

Cone Calorimeter – Erprobung des
Prüfverfahrens zur Bestimmung der
Wärmeentwicklung nach ISO/DP 5660
Teil 1: Versuchsmaterialien Nr. 1 - 30

T 2559/1

T 2559/1

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Cone Calorimeter

Erprobung des Prüfverfahrens zur Bestimmung der Wärmeentwicklung nach ISO/DP 5660

Abschlußbericht, Teil 1
Nr. 23 - 335

Dipl.-Ing. Frintrup

Auftraggeber: Institut für Bautechnik
Reichpietschufer 74
1000 Berlin 30
Nr. IV 1 - 5 - 594/89

Datum: 30.11.1990

Aufgabenstellung

Im Zuge der europäischen Harmonisierung steht unter anderen Prüfverfahren die "Cone-Calorimeter"-Prüfung nach ISO/DP 5660 zur Diskussion. Vor einer Entscheidung über ihre Einführung ist eine sorgfältige Erprobung des Prüfverfahrens erforderlich. Neben allgemeinen prüftechnischen Fragen wie Handhabbarkeit der Prüfapparatur, Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit ist der Einsatz des Prüfverfahrens bei bestimmten Baustoffen bzw. Baustoffgruppen (z.B. mit Feuerschutzmitteln behandelte Materialien, reflektierende Probeoberfläche, schmelzende und quellende Baustoffe) zu untersuchen. Um einen Überblick über die Konsequenzen einer möglichen Einführung des Prüfverfahrens zu erhalten, sind eine Reihe von Baustoffen, die den im Bauwesen vorkommenden Querschnitt möglichst vollständig abdecken, der Prüfung auszusetzen, so daß der baustoffherstellenden Industrie eine entsprechende Datenbank zur Verfügung steht, auf der sie ihre Stellungnahme abstützen kann.

Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in den Abschlußberichten Teil 1 bis Teil 3 dargestellt. Der vorliegende Abschlußbericht Teil 1 umfaßt die Versuchsmaterialien Nr. 1 bis Nr. 30. Die weiteren Versuchsergebnisse werden in den Abschlußberichten Teil 2 und Teil 3 zusammengestellt werden. Die abschließende Auswertung bzw. die Bewertung der Versuchsergebnisse im Hinblick auf die Aufgabenstellung wird im Abschlußbericht Teil 4 erfolgen.

Die Beschreibung der geprüften Materialien erfolgt der Vertraulichkeit halber in neutraler Form. Eine Zuordnung der Materialien zu Hersteller- und Typangaben ist über die jeweils angegebene Code-Nummer und eine entsprechende im Amt vorliegende Liste möglich.

Den Ergebnissen des Cone-Calorimeter-Versuchs wurden die Ergebnisse der Prüfungen gegenübergestellt, die bei den für die jeweiligen Materialien derzeit zur Klassifizierung erforderlichen Prüfungen (Ofenversuch, Rauchdichte unter Verbrennungs- und Verschweilungsbedingungen sowie Brandschacht) gewonnen wurden.

Als Ergebnisse der Cone-Calorimeter-Versuche werden

- der Massenverlust (in g bzw. %)
- die gesamte Wärmeentwicklung während des Versuchs (in MJ/m²)
- der Maximalwert der Energiefreisetzungsgeschwindigkeit (in kW/m²)
- die freigesetzte Verbrennungswärme bezogen auf den Massenverlust HOC1 bzw. bezogen auf die eingesetzte Masse HOC2 (MJ/kg)
- die Entzündlichkeit als Zeitpunkt bis zur Entzündung (in s) bei der jeweiligen Bestrahlungsstärke angegeben.

Der Verlauf der Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit sowie der des Masseverlustes sind jeweils in Abhängigkeit von der Versuchsdauer grafisch dargestellt. Auf die grafische Darstellung wurde bei den Versuchen verzichtet, bei denen keine Entzündung des Materials auftrat.

Versuchsmaterial-Nr : 1

Code-Nummer: 8756-89

Versuchsdatum : 06.02.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Polystyrol-Hartschaumplatte

Dichte [kg/m³]: 15 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 50

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 37

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 119 (in der 9. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 30 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	255	257	258	-
Versuchsdauer	min	5	5	5	-
eingesetzte Masse	g	7,8	7,9	8,0	7,9
Massenverlust	g	7,4	7,3	7,5	7,4
Massenverlust	%	94,9	92,4	93,8	93,7
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	19,7	19,5	19,7	19,6
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	307,9	272,2	274,2	284,8
Zeitpunkt	s	113	241	277	210
HOC1 ²⁾	MJ/kg	26,6	26,6	26,7	26,6
HOC2 ²⁾	MJ/kg	25,3	24,7	24,6	25,9
Zeitpunkt der Entzündung	s	91	222	277	197

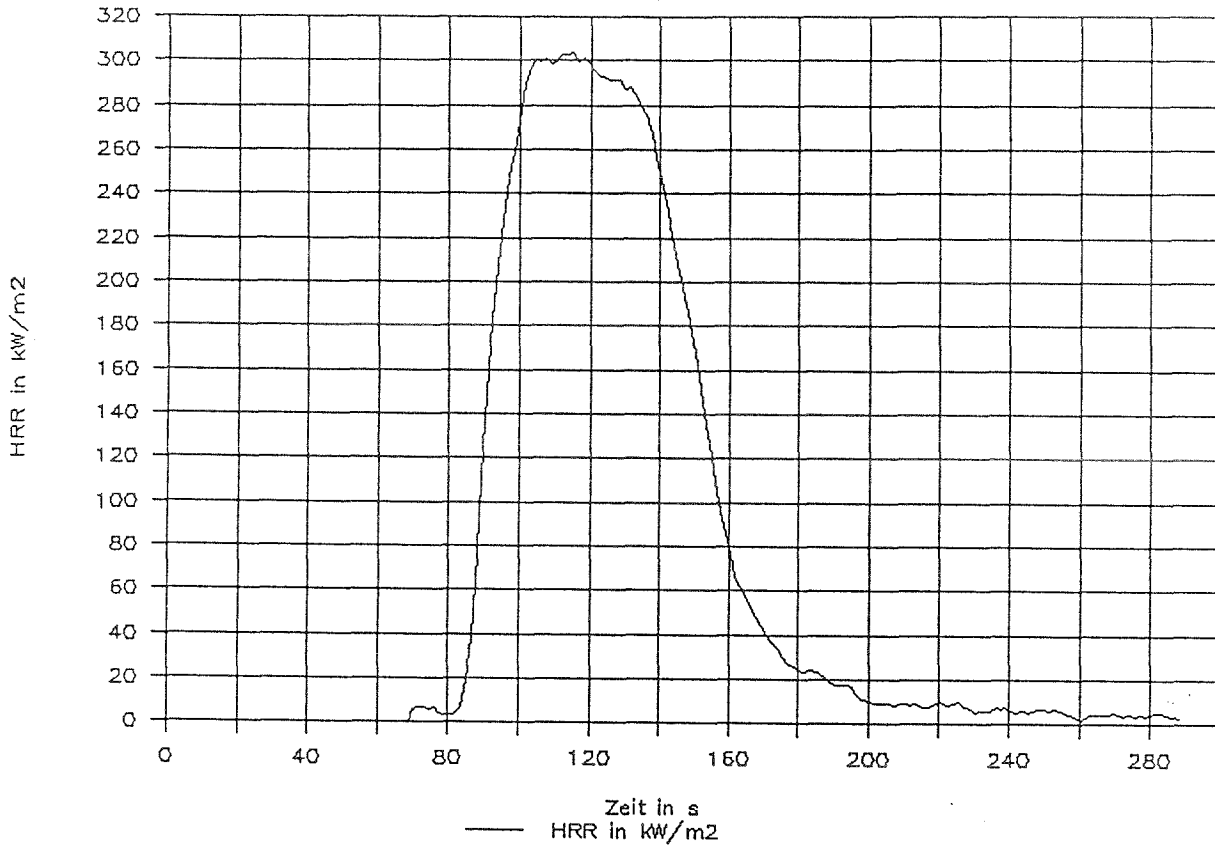
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

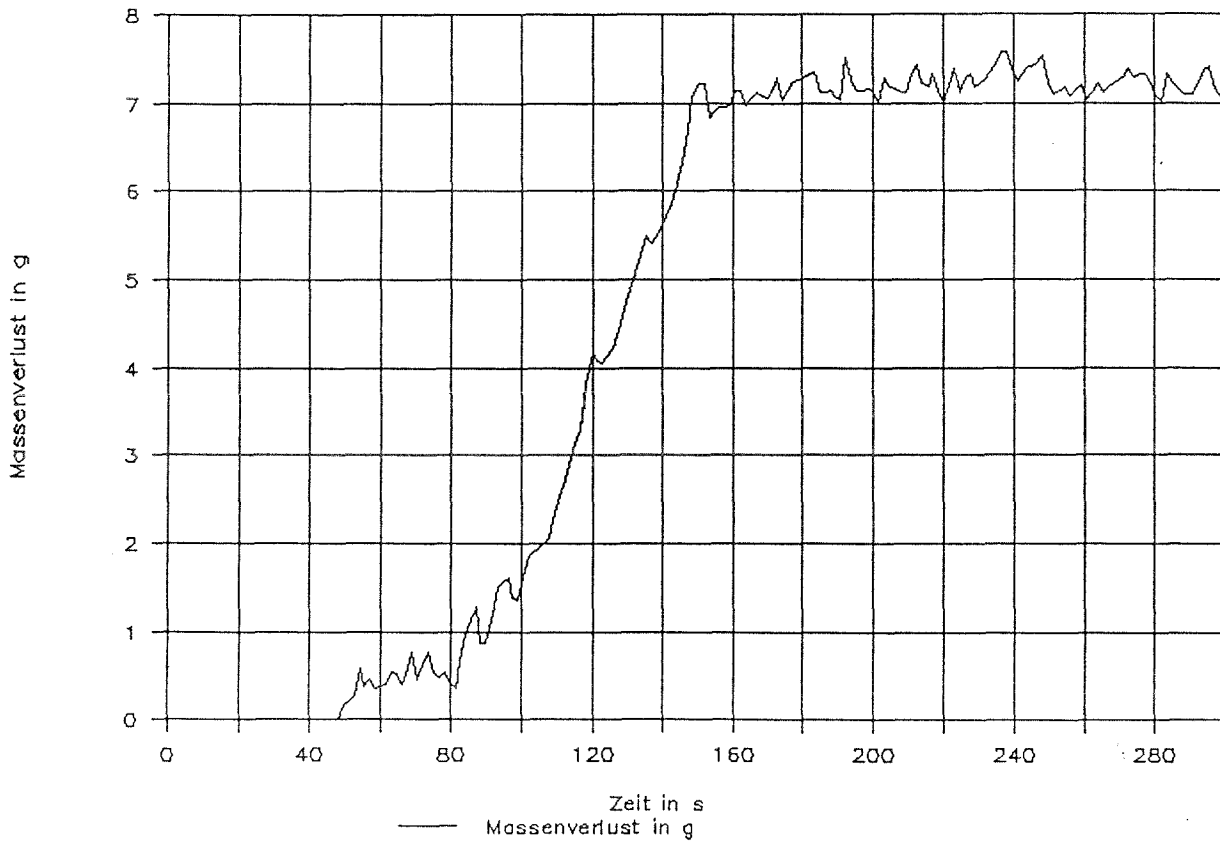
CONE-CALORIMETER, Test:255

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:255

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 2

Code-Nummer: 9816-89

Versuchsdatum : 15.02.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Furnierplatten aus Buche mit Feuerschutzbehandlung und alkalisch
härtender Phenolharz-Verleimung.

Dichte [kg/m³]: 858 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 14

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 35
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 123 (in der 10. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 4. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 75 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1*)	2	3	Mittelwert**)
Test-Nummer	-	278	279	280	-
Versuchsdauer	min	10	15	30	-
eingesetzte Masse	g	119,7	120,7	120,2	120,5
Massenverlust	g	42,9	80,7	88,6	-
Massenverlust	%	35,8	66,6	73,7	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	0	31,7	76,4	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	0	138,5	138,4	138,5
Zeitpunkt	s	-	623	602	613
HOC ¹²⁾	MJ/kg	0	3,9	8,6	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	0	2,6	6,4	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	-	144	144	144

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

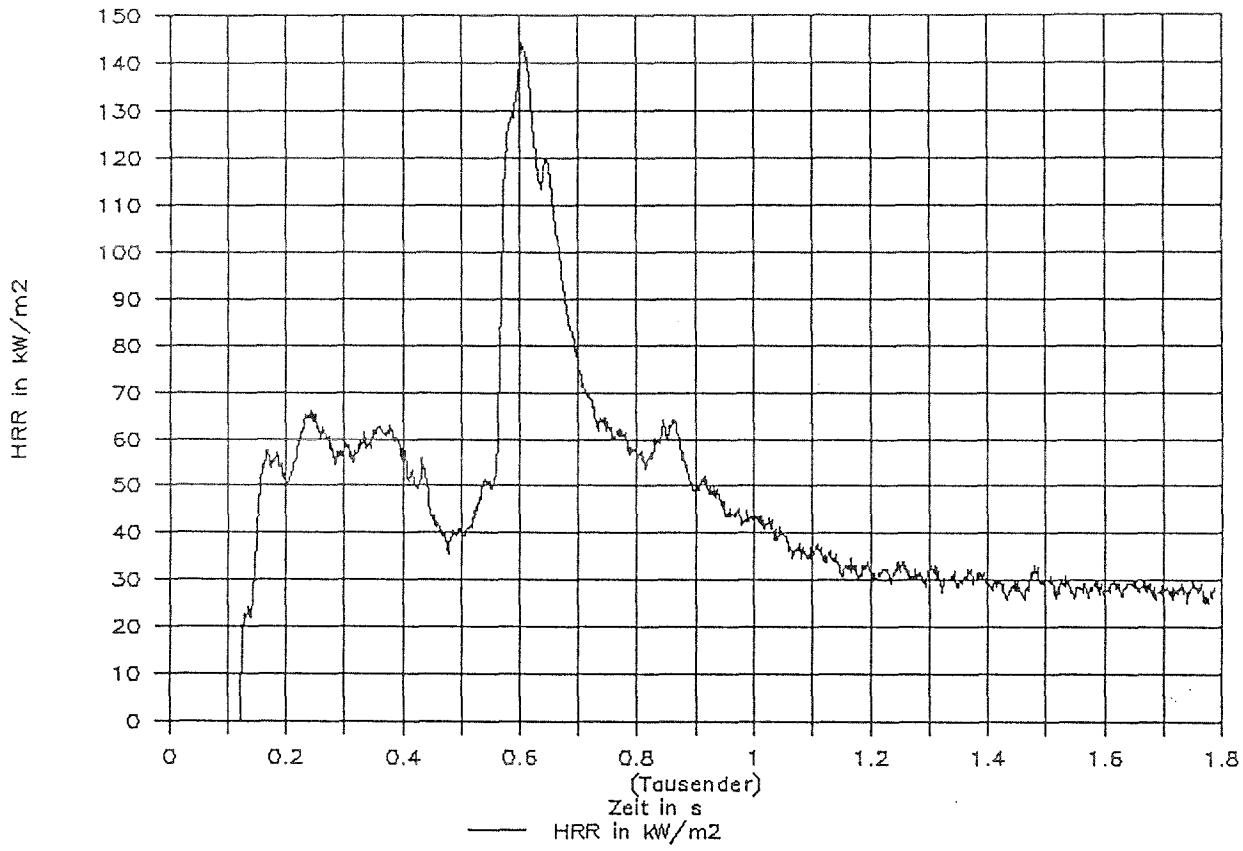
Bemerkungen:

*) Probe 1 bei 50 kW/m² geprüft

***) Mittelwert aus Probe 2 und 3

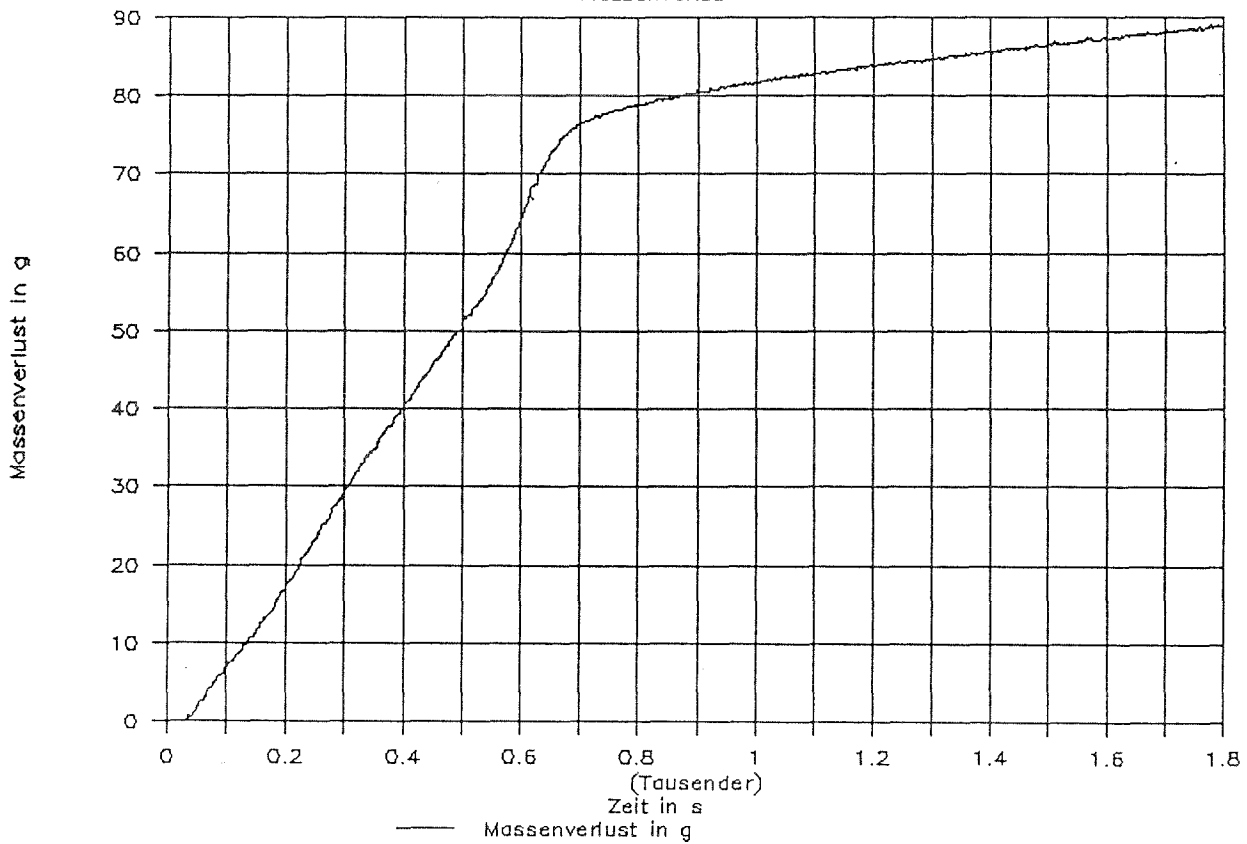
CONE-CALORIMETER, Test:280

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:280

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 3

Code-Nummer: 9975-89

Versuchsdatum : 28.02.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Furnierplatten aus Buche mit Feuerschutzbehandlung und alkalisch
härtender Phenolharz-Verleimung.

Dichte [kg/m³]: **873** Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 10

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 31
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 135 (in der 10. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 75 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	286	288	289	-
Versuchsdauer	min	15	10	15	-
eingesetzte Masse	g	86,6	87,3	85,8	86,6
Massenverlust	g	59,8	56,2	60,7	-
Massenverlust	%	69,1	64,4	70,7	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	54,0	34,5	51,8	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	214,7	170,5	178,9	188,0
Zeitpunkt	s	372	362	341	358
HOC1 ²⁾	MJ/kg	9,0	6,1	8,5	-
HOC2 ²⁾	MJ/kg	6,2	4,0	6,0	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	27	22	20	23

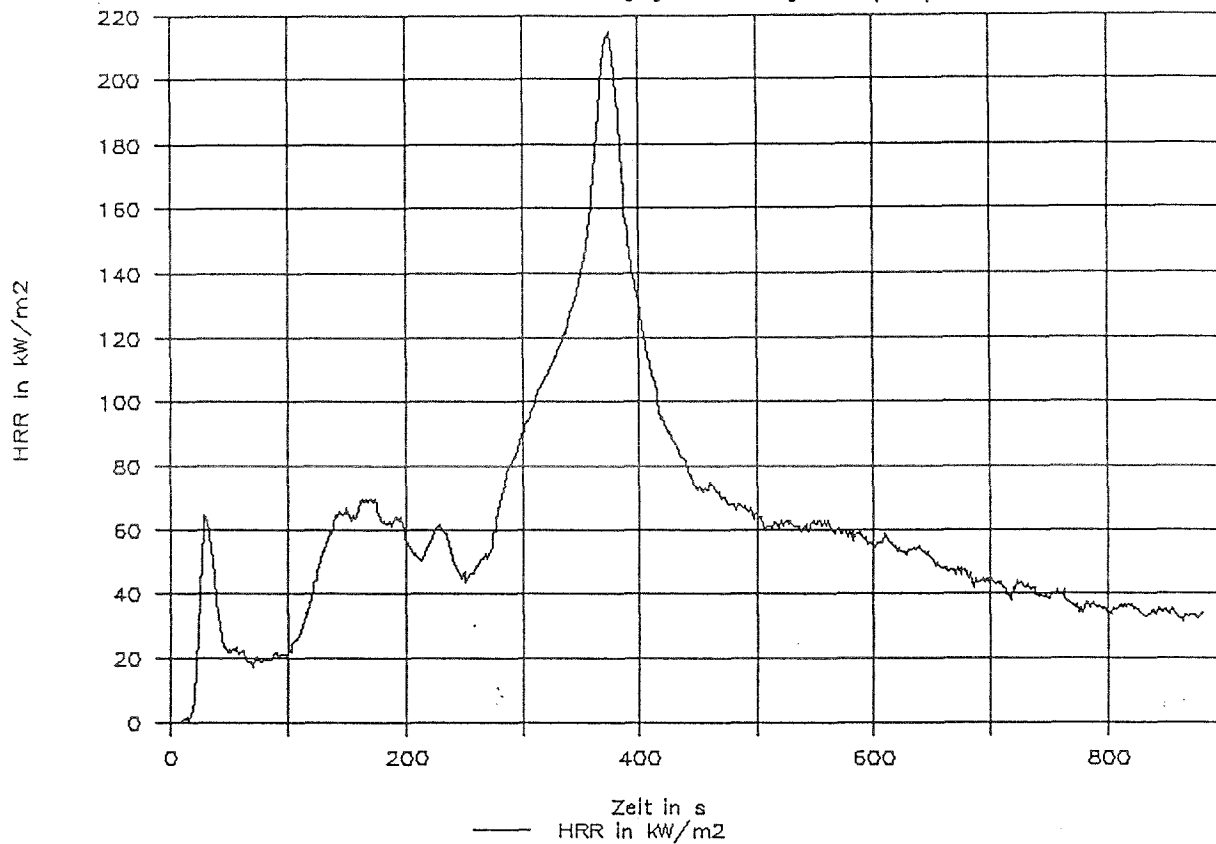
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

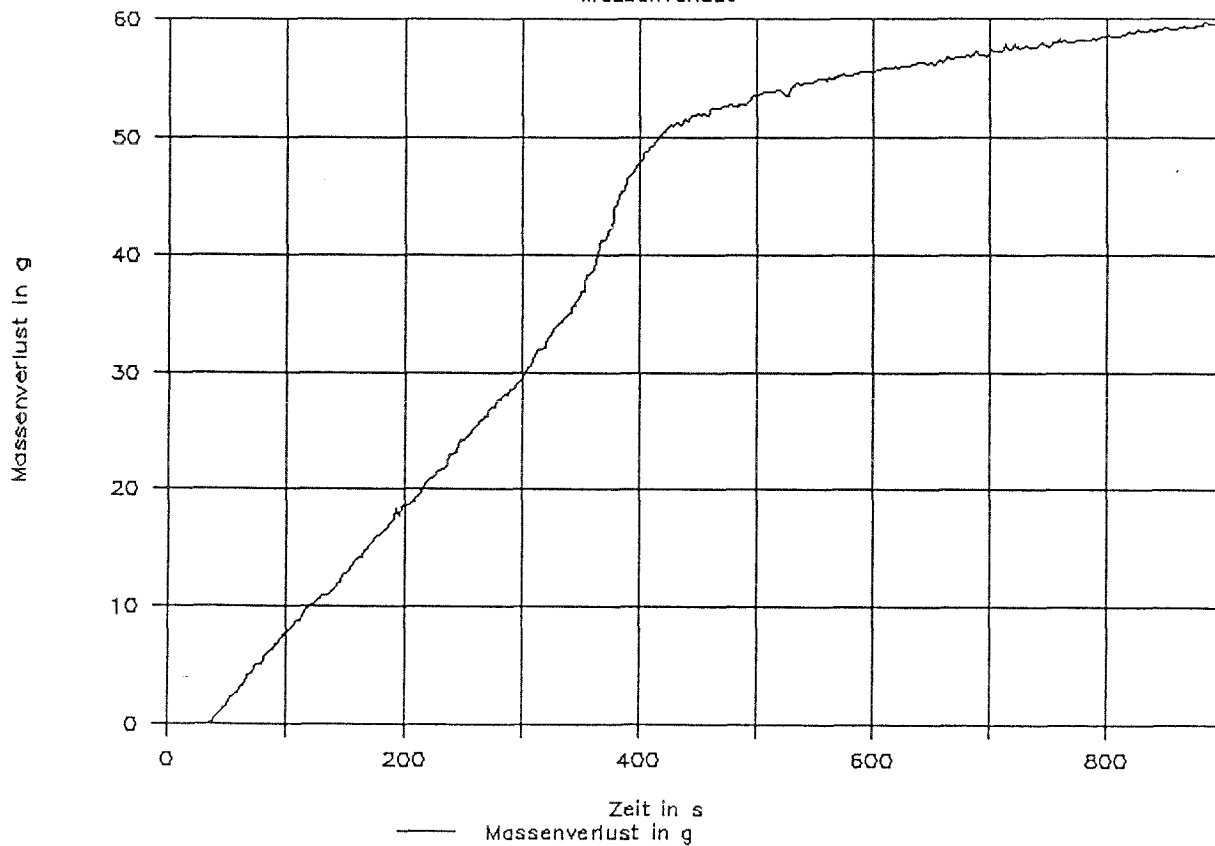
CONE-CALORIMETER, Test:286

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:286

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 4a Code-Nummer: 9793-89

Versuchsdatum : 16.02.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
mehrschichtige imprägnierte Holzspanplatten aus Fichten-, Kiefern- und
Buchenholzspänen

Dichte [kg/m³]: 678 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 38

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 35
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 140 (in der 10. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 75 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	282	283	284	-
Versuchsdauer	min	15	15	15	-
eingesetzte Masse	g	275,9	265,0	280,0	273,6
Massenverlust	g	66,7	68,1	65,5	66,8
Massenverlust	%	24,2	25,7	23,4	24,4
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	56,6	64,6	55,7	59,0
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	133,9	123,7	128,9	128,8
Zeitpunkt	s	45	46	45	45
HOC ¹²⁾	MJ/kg	8,5	9,5	8,5	8,8
HOC ²²⁾	MJ/kg	2,1	2,4	2,0	2,2
Zeitpunkt der Entzündung	s	30	34	32	32

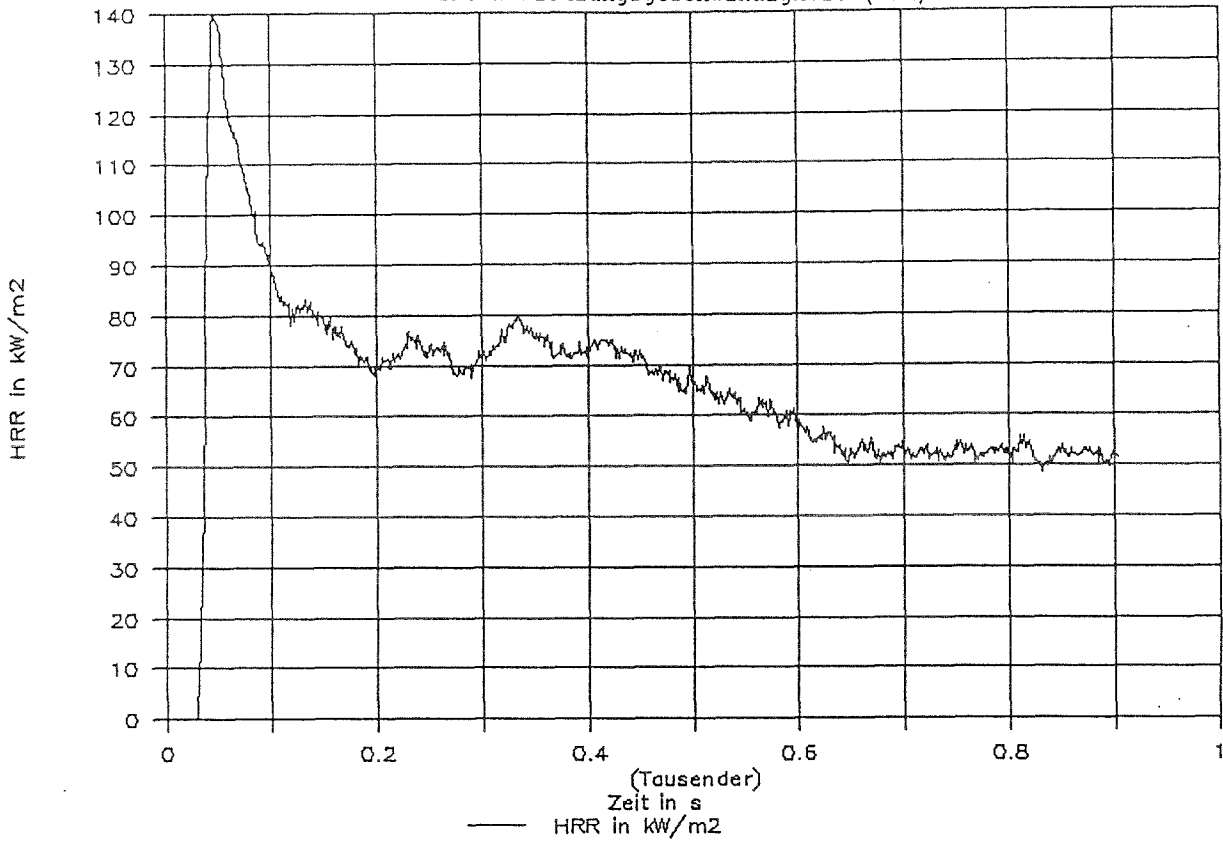
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

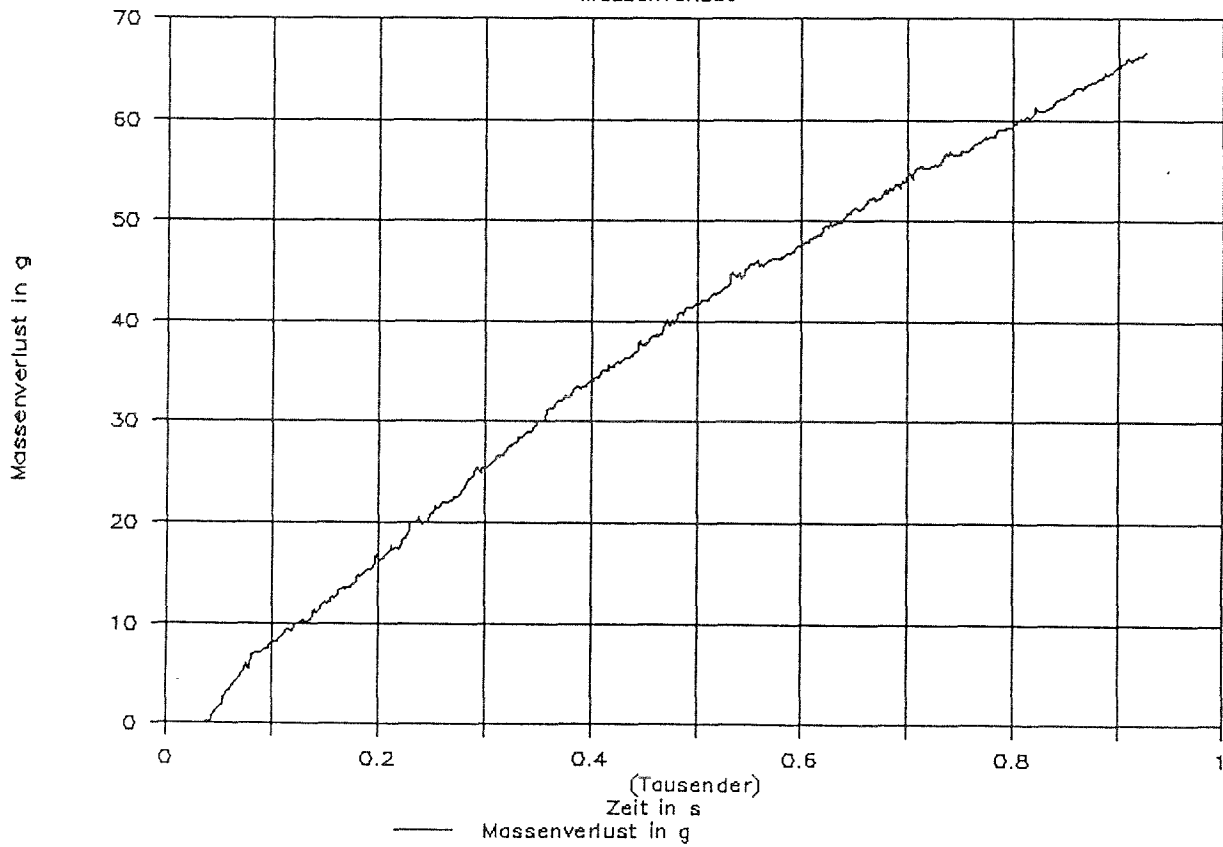
CONE-CALORIMETER, Test:282

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:282

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 4b

Code-Nummer: 9793-89

Versuchsdatum : 05.02.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
mehrschichtige Holzspanplatten (wie 4a)

Dichte [kg/m³]: 678 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 38

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 35
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 140 (in der 10. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	273			
Versuchsdauer	min	13			
eingesetzte Masse	g	254,4			
Massenverlust	g	45,3			
Massenverlust	%	17,8			
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	30,1			
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	104,0			
Zeitpunkt	s	119			
HOC1 ²⁾	MJ/kg	6,6			
HOC2 ²⁾	MJ/kg	1,2			
Zeitpunkt der Entzündung	s	78			

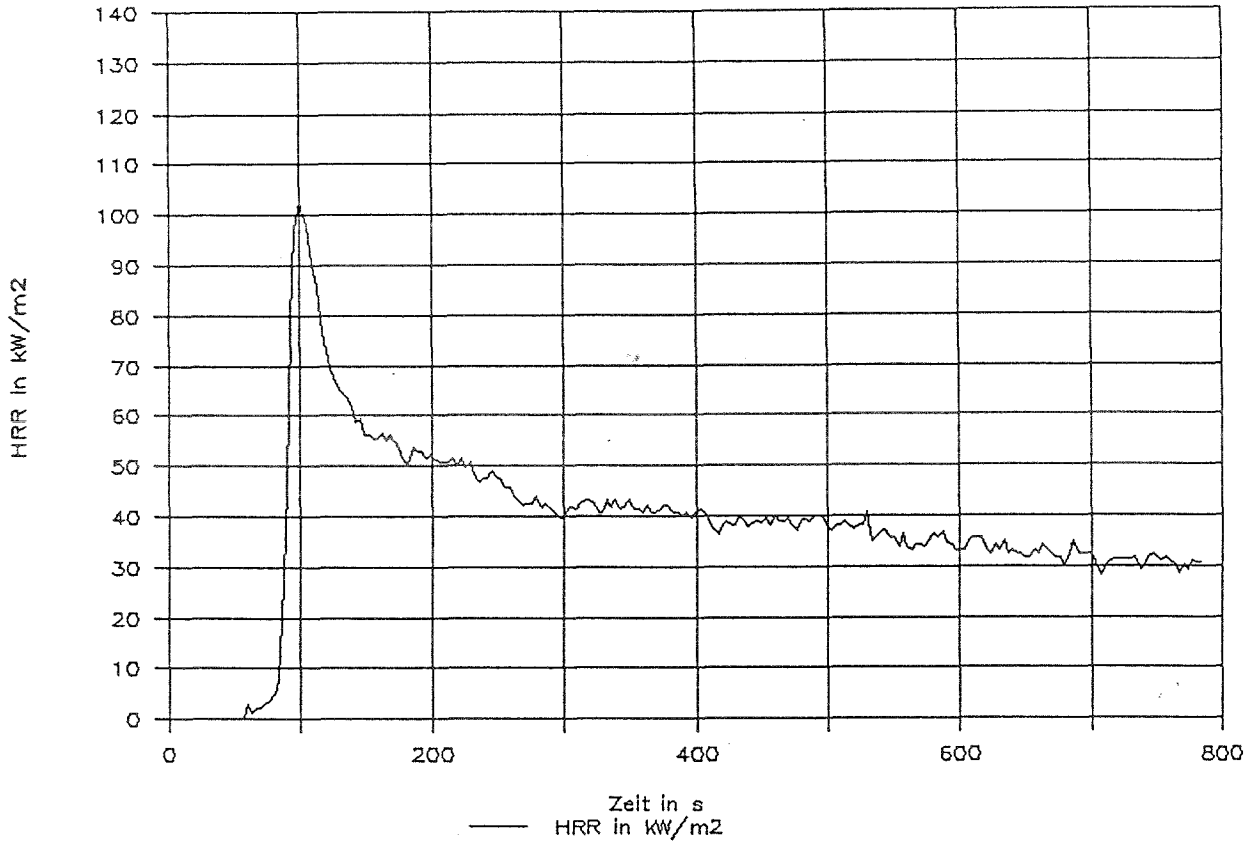
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

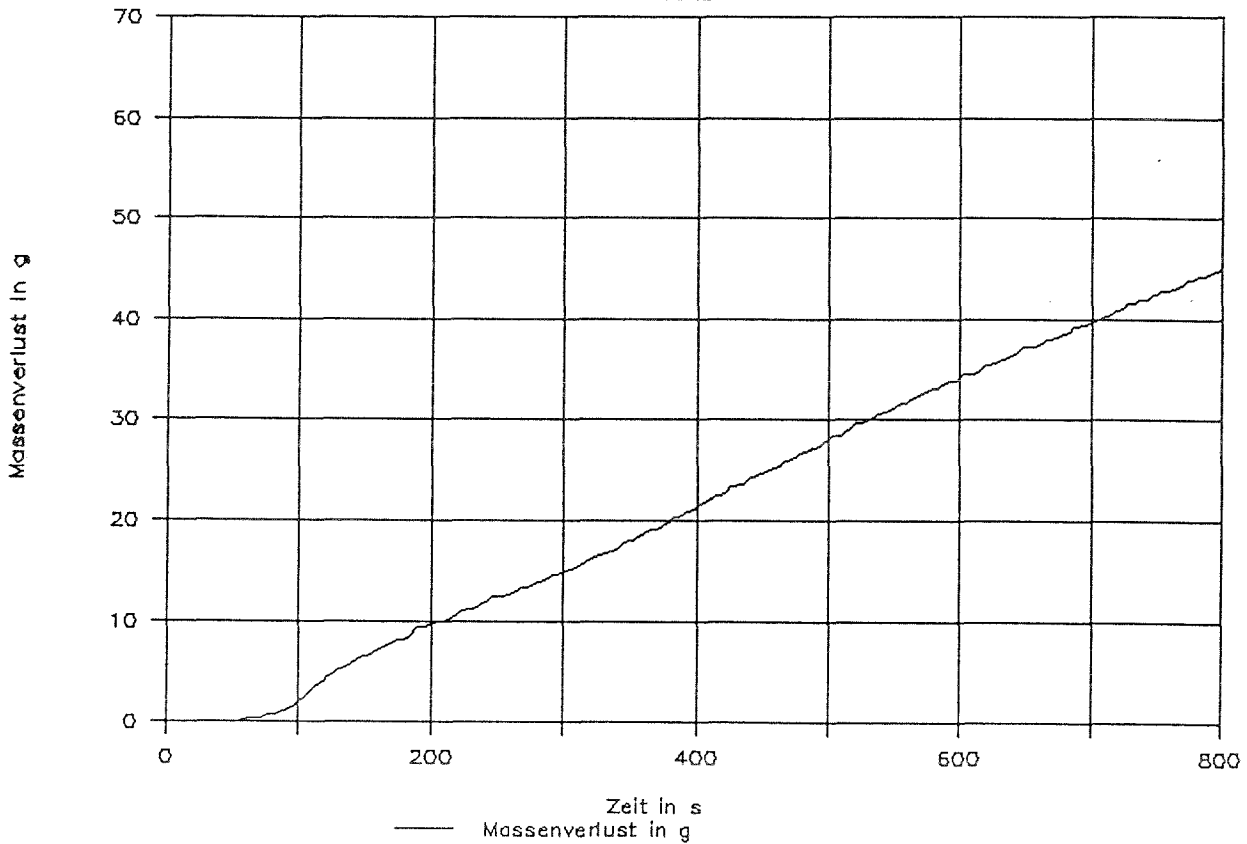
CONE-CALORIMETER, Test:273

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:273

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 5a Code-Nummer: EB

Versuchsdatum : 02.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2
B2-Spanplatte nach DIN 68 763, Typ V20

Dichte [kg/m³]: 700 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 13

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: -
- max. Rauchgastemperatur [°C]: -
- max. Flammenhöhe [cm]: -

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	294	295	296	-
Versuchsdauer	min	25	25	23	-
eingesetzte Masse	g	92,9	91,7	89,6	91,4
Massenverlust	g	75,2	76,6	73,9	75,2
Massenverlust	%	80,9	83,5	82,5	82,3
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	105,2	86,7	104,8	98,9
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	161,0	153,9	161,3	158,7
Zeitpunkt	s	155	129	899	394
HOC1 ²⁾	MJ/kg	14,0	11,3	14,2	13,2
HOC2 ²⁾	MJ/kg	11,3	9,5	11,7	10,8
Zeitpunkt der Entzündung	s	136	110	110	119

