhandene Durchbiebungsgeschwindigkeit	<< 1,5 cm/min		erfüllt
Durchbiebungsgeschwindigkeit					
8.2	Sonstige Angaben	Umgebungstemperatur	15°C		
-		Druck im Brandraum	ca. 25 Pa		
8.7		maximale Durchbiegung			
-		Zeitpunkt	12. Prüfminute		
-		Messstelle	Plattenmitte		
-		Größe	4 mm		
		Rauchentwicklung	gering		
		Auftreten entzündbarer Gase auf abgek. Seite	Entzündbare Gase traten auf nach - min		
	Baustoffklasse nach DIN 4102 Teil 1.	wesentliche Teile: A übrige Bestandteile: A (s. Tabelle 2 der Norm)			
8.8	Klassifizierung	nach Tabelle 1 DIN 4102 (09/1977)	F 30	-	
	Benennung (Kurzbezeichnung)	nach Tabelle 2 DIN 4102 (09/1977)	F 30-A	-	

Ein Vergleich der Prüfergebnisse mit den gestellten Anforderungen zeigt, dass diese von der geprüften, in Abschnitt 2 beschriebenen Konstruktion erfüllt werden.

Die geprüfte Doppelbodenkonstruktion kann daher bei einseitiger Brandbeanspruchung von der Unterseite des Doppelbodens in die

Feuerwiderstandsklasse F 30 (nur Tragfähigkeit)
Benennung F 30-A (Kurzbezeichnung)

eingestuft werden.





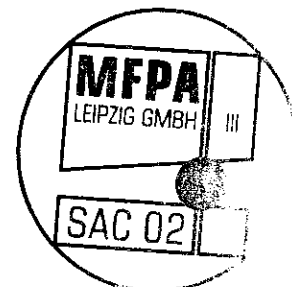
Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Konstruktiver Aufbau