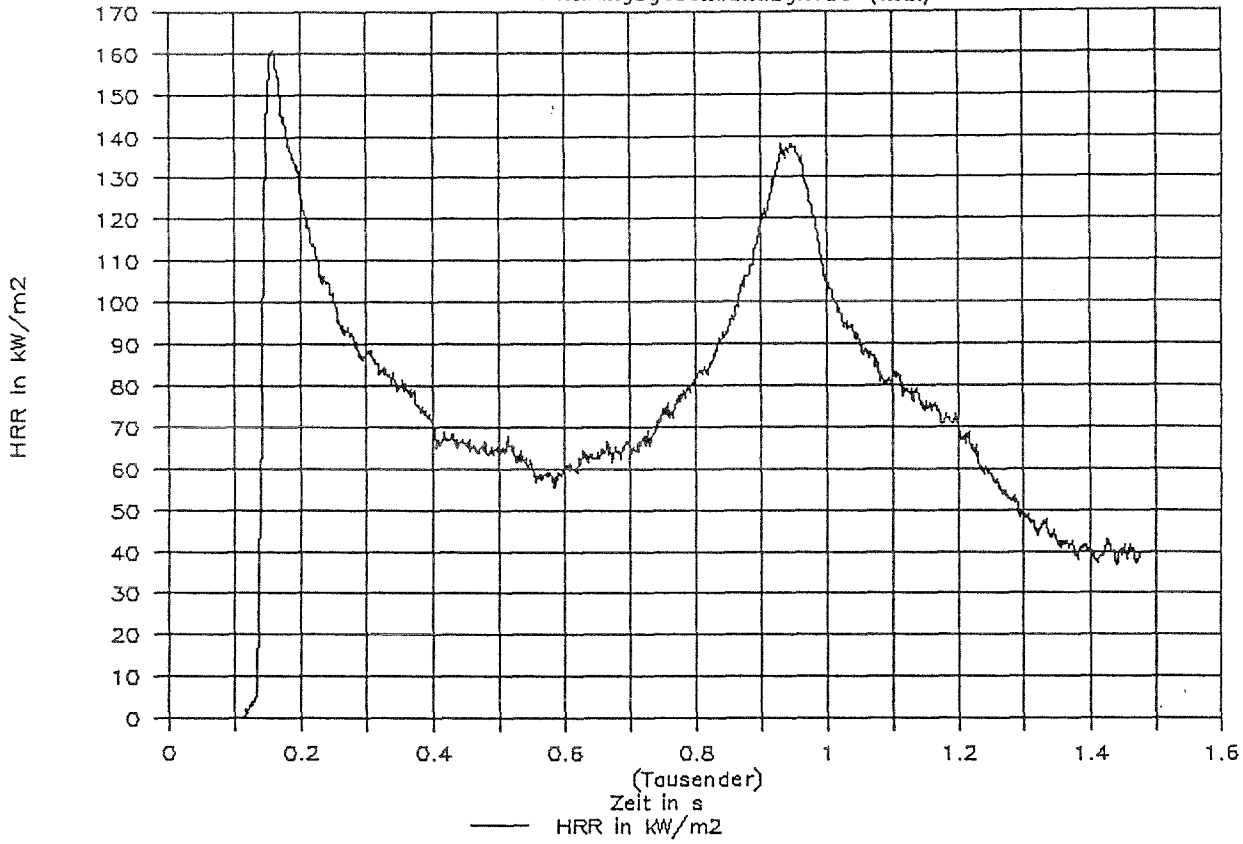
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

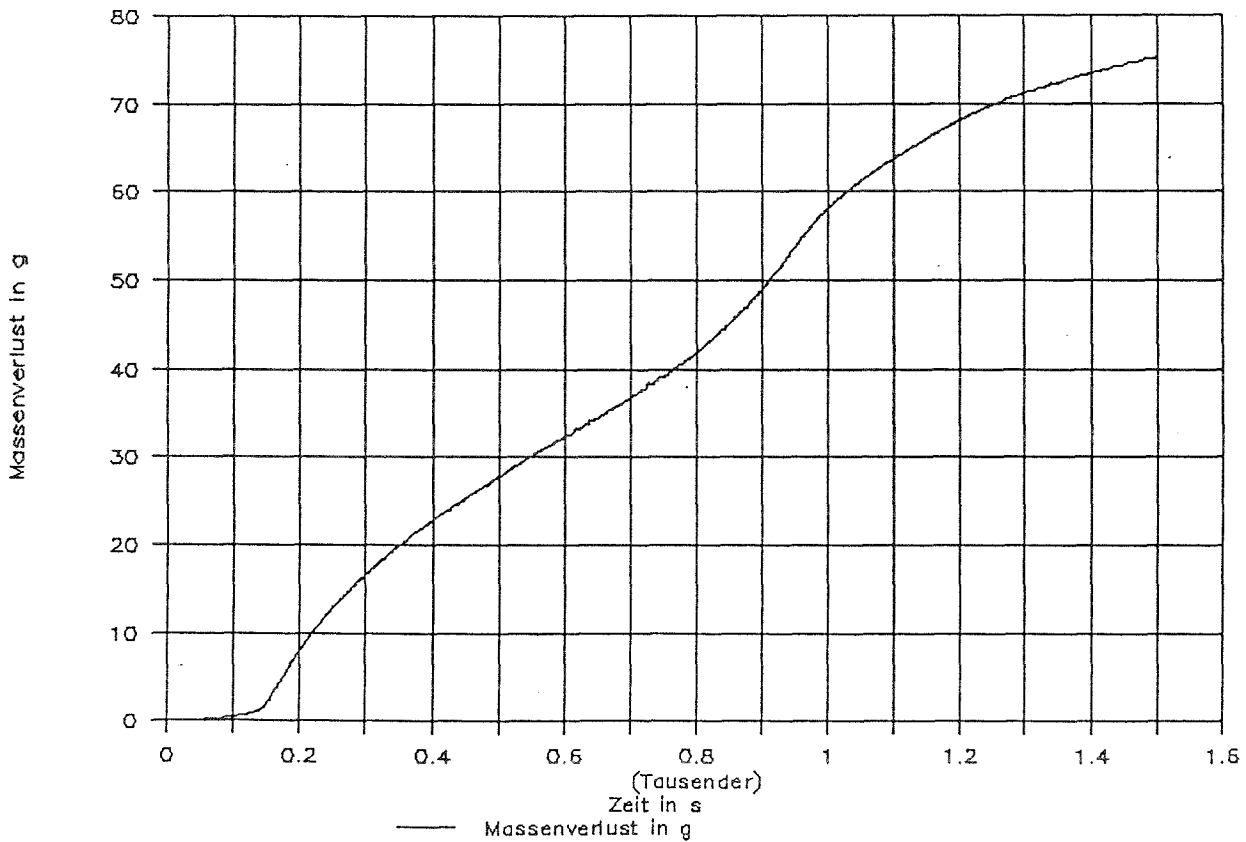
CONE-CALORIMETER, Test:294

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:294

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 5b Code-Nummer: EB

Versuchsdatum : 01.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2
B2-Spanplatte, wie 5a

Dichte [kg/m³]: 700 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 13

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: -
- max. Rauchgastemperatur [°C]: -
- max. Flammenhöhe [cm]: -

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

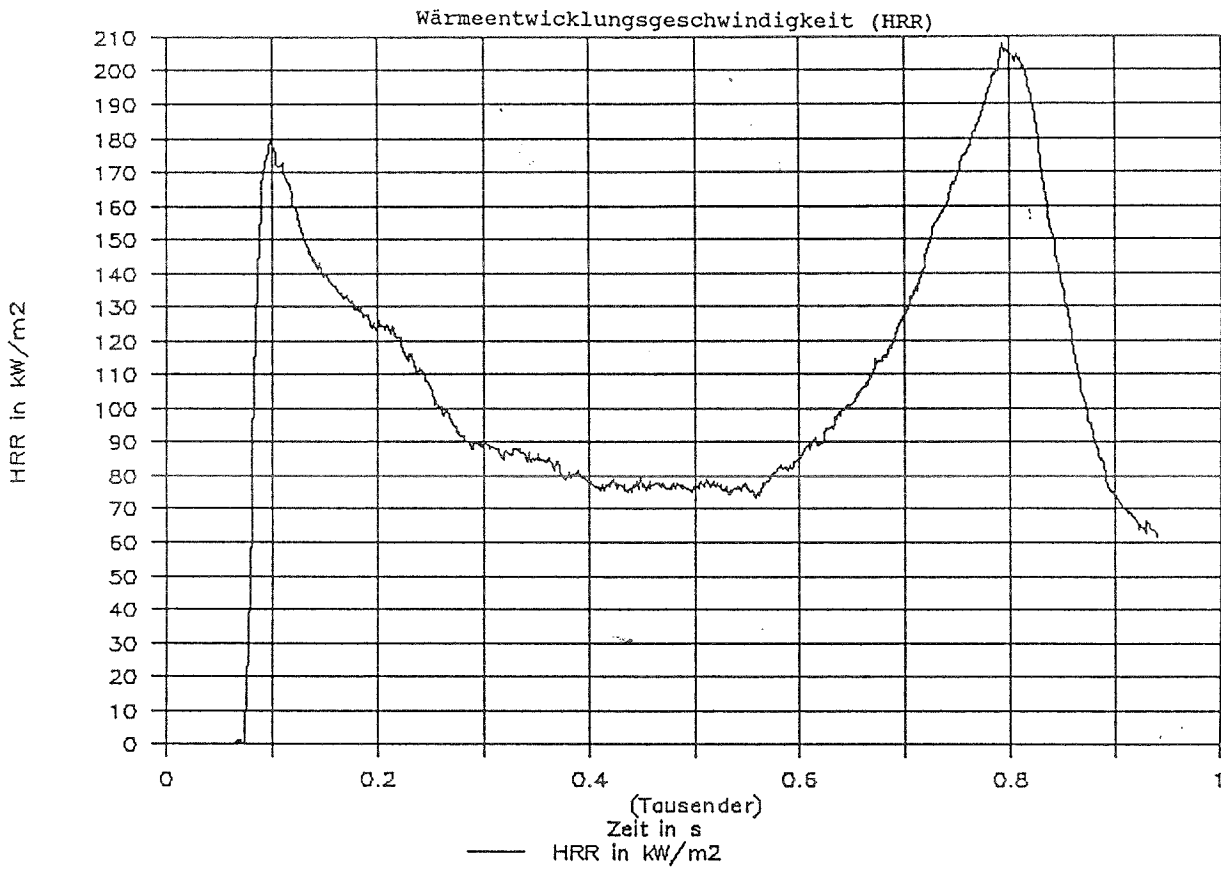
Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	292	293		-
Versuchsdauer	min	16	16		-
eingesetzte Masse	g	87,6	90,6		89,2
Massenverlust	g	67,6	71,7		69,7
Massenverlust	%	77,2	79,1		78,1
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	91,3	97,4		94,4
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	175,1	207,6		191,4
Zeitpunkt	s	800	768		784
HOC ¹²⁾	MJ/kg	13,5	13,6		13,6
HOC ²²⁾	MJ/kg	10,4	10,7		10,6
Zeitpunkt der Entzündung	s	58	56		57

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

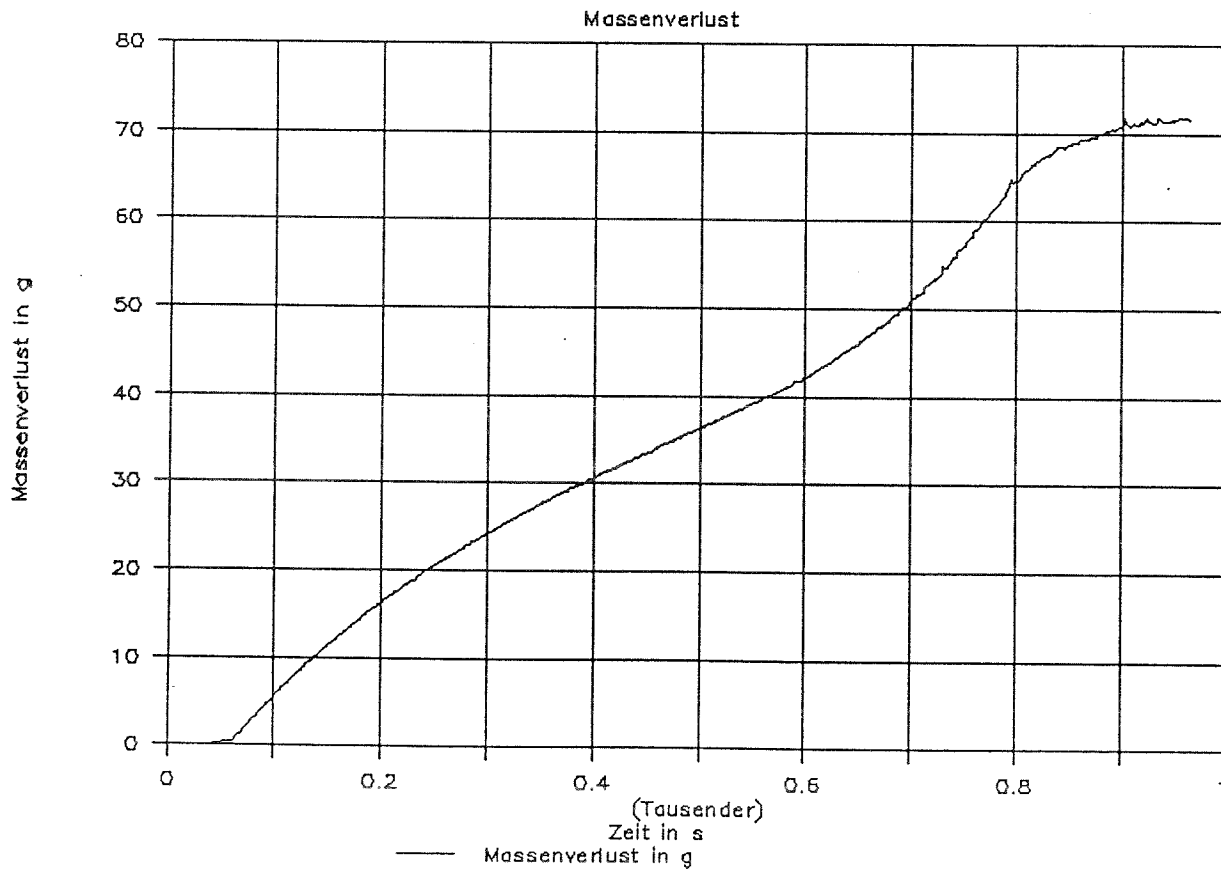
2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

CONE-CALORIMETER, Test:293



CONE-CALORIMETER, Test:293



Versuchsmaterial-Nr : 5c Code-Nummer: EB

Versuchsdatum : 01.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2
B2-Spanplatte, wie 5a

Dichte [kg/m³]: 700 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 13

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: -
- max. Rauchgastemperatur [°C]: -
- max. Flammenhöhe [cm]: -

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	290	291		-
Versuchsdauer	min	16	16		-
eingesetzte Masse	g	93,2	94,9		94,1
Massenverlust	g	75,8	78,1		77,0
Massenverlust	%	81,3	82,3		81,8
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	103,8	107,6		105,7
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	209,3	202,3		205,8
Zeitpunkt	s	53	53		53
HOC1 ²⁾	MJ/kg	13,7	13,8		13,8
HOC2 ²⁾	MJ/kg	11,1	11,3		11,2
Zeitpunkt der Entzündung	s	30	33		32

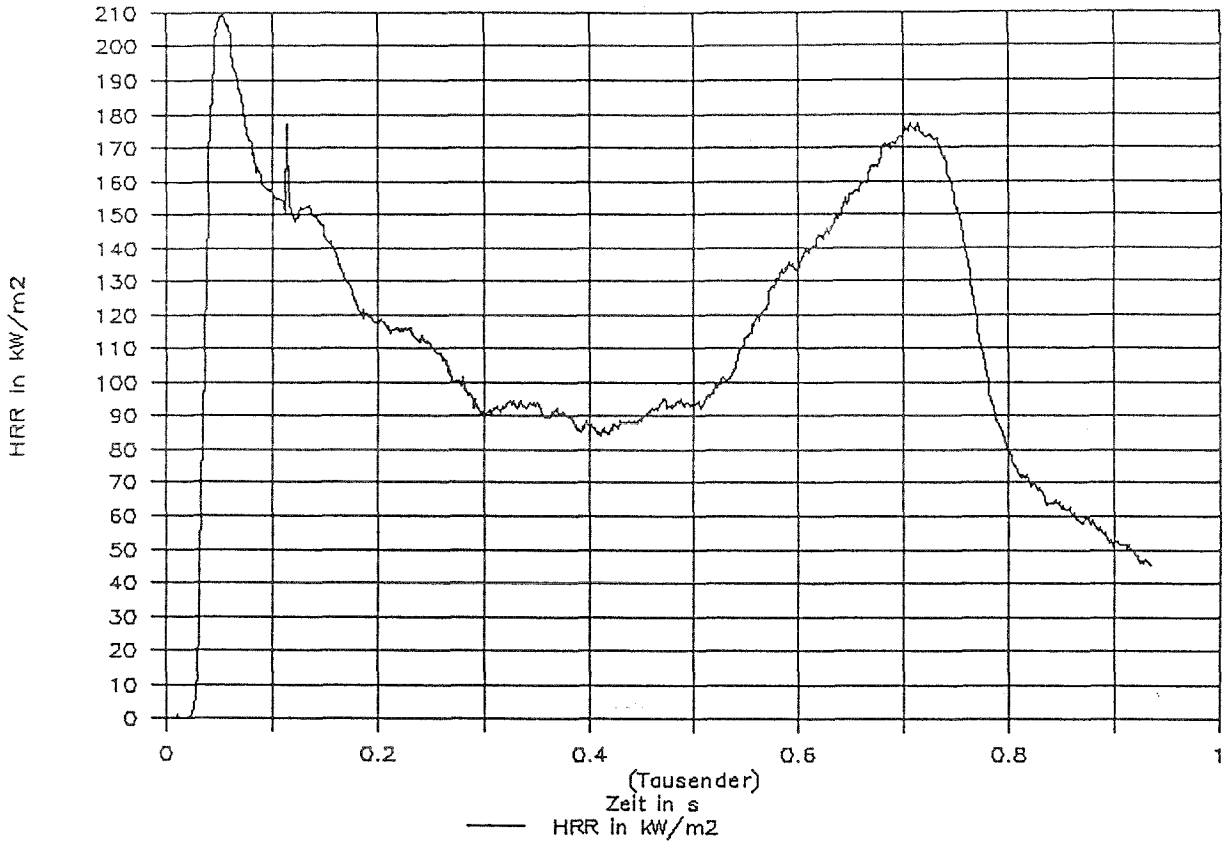
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

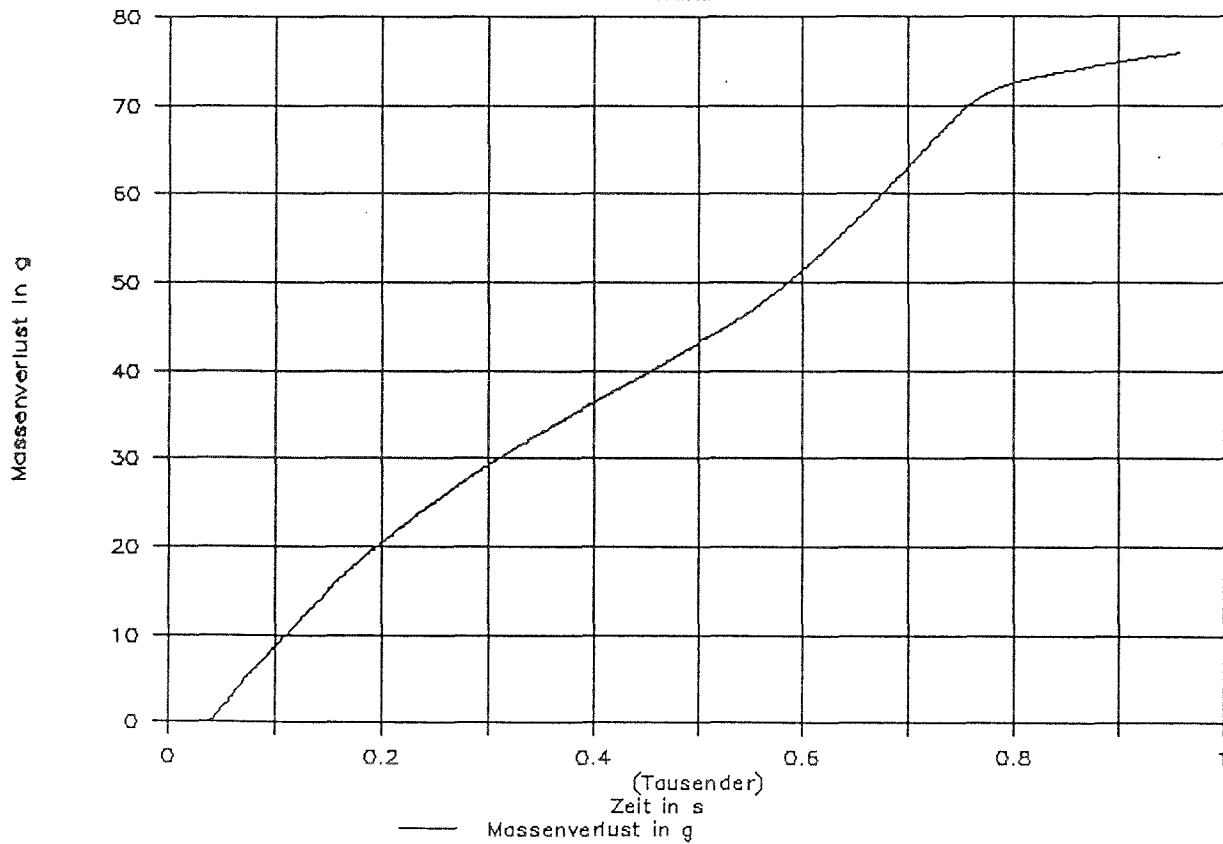
CONE-CALORIMETER, Test:290

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:290

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 6a Code-Nummer: BS 52/90

Versuchsdatum : 01.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
einseitig eichenholz furnierte Spanplatte

Dichte [kg/m³]: **724** Flächengewicht [kg/m²]: **10,5** Dicke [mm]: 14,5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 19
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 158 (in der 4. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 4. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	297	298	299	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	102,1	101,3	104,6	102,7
Massenverlust	g	37,0	40,0	27,8	34,9
Massenverlust	%	36,2	39,5	26,6	34
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	27,3	28,6	27,6	27,8
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	184,8	183,4	173,8	180,7
Zeitpunkt	s	48	48	50	49
HOC ¹²⁾	MJ/kg	7,4	7,1	10,3	8,3
HOC ²²⁾	MJ/kg	2,7	2,8	2,6	2,7
Zeitpunkt der Entzündung	s	39	38	38	38

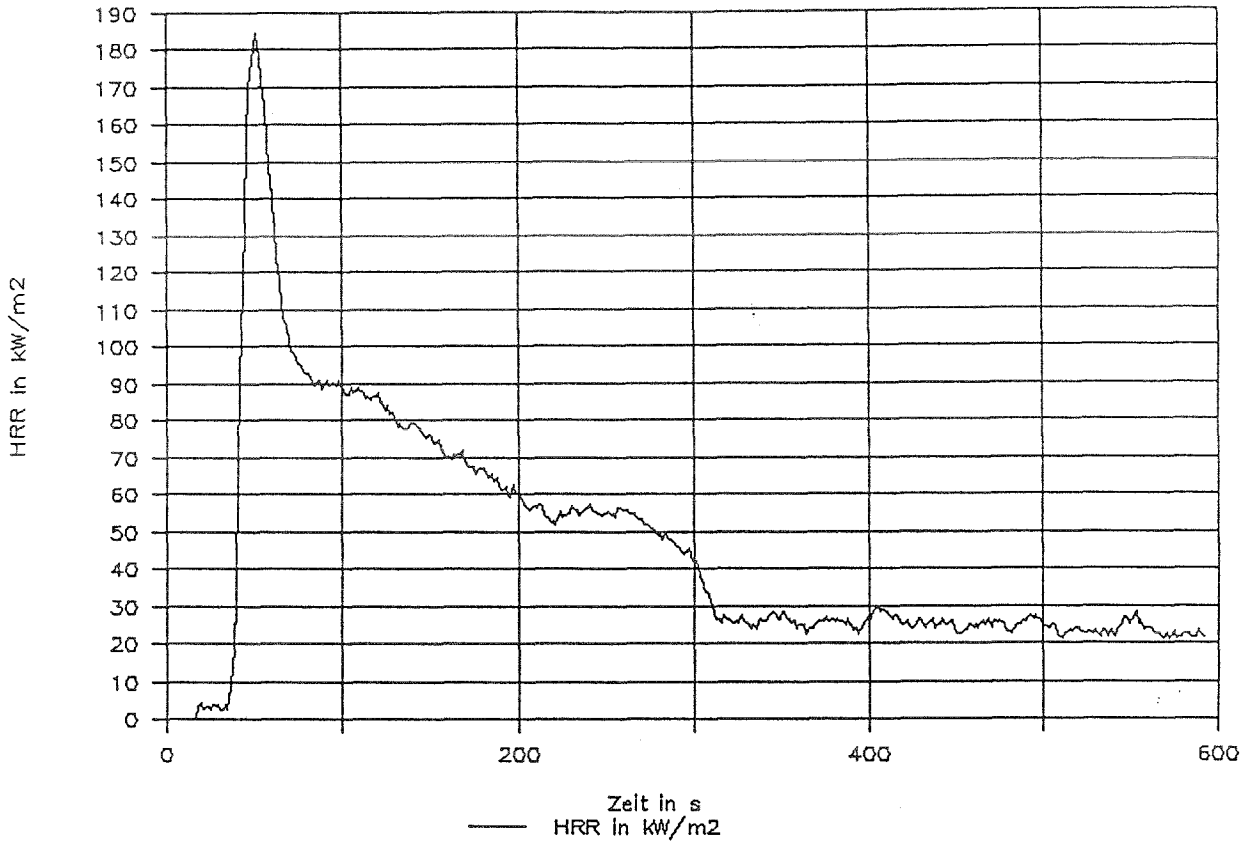
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

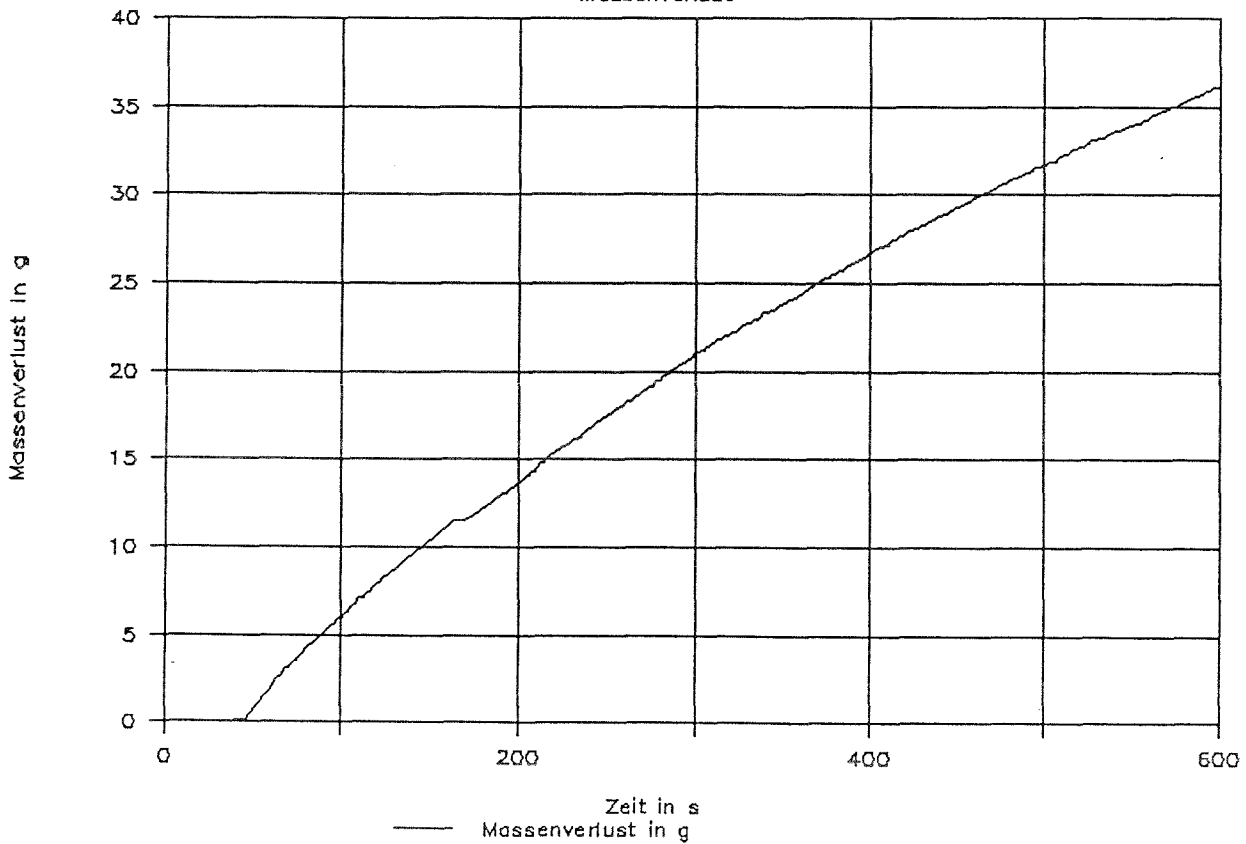
CONE-CALORIMETER, Test:297

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:297

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 6b Code-Nummer: BS 52/90

Versuchsdatum : 06.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
einseitig eichenholz furnierte Spanplatte

Dichte [kg/m³]: 724 Flächengewicht [kg/m²]: 10,5 Dicke [mm]: 14,5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 19
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 158 (in der 4. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 4. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	300	301	302	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	104,7	100,6	105,1	103,5
Massenverlust	g	22,3	24,8	23,7	23,6
Massenverlust	%	21,3	24,7	22,5	22,8
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	18,4	19,2	16,9	18,2
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	149,6	155,3	143,9	149,6
Zeitpunkt	s	89	83	88	87
HOC1 ²⁾	MJ/kg	8,3	7,8	7,1	7,7
HOC2 ²⁾	MJ/kg	1,8	1,9	1,6	1,8
Zeitpunkt der Entzündung	s	79	71	75	75

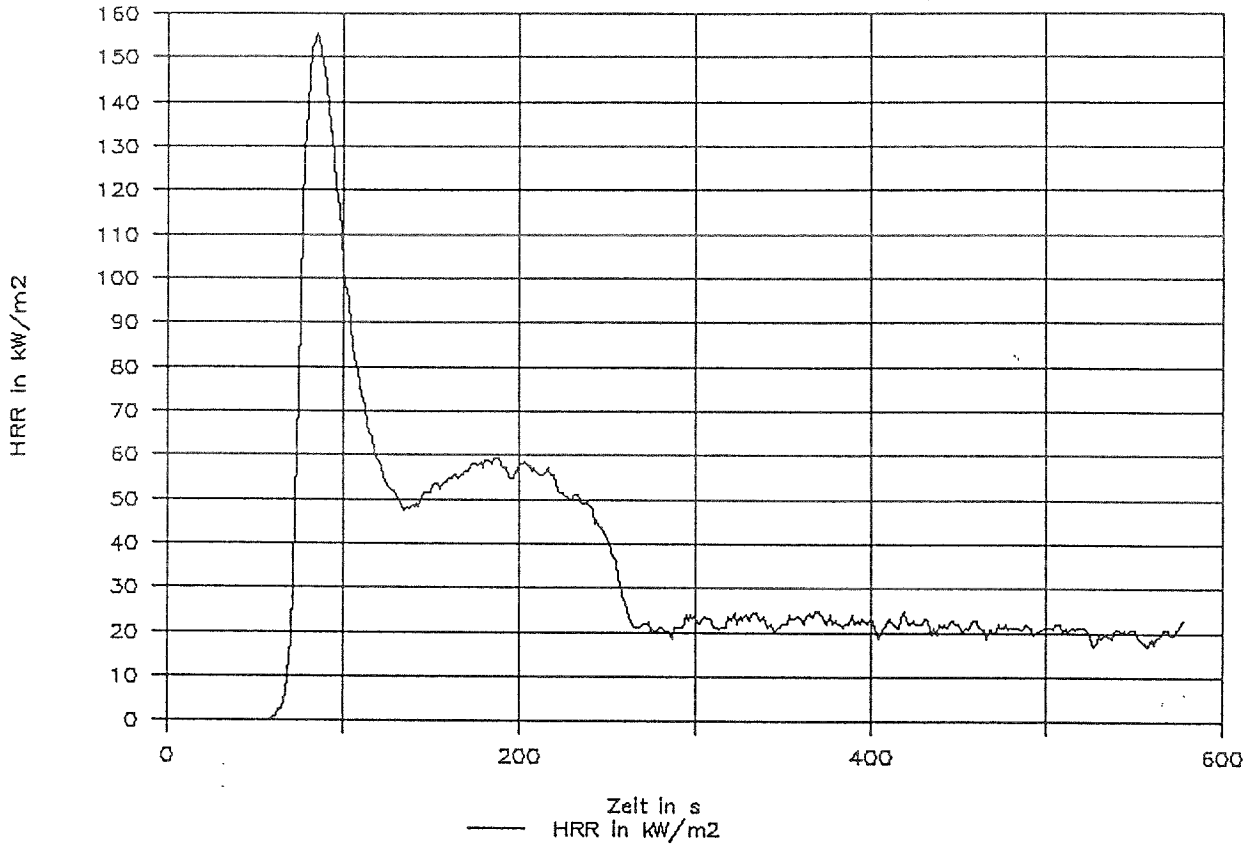
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

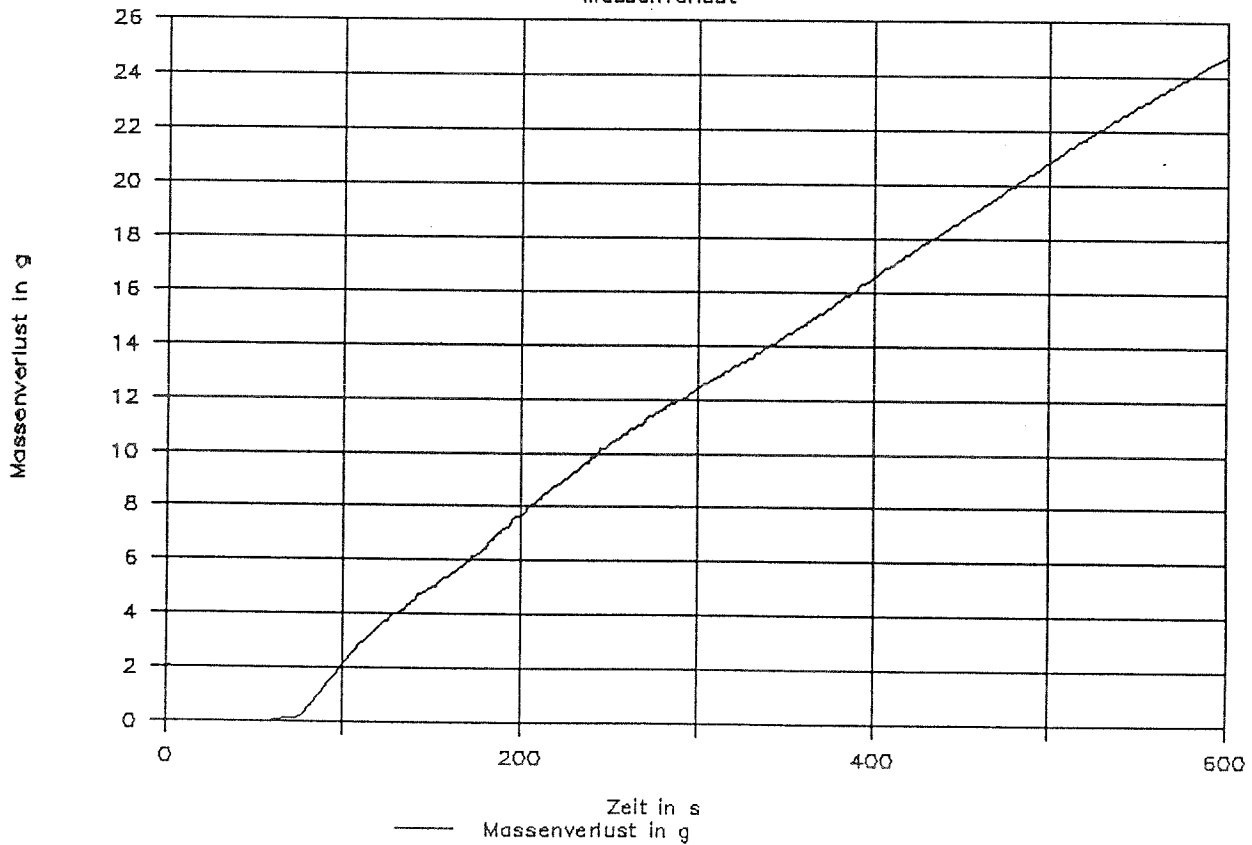
CONE-CALORIMETER, Test:301

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:301

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 7a Code-Nummer: 8607-89

Versuchsdatum : 07.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2

PVC-Bodenbelag mit Unterschicht aus PVC-Schaumstoff mit Glasgittergewebeeinlage

Farbe: rot marmoriert.

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 4,6 Dicke [mm]: 5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: -

- max. Rauchgastemperatur [°C]: -

- max. Flammenhöhe [cm]: -

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	309	310	311	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	45,8	45,4	46,4	45,9
Massenverlust	g	23,4	23,7	24,2	23,8
Massenverlust	%	51,1	52,2	52,2	51,8
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	38,7	40,0	39,9	39,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	159,9	157,4	169,6	162,3
Zeitpunkt	s	104	107	126	112
HOC ¹⁾²⁾	MJ/kg	16,5	16,9	16,5	16,6
HOC ²⁾²⁾	MJ/kg	8,4	8,8	8,6	8,6
Zeitpunkt der Entzündung	s	60	57	68	62

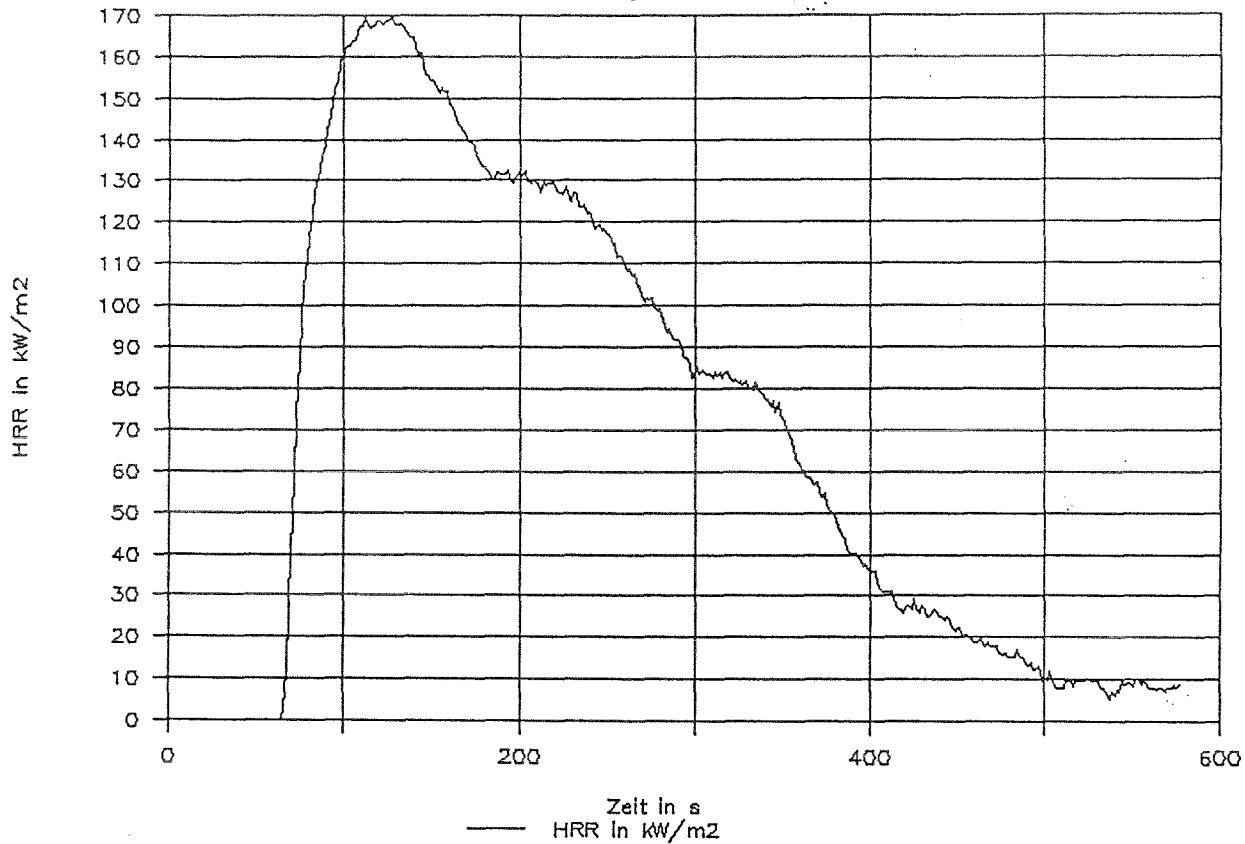
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹⁾/HOC²⁾: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

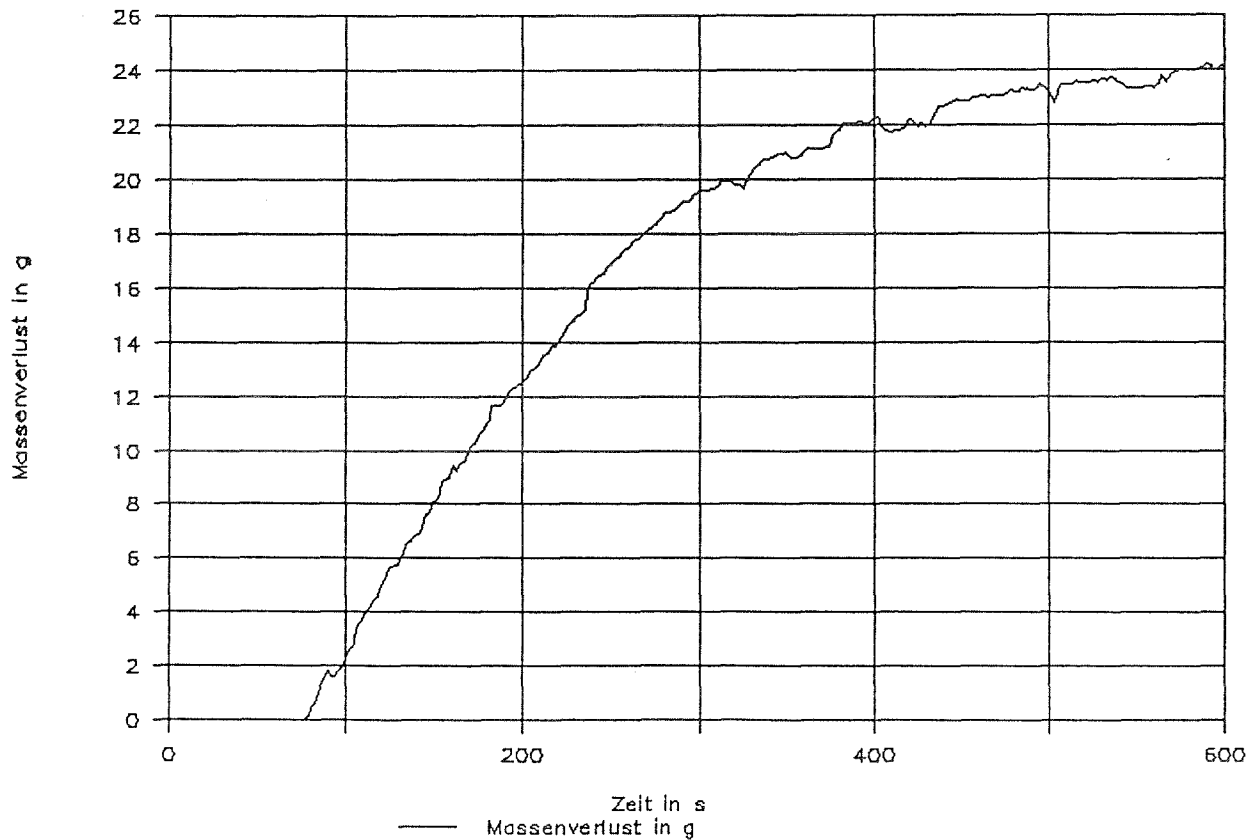
CONE-CALORIMETER, Test:311

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:311

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 7b Code-Nummer: 8607-89

Versuchsdatum : 07./08.03.90

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2

PVC-Bodenbelag, wie 7a

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 4,6 Dicke [mm]: 5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: -

- max. Rauchgastemperatur [°C]: -

- max. Flammenhöhe [cm]: -

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	306	307	308	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	45,6	46,6	46,6	46,3
Massenverlust	g	26,2	25,0	25,1	25,4
Massenverlust	%	57,5	53,6	53,9	55,0
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	42,7	43,4	43,6	43,2
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	167,9	191,9	175,5	178,4
Zeitpunkt	s	68	87	93	83
HOC1 ²⁾	MJ/kg	16,3	17,4	17,4	17,0
HOC2 ²⁾	MJ/kg	9,4	9,3	9,4	9,3
Zeitpunkt der Entzündung	s	33	36	39	36

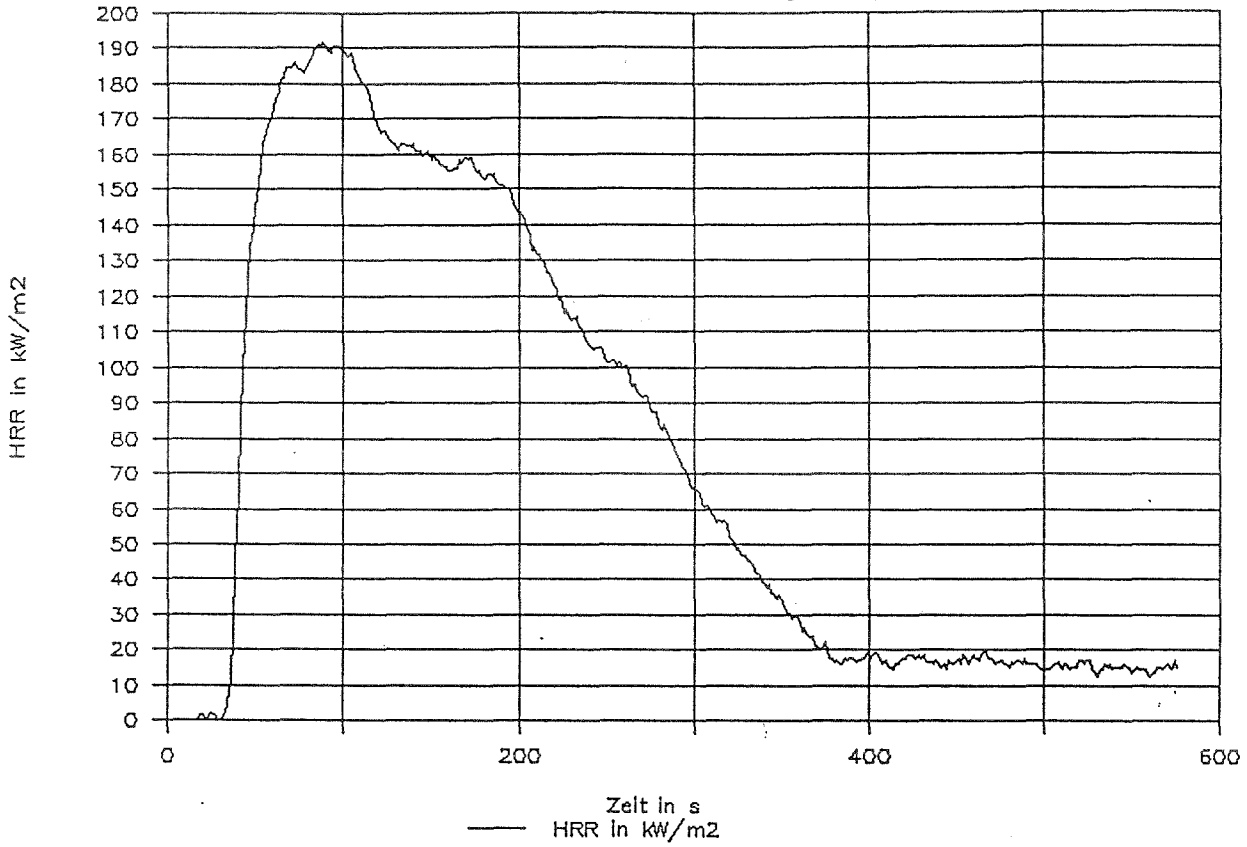
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

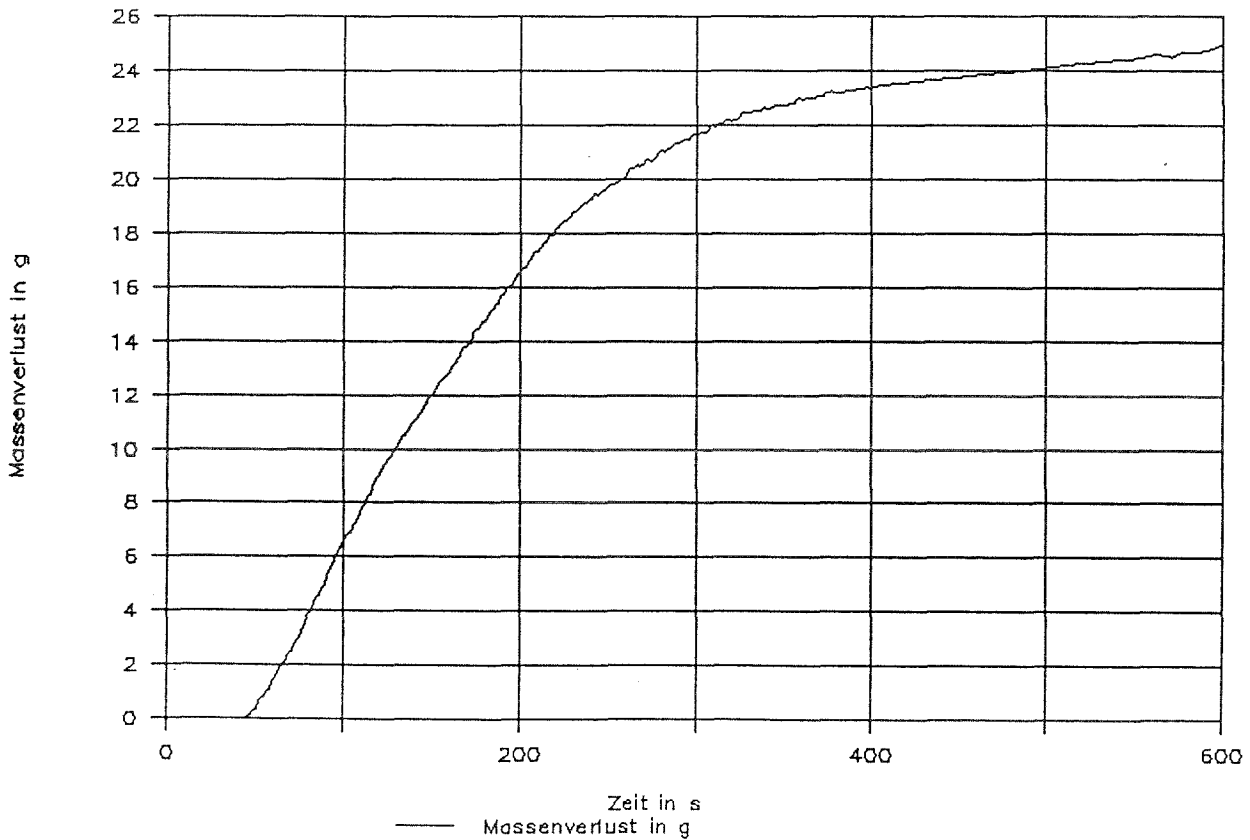
CONE-CALORIMETER, Test:307

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



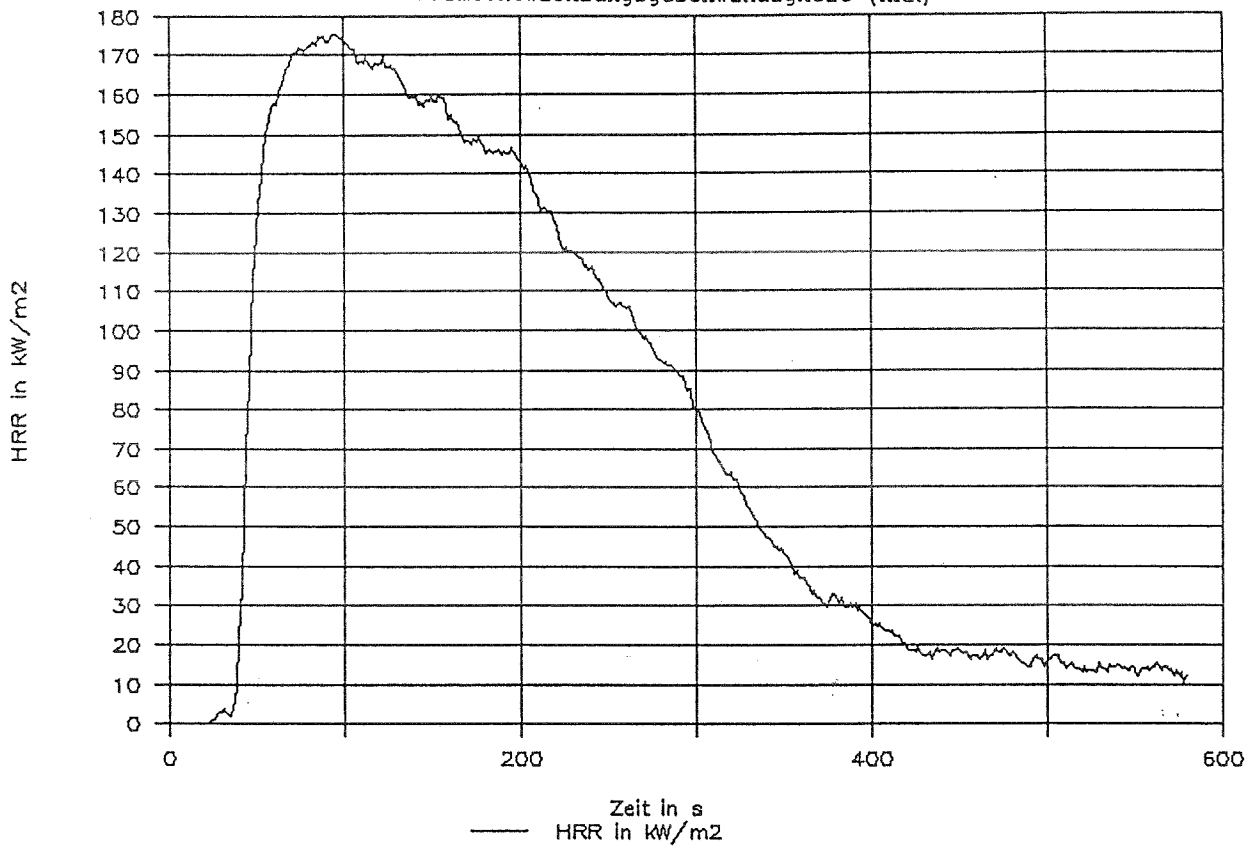
CONE-CALORIMETER, Test:307

Massenverlust



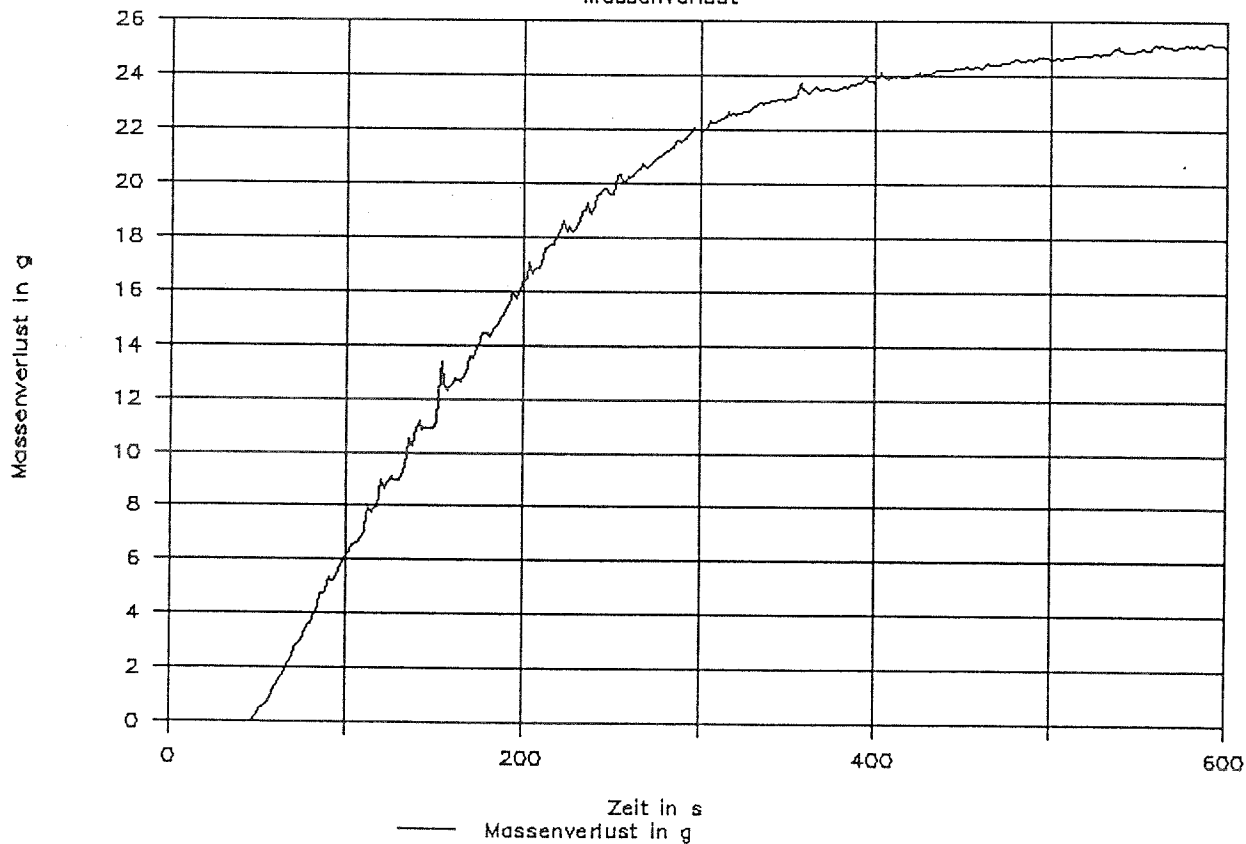
CONE-CALORIMETER, Test:308

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:308

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 8a Code-Nummer: BS 170/90

Versuchsdatum : 09./20.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

PU-Schaum, Hartschaum WD nach DIN 18 164 Teil 1

Dichte [kg/m³]: 37 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 21

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 18

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 135 (in der 2. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	318	319		
Versuchsdauer	min	S	S		
eingesetzte Masse	g	8,5	8,5		8,5
Massenverlust	g	2,6	3,3		3,0
Massenverlust	%	30,6	38,8		34,7
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	1,12	2,06		1,59
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	13,6	13,8		13,7
Zeitpunkt	s	42	64		53
HOC ¹²⁾	MJ/kg	4,3	6,2		5,2
HOC ²²⁾	MJ/kg	1,3	2,4		1,8
Zeitpunkt der Entzündung	s	28	30		29

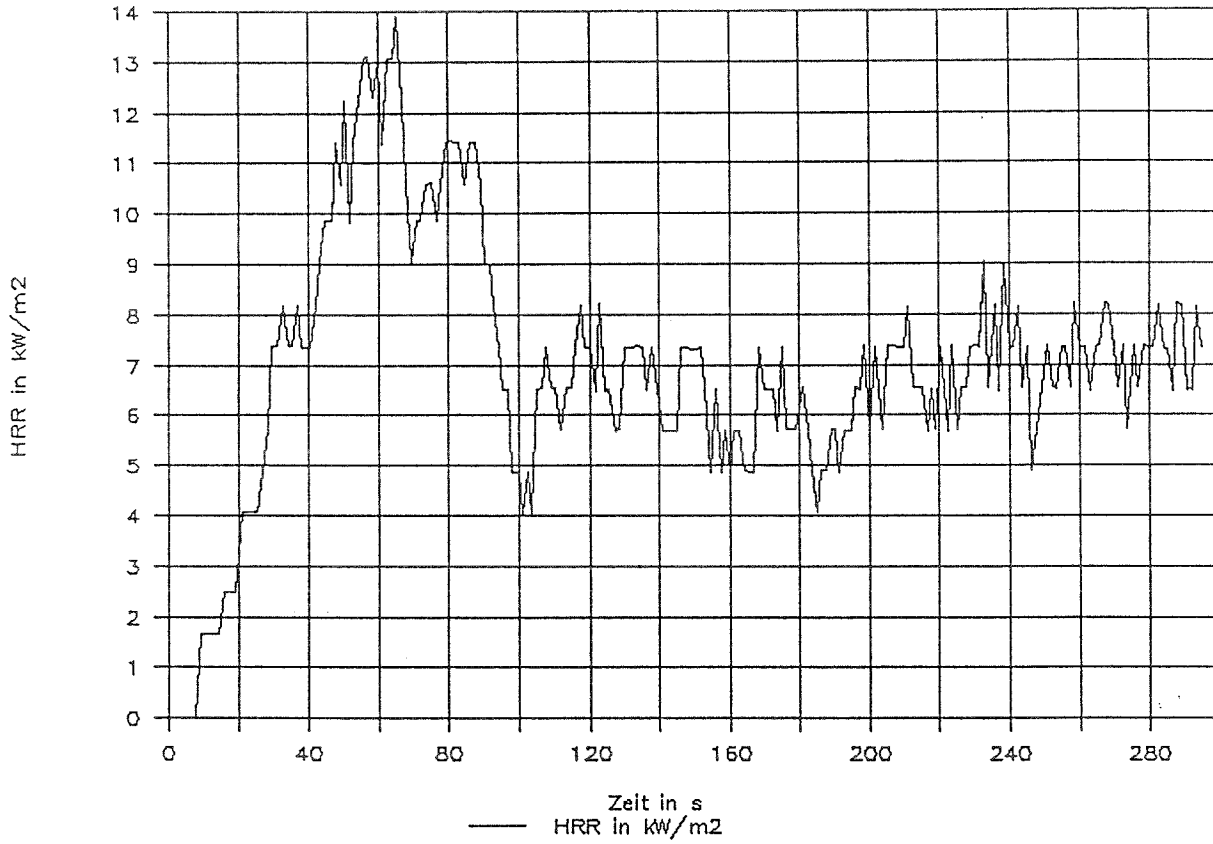
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

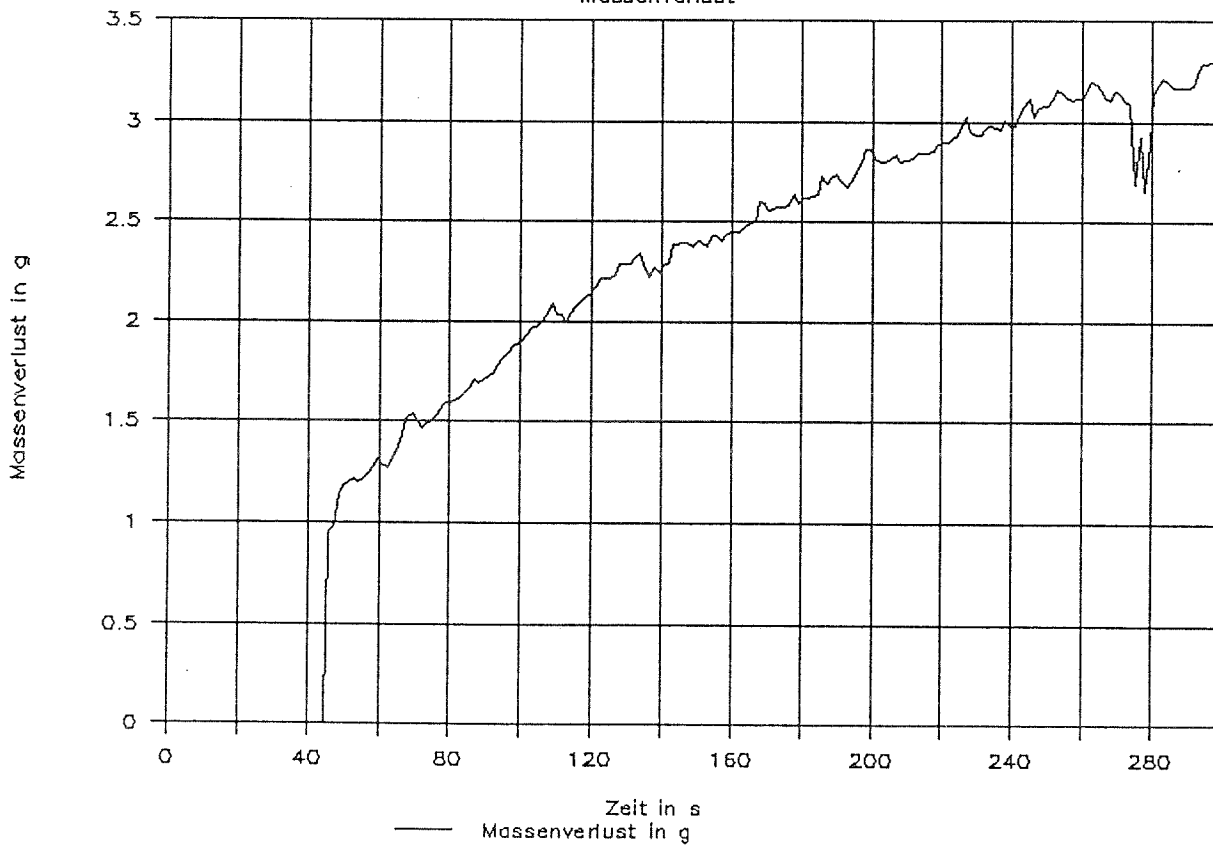
CONE-CALORIMETER, Test:319

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:319

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 8b Code-Nummer: BS 170/90

Versuchsdatum : 09.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

PU-Schaum, wie 8a

Dichte [kg/m³]: 37 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 21

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 18

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 135 (in der 2. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	350	321		-
Versuchsdauer	min	5	5		-
eingesetzte Masse	g	8,5	8,5		8,5
Massenverlust	g	2,8	4,0		3,4
Massenverlust	%	32,9	47,1		40,0
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	4,1	4,8		4,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	42,5	44,4		43,5
Zeitpunkt	s	47	25		36
HOC ¹²⁾	MJ/kg	14,3	12,0		13,2
HOC ²²⁾	MJ/kg	4,8	5,6		5,3
Zeitpunkt der Entzündung	s	9	9		9

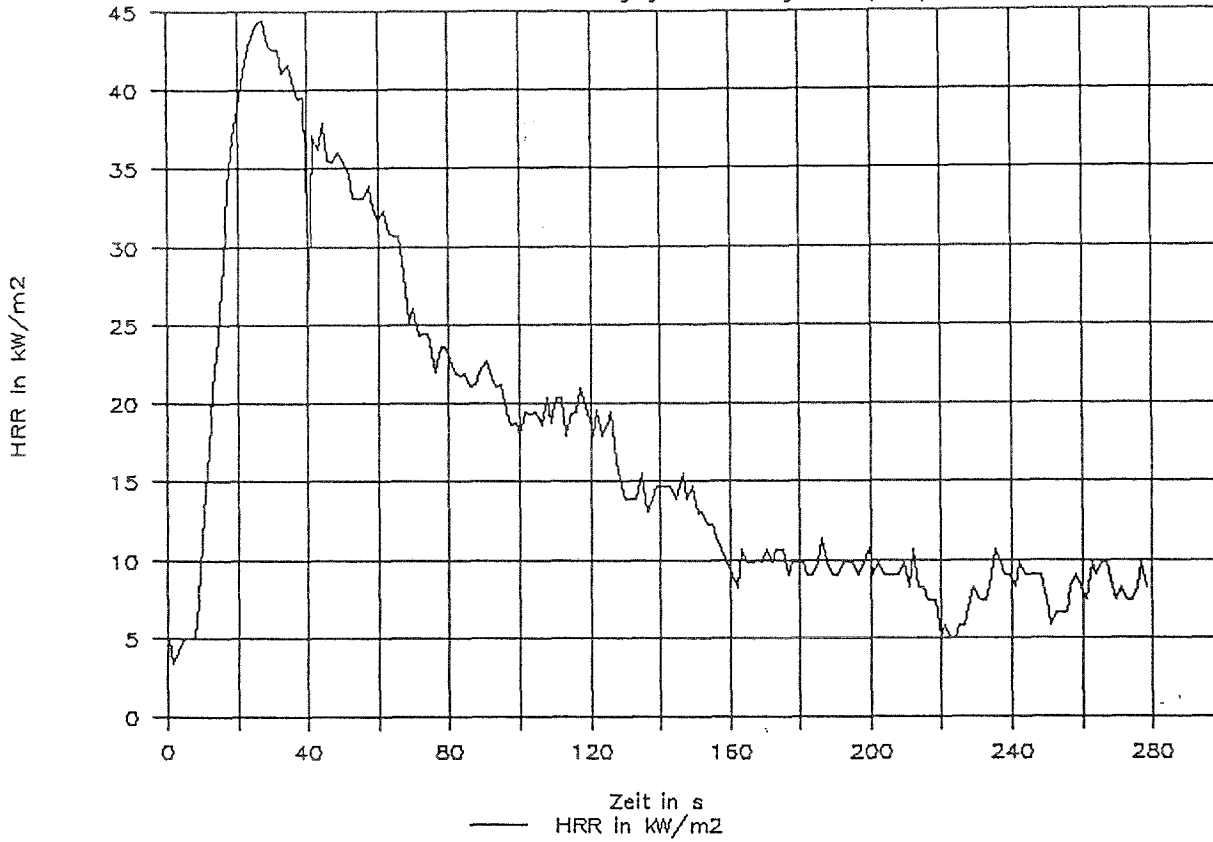
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

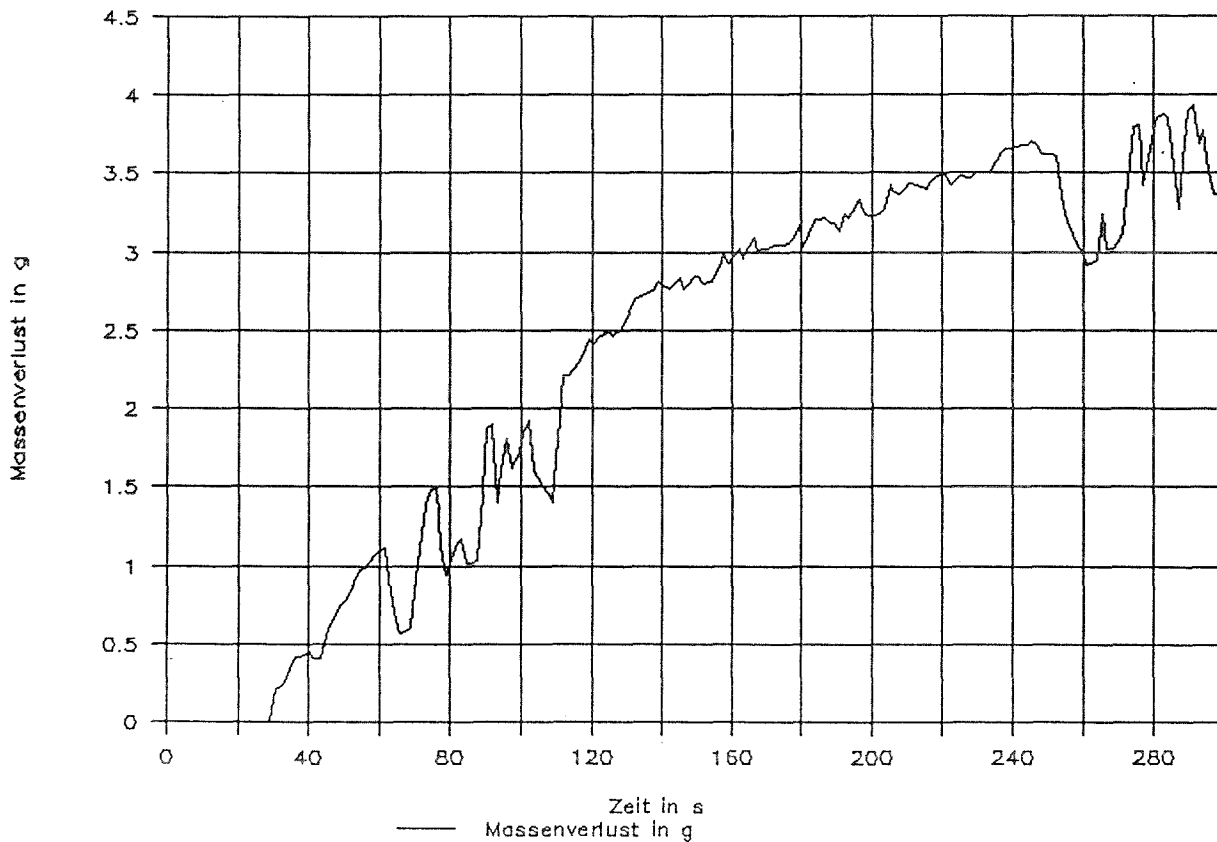
CONE-CALORIMETER, Test:321

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:321

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 9

Code-Nummer: 0671-89

Versuchsdatum : 15.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

PS-Hartschaumplatten, lila

Dichte [kg/m³]: 37 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 70, auf 50 reduziert

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 58

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 122 (in der 8. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 40 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	332	333	334	-
Versuchsdauer	min	13	13	13	-
eingesetzte Masse	g	18,0	18,2	18,0	18,1
Massenverlust	g	16,4	16,3	17,0	16,6
Massenverlust	%	91,1	89,6	94,4	91,7
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m²	52,8	50,9	50,3	51,3
max. HRR ¹⁾	kW/m²	291,8	279,2	288,0	286,3
Zeitpunkt	s	375	448	442	422
HOC1 ²⁾	MJ/kg	32,2	31,3	29,8	31,1
HOC2 ²⁾	MJ/kg	29,3	28,0	27,9	28,3
Zeitpunkt der Entzündung	s	314	409	404	376

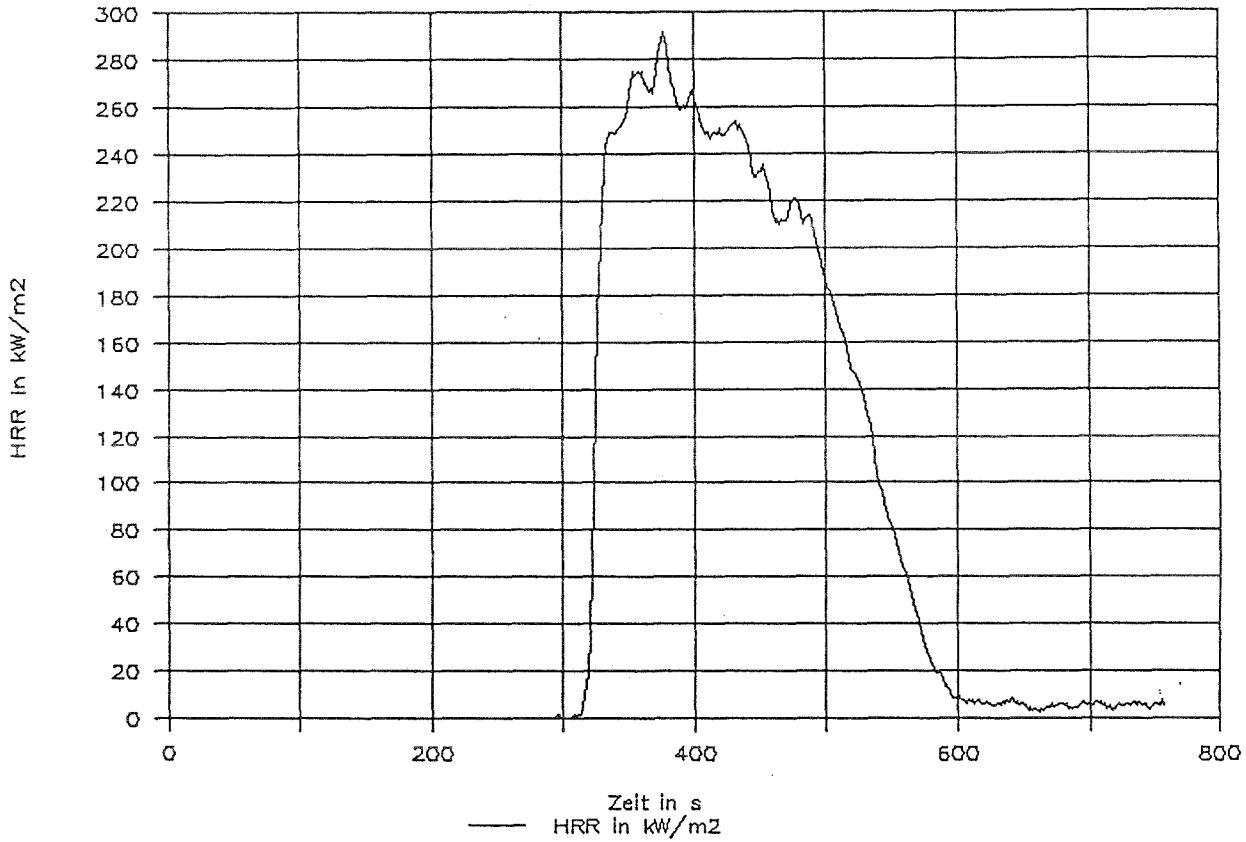
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

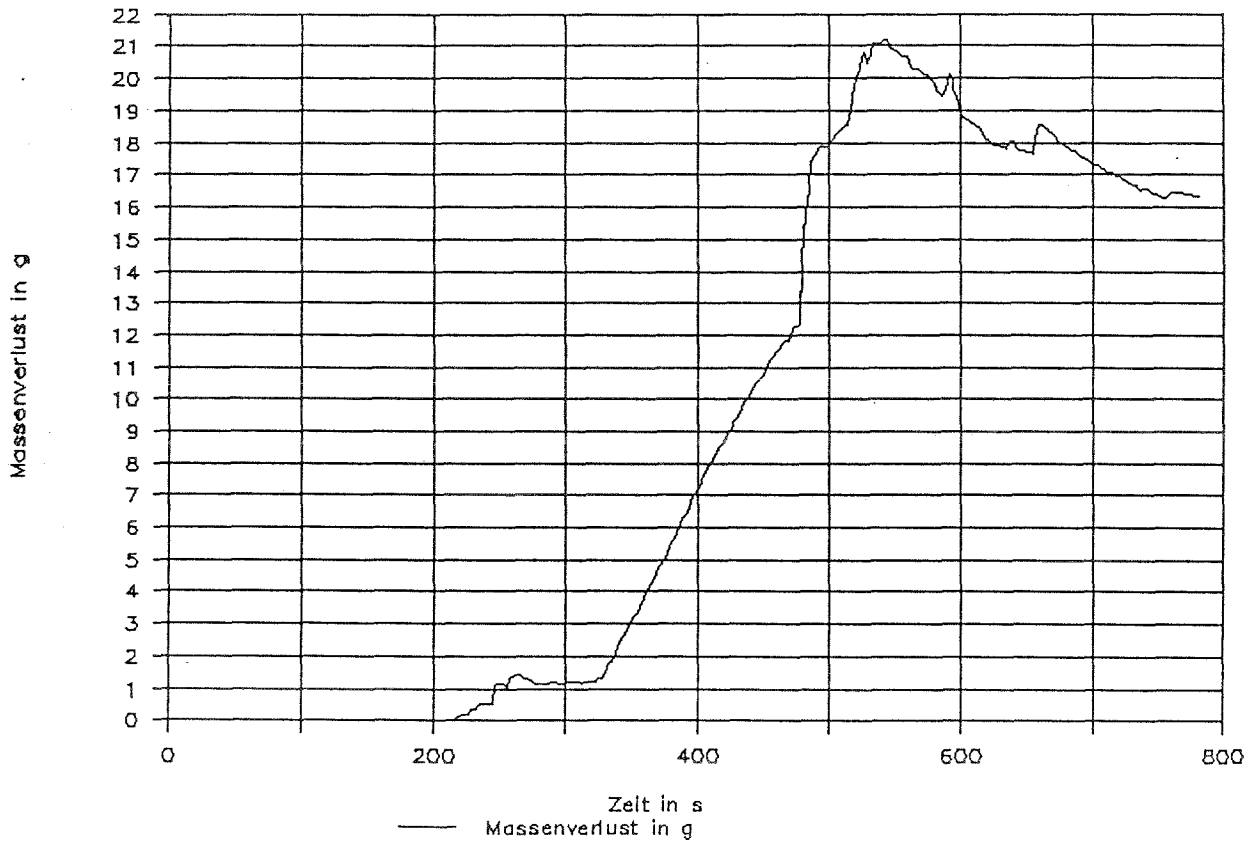
CONE-CALORIMETER, Test:332

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:332

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 10a Code-Nummer: 0671-89

Versuchsdatum : 13./14.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

PS-Hartschaumplatten, lila

Dichte [kg/m³]: 38 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 40

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 46
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 122 (in der 9. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	324	325	327	-
Versuchsdauer	min	15	15	15	-
eingesetzte Masse	g	15,5	16,8	17,0	16,4
Massenverlust	g	15	15,9	15,3	15,4
Massenverlust	%	96,8	94,6	90	93,9
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	45,8	48,6	45,1	46,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	182,2	189,0	209,4	193,5
Zeitpunkt	s	397	284	243	308
HOC ¹²⁾	MJ/kg	30,0	30,5	29,4	30,0
HOC ²²⁾	MJ/kg	29,5	28,9	26,5	28,4
Zeitpunkt der Entzündung	s	349	238	188	258

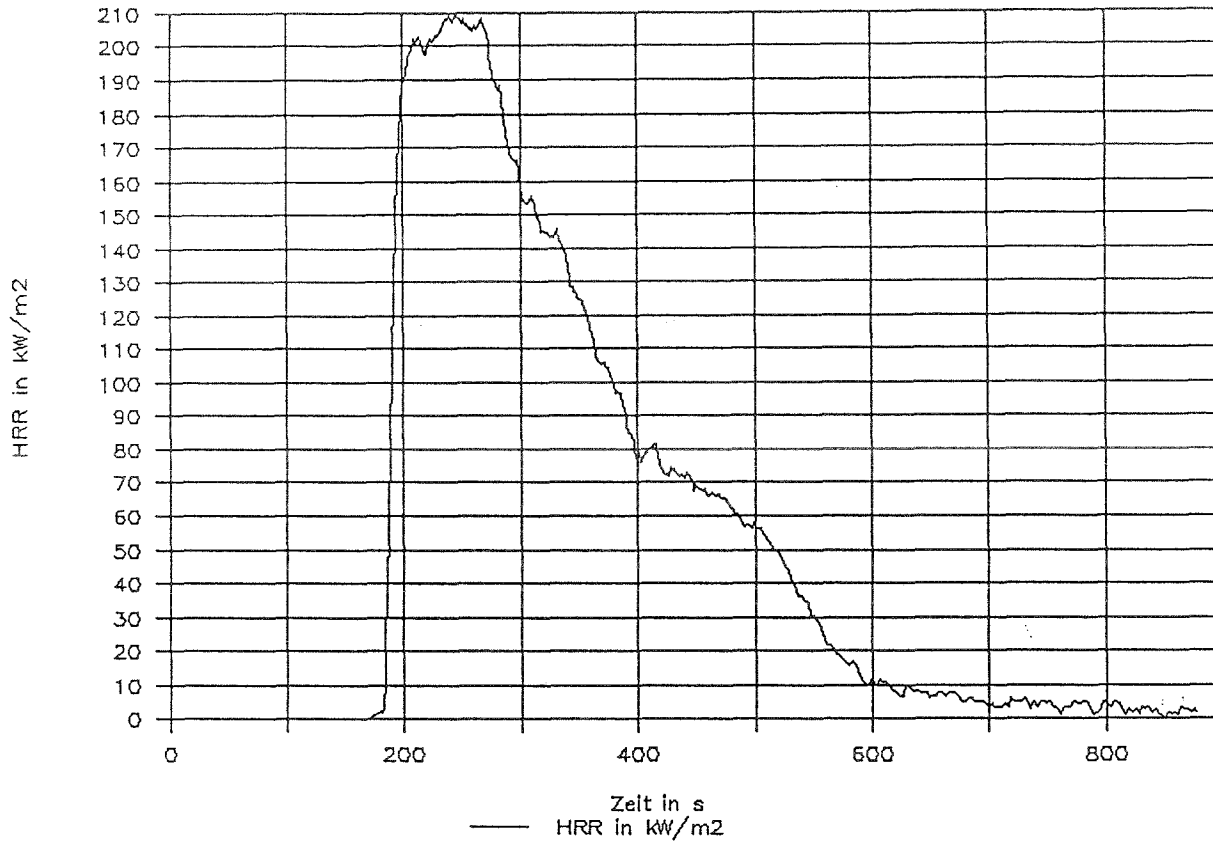
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

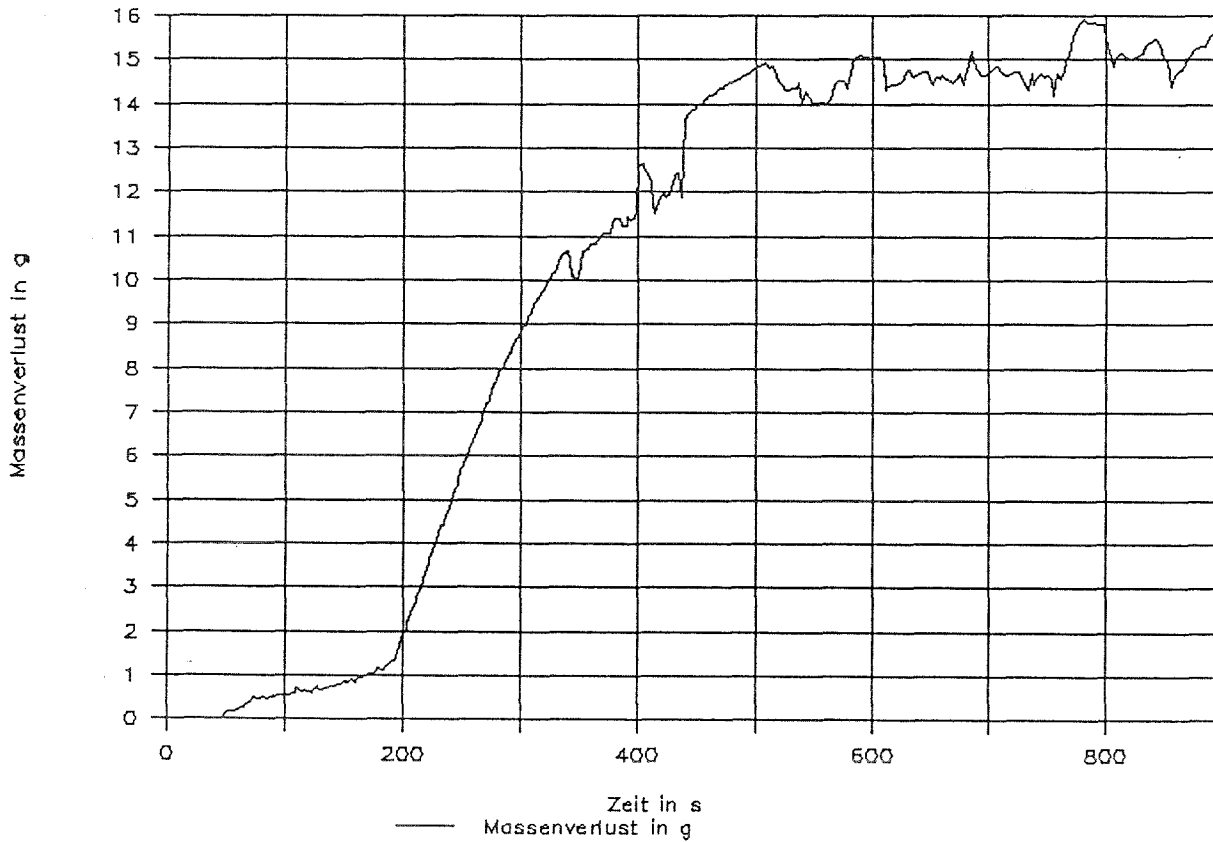
CONE-CALORIMETER, Test:327

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:327

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 10b Code-Nummer: 0671-89

Versuchsdatum : 13./14.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

PS-Hartschaumplatten, lila

Dichte [kg/m³]: 38 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 40

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 46

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 122 (in der 9. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	322	323	329	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	15,5	15,5	16,0	15,7
Massenverlust	g	14,6	15,5	15,1	15,1
Massenverlust	%	94,2	100	94,4	96,2
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	40,9	47,1	44,3	44,1
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	229,7	244,4	221,2	231,8
Zeitpunkt	s	159	163	184	169
HOC ¹²⁾	MJ/kg	28,1	29,6	29,3	29,0
HOC ²²⁾	MJ/kg	26,4	29,6	27,7	28,1
Zeitpunkt der Entzündung	s	121	119	109	116