Anlage 2: Baustoffkennwerte

Anlage 3: Messstellenplan

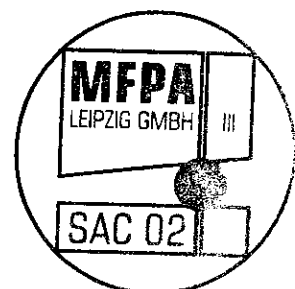
Anlage 4: Messergebnisse



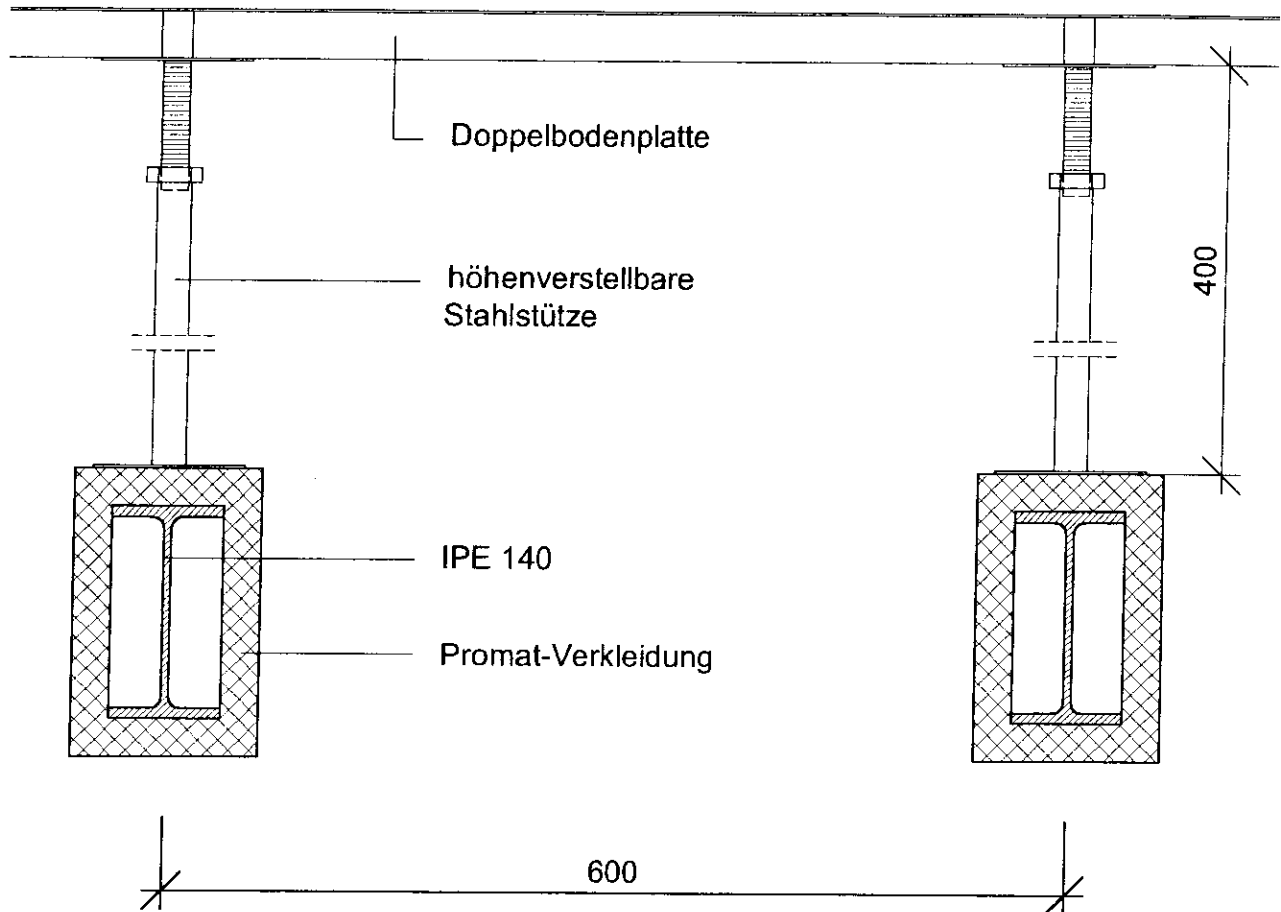


Anlage 1: Konstruktiver Aufbau

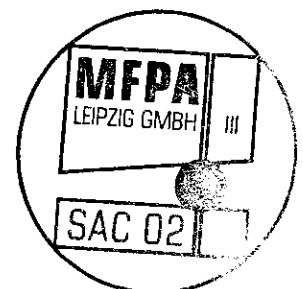
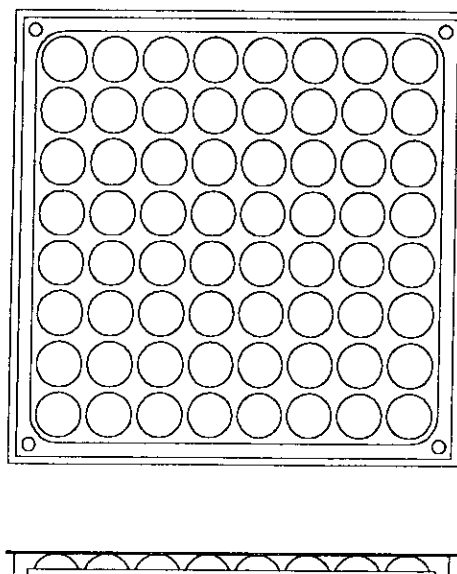
- **Querschnitt der Doppelbodenkonstruktion**
- **MOVINORD® S.A. Detail Kopfausbildung der Stahlstütze**
- **MOVINORD® S.A. Detail Fußausbildung der Stahlstütze**