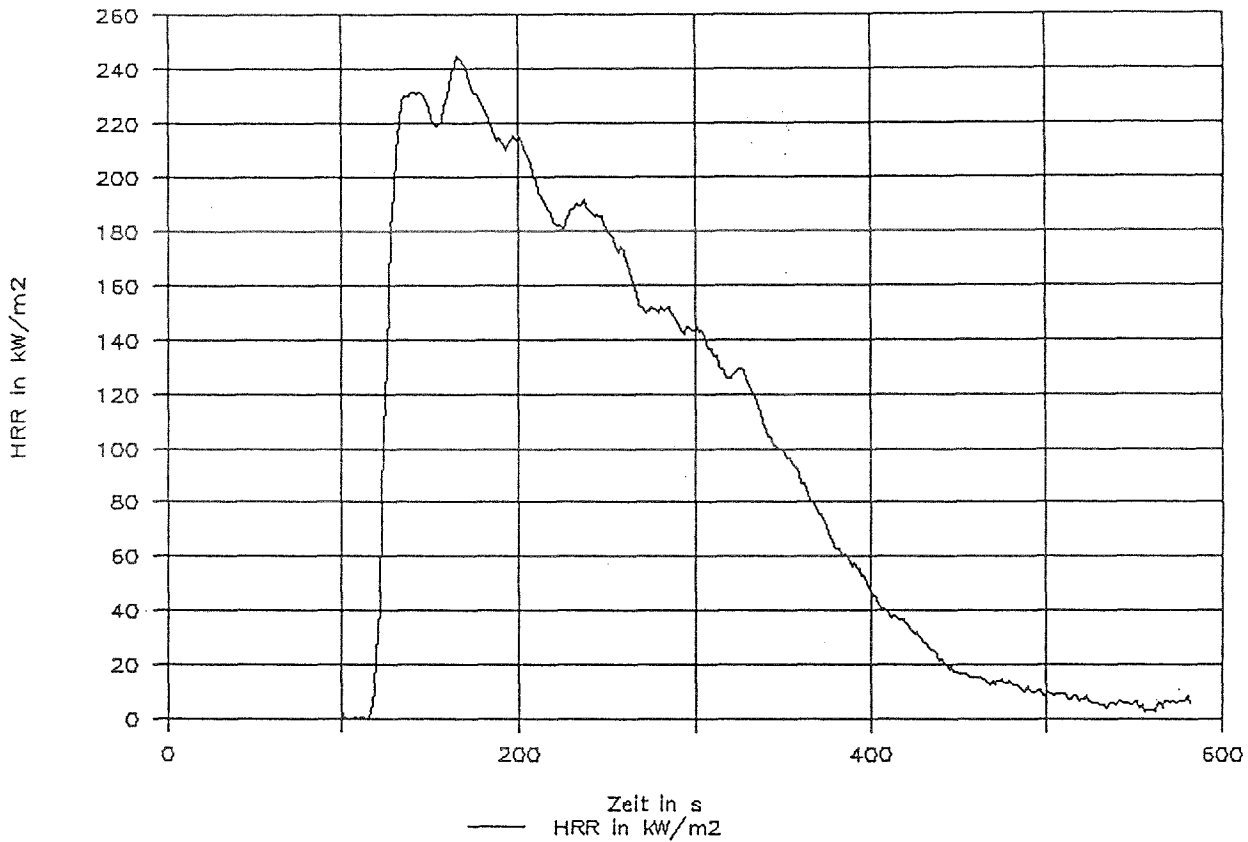
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

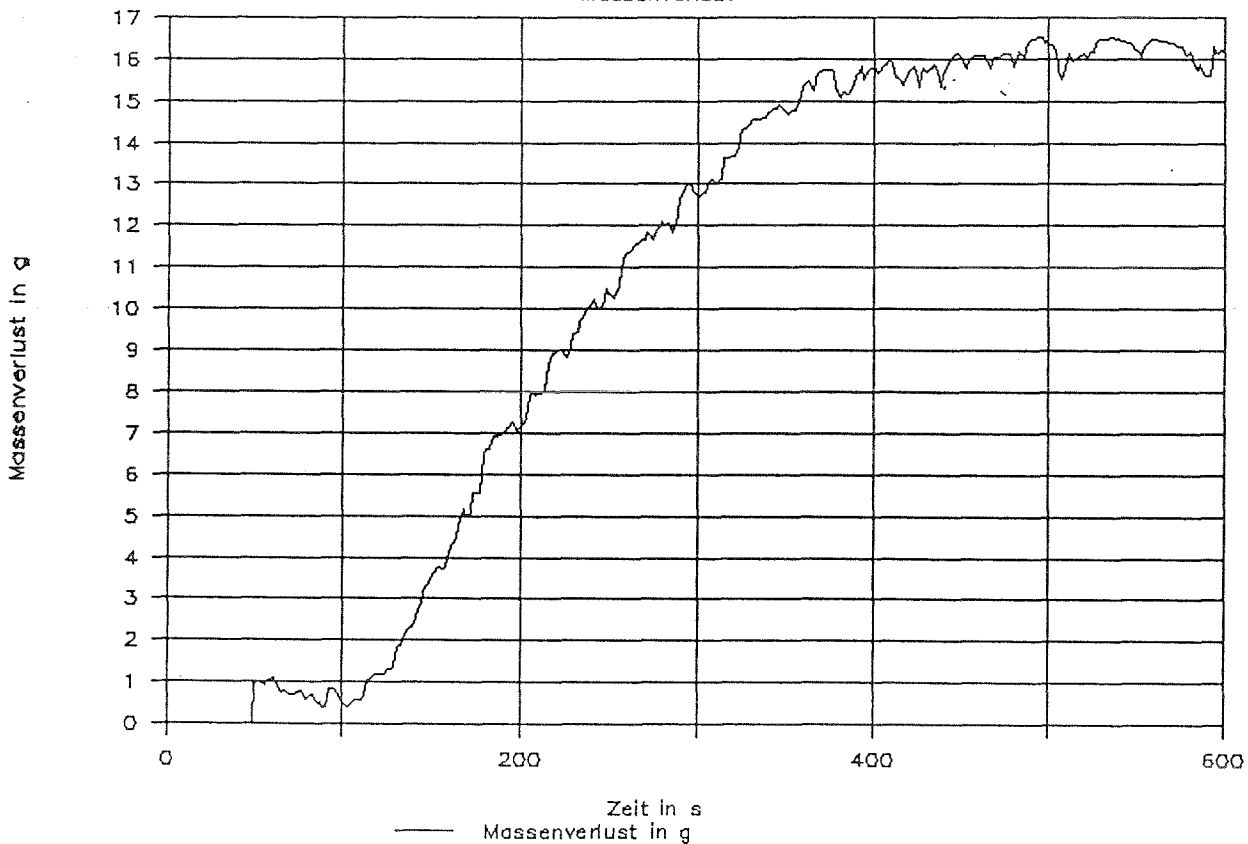
CONE-CALORIMETER, Test: 323

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test: 323

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 11a Code-Nummer: 0621-89

Versuchsdatum : 16.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Phenol-Duromer-Schaumplatten, braun

Dichte [kg/m³]: 32 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 73

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: >15

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 134 (in der 10. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	340	341	342	
Versuchsdauer	min	8	8	10	
eingesetzte Masse	g	4,8	4,6	4,9	4,7
Massenverlust	g	3,3	3,6	4,2	-
Massenverlust	%	68,8	78,3	85,7	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	7,5	6,0	6,8	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	24,4	19,3	21,7	21,8
Zeitpunkt	s	162	144	216	174
HOC ¹²⁾	MJ/kg	22,7	16,8	16,1	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	15,6	13,0	13,9	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	48	46	50	48

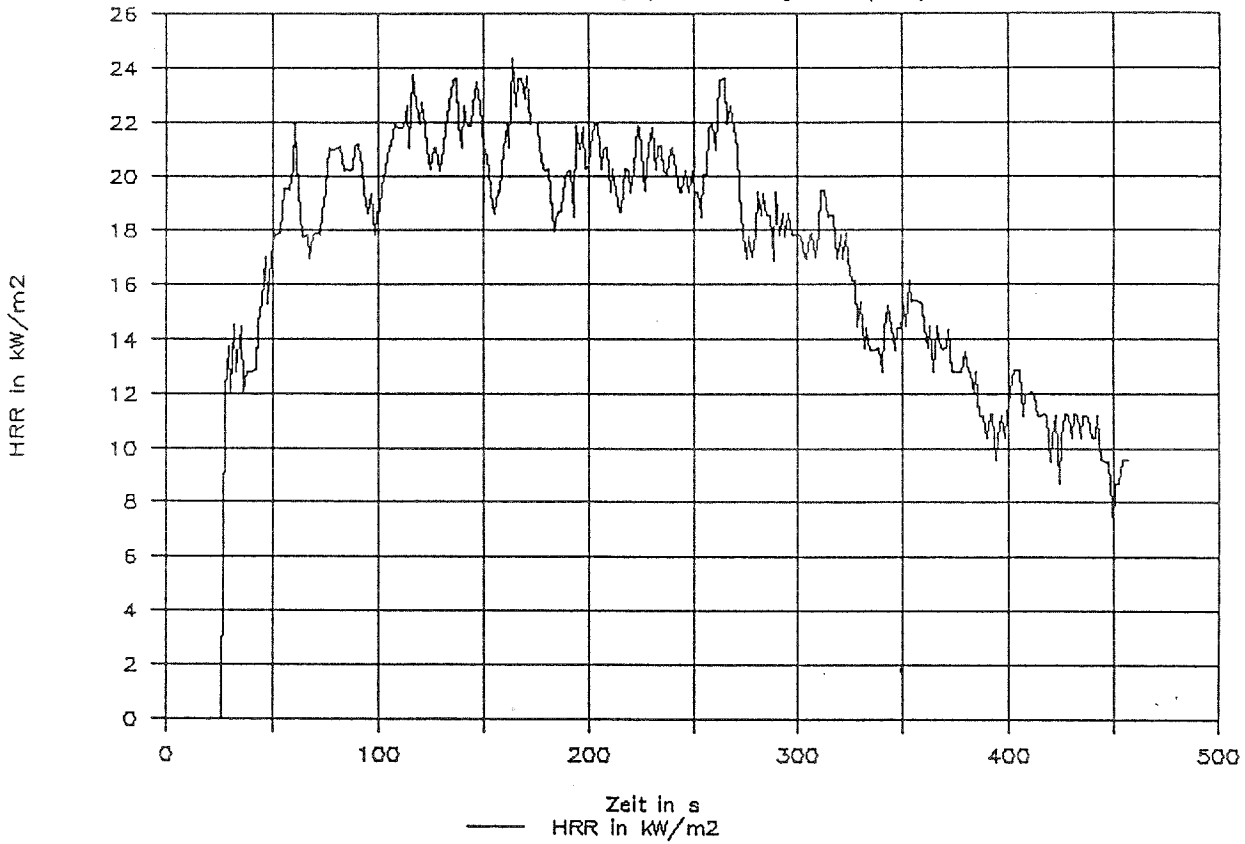
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

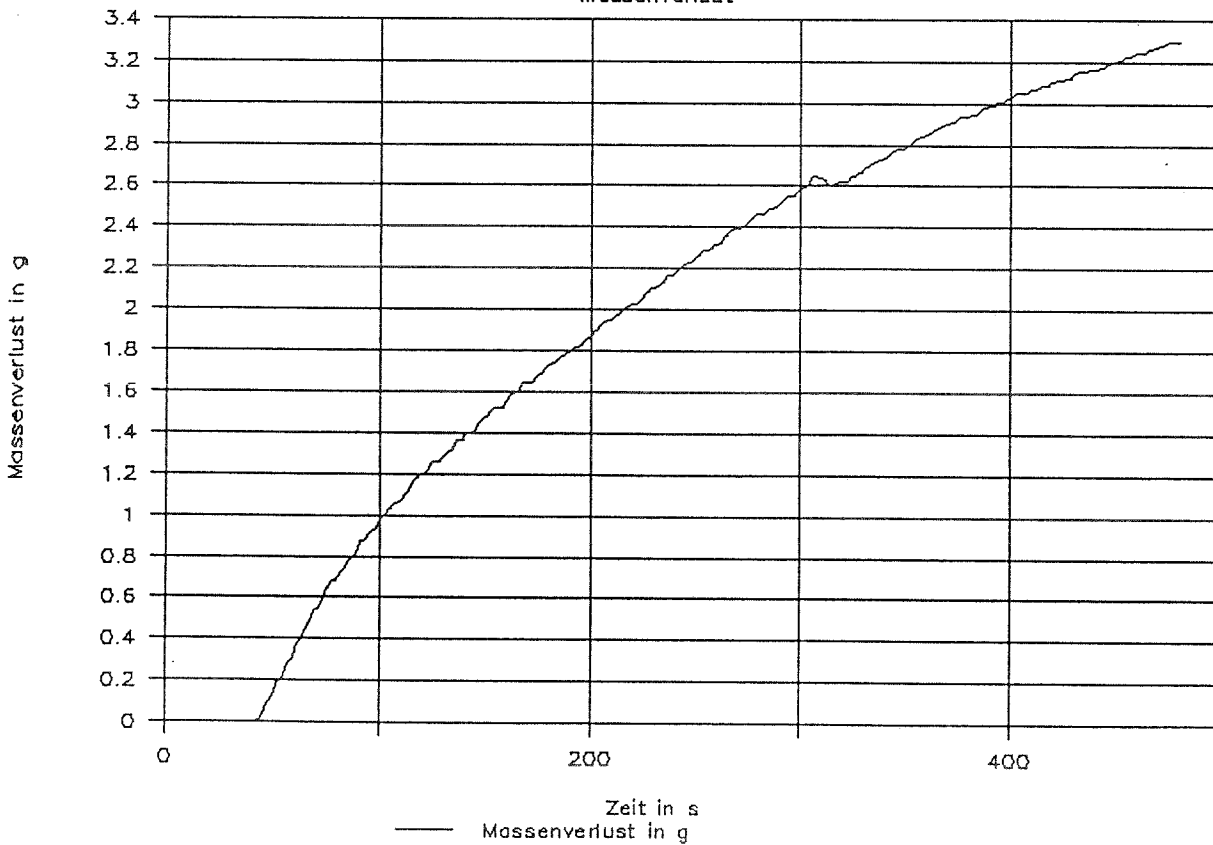
CONE-CALORIMETER, Test:340

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:340

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 11b Code-Nummer: 0621-89

Versuchsdatum : 16.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Phenol-Duromer-Schaumplatten

braun

Dichte [kg/m³]: 32 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 73

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: > 15

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 134 (in der 10. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 75 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	343	344	345	-
Versuchsdauer	min	8	13	8	-
eingesetzte Masse	g	5,1	5,1	5,0	5,1
Massenverlust	g	4,0	4,7	3,3	-
Massenverlust	%	78,4	92,2	66,0	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	8,9	13,2	8,4	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	31,4	33,7	28,9	31,3
Zeitpunkt	s	40	73	66	60
HOC1 ²⁾	MJ/kg	22,2	28,3	25,3	-
HOC2 ²⁾	MJ/kg	17,5	25,9	16,8	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	18	20	21	20

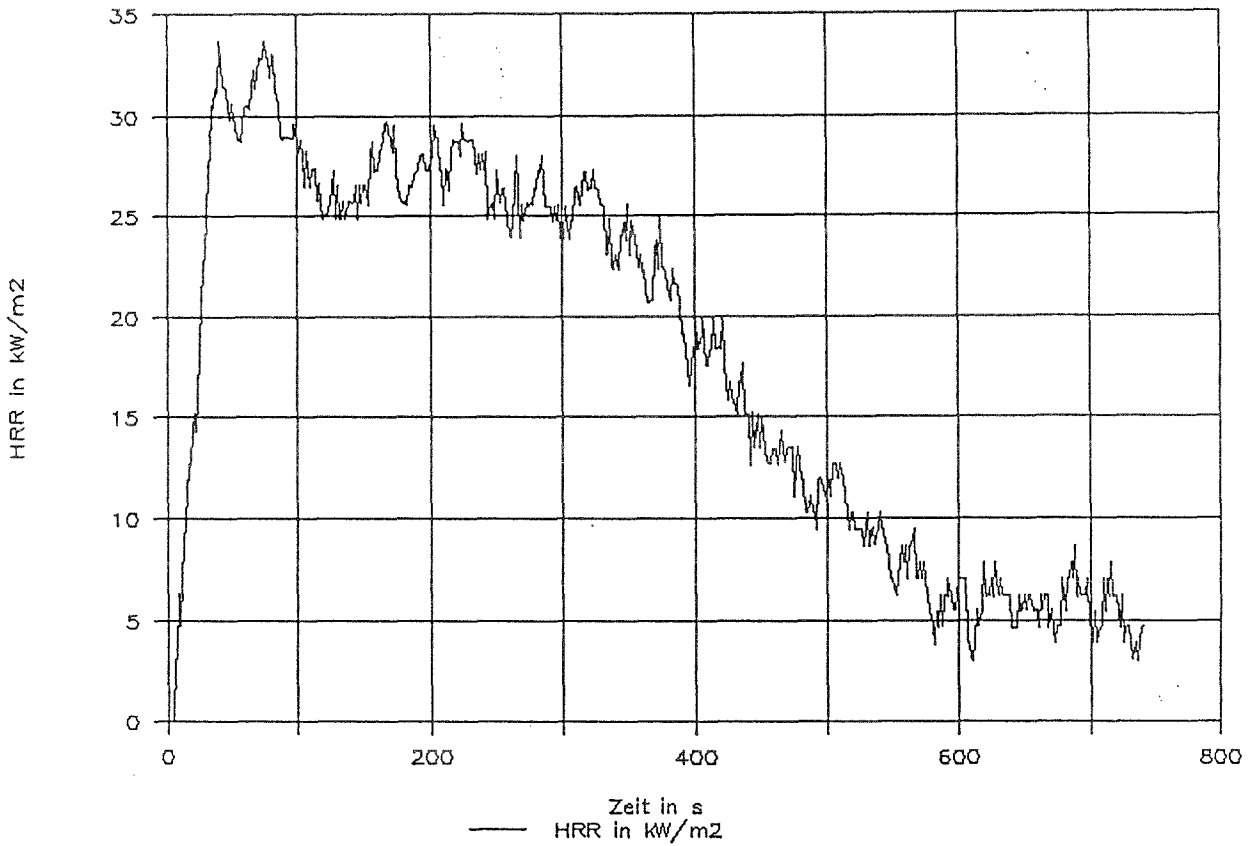
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

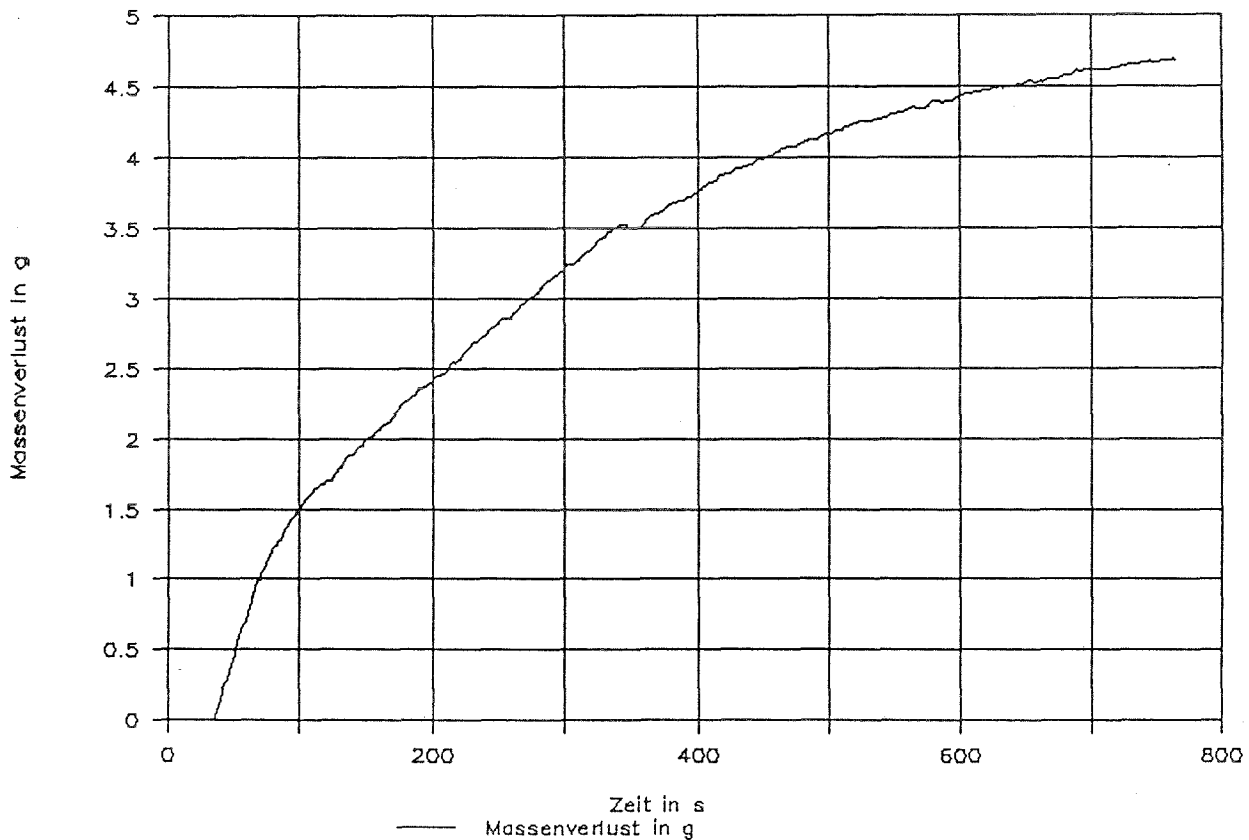
CONE-CALORIMETER, Test:344

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:344

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 12a

Code-Nummer: 9809-89

Versuchsdatum : 22.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Hohlkammerprofile aus PVC-hart

grau

Dichte [kg/m³]: 1530 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 8,5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 22

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 134 (in der 2. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 100 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	360	362	363	-
Versuchsdauer	min	14	10	13	-
eingesetzte Masse	g	27,0	26,8	27,3	27,0
Massenverlust	g	18,1	18,8	18,8	-
Massenverlust	%	67,0	70,1	68,9	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	9,2	8,0	6,4	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	50,6	86,9	70,3	69,3
Zeitpunkt	s	290	274	600	421
HOC ¹²⁾	MJ/kg	5,1	4,2	3,4	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	3,4	3,0	2,3	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	211	188	200	200

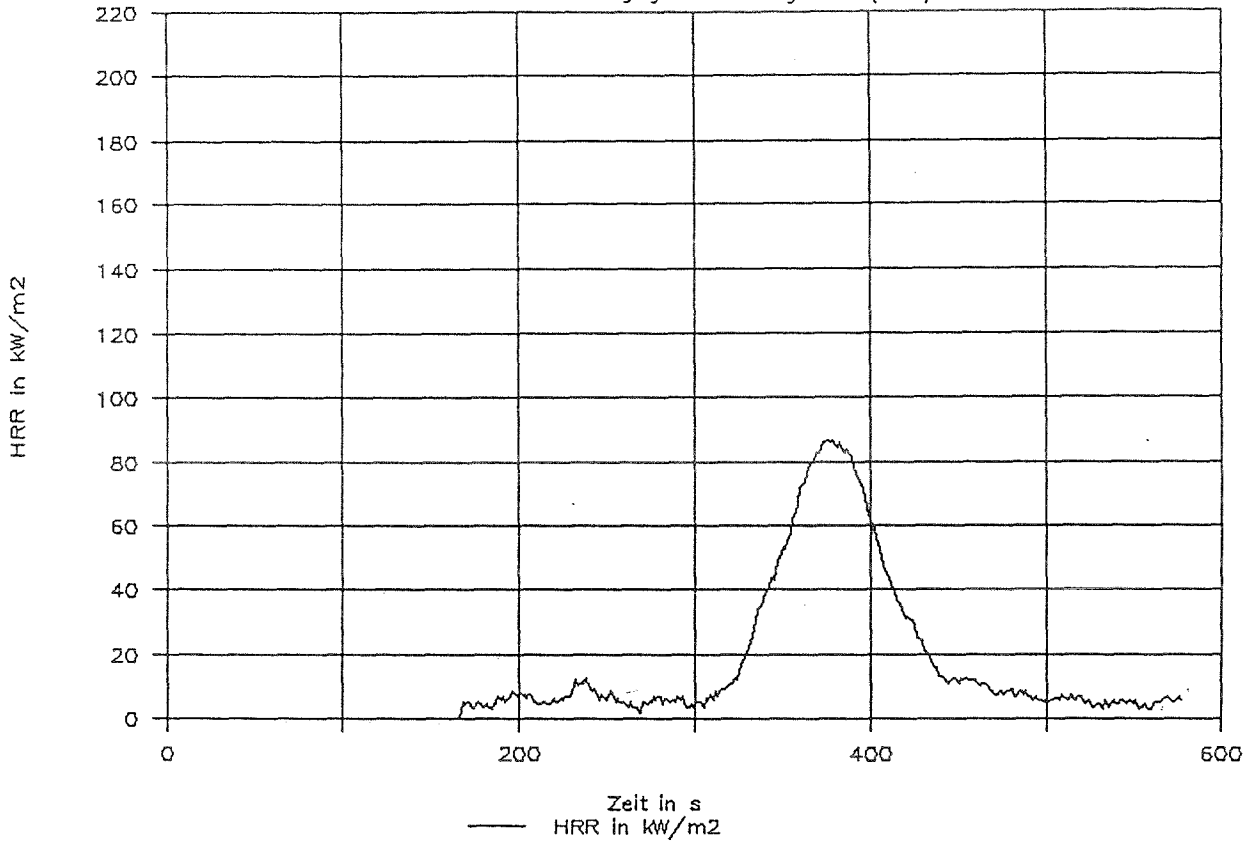
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

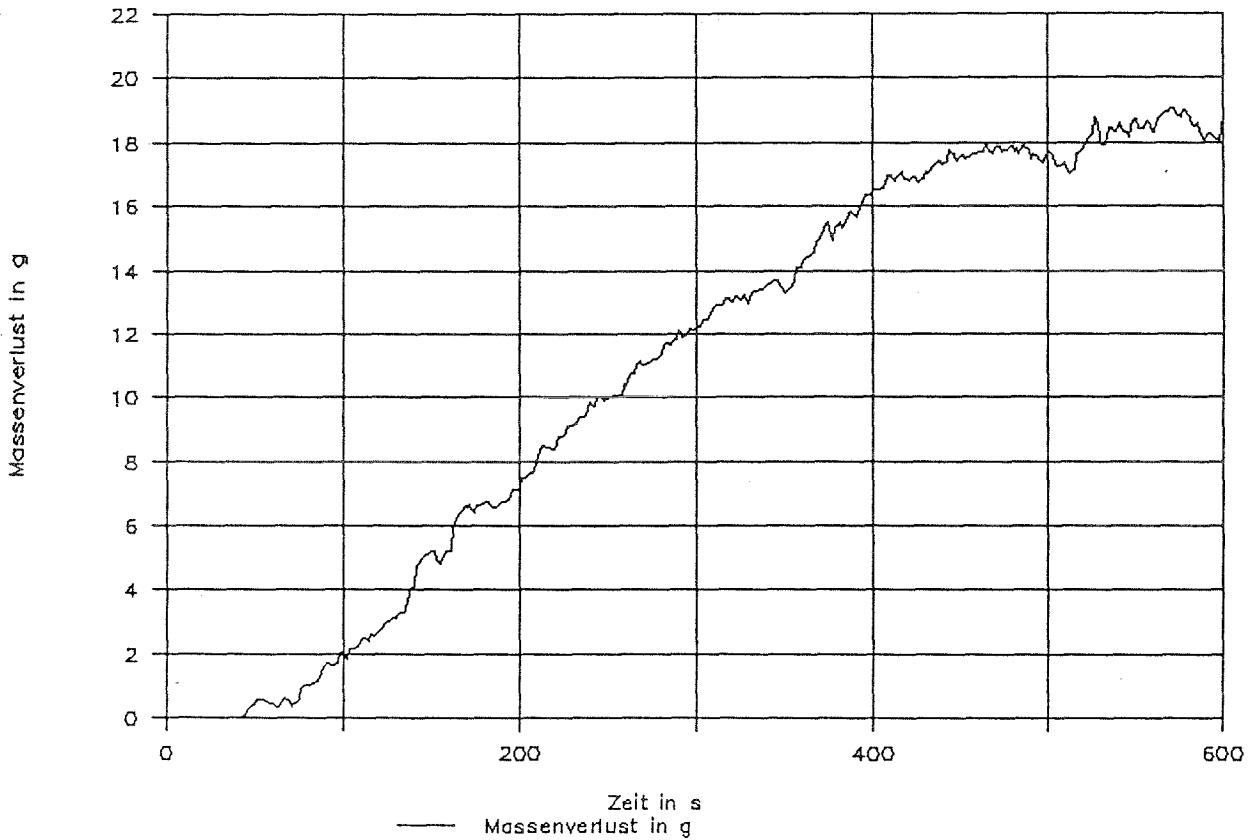
CONE-CALORIMETER, Test:362

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:362

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 12b

Code-Nummer: 9809-89

Versuchsdatum : 21.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Hohlkammerprofile aus PVC-hart

grau

Dichte [kg/m³]: 1530 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 8,5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 22

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 134 (in der 2. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 100 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	356	358	359	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	27,0	27,0	27,6	27,2
Massenverlust	g	21,3	17	16,5	18,3
Massenverlust	%	78,9	63,0	59,1	67,3
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	14,2	12,5	10,8	12,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	202,7	157,1	92,8	150,9
Zeitpunkt	s	154	125	226	168
HOC ¹²⁾	MJ/kg	6,6	7,3	6,6	6,8
HOC ²²⁾	MJ/kg	5,3	4,6	3,9	4,6
Zeitpunkt der Entzündung	s	88	101	80	90

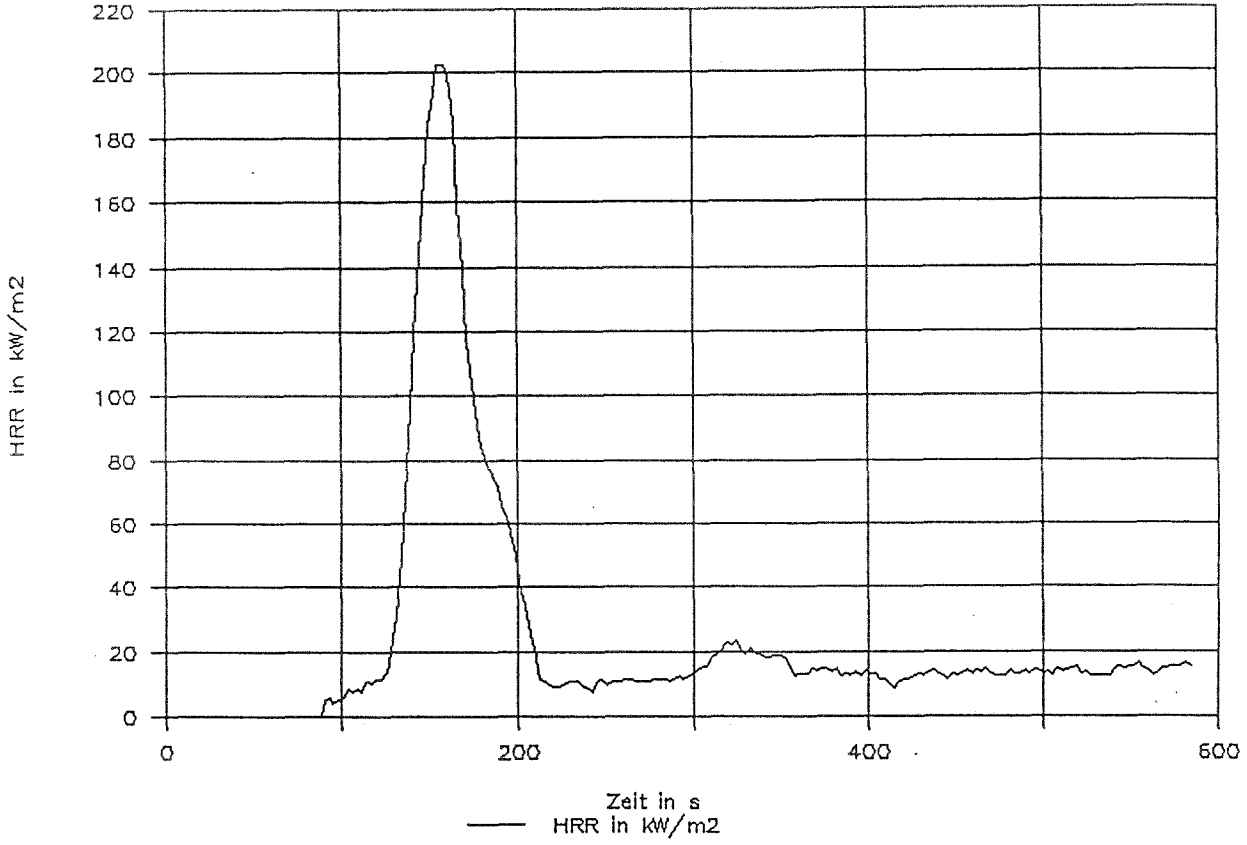
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

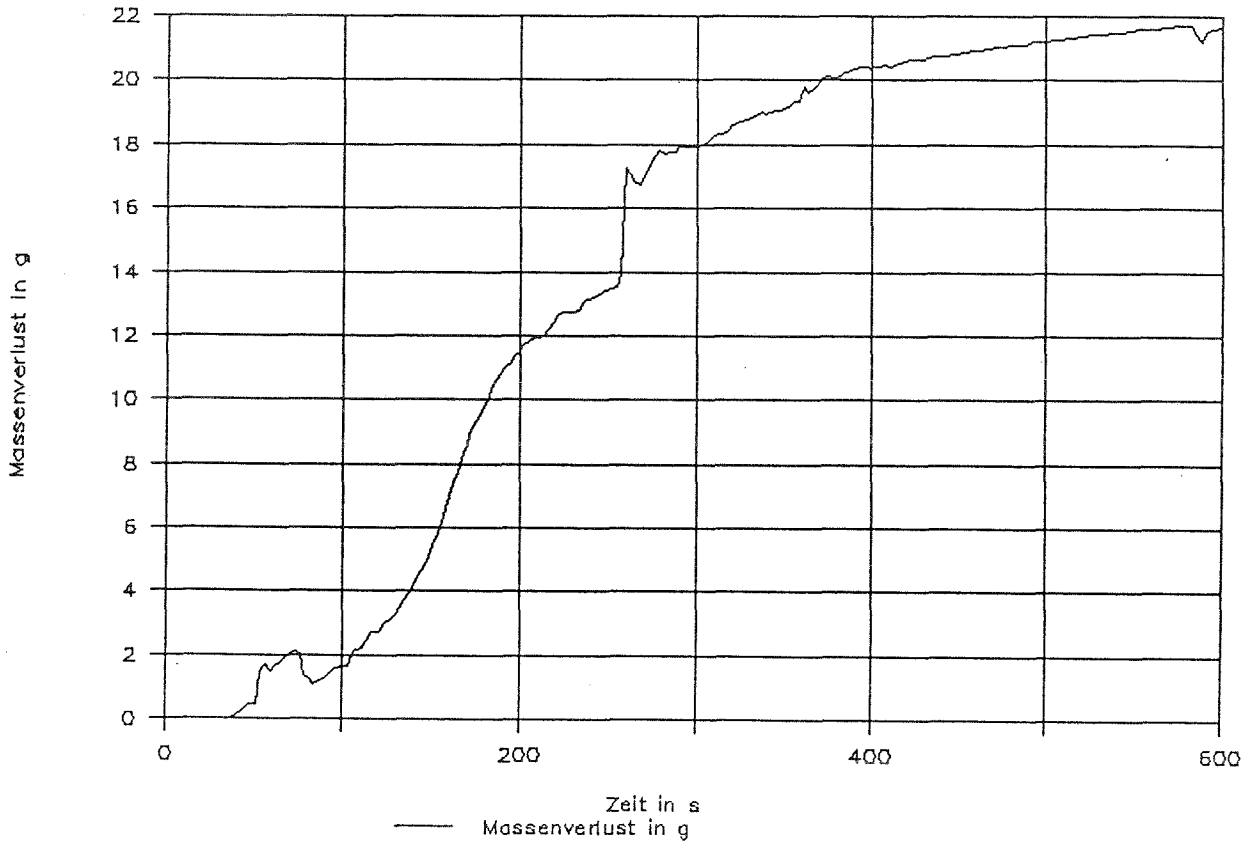
CONE-CALORIMETER, Test:356

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:356

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 13a Code-Nummer: 9832-89

Versuchsdatum : 22./23.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Polypropylen-Platten

grau

Dichte [kg/m³]: 959 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 2,8

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 54

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 117 (in der 3. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 50 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	364	365	366	-
Versuchsdauer	min	10	10	12	-
eingesetzte Masse	g	27,8	27,5	27,2	27,5
Massenverlust	g	9,5	11,2	11,0	-
Massenverlust	%	34,2	40,7	40,4	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	36,5	37,5	37,3	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	412,8	336,0	463,9	404,2
Zeitpunkt	s	219	207	233	220
HOC ¹²⁾	MJ/kg	38,7	33,5	33,9	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	13,1	13,6	13,7	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	130	125	135	130

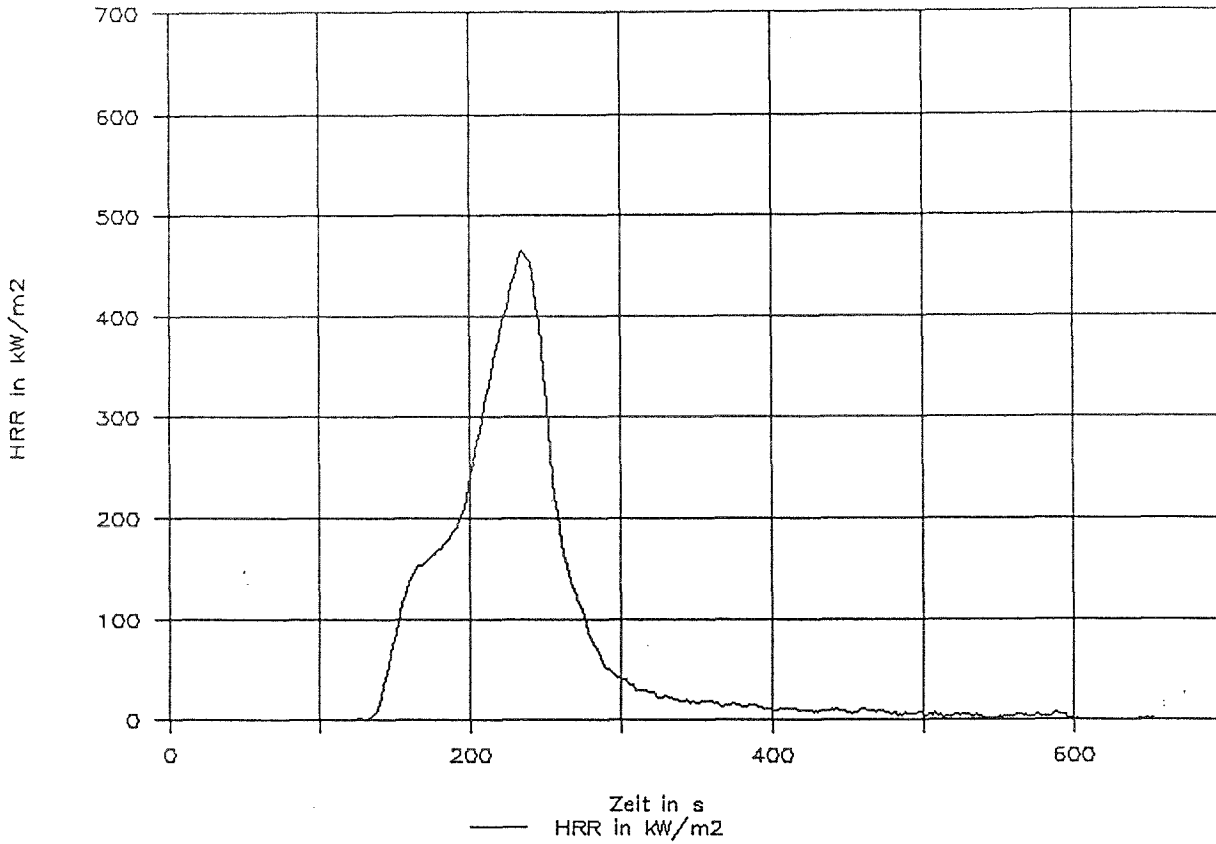
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