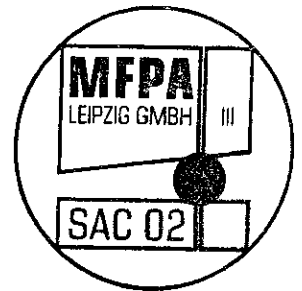
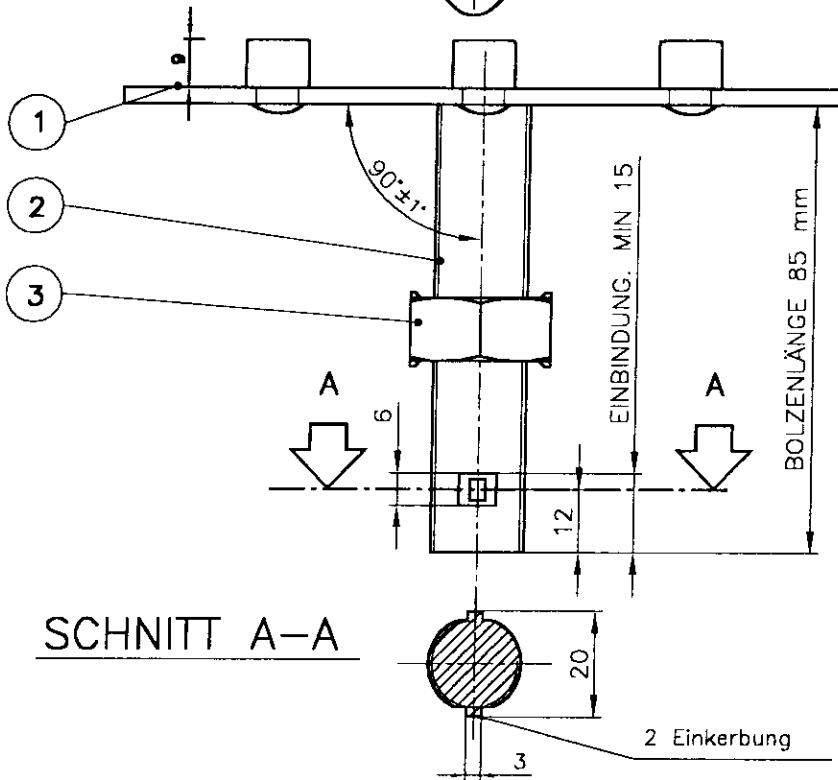
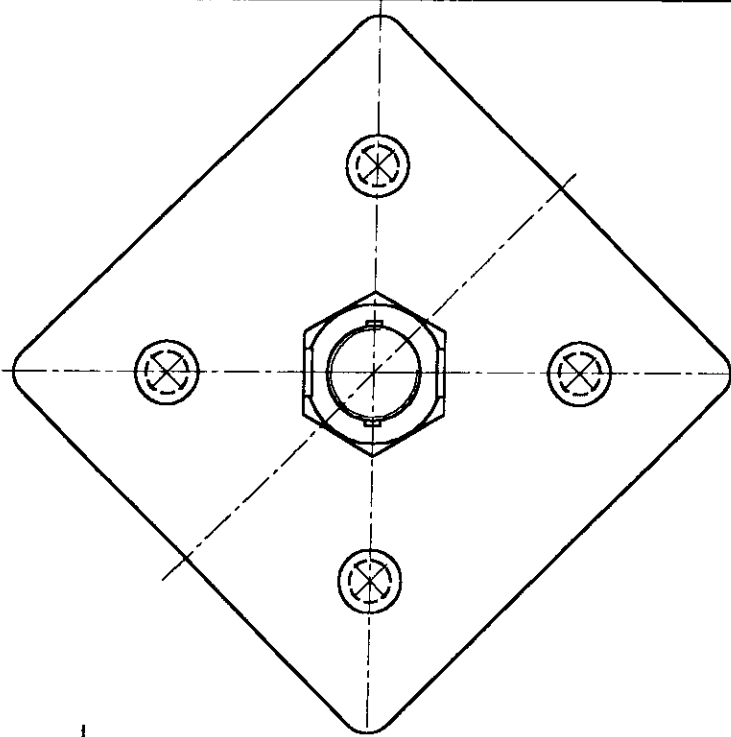


Querschnitt der Doppelbodenkonstruktion (M 1:5 - mm)




Doppelbodenplatte (M 1:10 - mm):