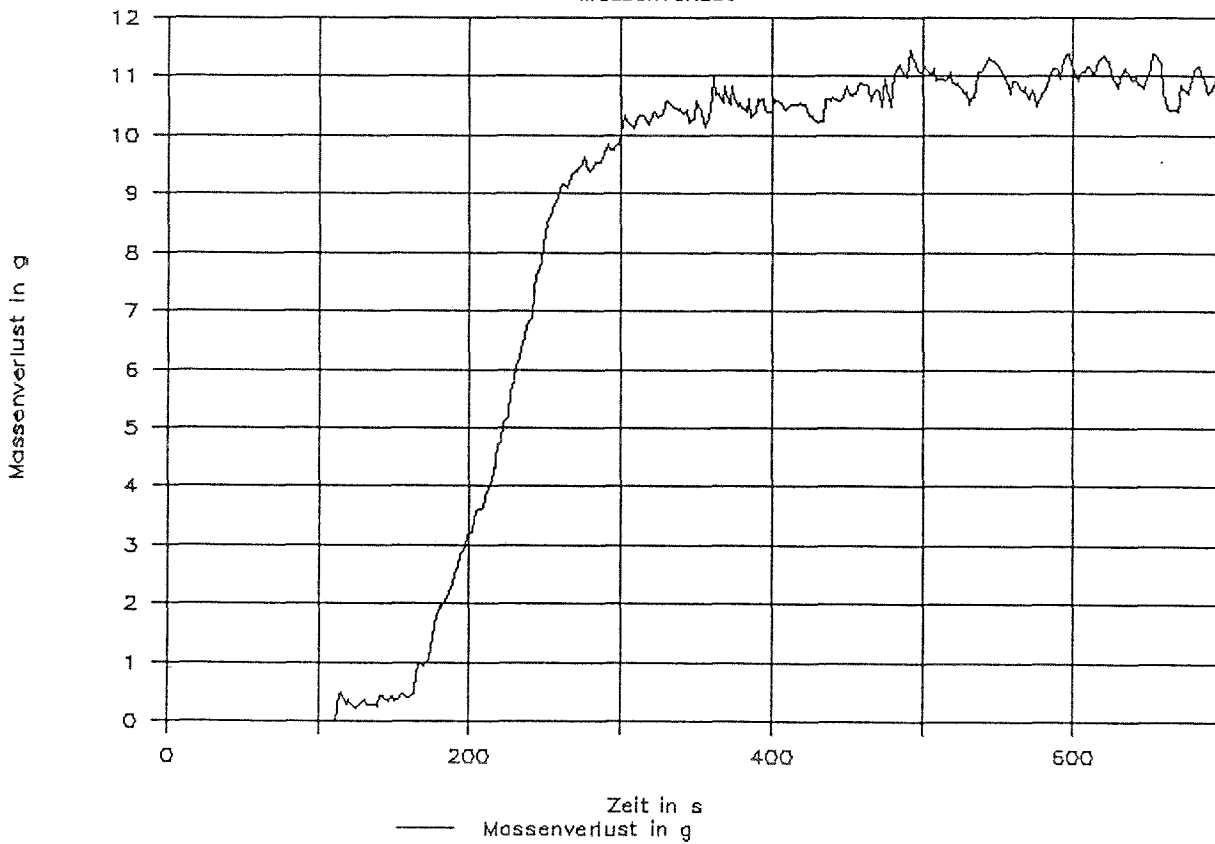
CONE-CALORIMETER, Test:366

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:366

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 13b Code-Nummer: 9832-89
 Versuchsdatum : 26.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
 Polypropylen-Platten
 grau

Dichte [kg/m³]: 959 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 2,8

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
 - Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
 °C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 54
 - max. Rauchgastemperatur [°C]: 117 (in der 3. Minute)
 - max. Flammenhöhe [cm]: 50 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
 Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

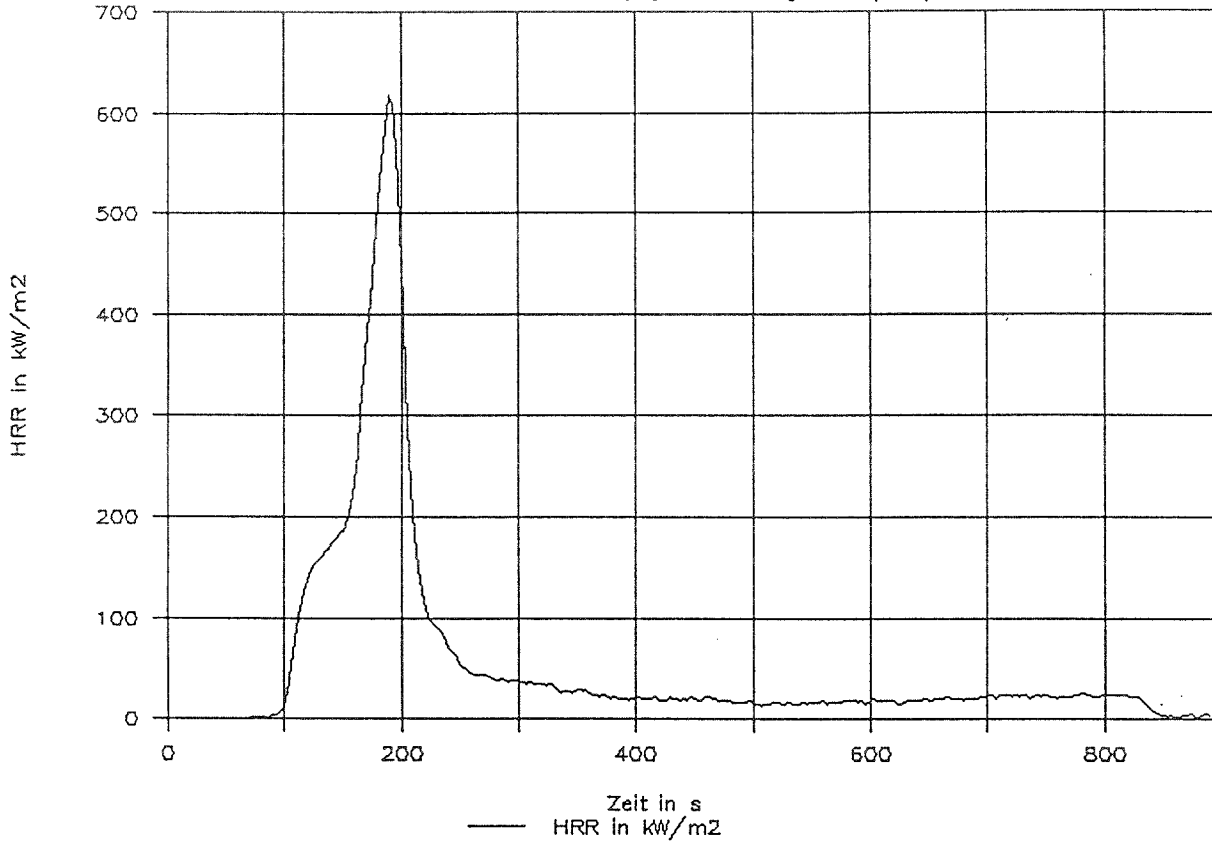
Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	371	372	373	-
Versuchsdauer	min	15	15	15	-
eingesetzte Masse	g	27,8	27,5	27,3	27,5
Massenverlust	g	17,7	13,5	13,2	14,5
Massenverlust	%	63,7	49,1	44,7	52,7
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m²	58,9	48,2	40,9	49,6
max. HRR ¹⁾	kW/m²	480,5	616,8	521,1	599,4
Zeitpunkt	s	197	186	197	190
HOC1 ²⁾	MJ/kg	33,2	35,7	33,7	34,2
HOC2 ²⁾	MJ/kg	21,2	17,5	15,0	18,0
Zeitpunkt der Entzündung	s	93	93	90	92

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit
 2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

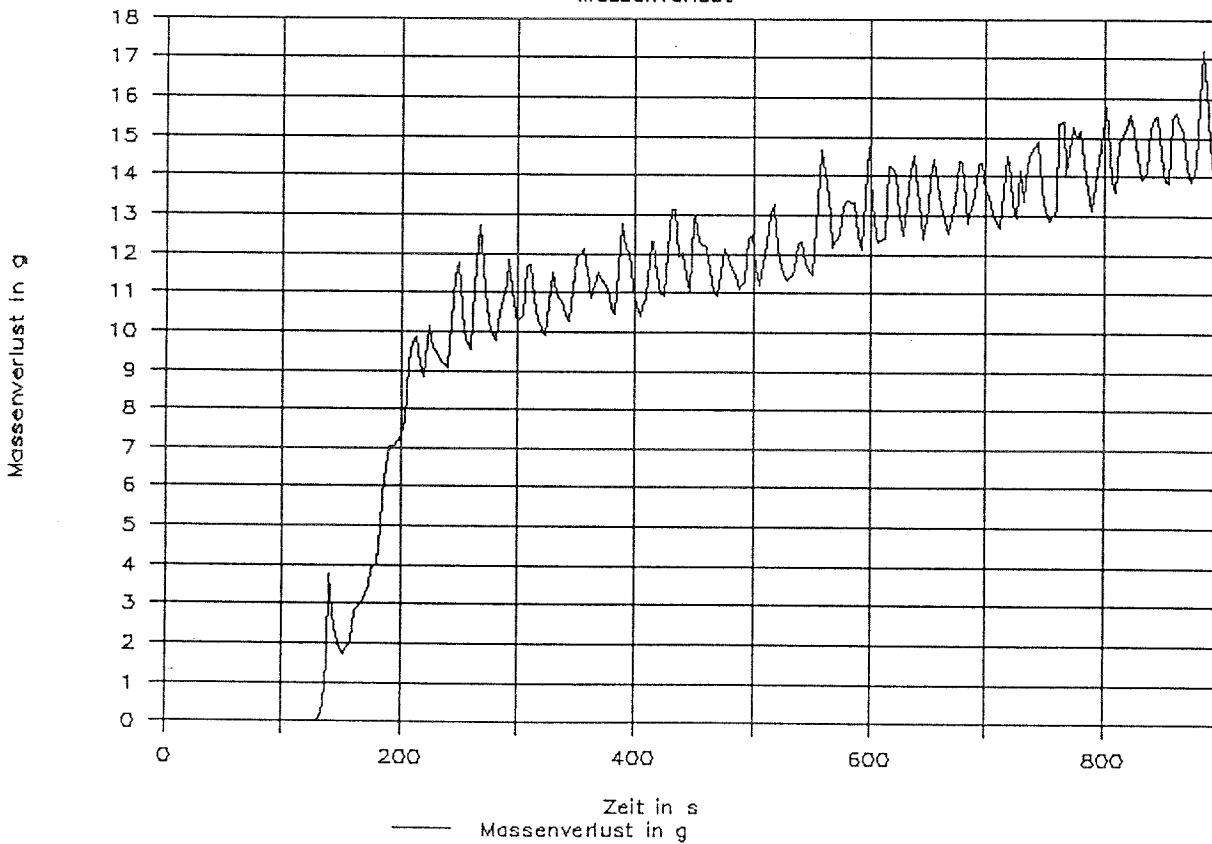
CONE-CALORIMETER, Test:372

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:372

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 14a Code-Nummer: 9832-89

Versuchsdatum : 27.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Polypropylen-Platten
grau

Dichte [kg/m³]: 998 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 2,8

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 49
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 128 (in der 4. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 70 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	374	375	376	-
Versuchsdauer	min	10	12	12	-
eingesetzte Masse	g	28,5	27,9	28,1	28,2
Massenverlust	g	15,4	18,6	16,4	-
Massenverlust	%	54	66,7	58,4	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	50,5	57,2	52,2	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	382,2	426,3	462,4	423,6
Zeitpunkt	s	301	282	294	292
HOC ¹ ²⁾	MJ/kg	32,7	30,8	31,8	-
HOC ² ²⁾	MJ/kg	17,7	20,5	18,6	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	170	153	160	161

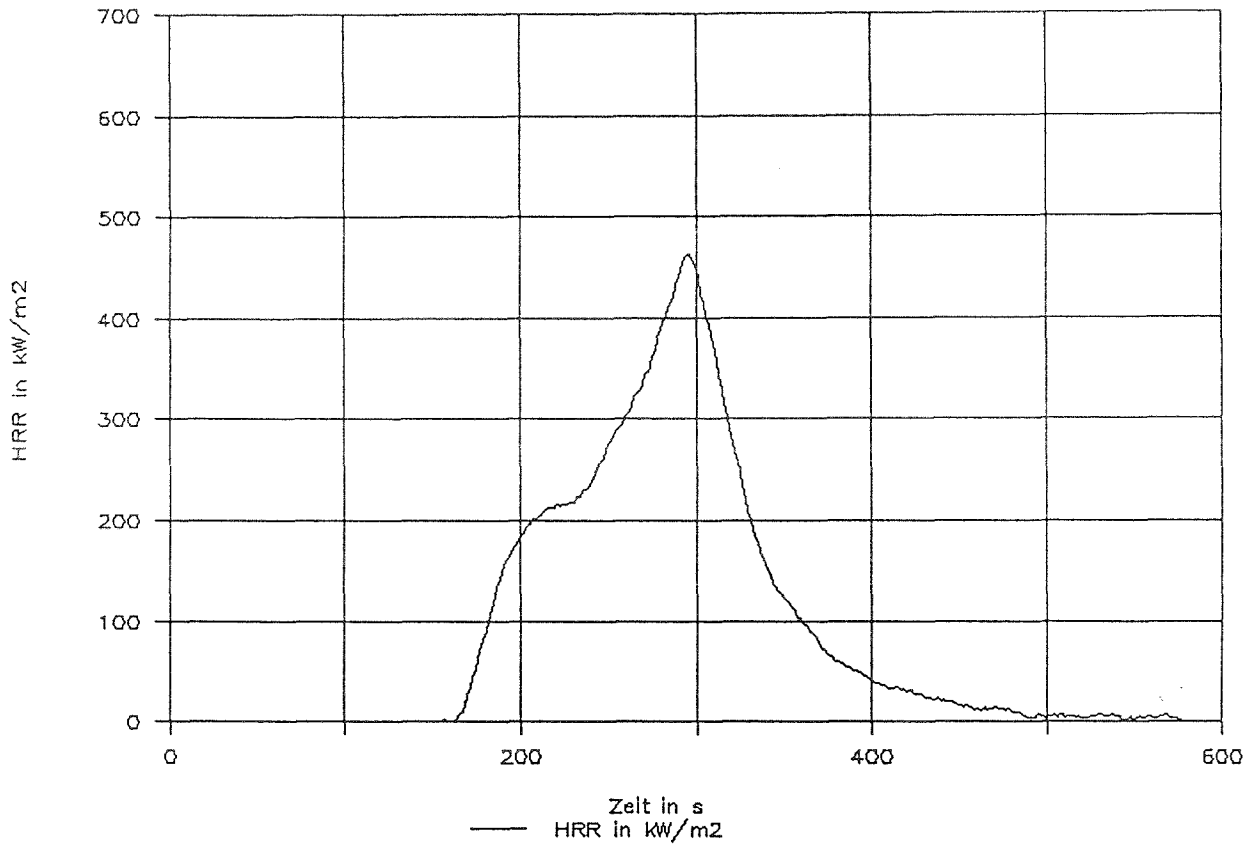
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

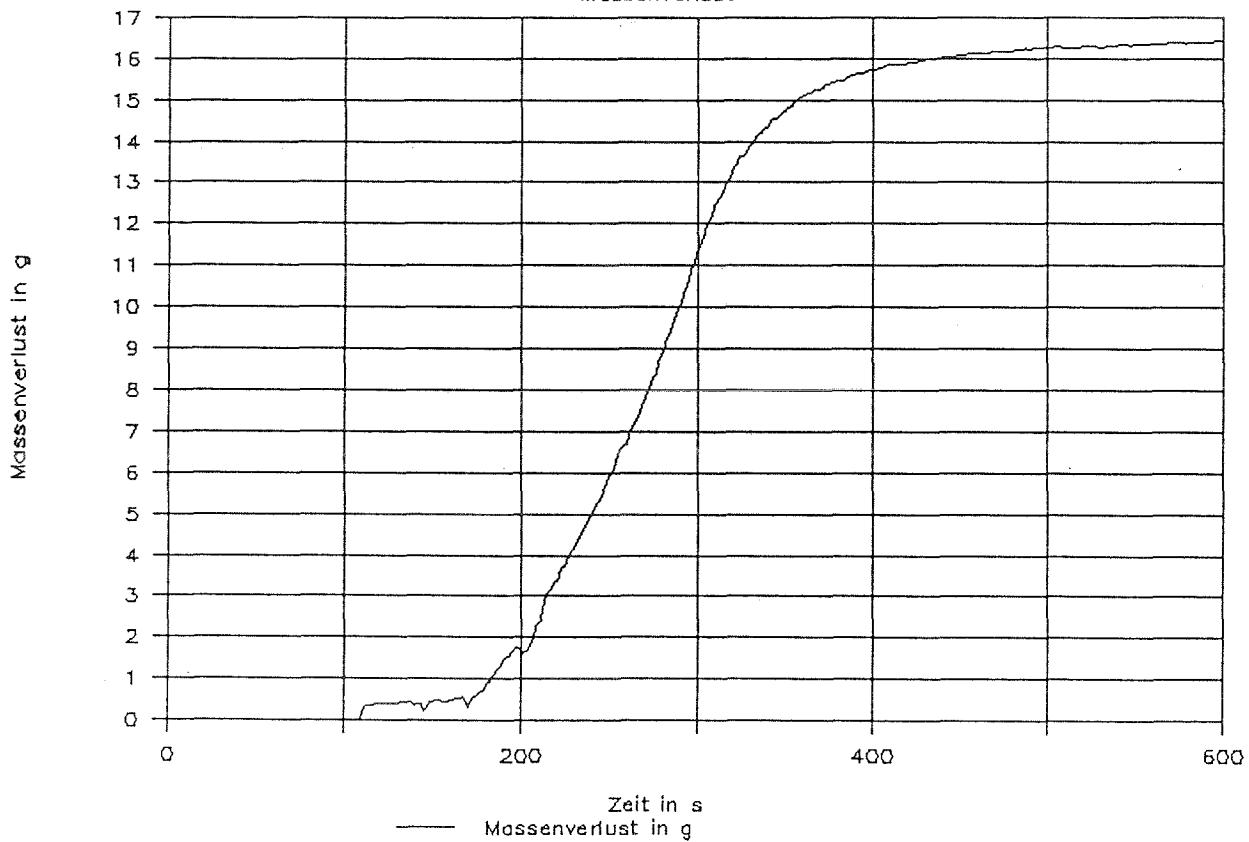
CONE-CALORIMETER, Test:374

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:374

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 14b Code-Nummer: 9832-89

Versuchsdatum : 28.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Polypropylen-Platten

grau

Dichte [kg/m³]: 998 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 2,8

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 49

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 128 (in der 4. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 70 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	379	380	381	-
Versuchsdauer	min	10	11	13	-
eingesetzte Masse	g	28,1	28,1	28,5	28,2
Massenverlust	g	18,4	20,7	21,2	-
Massenverlust	%	65,5	73,7	74,4	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	58,3	61,8	62,0	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	589,9	606,0	552,5	582,5
Zeitpunkt	s	187	206	190	194
HOC ¹)	MJ/kg	31,6	29,9	29,2	-
HOC ²)	MJ/kg	20,7	22,0	21,8	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	60	73	75	69

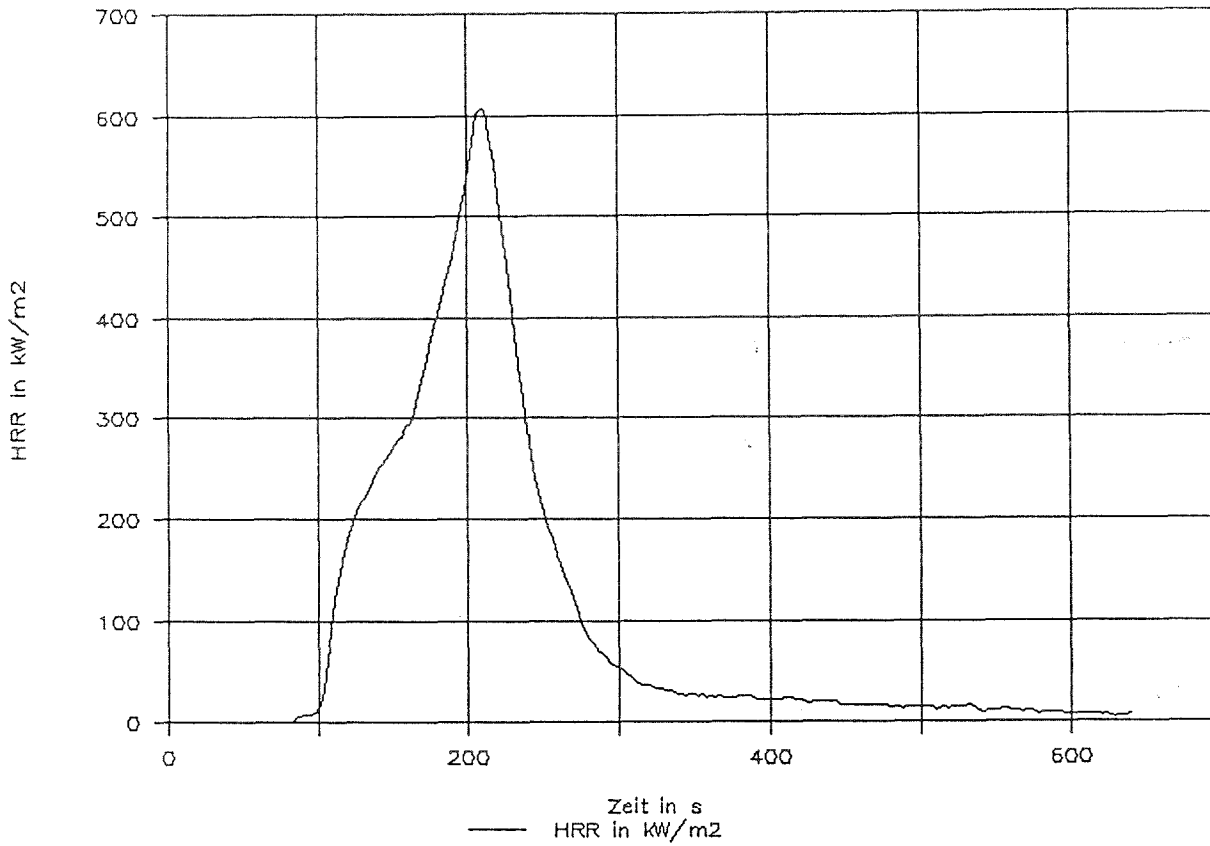
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

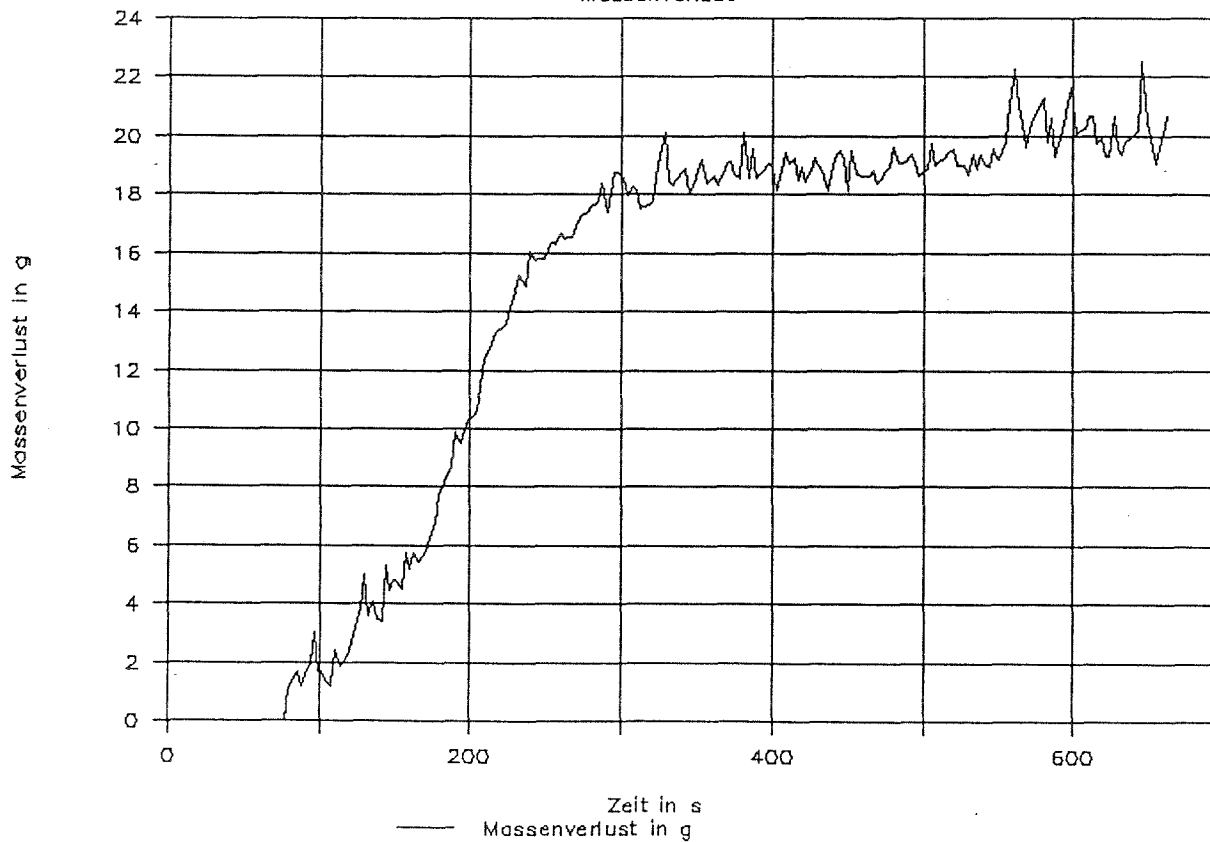
CONE-CALORIMETER, Test:380

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



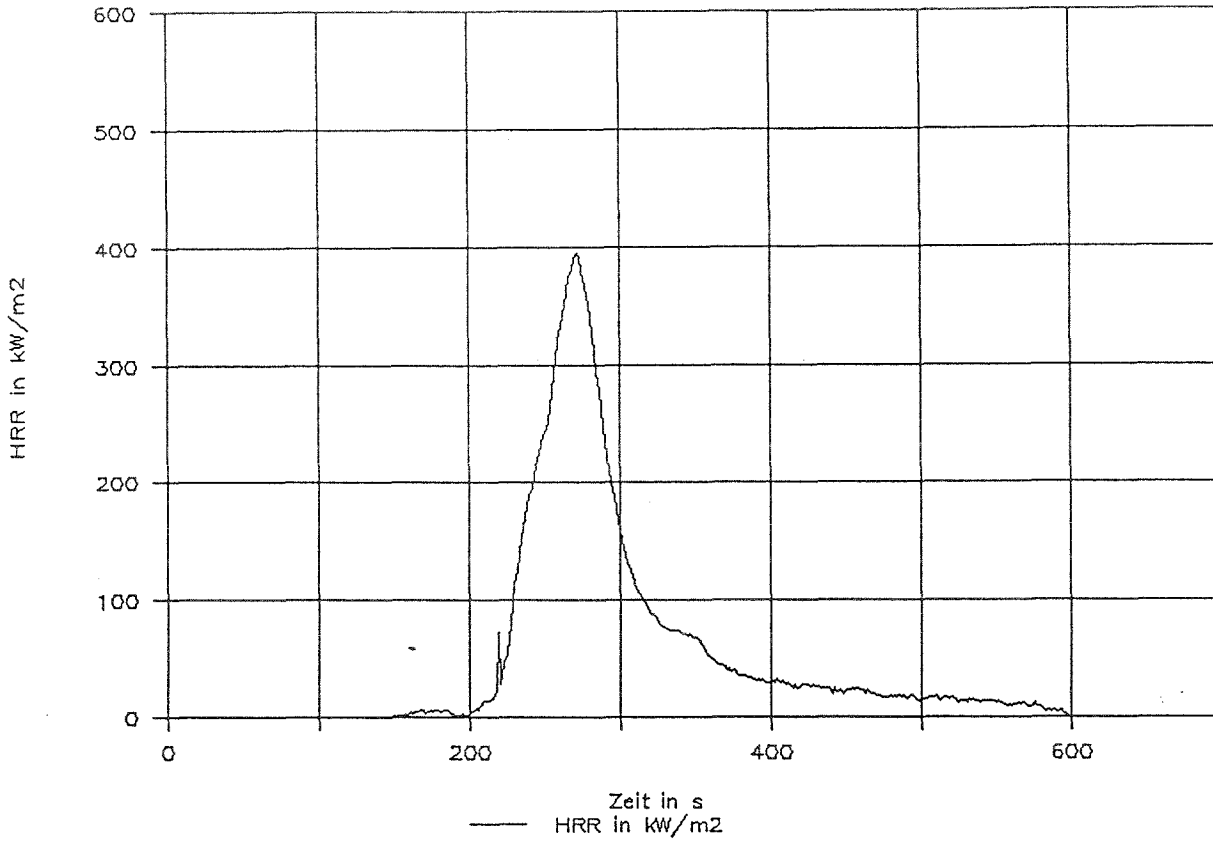
CONE-CALORIMETER, Test:380

Massenverlust



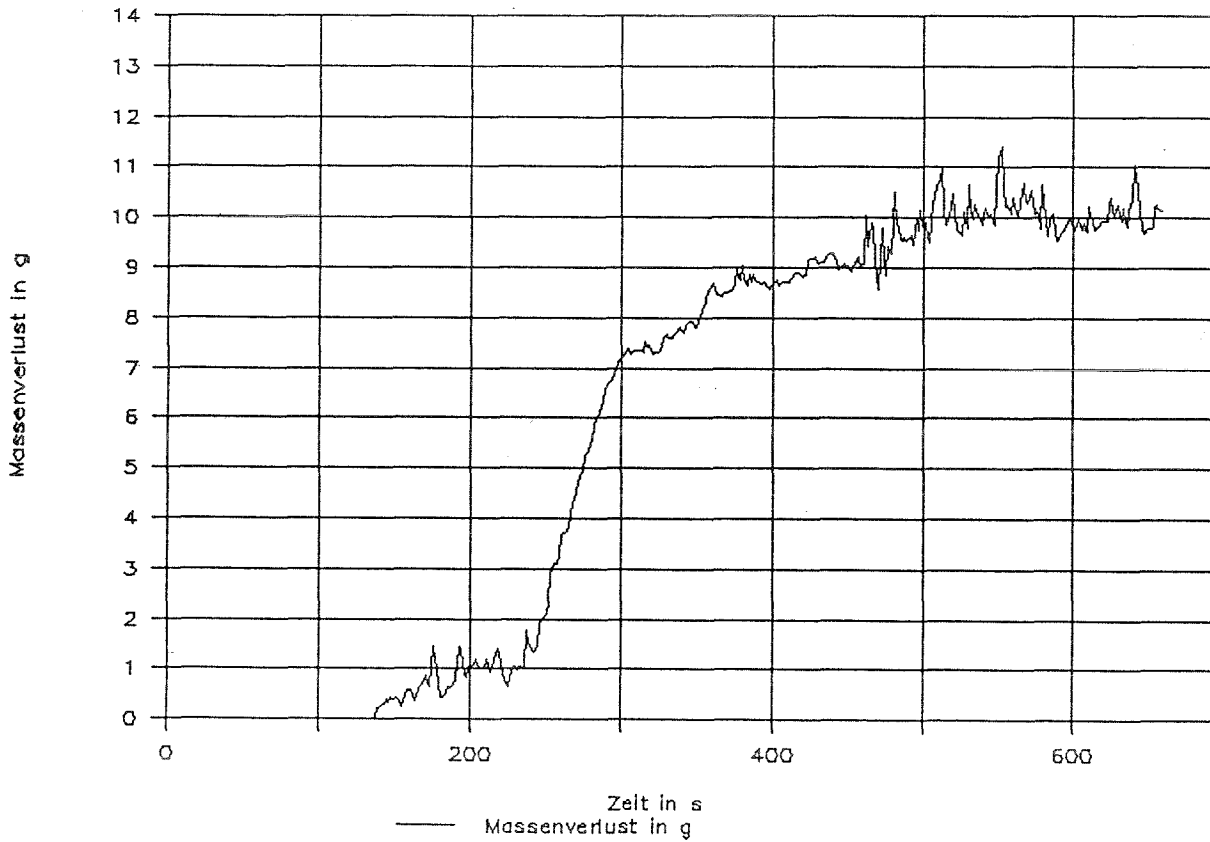
CONE-CALORIMETER, Test:391

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:391

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 15b Code-Nummer: 0983-90

Versuchsdatum : 29.03.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Polypropylen-Platten

grau

Dichte [kg/m³]: 904 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 54

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 121 (in der 9. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	385	387	388	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	29,7	29,6	29,5	29,6
Massenverlust	g	12,0	12,1	9,5	11,2
Massenverlust	%	40,4	40,9	32,2	37,8
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	36,9	37,3	27,6	33,9
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	486,5	556,1	376,4	473
Zeitpunkt	s	174	172	158	168
HOC ²⁾	MJ/kg	30,8	30,9	29,0	30,2
HOC ²⁾	MJ/kg	12,4	12,6	9,4	11,5
Zeitpunkt der Entzündung	s	80	84	78	81

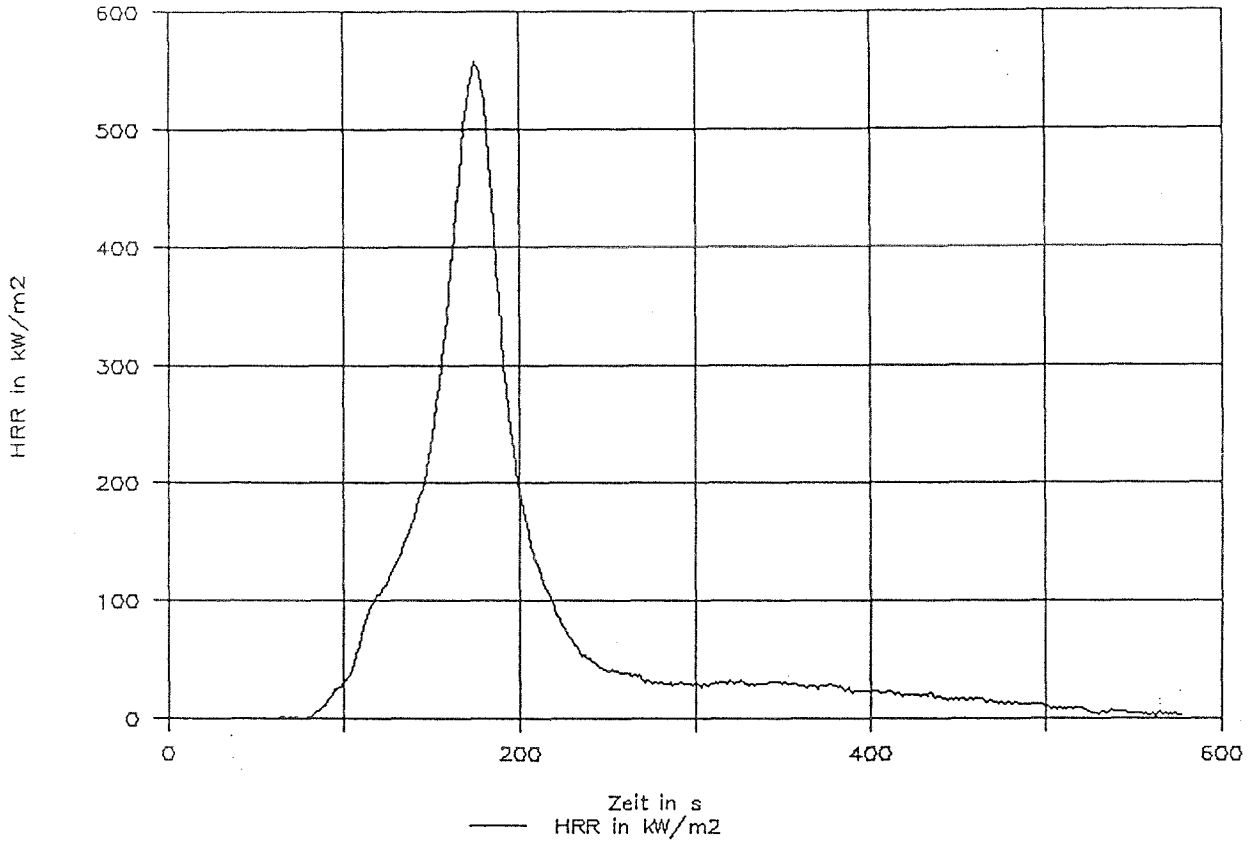
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

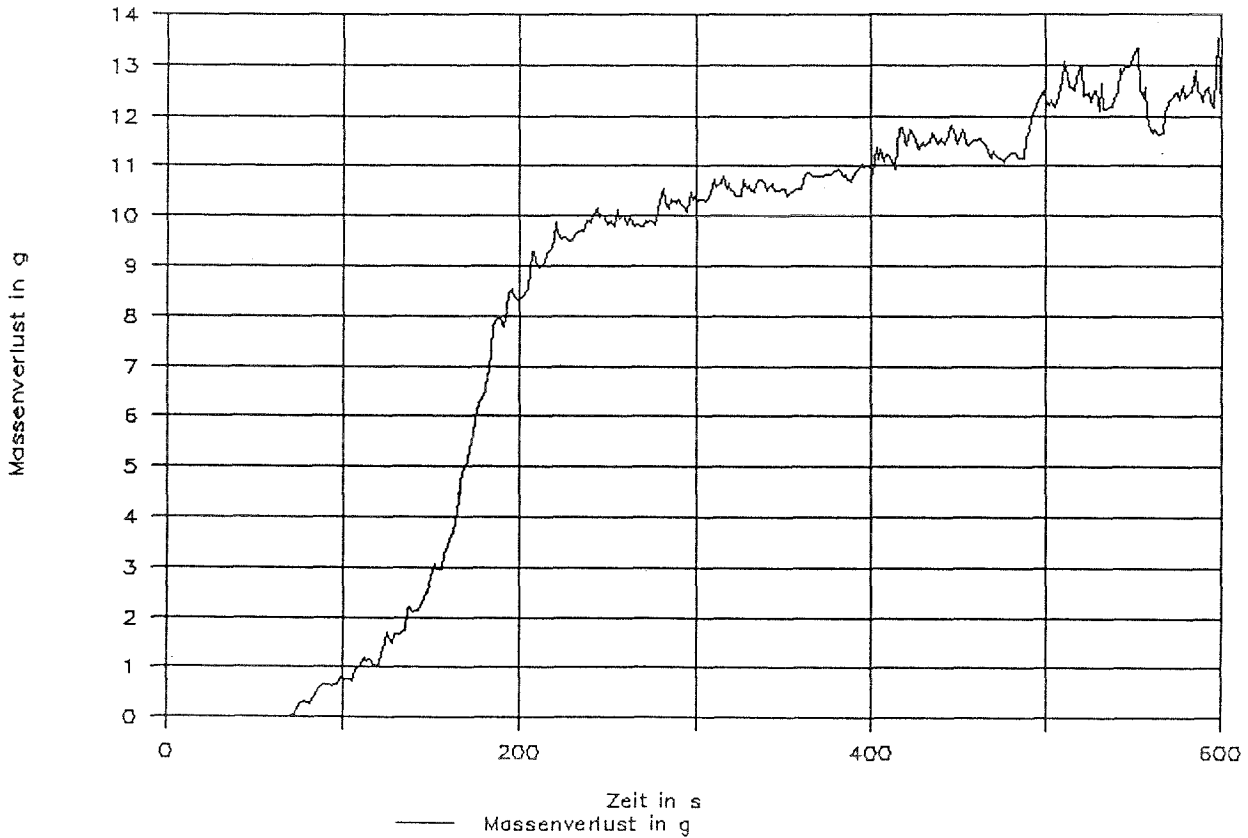
CONE-CALORIMETER, Test:387

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:387

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 16a Code-Nummer: 9947-89

Versuchsdatum : 06.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Beidseitig PVC-weich beschichtetes Polyestergewebe gleichmäßig gelocht,
Abstand 12 mm x 12 mm, ø 3 mm.

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 1,9 Dicke [mm]: 1,6

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 36
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 154 (in der 1. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 100 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	414	415	416	-
Versuchsdauer	min	11	10	8	-
eingesetzte Masse	g	22,7	22,3	20,0	22,3
Massenverlust	g	20	17,3	15,9	-
Massenverlust	%	88,1	77,6	72,3	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	20,9	21,0	19,5	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	208,2	209,3	207,2	208,2
Zeitpunkt	s	108	94	110	105
HOC ¹²⁾	MJ/kg	10,5	12,1	12,2	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	9,2	9,4	8,9	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	57	55	55	56

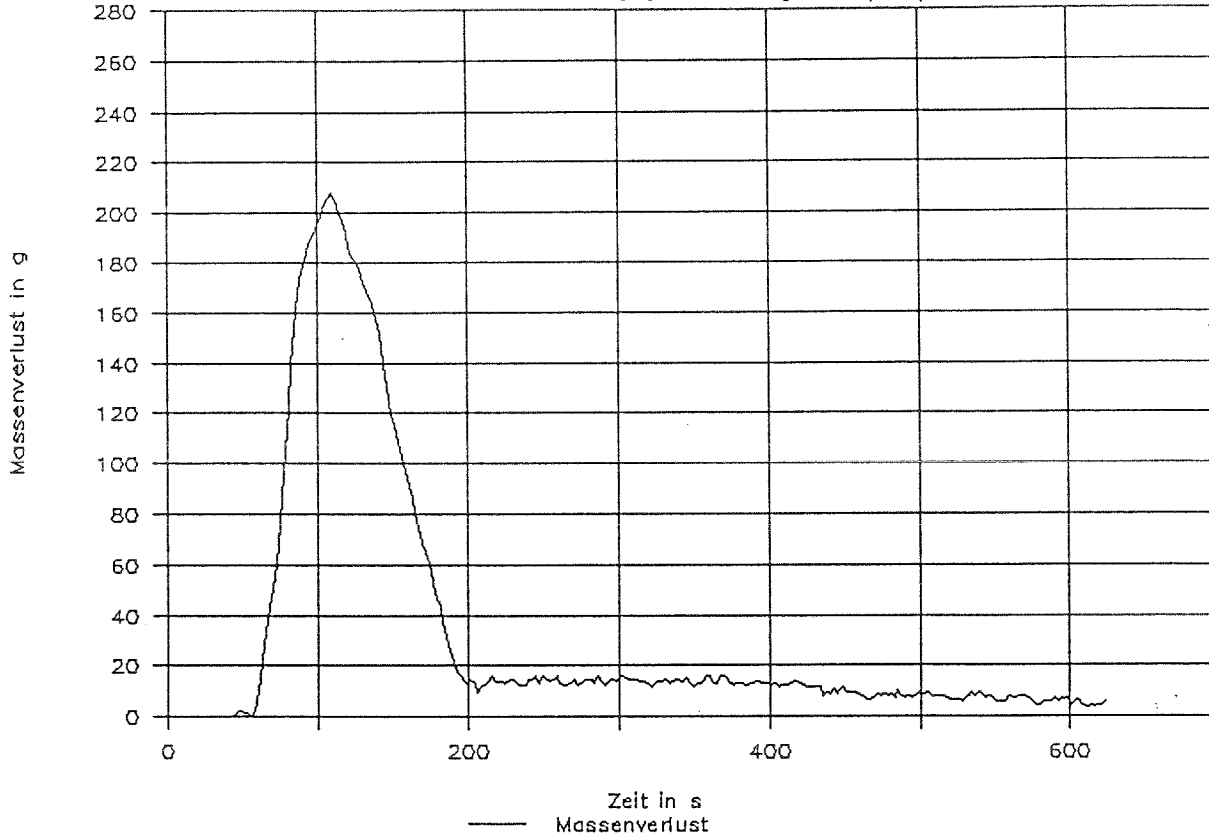
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

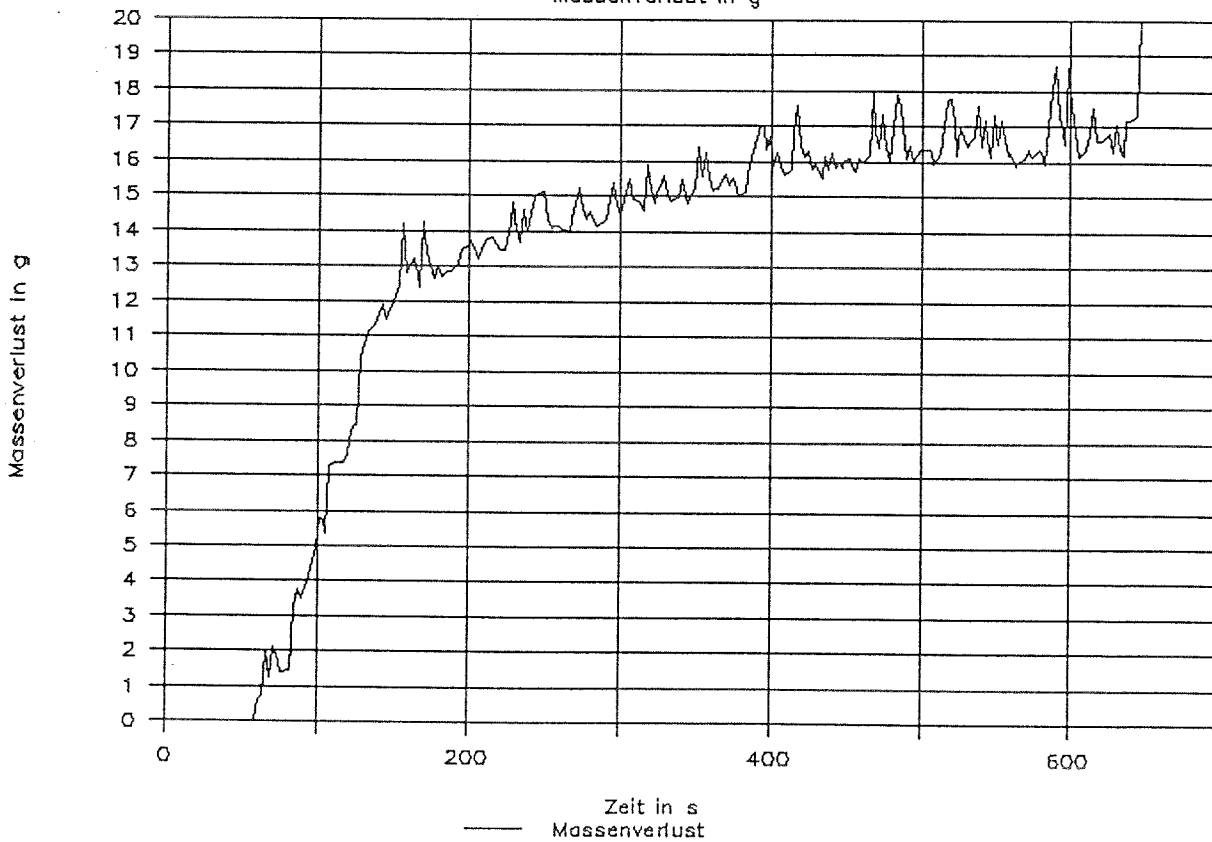
CONE-CALORIMETER, Test:414

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:414

Massenverlust in g



Versuchsmaterial-Nr : 16b Code-Nummer: 9947-89
 Versuchsdatum : 06.04.1990 BS 47/90

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
 Beidseitig PVC-weich beschichtetes Polyestergewebe gleichmäßig gelocht,
 Abstand 12 mm x 12 mm, ø 3 mm.

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 1,9 Dicke [mm]: 1,6

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
 - Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
 °C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 36
 - max. Rauchgastemperatur [°C]: 154 (in der 1. Minute)
 - max. Flammenhöhe [cm]: 100 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
 Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	418	419	420	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	21,4	21,4	21,3	21,4
Massenverlust	g	16,6	14,7	16,9	16,1
Massenverlust	%	77,6	68,7	79,3	75,2
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m²	25,3	23,0	24,5	24,3
max. HRR ¹⁾	kW/m²	245,5	260,5	259,0	255,0
Zeitpunkt	s	69	74	74	72
HOC ¹²⁾	MJ/kg	15,2	15,7	14,5	15,1
HOC ²²⁾	MJ/kg	11,8	10,7	11,5	11,4
Zeitpunkt der Entzündung	s	30	30	37	32

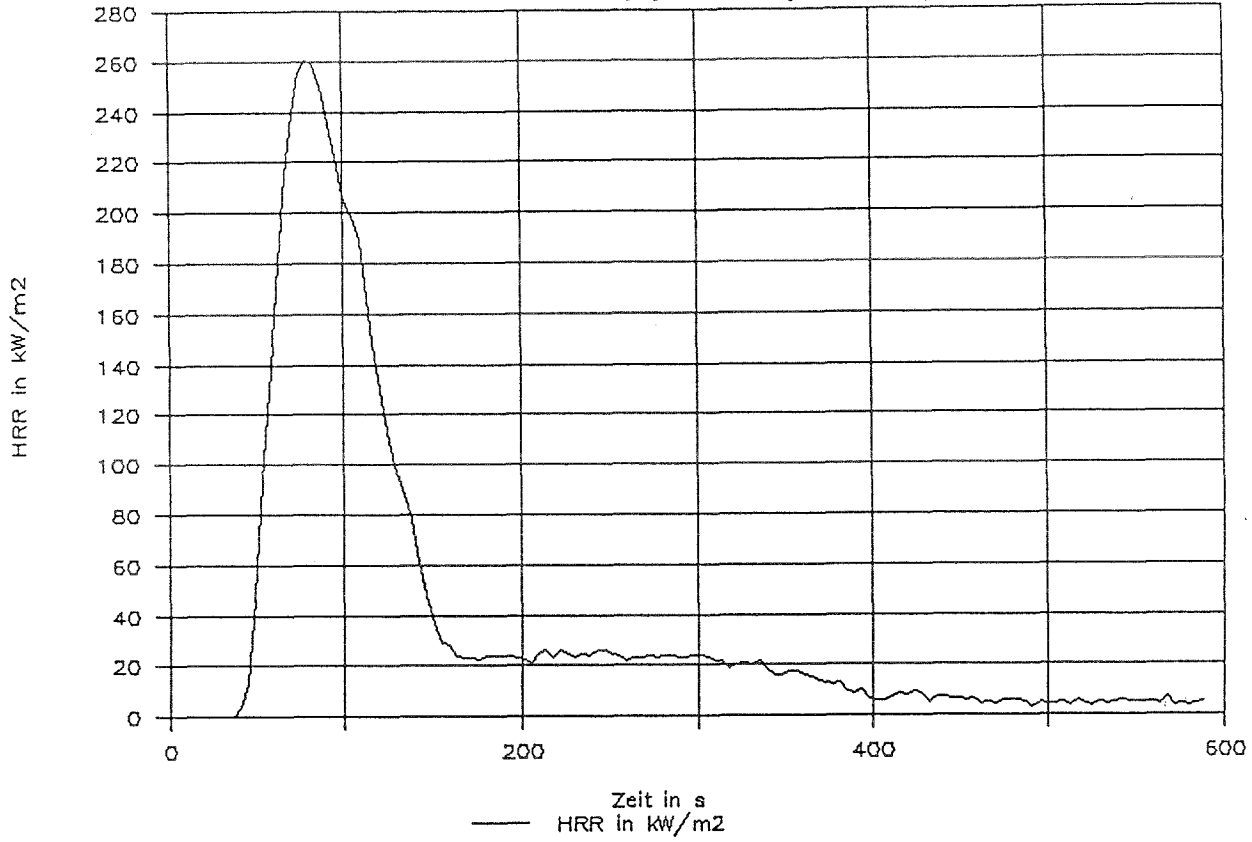
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

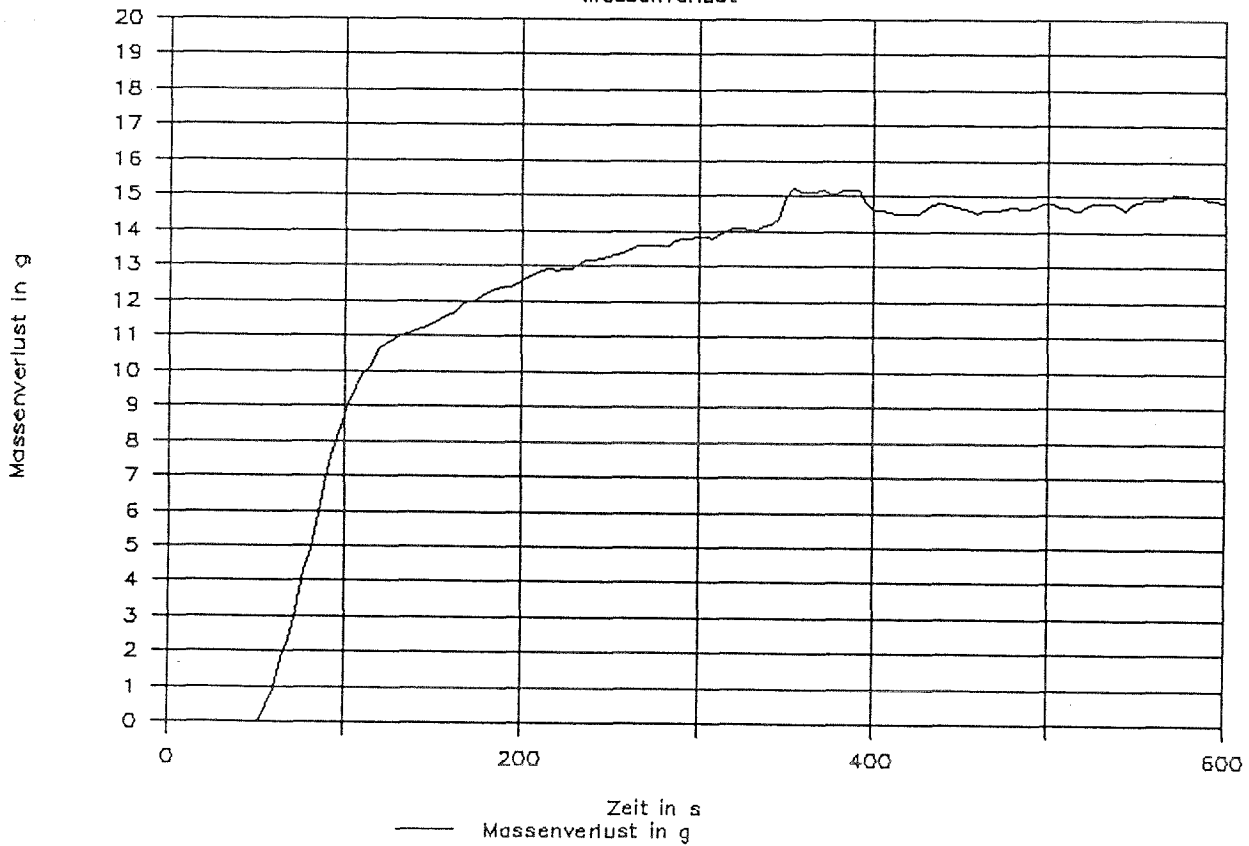
CONE-CALORIMETER, Test:419

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:419

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 17a Code-Nummer: 9947-89

Versuchsdatum : 09.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2
Beidseitig PVC-weich beschichtetes Polyestergewebe gleichmäßig gelocht,
Abstand 12 mm x 12 mm, ø 3 mm; Farbe: beige

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 1,5 Dicke [mm]: 1,3

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: -
- max. Rauchgastemperatur [°C]: >200 (in der 2. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 100 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	427	428	429	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	10
eingesetzte Masse	g	16,8	17,0	17,1	17,0
Massenverlust	g	12,9	12,2	11,9	12,3
Massenverlust	%	76,8	71,8	69,6	72,4
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	19,7	17,8	20,2	19,2
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	192,8	210,5	188,5	197,3
Zeitpunkt	s	104	96	97	99
HOC ¹²⁾	MJ/kg	15,3	14,6	16,9	15,6
HOC ²²⁾	MJ/kg	11,7	10,5	11,8	11,3
Zeitpunkt der Entzündung	s	44	46	41	44

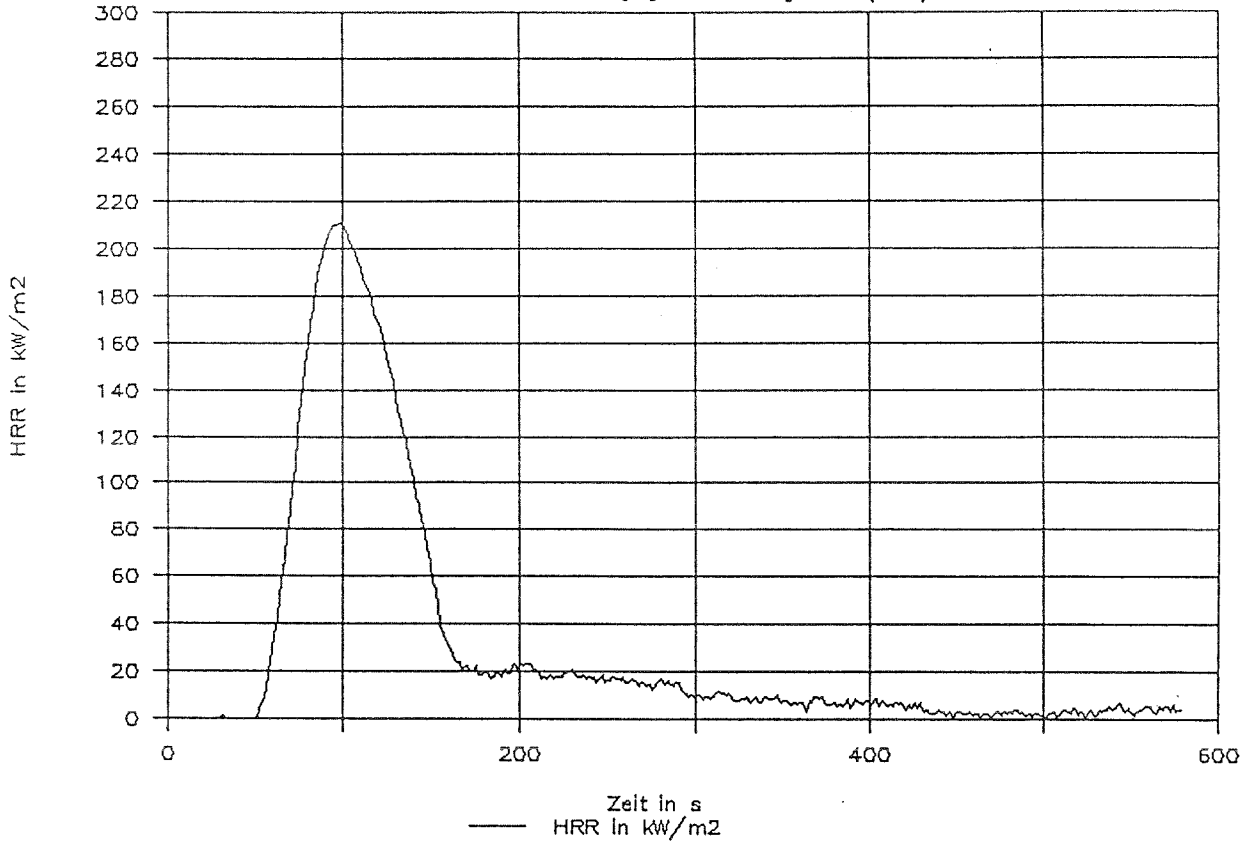
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

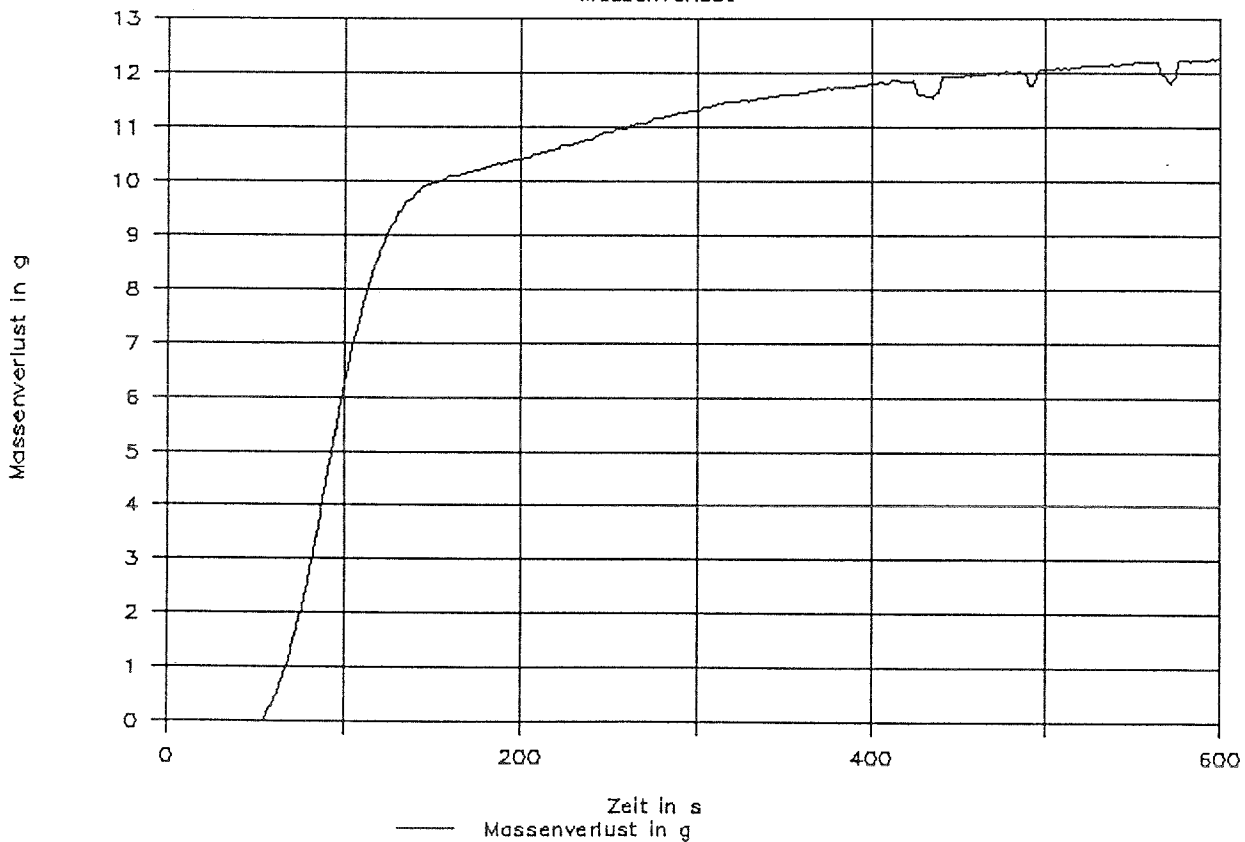
CONE-CALORIMETER, Test:428

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:428

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 17b Code-Nummer: 9947-89
 Versuchsdatum : 09.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2
 Beidseitig PVC-weich beschichtetes Polyestergewebe gleichmäßig gelocht,
 Abstand 12 mm x 12 mm, ø 3 mm; Farbe: beige

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 1,5 Dicke [mm]: 1,3

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
 - Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
 °C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: -
 - max. Rauchgastemperatur [°C]: >200 (in der 2. Minute)
 - max. Flammenhöhe [cm]: 100 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
 Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

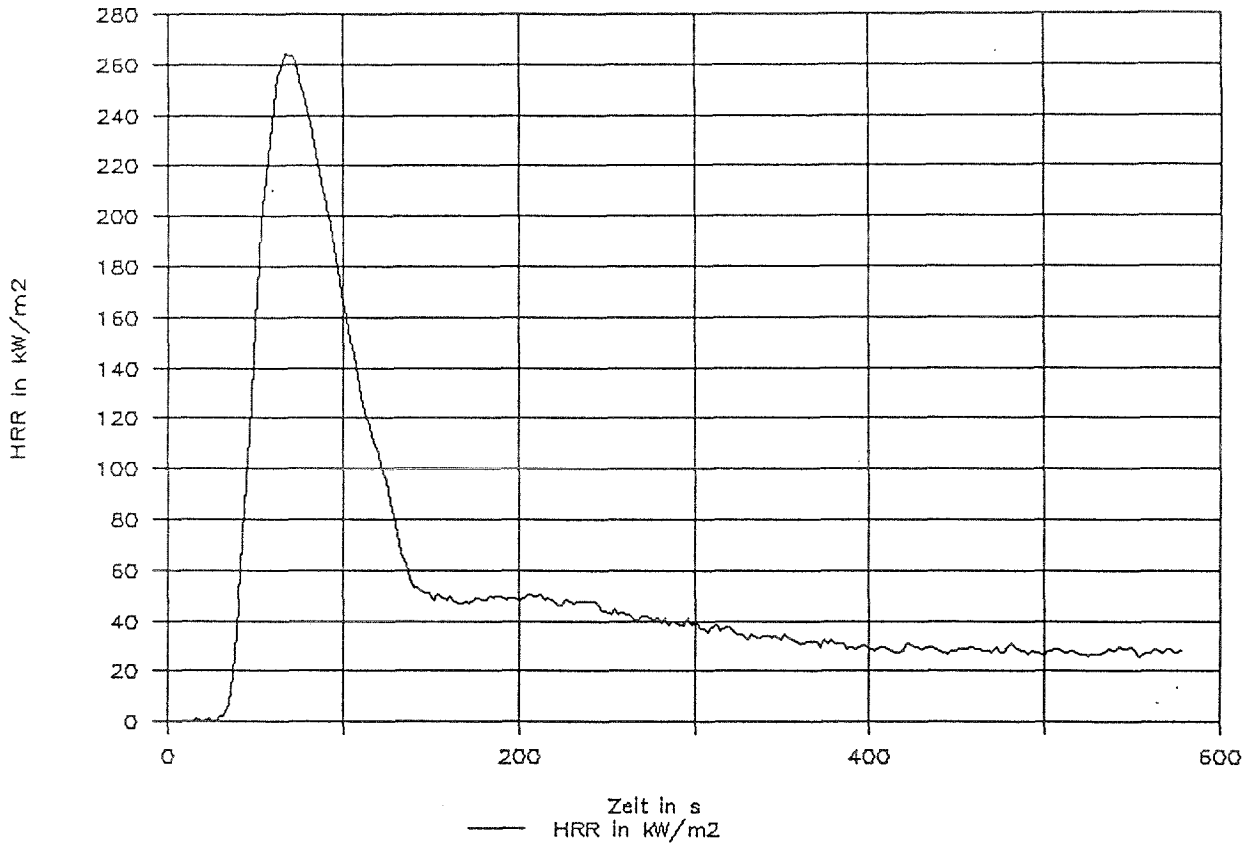
Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	423	424	425	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	10
eingesetzte Masse	g	17,2	16,9	16,7	16,9
Massenverlust	g	13,2	12,5	12,9	12,9
Massenverlust	%	76,7	74,0	77,2	76,3
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m²	25,0	32,4	27,7	28,4
max. HRR ¹⁾	kW/m²	250,0	264,3	258,2	257,5
Zeitpunkt	s	72	64	75	70
HOC1 ²⁾	MJ/kg	18,9	25,9	21,4	22,1
HOC2 ²⁾	MJ/kg	14,5	19,2	16,6	16,8
Zeitpunkt der Entzündung	s	34	30	32	32

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit
 2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

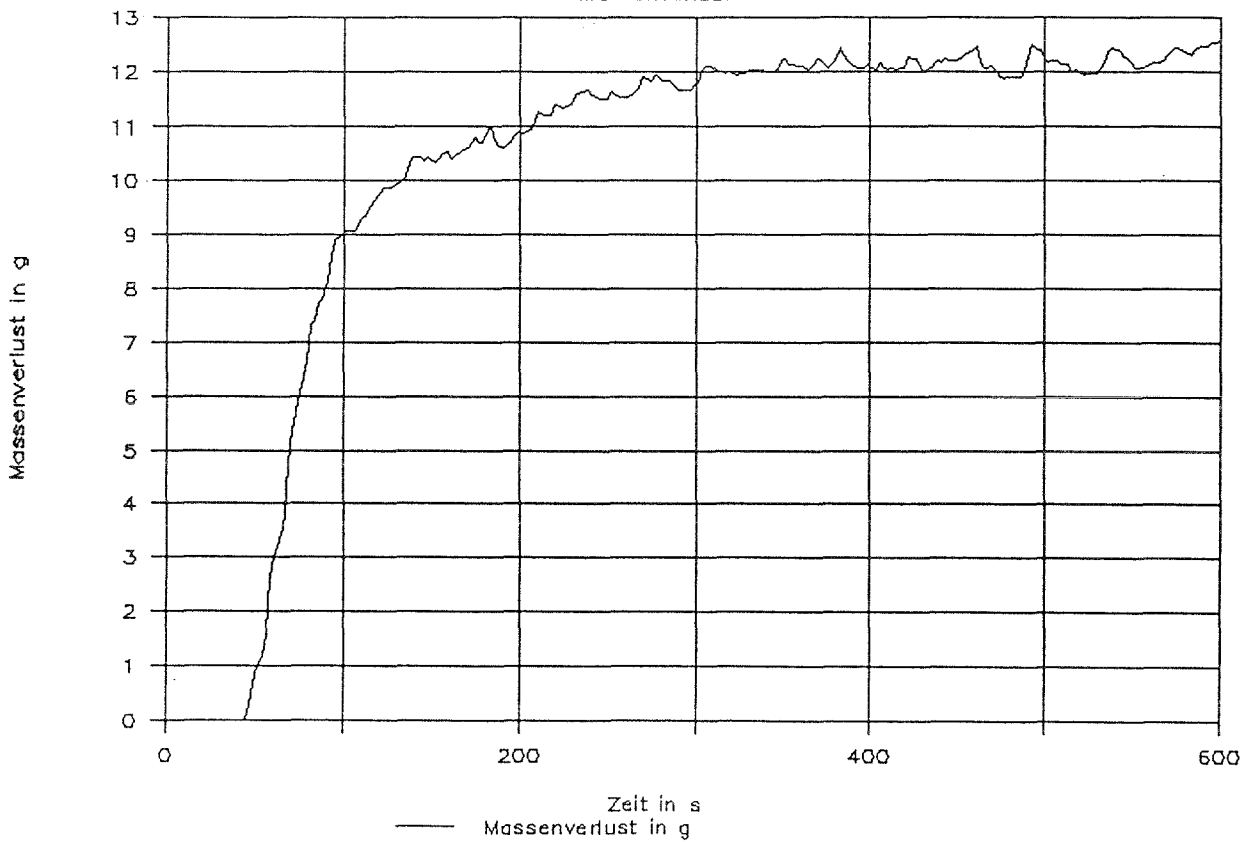
CONE-CALORIMETER, Test:424

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:424

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 18

Code-Nummer: 9171-89

Versuchsdatum : 04.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Gipskartonplatte

hellgraue Kartondeckschicht

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 13,7 Dicke [mm]: 15

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei 300°C [%]: 21,3

350°C [%]: 12,8

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: 0

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 50

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 110 (in der 3. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 40 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	406	407	408	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	143,8	139,8	140,4	141,3
Massenverlust	g	29,5	20,7	21,7	24,0
Massenverlust	%	20,5	14,8	15,5	17,0
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	5,2	6,7	6,7	6,2
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	95,0	97,5	94,7	95,7
Zeitpunkt	s	82	79	76	79
HOC1 ²⁾	MJ/kg	1,8	3,2	3,1	2,7
HOC2 ²⁾	MJ/kg	0,4	0,5	0,5	0,5
Zeitpunkt der Entzündung	s	68	64	61	64

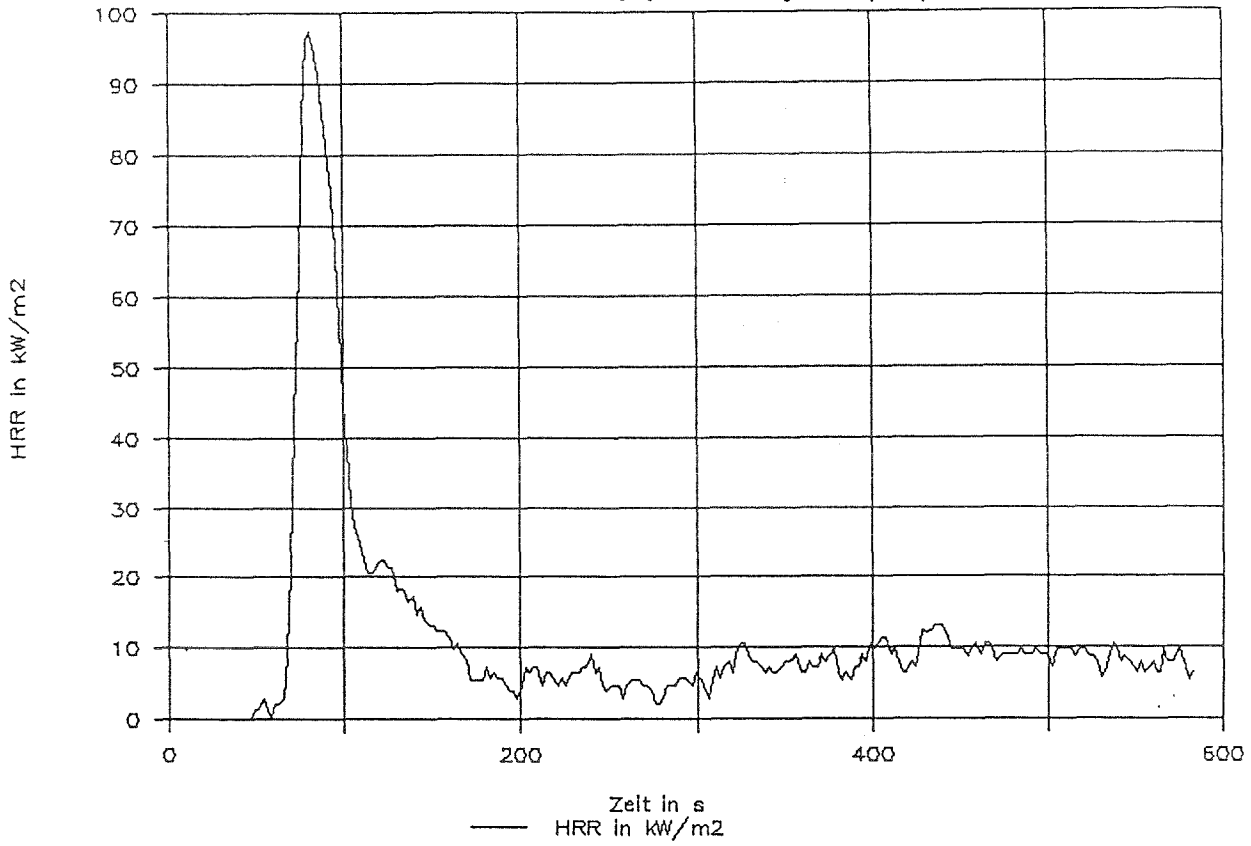
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

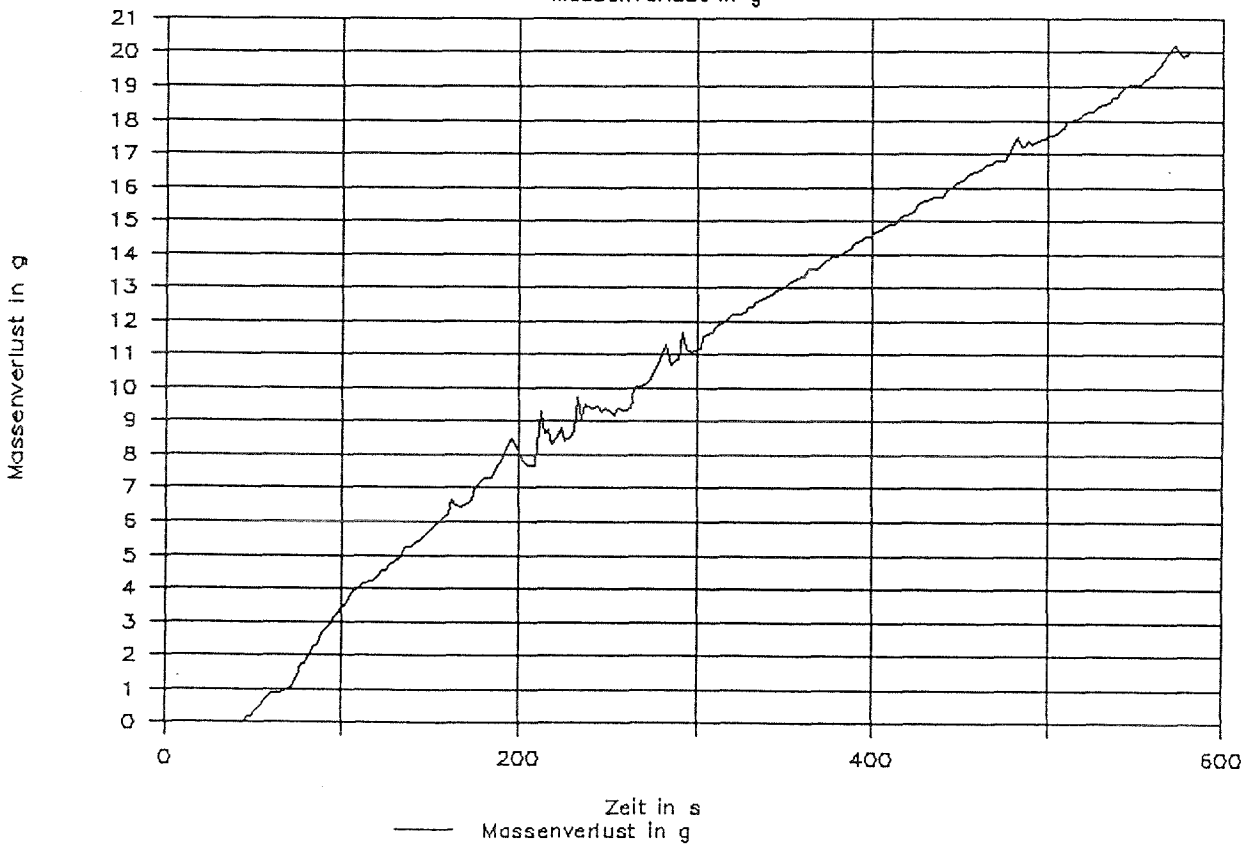
CONE-CALORIMETER, Test:407

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:407

Massenverlust in g



Versuchsmaterial-Nr : 19a Code-Nummer: BS 284/90

Versuchsdatum : 12.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2
Schichtpresstoffplatte

Dichte [kg/m³]: 1400 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3,2 - 3,5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 20
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 199 (in der 7. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 6. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	440	441	442	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	46,1	46,4	46,5	46,3
Massenverlust	g	30	29,7	29,1	29,6
Massenverlust	%	65,1	64	62,6	63,9
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	27	22,3	27,2	25,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	159,6	140,9	156,7	152,4
Zeitpunkt	s	288	288	305	294
HOC1 ²⁾	MJ/kg	9,0	7,5	9,3	8,6
HOC2 ²⁾	MJ/kg	5,9	4,8	5,8	5,5
Zeitpunkt der Entzündung	s	60	58	43	54

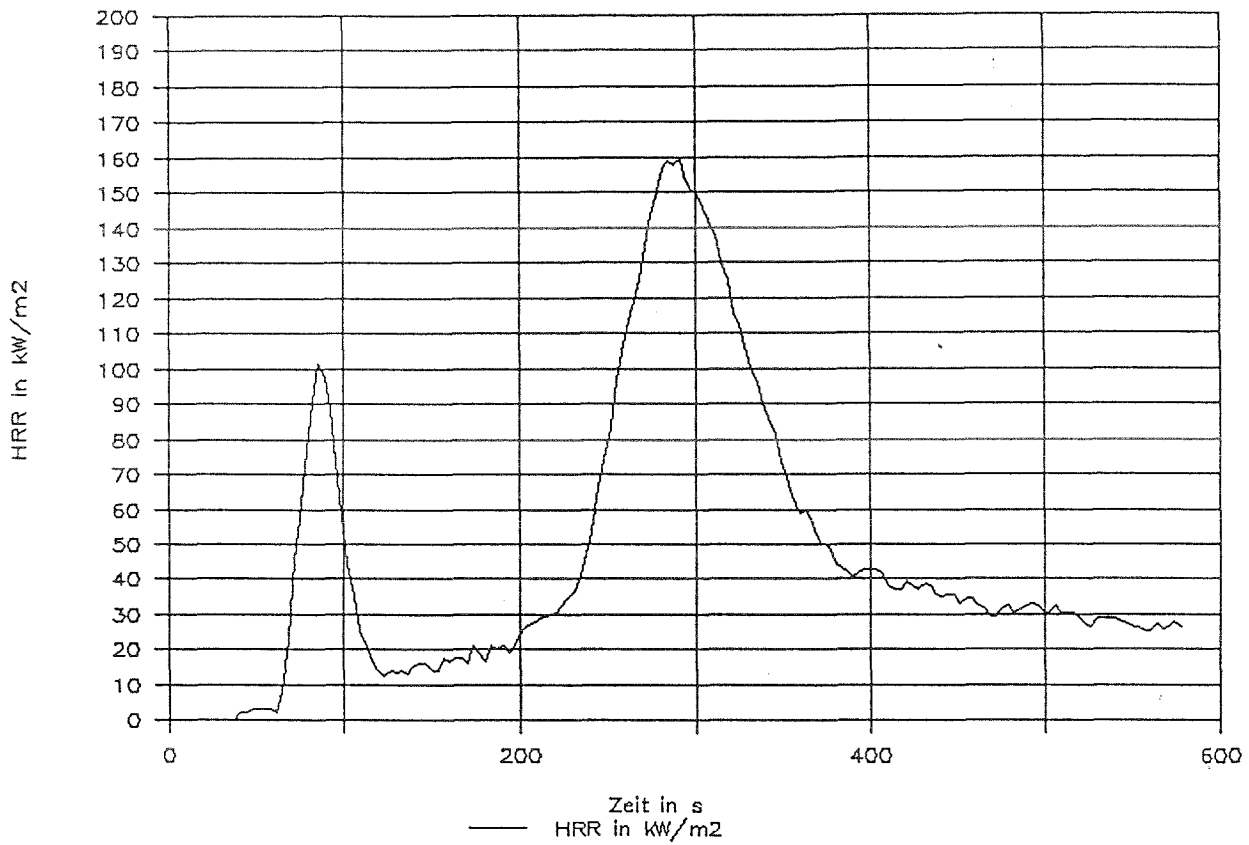
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen: mit Gitter geprüft

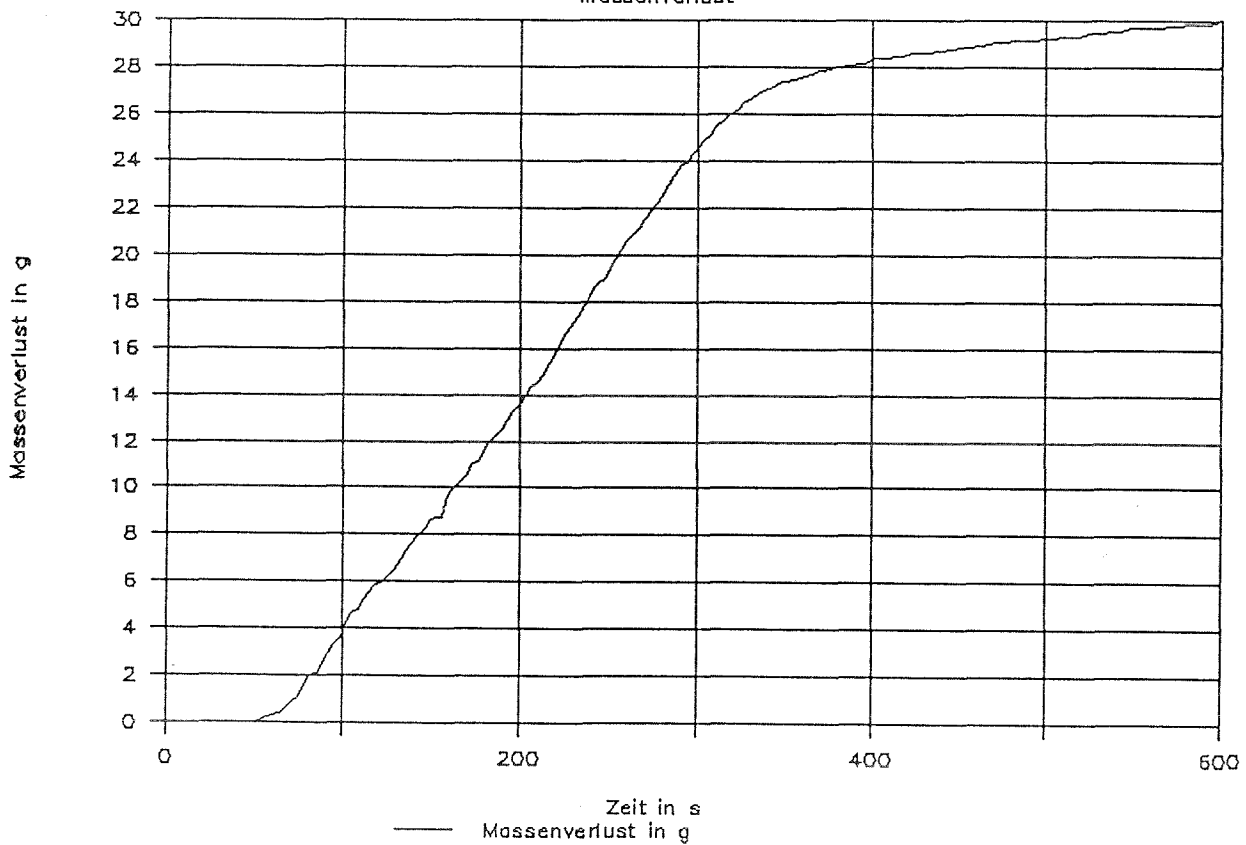
CONE-CALORIMETER, Test:440

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:440

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 19b

Code-Nummer: BS 284/90

Versuchsdatum : 12.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [] B1 [x] B2

Schichtpresstoffplatte

Dichte [kg/m³]: 1400 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3,2 - 3,5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 20

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 199 (in der 7. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 6. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	439			
Versuchsdauer	min	10			
eingesetzte Masse	g	46,2			
Massenverlust	g	29,9			
Massenverlust	%	64,7			
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	24,4			
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	198,3			
Zeitpunkt	s	58			
HOC ¹²⁾	MJ/kg	8,2			
HOC ²²⁾	MJ/kg	5,3			
Zeitpunkt der Entzündung	s	47			

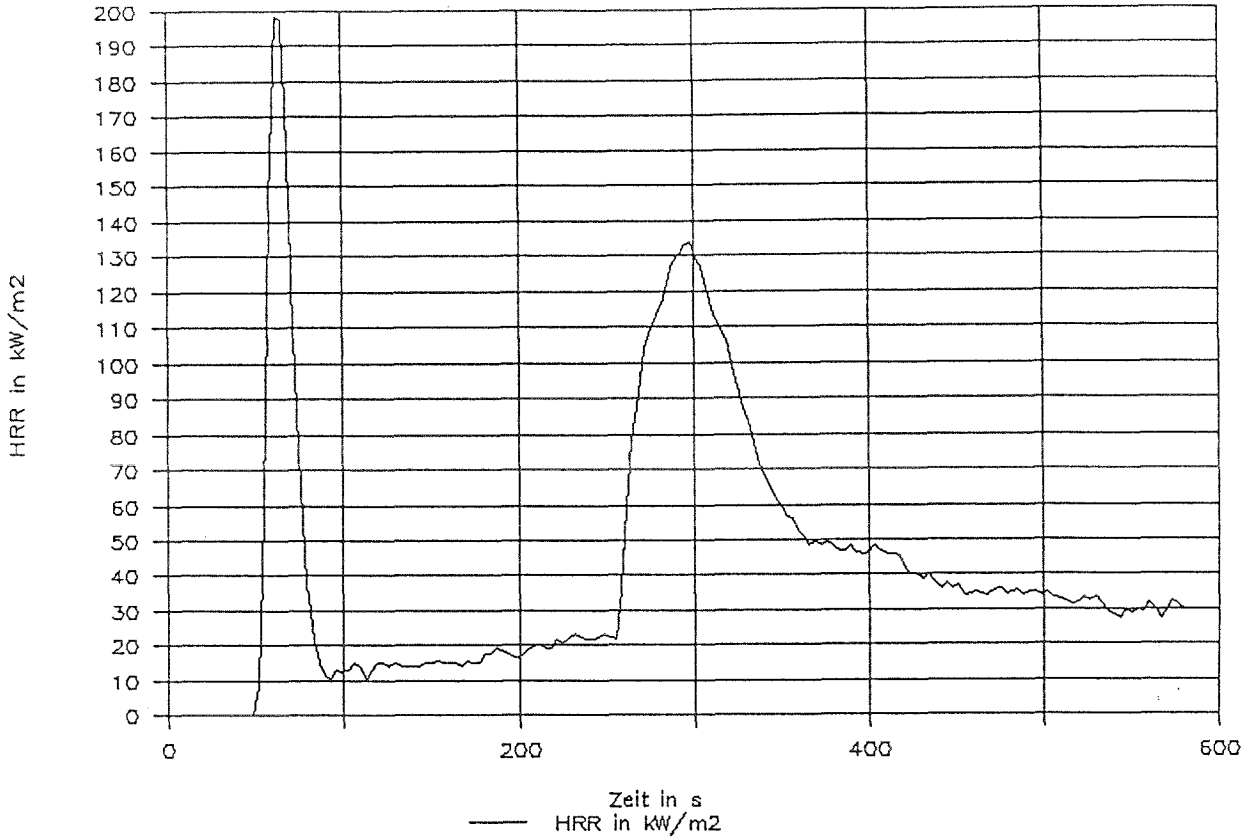
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

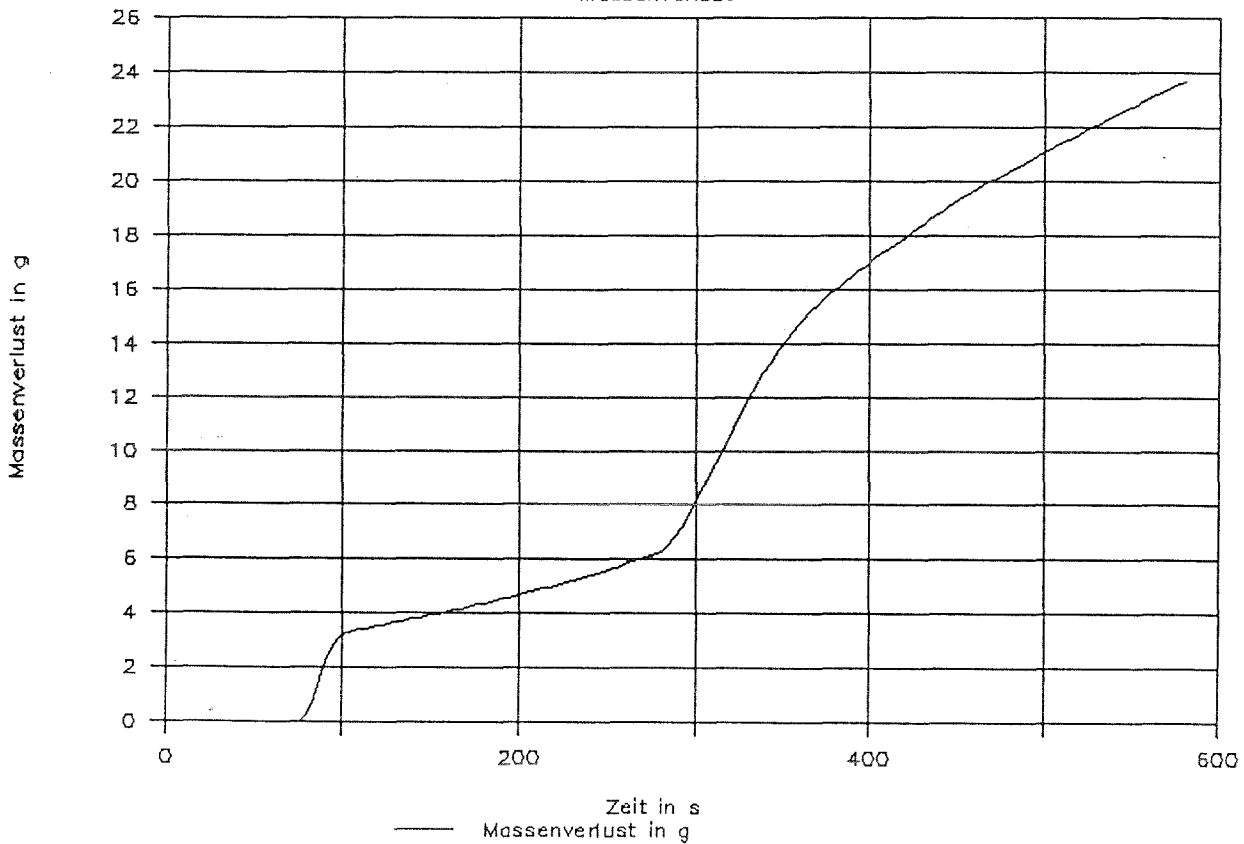
CONE-CALORIMETER, Test:439

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:439

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 20a Code-Nummer: 9988-89

Versuchsdatum : 20.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Fassadenprofile aus PVC-Hartschaumstoff mit vorderseitiger Beschichtung aus Mineralkörnern rückseitig durch längslaufende Stege verstärkt.