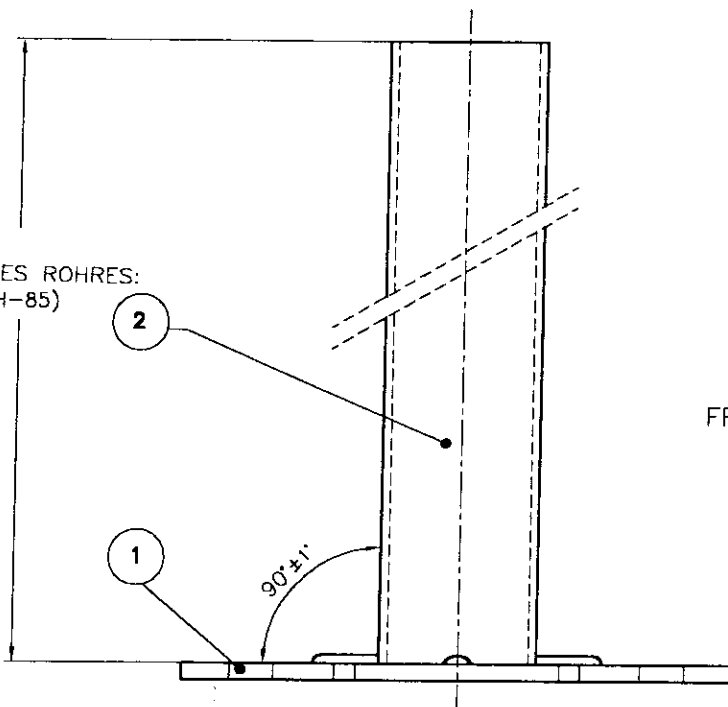


SCHNITT A-A

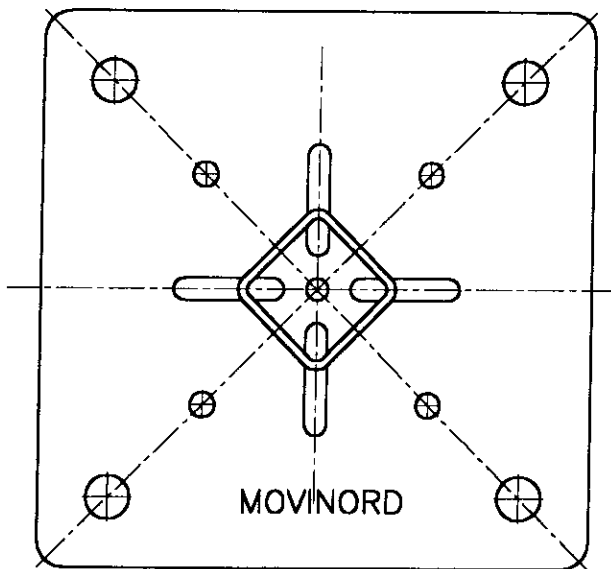
1	Schrauben-Mutter	3	10/540			
1	Bolzenlänge (Länge 85)	2	10/535			
1	Platte mit 4 Haltebolzen	1	00.0.00.000			
N° piezas	Denominacion	Morco	Material	Referencia / Acabado	Long.	Peso Kg
N°	Clase de modificacion	Fecha	Nombre	Comp.		
Codigo N° 3600268 - Denom. Comercial: CABEZA PEDESTAL PERI. ALTO (U-F-S)						
	Fecha	Nombre	Firmas:			
Dibujado	06/10/03	C. MARTINEZ				
Comprobado	-	-				
Id. s. normas	-	U.N.E.				
Escola	DOPPELBODEN MOVINORD				N°	00.000.000
3:4	STAHLSTÜTZE KOPF-DEUTSCHLAND 4 HALTEBOLZEN				Sustituye a:	0000
					Sustituido por:	


FOR-4.2.2

LÄNGE DES ROHRES:
(FFH-85)



FFH = Finished Floor Height



1	Rohr	2	10/530				
1	Platte	1	10/515				
N° piezas	Denominacion			Marco	Material	Referencia / Acabado	Long. Peso Kg
N°	Clase de modificacion	Fecha	Nombre	Comp.			
				Codigo N°: DEL 3805003 AL 3806508 Denom.Comercial: BASE PEDESTAL FFH151/900 U-F-S			
	Fecha	Nombre	Firmas:				
Dibujado	26/06/02	L. ZABACO	 MOVINORD ® S.A.				
Comprobada	30/06/02	C. DOMINGUEZ					
Id.s.normas	-	U.N.E.					
Escala	DOPPELBODEN MOVINORD STÜTZE BASIS MIT ROHR (FFH - 85)					N°	10/714
3:4						Sustituye a:	0000
						Sustituido por:	