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 6,3 Dicke [mm]: 6

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 43
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 130 (in der 10. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	451	452	453	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	71,6	71,3	71,7	71,5
Massenverlust	g	34,3	33,8	34,0	34
Massenverlust	%	47,9	47,4	47,4	47,6
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	21,7	29,6	29,6	27
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	121	114,5	105,5	113,7
Zeitpunkt	s	312	288	311	304
HOC1 ²⁾	MJ/kg	6,3	8,8	8,7	7,7
HOC2 ²⁾	MJ/kg	3,0	4,2	4,1	3,8
Zeitpunkt der Entzündung	s	122	125	125	124

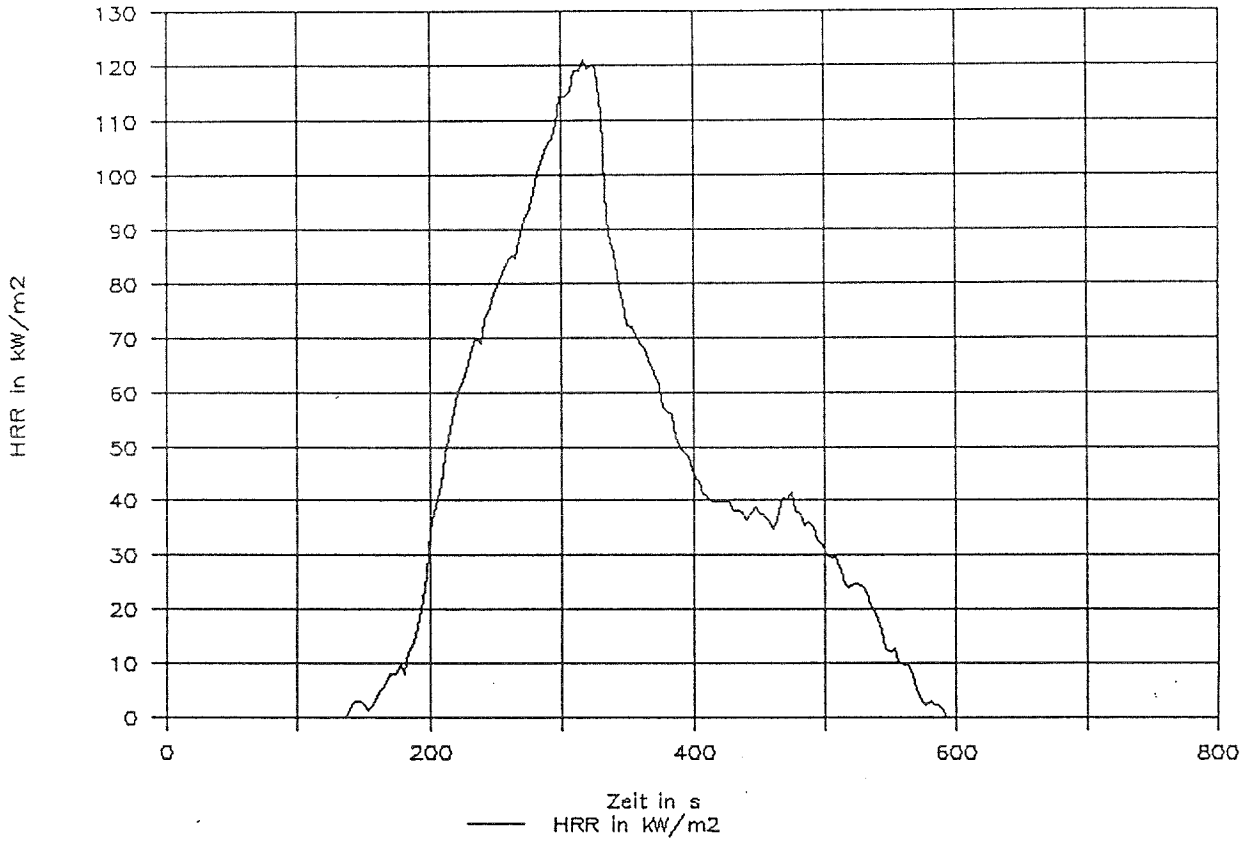
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

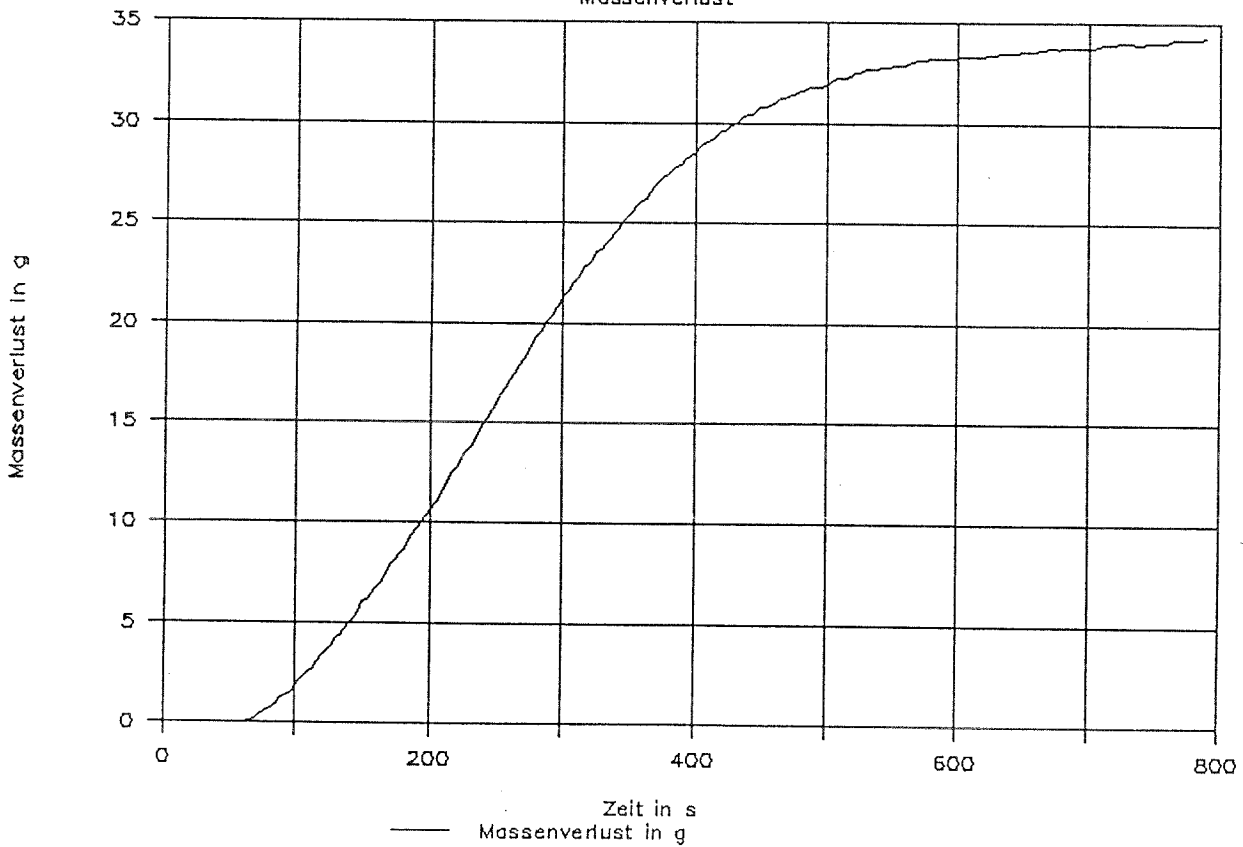
CONE-CALORIMETER, Test:451

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:451

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 20b

Code-Nummer: 9988-89

Versuchsdatum : 20.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Fassadenprofile aus PVC-Hartschaumstoff mit vorderseitiger Beschichtung aus Mineralkörnern rückseitig durch längslaufende Stege verstärkt.

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 6,3 Dicke [mm]: 6

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 43
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 130 (in der 10. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	445	446	447	-
Versuchsdauer	min	17	15	15	-
eingesetzte Masse	g	72,3	71,3	71,8	71,8
Massenverlust	g	36,7	33,5	32,8	-
Massenverlust	%	50,8	47	45,7	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	27,7	20,3	23,3	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	116,4	69,5	69,1	85,0
Zeitpunkt	s	389	458	434	427
HOC ¹²⁾	MJ/kg	6,8	6,1	7,1	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	3,8	2,8	3,2	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	340	340	326	335

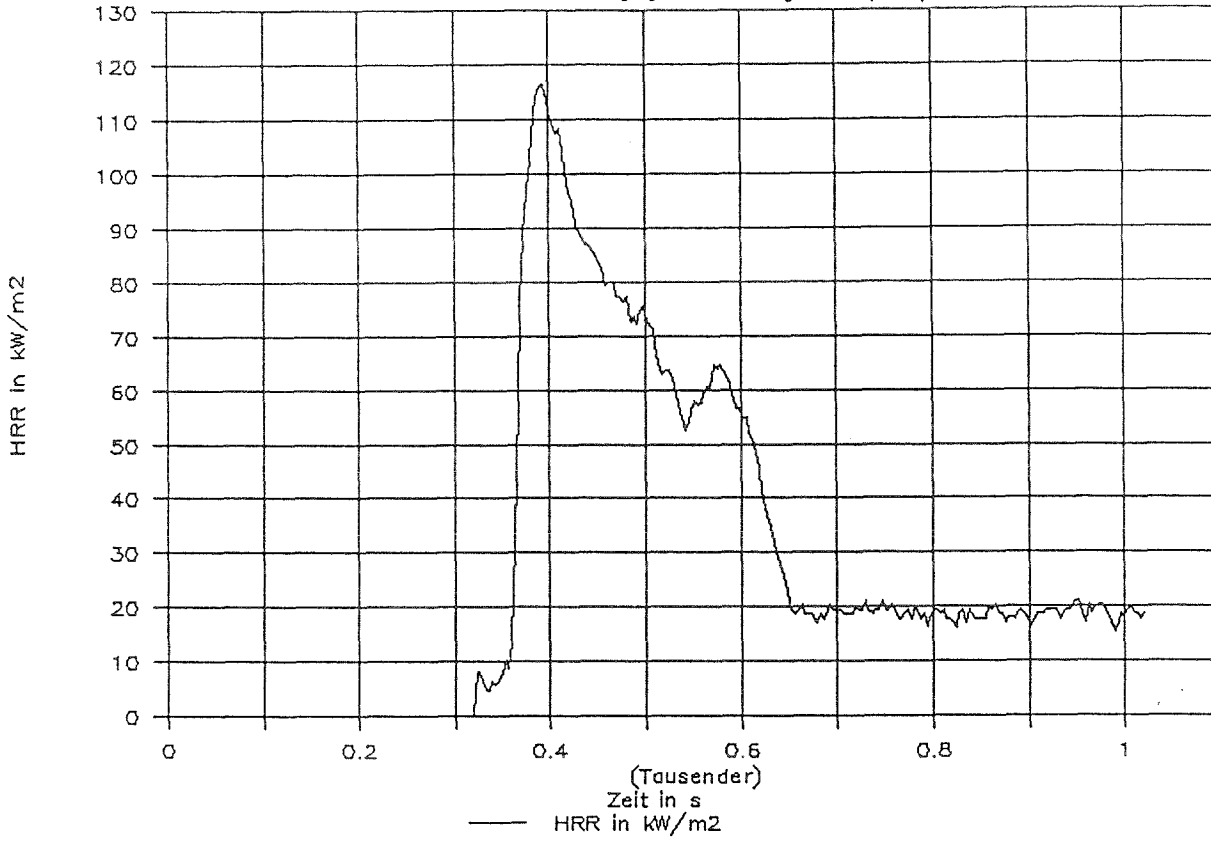
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

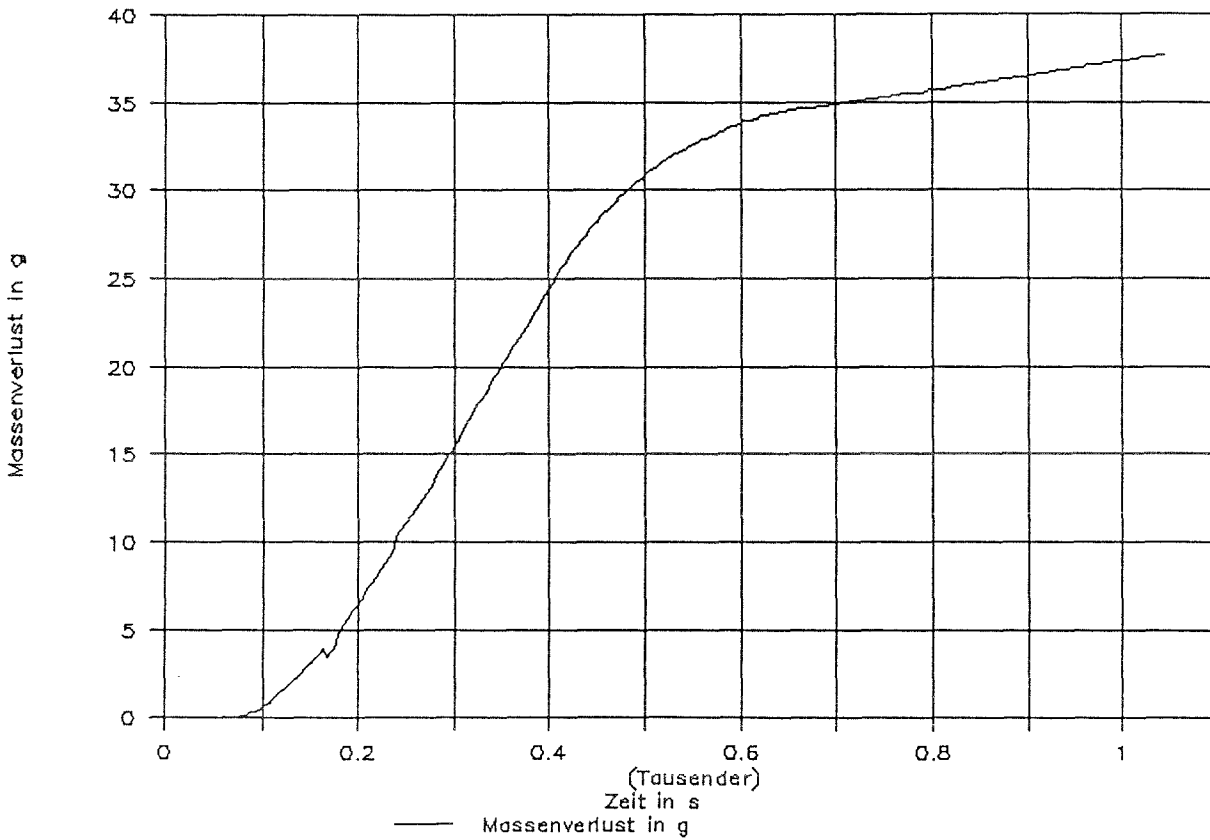
CONE-CALORIMETER, Test:445

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:445

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 21

Code-Nummer: 9829-89-2

Versuchsdatum : 23.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: A2 B1 B2
Kunstharzgebundene Steinwolle-Lamellen einseitig mit Glasfasergelege
verstärkter Aluminium-Folie beschichtet.

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 2,2 Dicke [mm]: 51

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 35
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 113 (in der 9. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 40 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 50/75 geprüfte Oberfläche: Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	456	457	458	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	22,8	21,7	21,2	21,7
Massenverlust	g	1,7	2,9	2,4	-
Massenverlust	%	7,5	13,4	11,3	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	0	0	0	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	0	0	0	-
Zeitpunkt	s	-	-	-	-
HOC ¹²⁾	MJ/kg	0	0	0	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	0	0	0	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	-	-	-	-

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

Probe 1 bei 50 kW/m²

Probe 2,3 bei 75 kW/m²

Versuchsmaterial-Nr : 22

Code-Nummer: 9865-89

Versuchsdatum : 24.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: A2 B1 B2
Kunstharzgebundene Mineralfaserplatte, einseitig mit Glasfasergelege
verstärkter Aluminium-Folie kaschiert.

Dichte [kg/m^3]: - Flächengewicht [kg/m^2]: 2,0 Dicke [mm]: 40

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [$^{\circ}\text{C}$]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei $^{\circ}\text{C}$ [%]: -
 $^{\circ}\text{C}$ [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 35
- max. Rauchgastemperatur [$^{\circ}\text{C}$]: 110 (in der 7. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 50 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m^2]: 50/75 geprüfte Oberfläche: Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	460	461	462	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	20,8	22,6	20,8	21,4
Massenverlust	g	2,4	2,4	2,6	-
Massenverlust	%	11,5	10,4	12,5	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	0	0	0	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	0	0	0	-
Zeitpunkt	s	-	-	-	-
HOC ¹²⁾	MJ/kg	0	0	0	-
HOC ²²⁾	MJ/kg	0	0	0	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	-	-	-	-

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

Probe 1 bei 50 kW/m²

Probe 2,3 bei 75 kW/m²

Versuchsmaterial-Nr : 23 Code-Nummer: 9577-90

Versuchsdatum : 26.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Velours aus Baumwolle mit Bandschutzausrüstung, hellbraun

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 0,283 Dicke [mm]: 1,7

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 64

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 115 (in der 10. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 40 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	466	467	468	
Versuchsdauer	min	3	3	3	
eingesetzte Masse	g	3,5	3,5	3,5	3,5
Massenverlust	g	2,5	2,8	2,5	2,6
Massenverlust	%	71,4	80,0	71,4	74,3
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	3,8	3,9	3,3	3,6
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	98,6	129	119,2	115,6
Zeitpunkt	s	92	94	137	108
HOC1 ²⁾	MJ/kg	15,5	13,6	13,0	14,0
HOC2 ²⁾	MJ/kg	10,9	11,1	9,4	10,3
Zeitpunkt der Entzündung	s	65	73	113	84

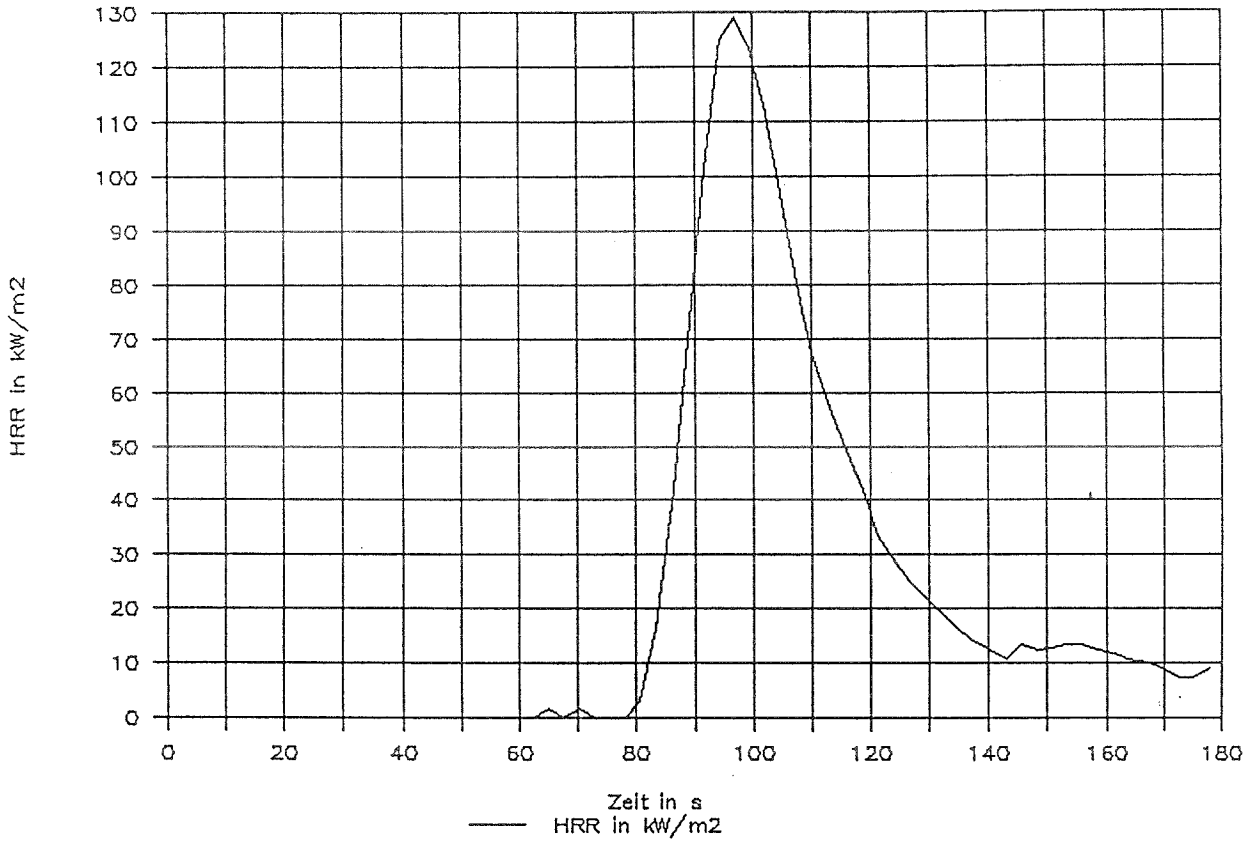
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

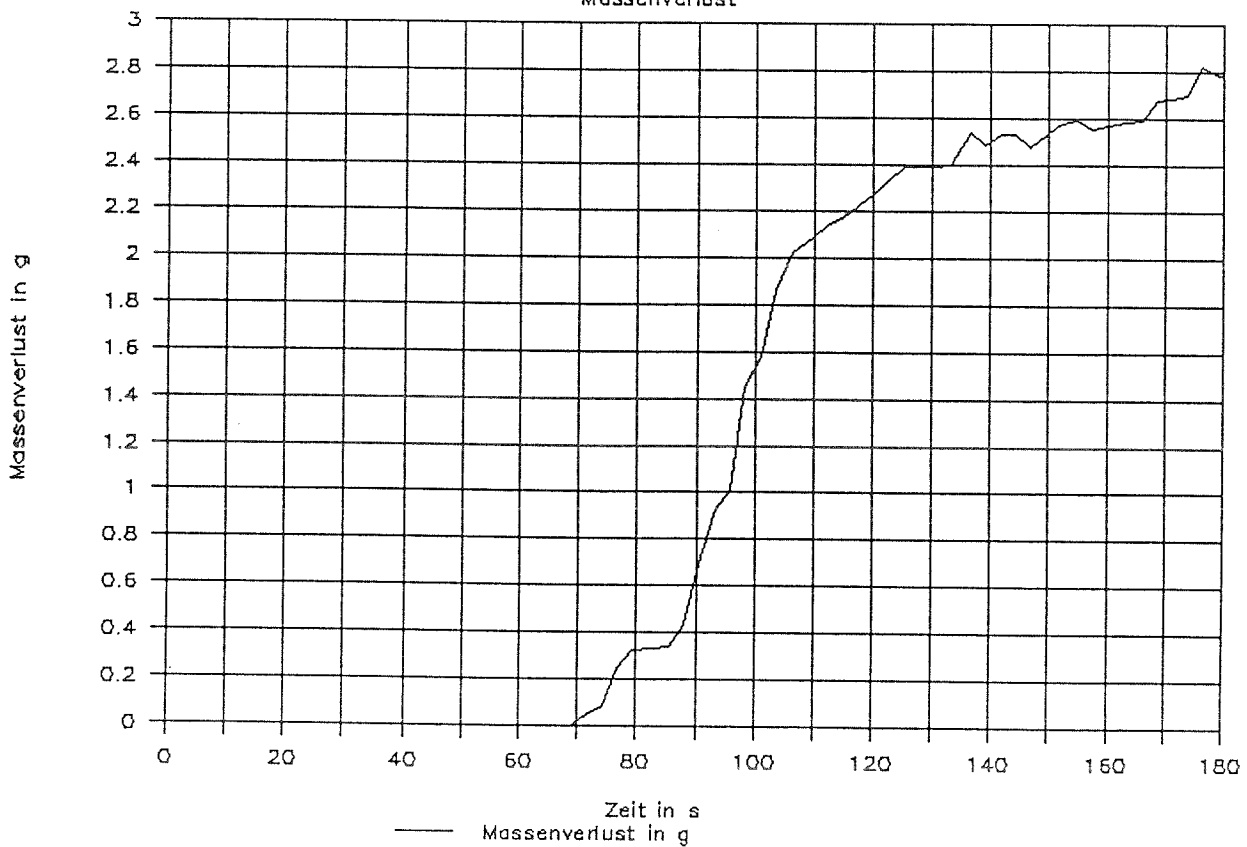
CONE-CALORIMETER, Test:467

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:467

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 24

Code-Nummer: 8787-90

Versuchsdatum : 27.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Dekorationsstoff aus Trevira 270 CS

beige

Dichte [kg/m³]: - Flächengewicht [kg/m²]: 0,543 Dicke [mm]: 2,1

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 65

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 114 (in der 10. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 30 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 25 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

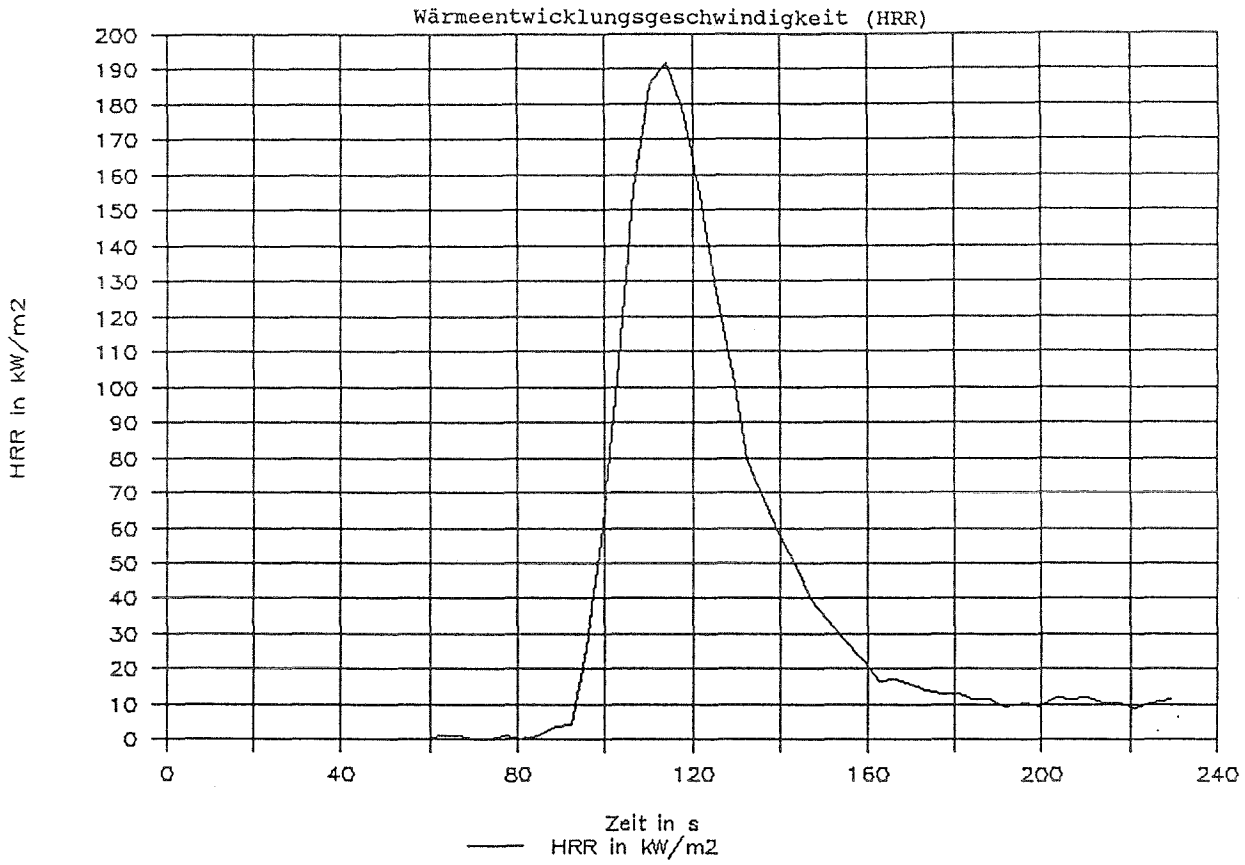
Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	470	471	473	
Versuchsdauer	min	4	5	4	
eingesetzte Masse	g	6,3	6,3	6,3	6,3
Massenverlust	g	4,3	4,3	4,5	4,4
Massenverlust	%	6,8	6,8	7,2	6,9
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	6,7	6,4	7,1	6,7
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	189,4	184	191,6	188,3
Zeitpunkt	s	175	150	110	145
HOC ¹²⁾	MJ/kg	15,6	15,0	15,6	15,4
HOC ²²⁾	MJ/kg	10,6	10,2	11,3	10,6
Zeitpunkt der Entzündung	s	144	122	81	115

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

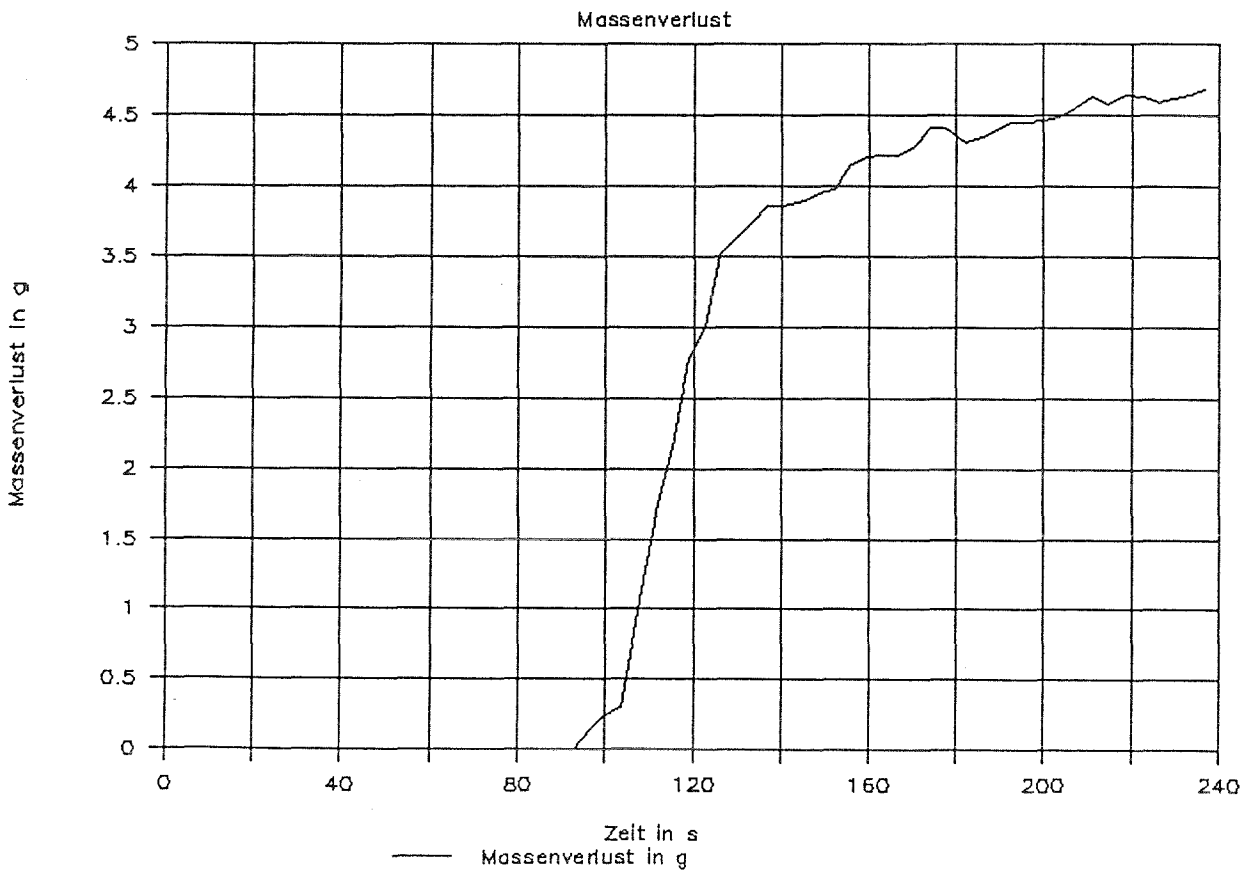
2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

CONE-CALORIMETER, Test:473



CONE-CALORIMETER, Test:473



Versuchsmaterial-Nr : 25

Code-Nummer: 8774-90

Versuchsdatum : 27.04.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Ebene Platten aus transparentem PVC-hart

Dichte [kg/m³]: 1330 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 43

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 128 (in der 8. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

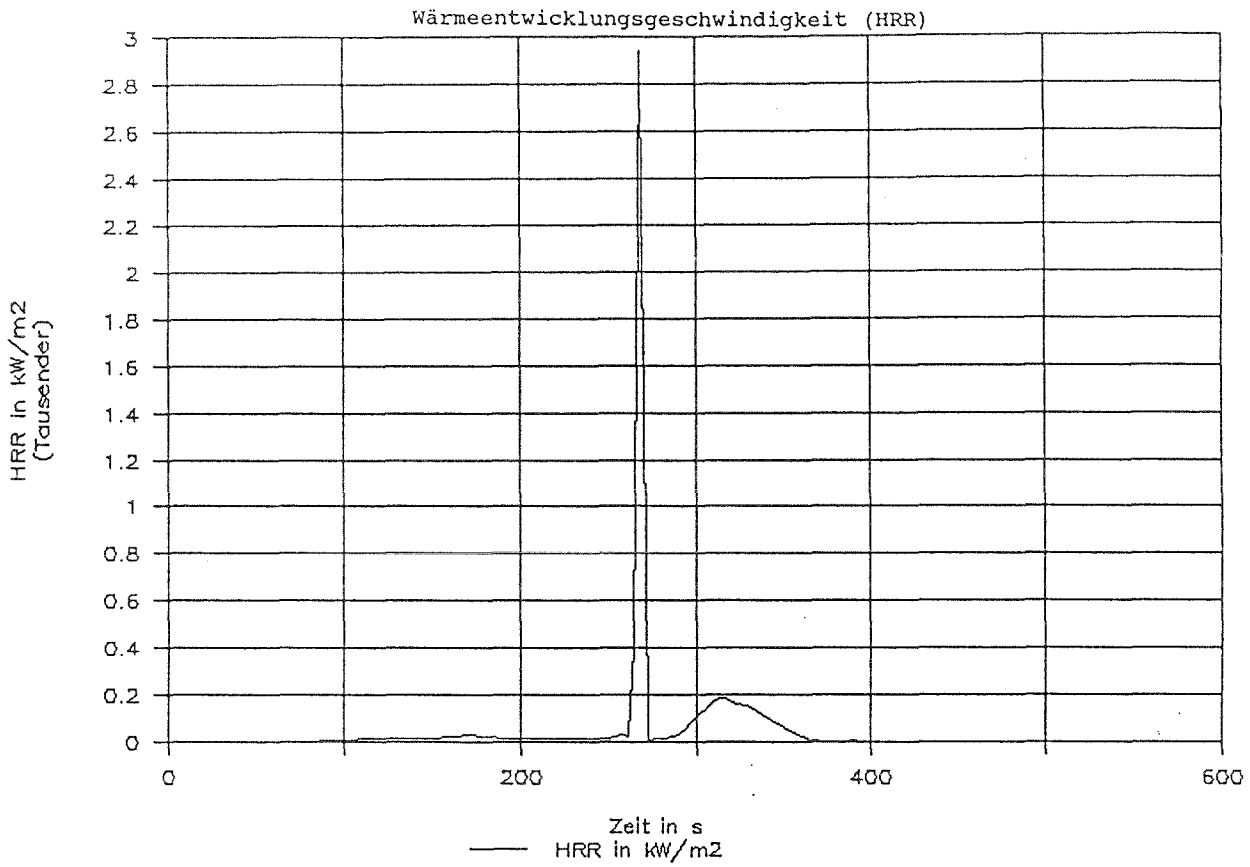
Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	475	477	478	
Versuchsdauer	min	10	10	10	
eingesetzte Masse	g	41,8	42,4	43,2	42,5
Massenverlust	g	35,5	38,6	38,7	37,6
Massenverlust	%	84,8	91,4	89,6	88,5
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	24,1	31,4	24,1	26,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	159,1	235,1	293,6	229,3
Zeitpunkt	s	261	197	242	233
HOC ¹²⁾	MJ/kg	6,8	8,1	6,2	7,0
HOC ²²⁾	MJ/kg	5,8	7,4	5,6	6,2
Zeitpunkt der Entzündung	s	92	90	84	89