FOR-4.2.2



Baustoffkennwerte

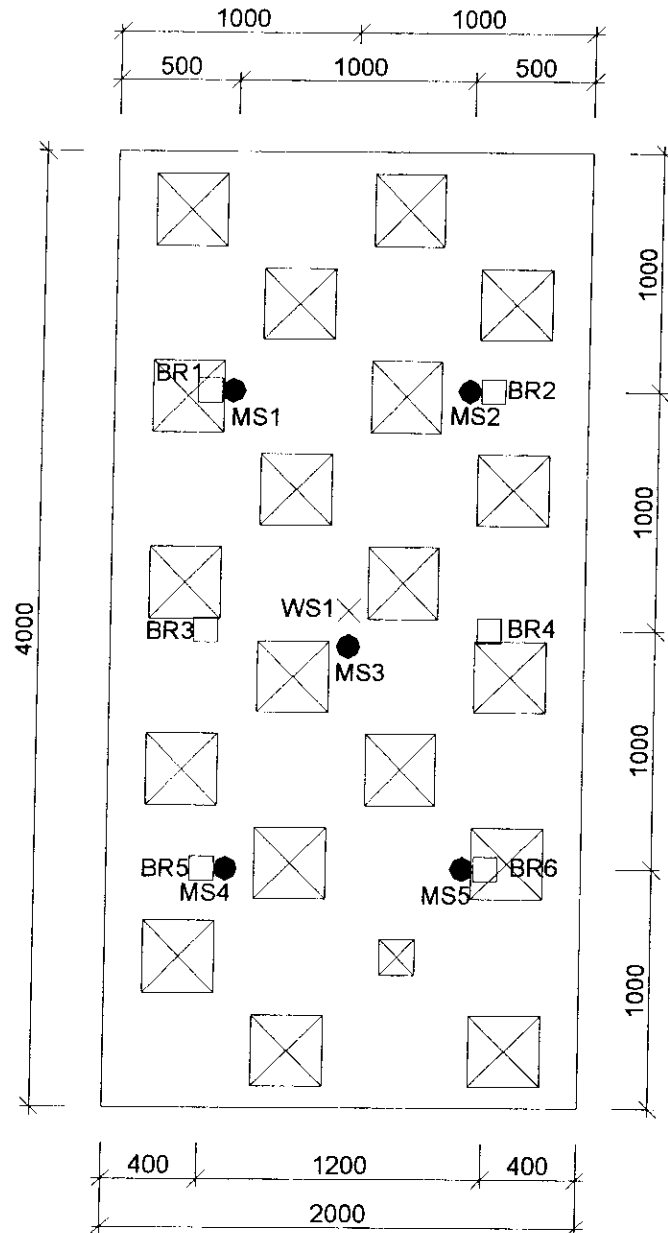
Baustoff- bezeichnung	Herstellerfirma	Dicke [mm]	Flächen- gewicht [kg/m ²]	Roh- dichte [kg/m ³]	Baustoff- klassifizierung Prüfzeichen
Doppelbodenplatten	Movinord S.A.	33	36,9	*)	<u>A1 gemäß:</u> DIN 4102-4: 1994-03
Epoxi-Polyester-Anstrich	Rohm and Haas	---	---	1610	---
Stahlstützen	Movinord S.A.	22	*)	*)	<u>A1 gemäß:</u> DIN 4102-4: 1994-03

*) Kennwerte wurden nicht bestimmt.



Messstellenplan

Lage der Messstellen und Anordnung der Belastungskörper:



Belastungskörper



Belastungskörper (Restgewicht)



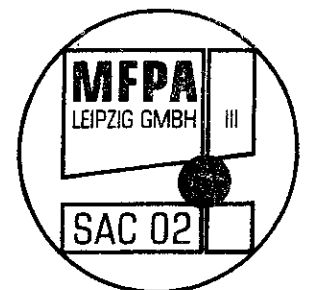
WS1 - Lage des Durchbiegungsmesspunktes



MS1 ... MS5 - Messstellen der Oberflächentemperaturen



BR1 ... BR6 - Messstellen der Brandraumtemperaturen

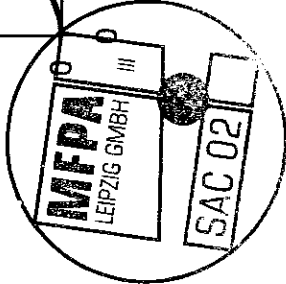
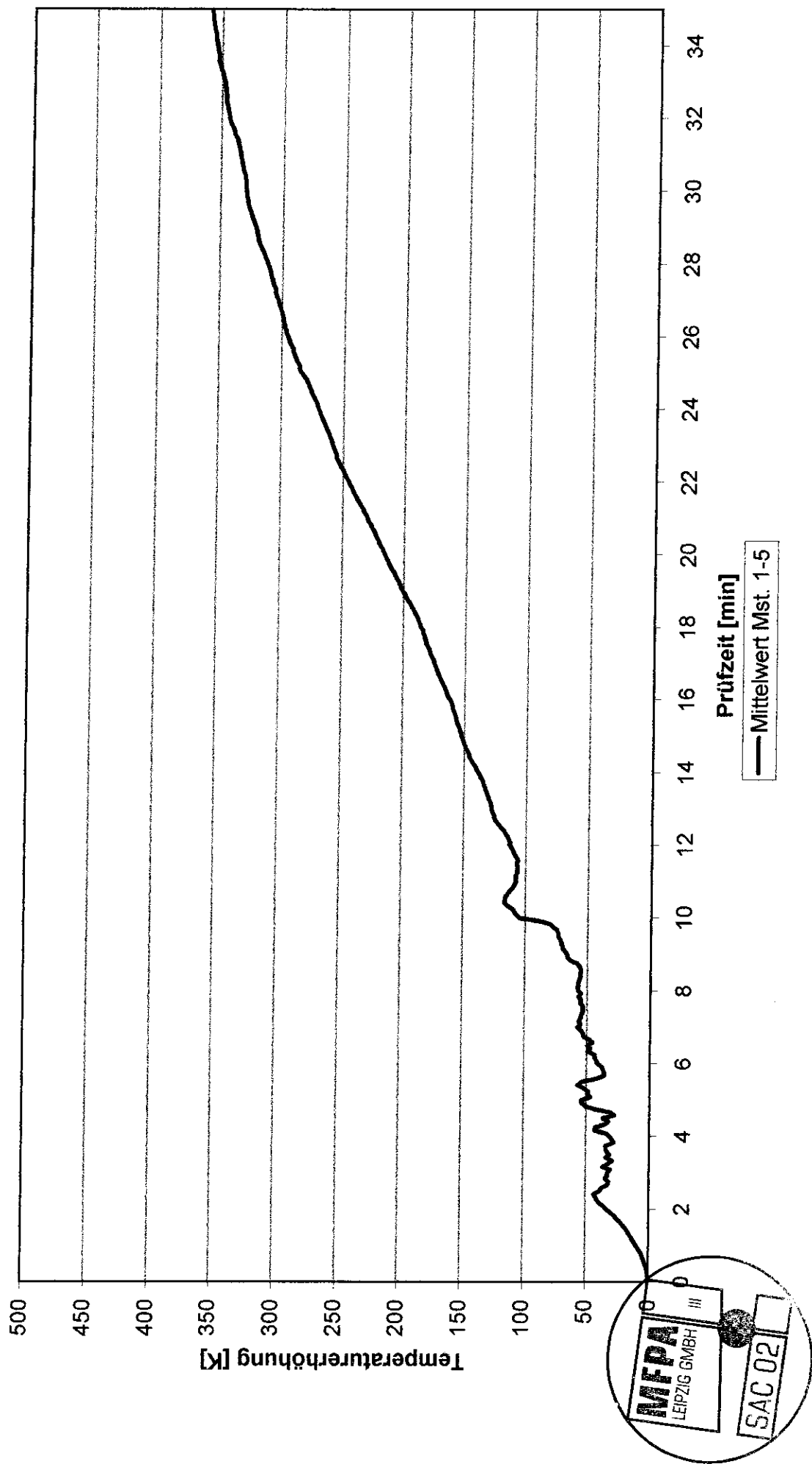




Anlage 4: Messergebnisse

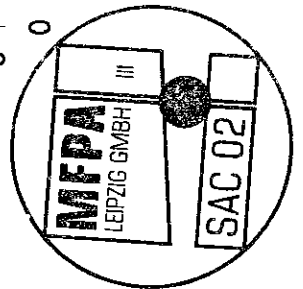
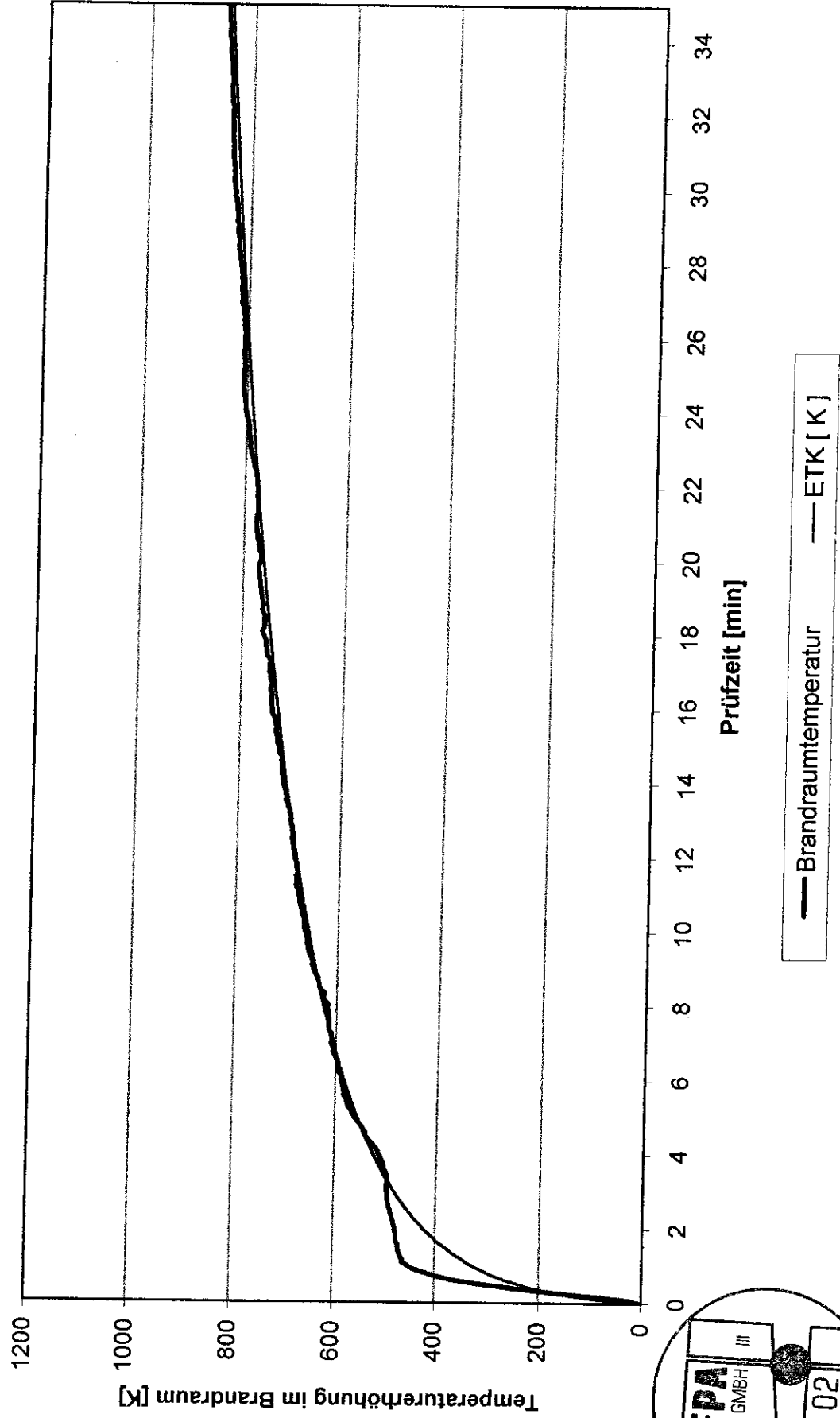


Temperaturerhöhung auf der unbeflammten Wandoberfläche

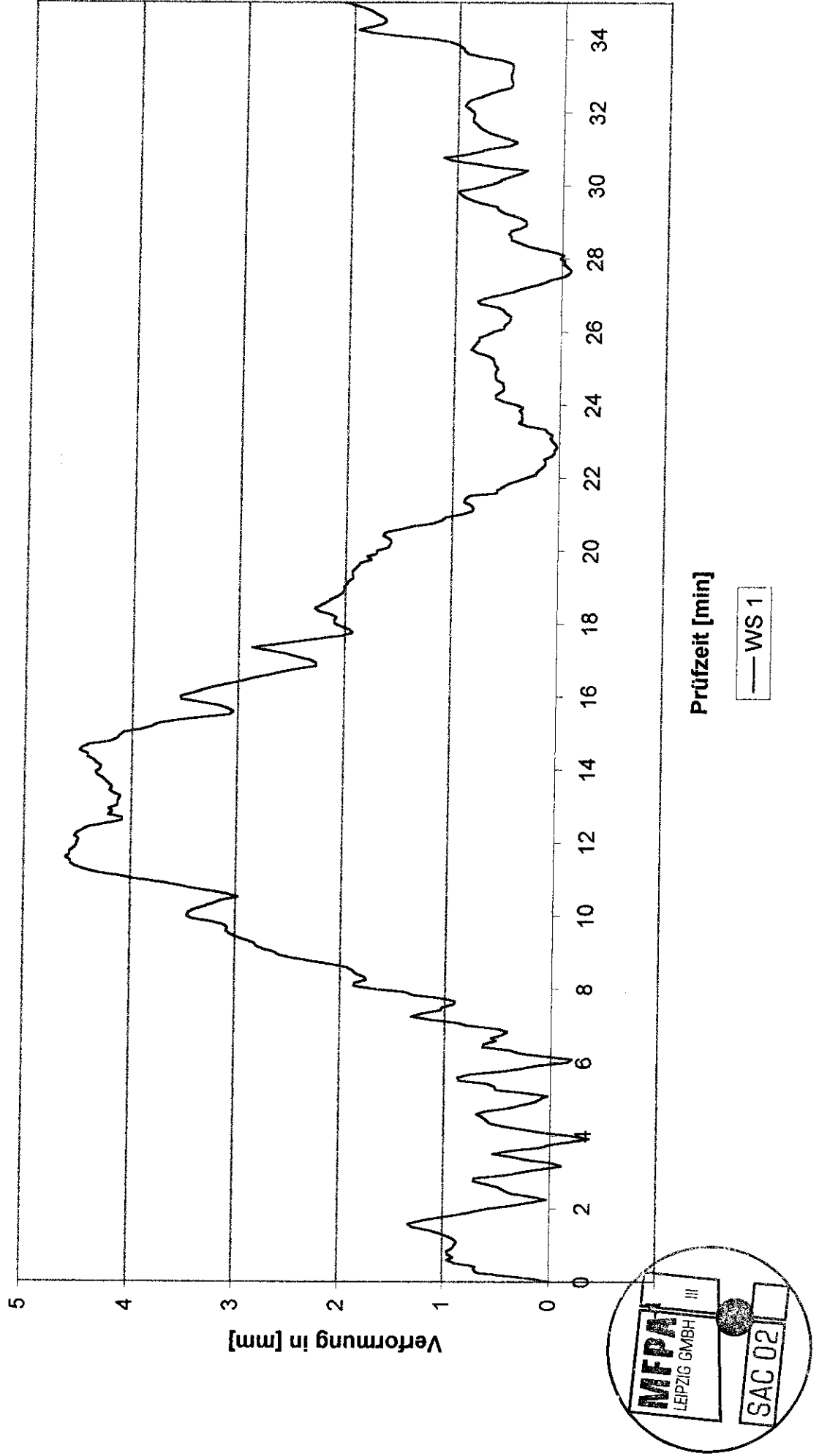


SAC 02

Brandraumtemperatur



Horizontale Durchbiegung in Richtung Brandraum





Druck im Brandraum

Zeit [min]	Druck [Pa]
5	22,8
10	28,0
15	29,5
20	26,9
25	23,2
30	23,2
35	21,8