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

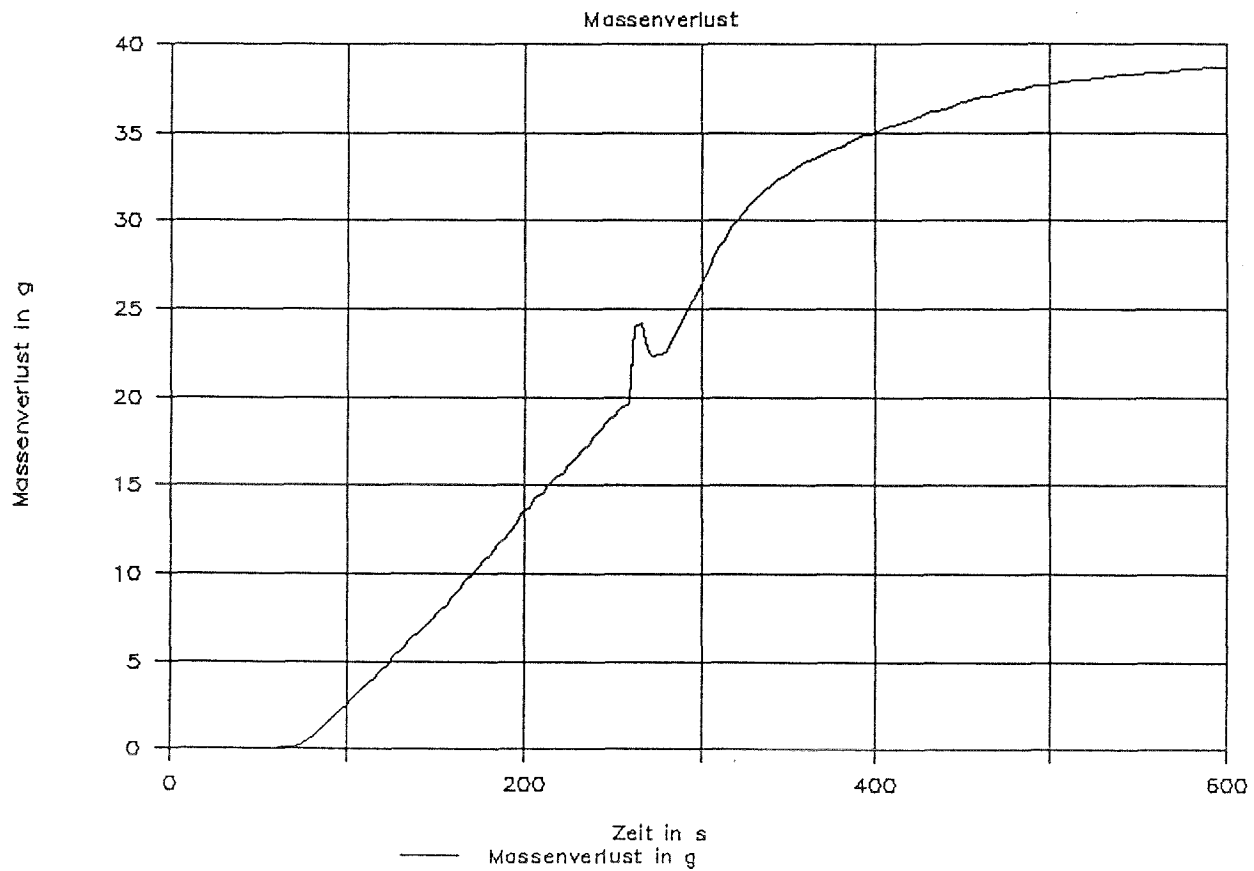
2) HOC¹/HOC²: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

CONE-CALORIMETER, Test:478



CONE-CALORIMETER, Test:478



Versuchsmaterial-Nr : 26 Code-Nummer: 9824-90

Versuchsdatum : 02.05.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2
Ebene Platten aus PVC-hart, erhöht schlagzäh ausgerüstet,
weiß

Dichte [kg/m³]: 1385 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3,1

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -
- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -
°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 23
- max. Rauchgastemperatur [°C]: 133 (in der 4. Minute)
- max. Flammenhöhe [cm]: 90 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite
Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	480	481	482	
Versuchsdauer	min	10	10	10	
eingesetzte Masse	g	44,1	44,4	44,2	44,2
Massenverlust	g	33,5	34,6	34,9	34,3
Massenverlust	%	75,9	77,9	78,9	77,6
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	25,9	23,1	27,5	25,5
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	132,8	120,0	170,0	140,9
Zeitpunkt	s	239	259	193	230
HOC1 ²⁾	MJ/kg	7,7	6,7	7,9	7,4
HOC2 ²⁾	MJ/kg	5,9	5,2	6,2	5,8
Zeitpunkt der Entzündung	s	99	100	116	105

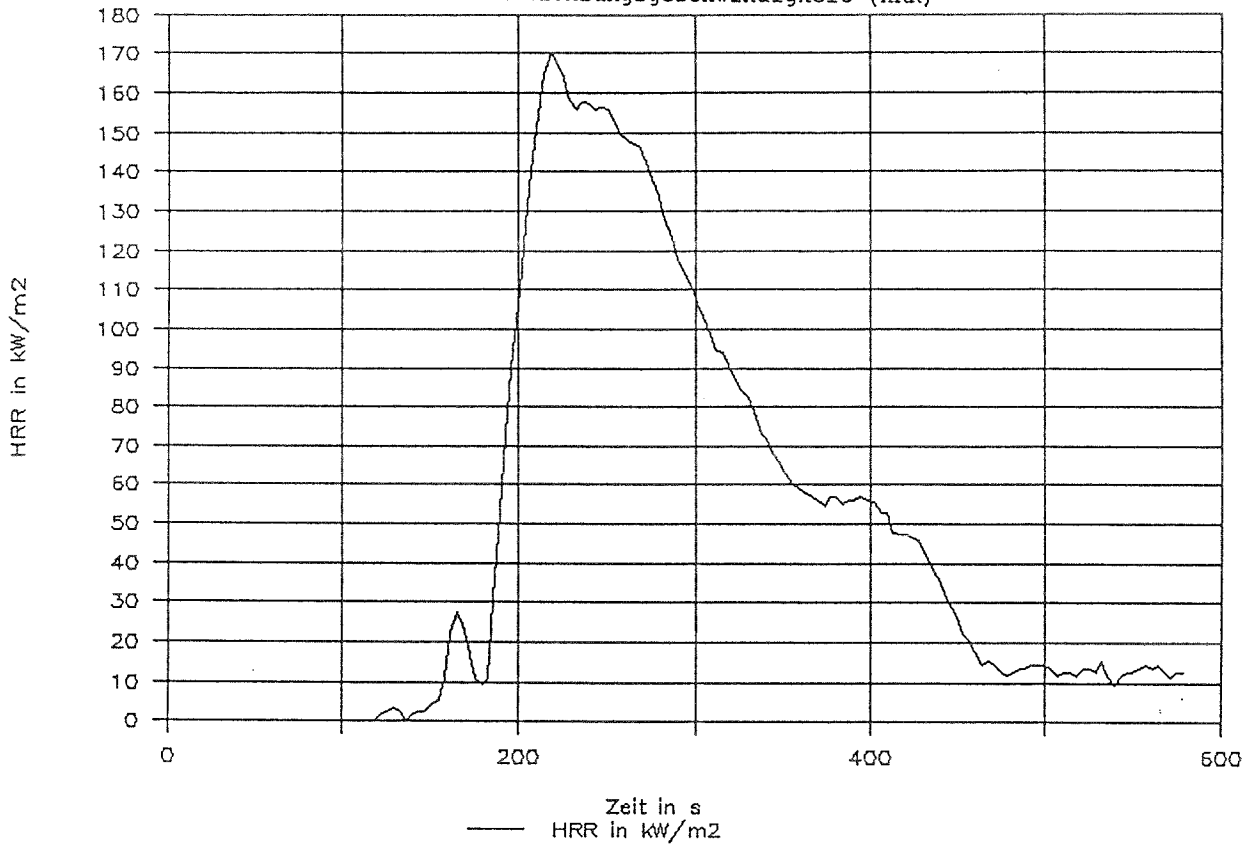
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

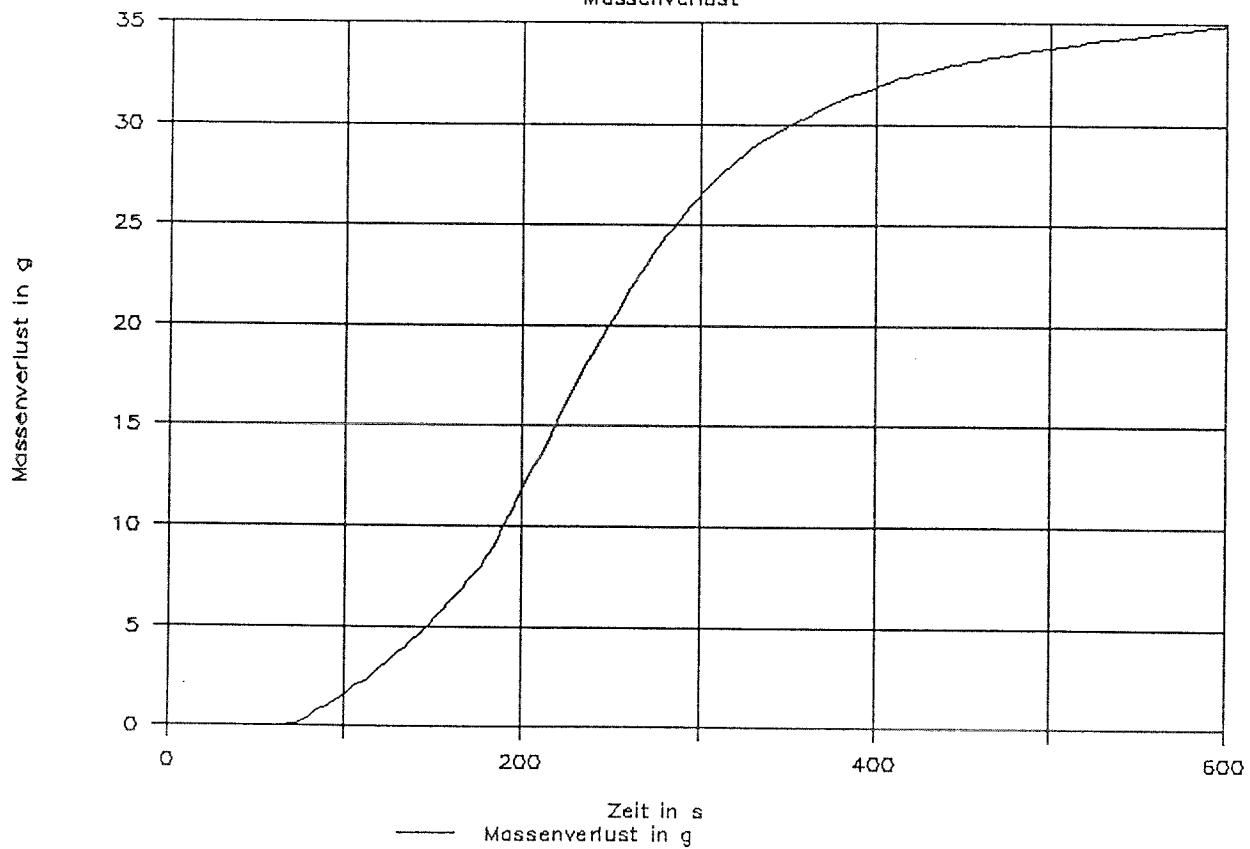
CONE-CALORIMETER, Test:482

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:482

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 27

Code-Nummer: 9834-90

Versuchsdatum : 02.05.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Ebene Platten aus PVC-hart,
grau

Dichte [kg/m³]: 1481 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 133

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 130 (in der 3. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 3. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	483	485	486	
Versuchsdauer	min	10	10	10	
eingesetzte Masse	g	44,3	44,6	44,9	44,6
Massenverlust	g	22,2	21,4	22,2	21,9
Massenverlust	%	50,1	48	49,4	49,2
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	6,2	7,4	7,0	6,9
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	147,2	147,7	169,6	153,8
Zeitpunkt	s	149	169	170	163
HOC1 ²⁾	MJ/kg	2,8	3,5	3,2	3,2
HOC2 ²⁾	MJ/kg	1,4	1,7	1,6	1,5
Zeitpunkt der Entzündung	s	100	110	109	106

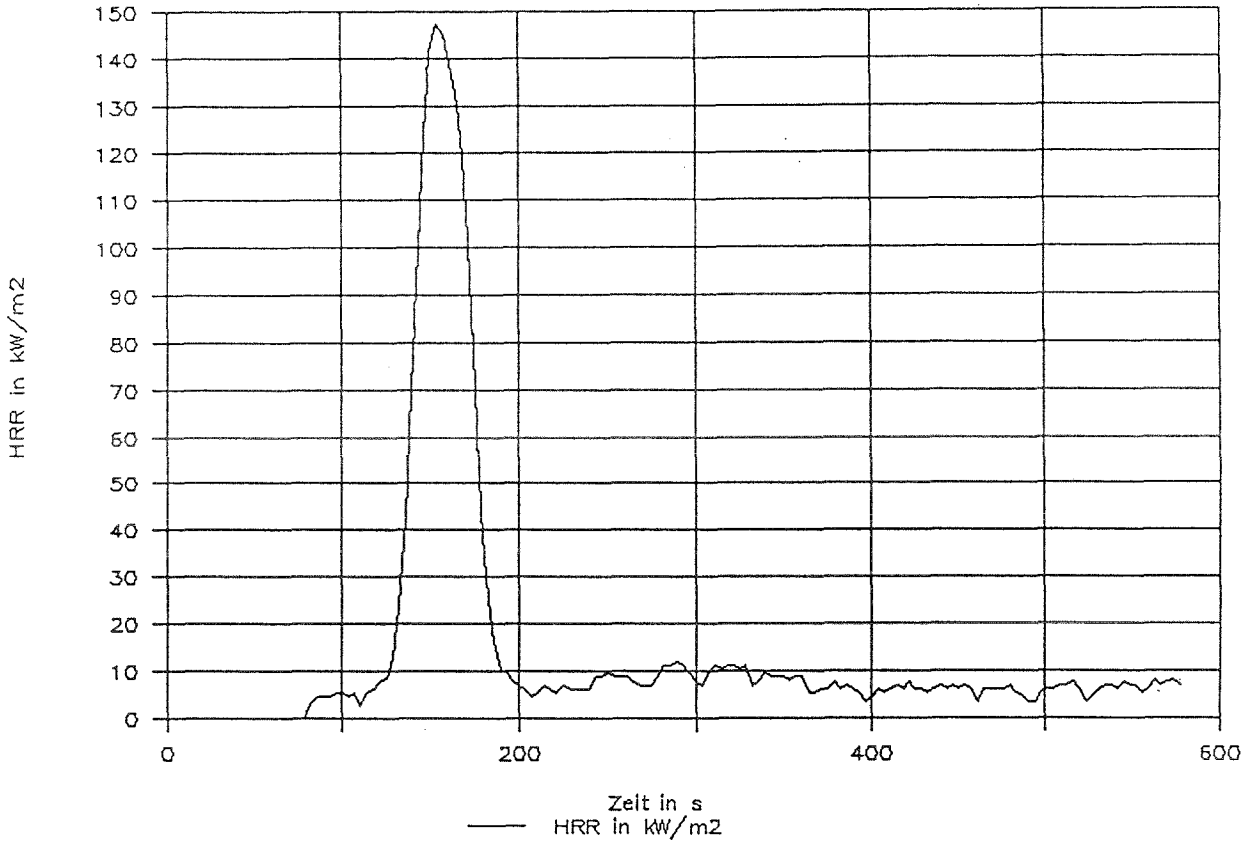
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

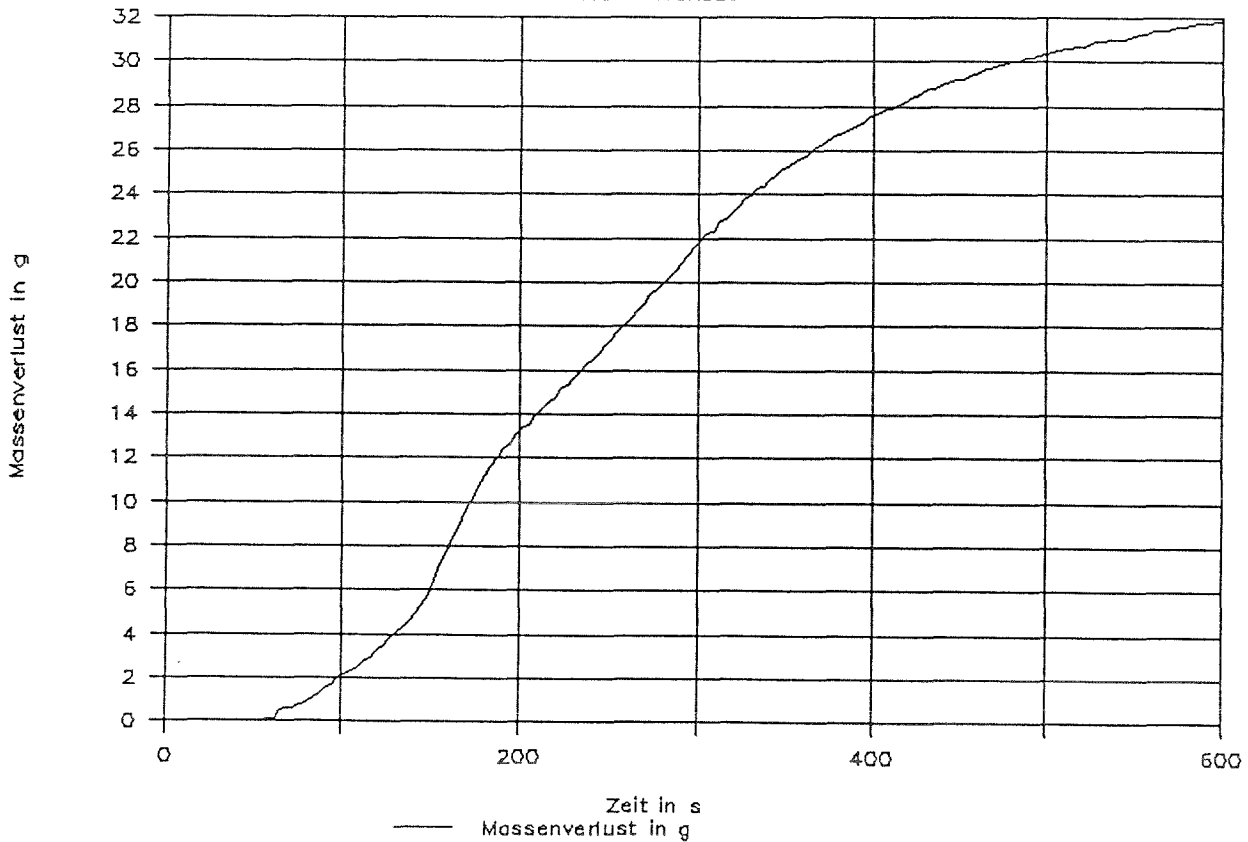
CONE-CALORIMETER, Test:483

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:483

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 28

Code-Nummer: 9835-90

Versuchsdatum : 03.05.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Ebene Platten aus PVC-hart,
grau

Dichte [kg/m³]: 1392 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 1,9

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 46

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 126 (in der 5. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 60 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	487	488	489	
Versuchsdauer	min	6	6	7	
eingesetzte Masse	g	27,3	27,5	27,5	27,4
Massenverlust	g	22,5	22,9	23,4	22,9
Massenverlust	%	82,4	82,9	84,7	83,3
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	8,7	9,6	8,8	9,0
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	164,9	178,3	129,9	157,7
Zeitpunkt	s	198	197	187	194
HOC1 ²⁾	MJ/kg	3,9	4,2	3,8	4,0
HOC2 ²⁾	MJ/kg	3,2	3,5	3,2	3,3
Zeitpunkt der Entzündung	s	100	100	88	96

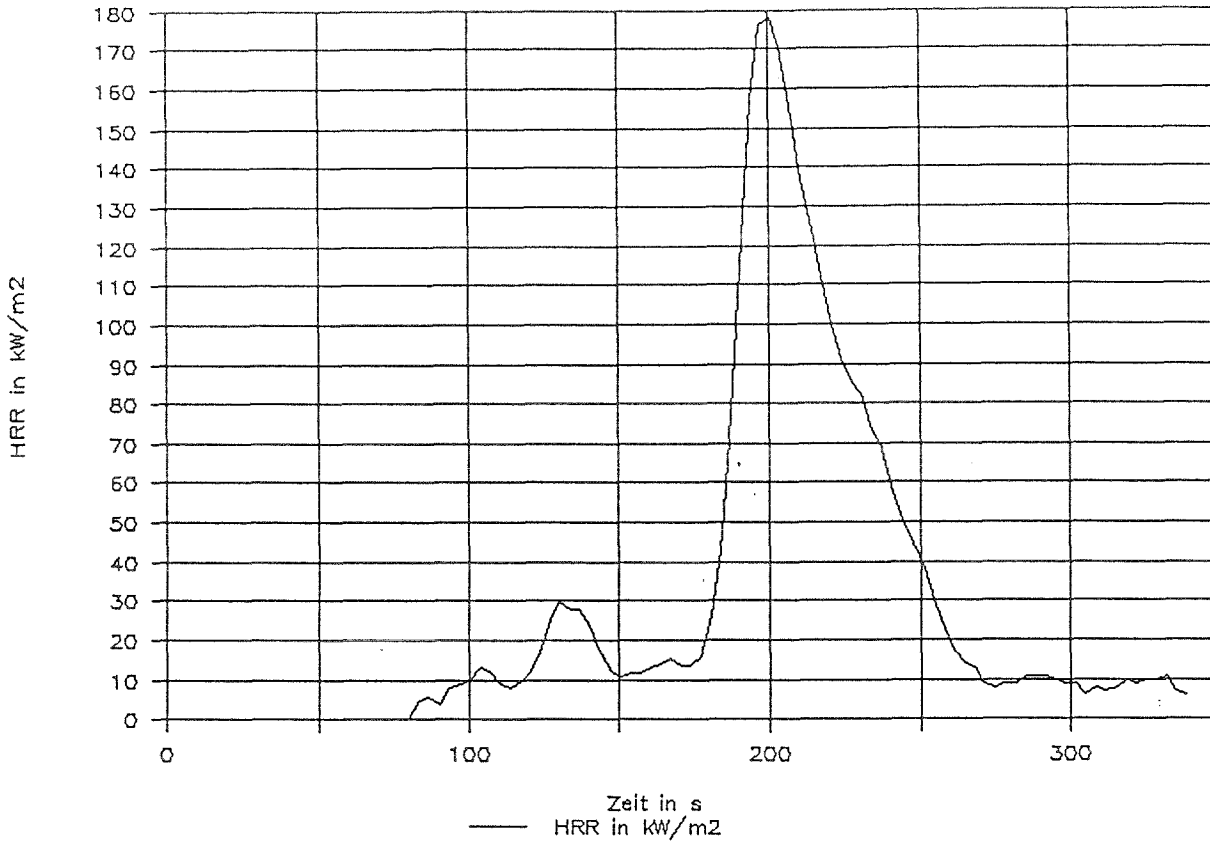
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

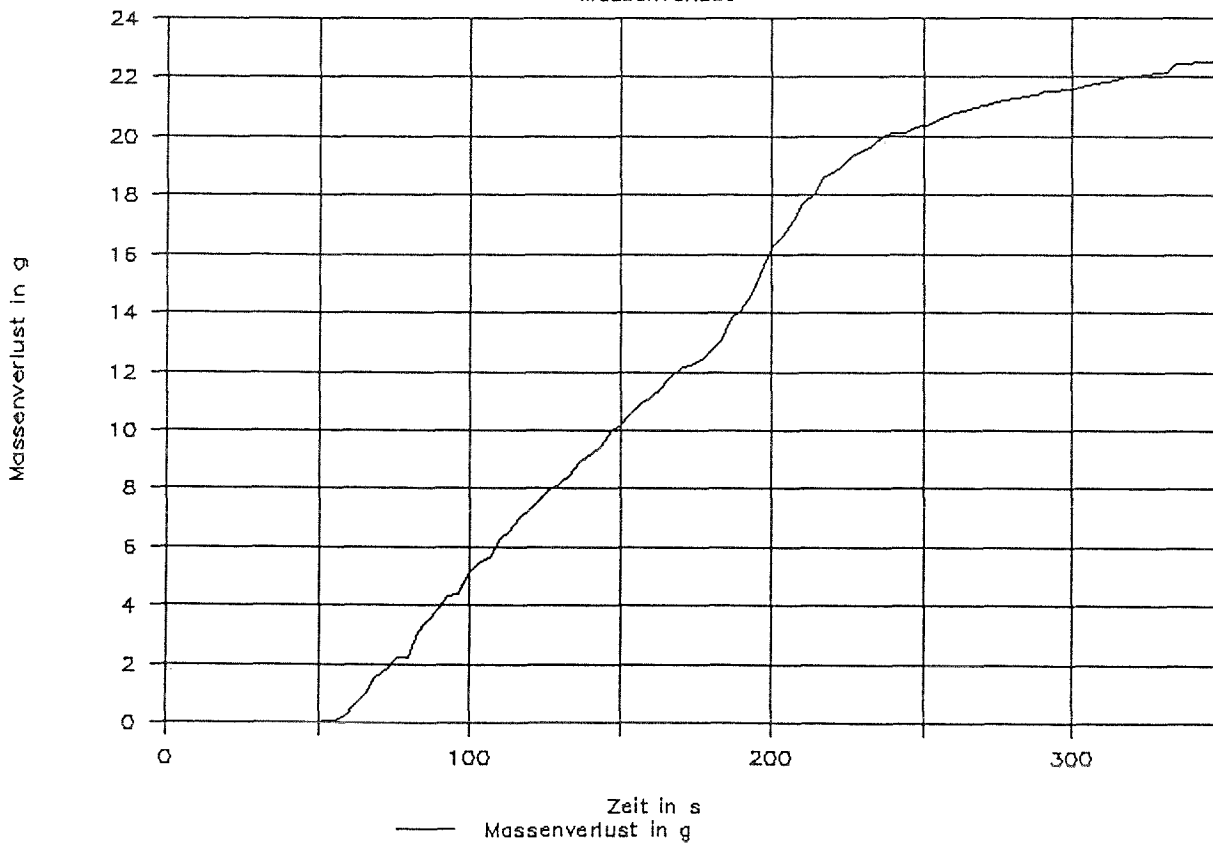
CONE-CALORIMETER, Test:488

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:488

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 29

Code-Nummer: 9836-90

Versuchsdatum : 03.05.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Ebene Platten aus PVC-hart,
grau

Dichte [kg/m³]: 1619 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 5

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschacht: - mittlere Restlänge [cm]: 23

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 136 (in der 10. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 50 (in der 1. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35/50 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	490	491	492	-
Versuchsdauer	min	9	10	10	-
eingesetzte Masse	g	85,3	84,1	83,9	84,4
Massenverlust	g	47,8	63,3	65,2	-
Massenverlust	%	56	76,4	77,7	-
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	0	0	0	-
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	0	0	0	-
Zeitpunkt	s	-	-	-	-
HOC1 ²⁾	MJ/kg	0	0	0	-
HOC2 ²⁾	MJ/kg	0	0	0	-
Zeitpunkt der Entzündung	s	-	-	-	-

1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

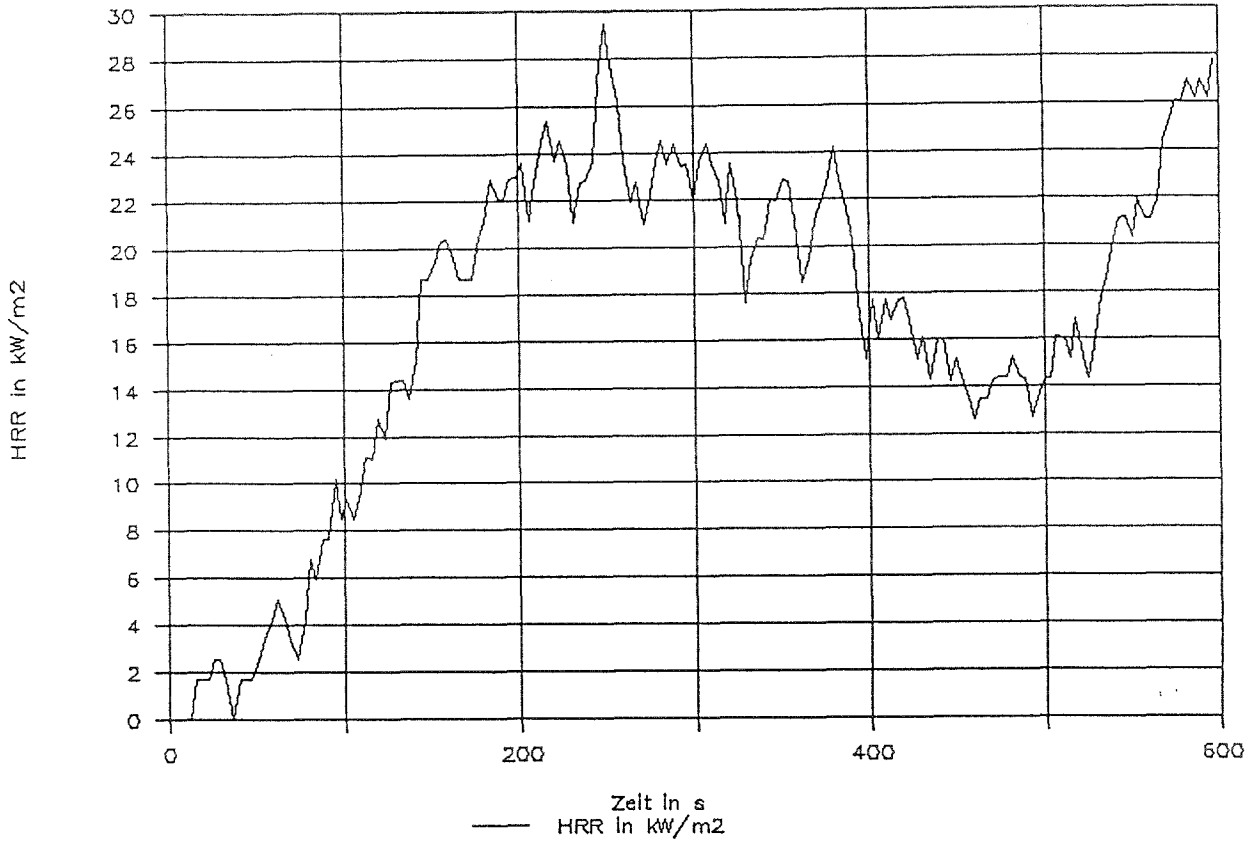
Bemerkungen:

Probe 1 : 35 kW/m²

Probe 2,3: 50 kW/m²

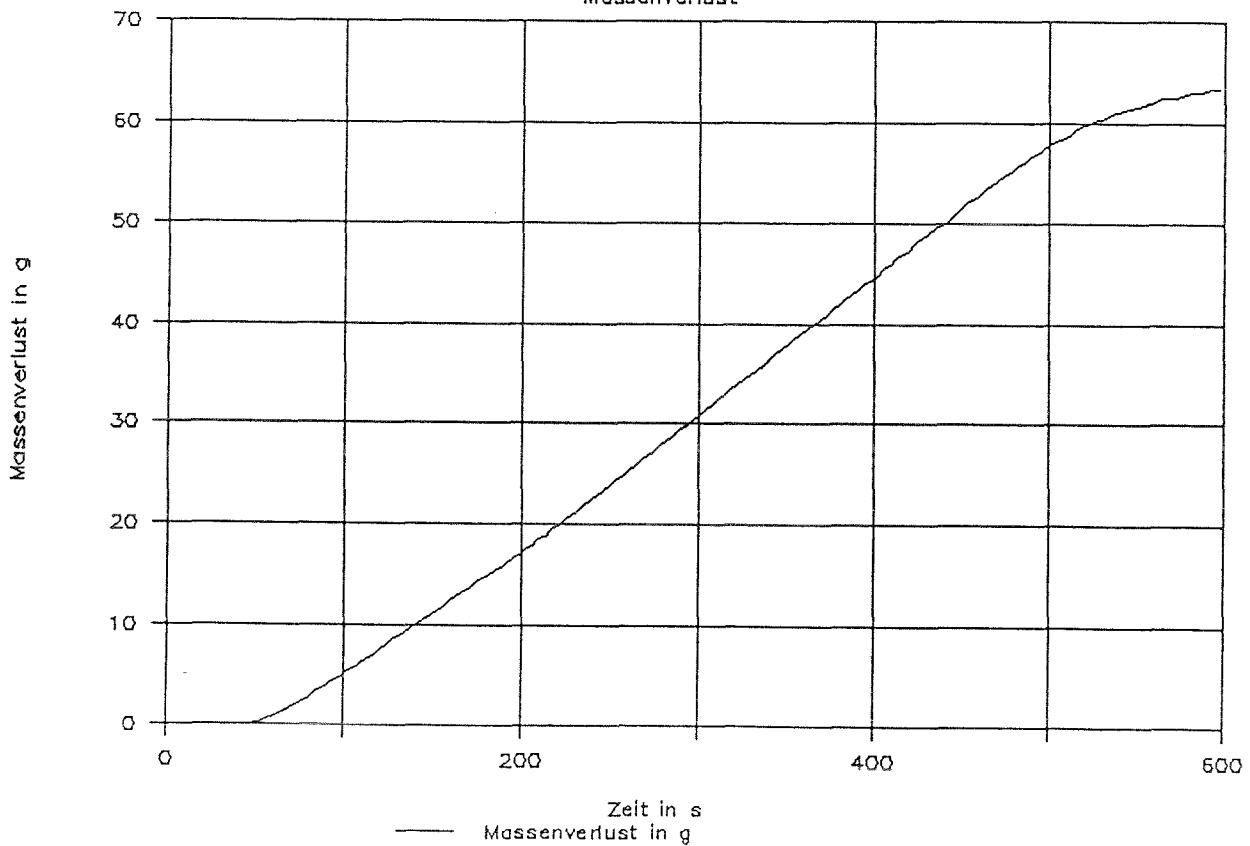
CONE-CALORIMETER, Test:491

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:491

Massenverlust



Versuchsmaterial-Nr : 30

Code-Nummer: 9842-90

Versuchsdatum : 04.05.1990

Materialbeschreibung: Klasse nach DIN 4102: [] A2 [x] B1 [] B2

Ebene Platten aus PVC-hart
rot

Dichte [kg/m³]: 1397 Flächengewicht [kg/m²]: - Dicke [mm]: 3

Ofenversuch: - maximale Temperaturerhöhung, Probe 1, 2 [°C]: -

- Entflammungsdauer, 1, 2 [s]: -

Rauchdichte, NMP 852-11/83, mittlere Absorption bei °C [%]: -

°C [%]: -

Rauchdichte, NMP 852-12/83, maximale mittlere Absorption [%]: -

Brandschicht: - mittlere Restlänge [cm]: 46

- max. Rauchgastemperatur [°C]: 128 (in der 3. Minute)

- max. Flammenhöhe [cm]: 80 (in der 2. Minute)

Versuchsergebnisse nach ISO DP 5660 (Cone-Calorimeter):

Strahlungsstärke [kW/m²]: 35 geprüfte Oberfläche: [x] Vorderseite

Hinterlegung: Mineralfaser [] Rückseite

Probe		1	2	3	Mittelwert
Test-Nummer	-	493	494	495	-
Versuchsdauer	min	10	10	10	-
eingesetzte Masse	g	44,7	44,4	44,3	44,5
Massenverlust	g	34,3	34,8	35,7	34,9
Massenverlust	%	76,7	78,4	80,8	78,6
gesamte Wärmeentwicklung	MJ/m ²	12,1	11,5	12,5	11,9
max. HRR ¹⁾	kW/m ²	224,1	206,1	268,4	232,9
Zeitpunkt	s	207	200	172	193
HOC1 ²⁾	MJ/kg	3,5	3,5	3,5	3,5
HOC2 ²⁾	MJ/kg	2,7	2,6	2,8	2,7
Zeitpunkt der Entzündung	s	100	100	100	100

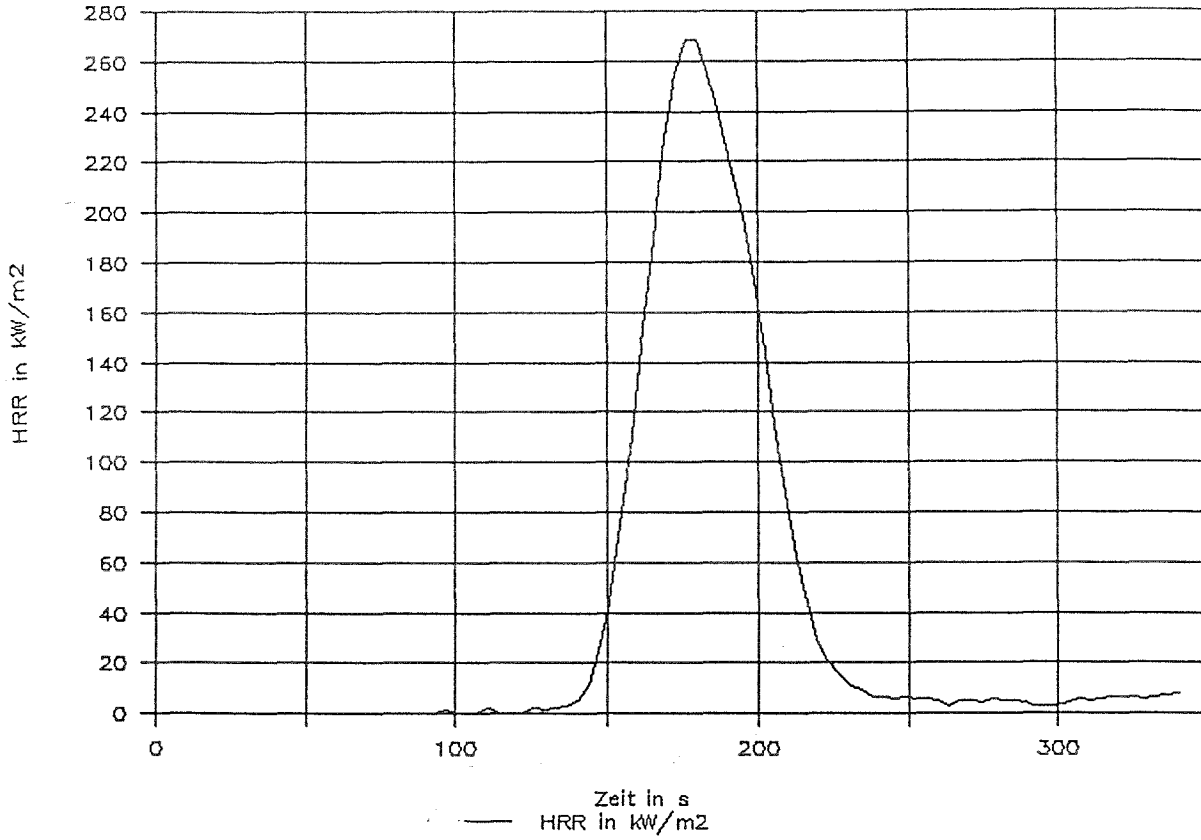
1) max. HRR: maximale Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit

2) HOC1/HOC2: freigesetzte Verbrennungswärme, auf Massenverlust/auf eingesetzte Masse bezogen

Bemerkungen:

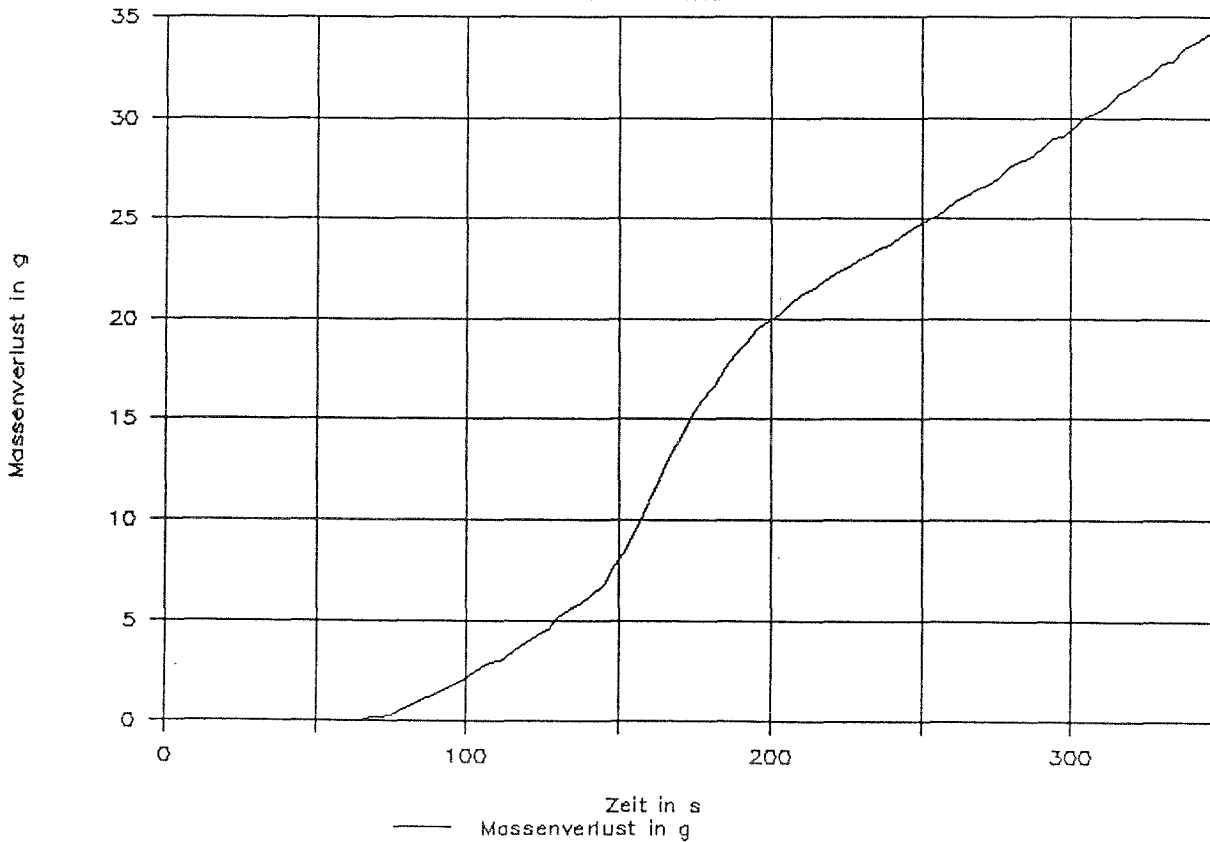
CONE-CALORIMETER, Test:495

Wärmeentwicklungsgeschwindigkeit (HRR)



CONE-CALORIMETER, Test:495

Massenverlust



T 2559/1-4

Cone Calorimeter - Evaluation of the test procedure for the determination of the heat release according ISO/DP 5660.

Summary

To get a basis for the definition of the German attitude to the test procedure according ISO/DP 5660 - Cone-Calorimeter - a test apparatus was provided and tested. After putting it into operation some calibration tests were carried out. Following up many building materials were tested at different irradiance levels. The selection of the building materials was made so that a wide field of available materials could be involved in the tests for obtaining a catalogue of measuring results of different building materials as one object of the examinations.

The examinations show that the test apparatus in the main is suitable for the operation in fire laboratories. Some improvements were suggested regarding the handling and some aspects of security. The calibration requires a plenty of time and does not guarantee a correct measurement of the mass loss with a sufficient accuracy. The suggested improvements can lead to a slight shift of the measuring results. Therefore corresponding changes have to be made in the testing standard.

With regard to the deviations of the measuring results from each other, especially near low heat release, with comparatively great deviations among the single measurement results must be expected. Final statements concerning the reproducibility of the test procedure have to be reserved for inter-laboratory tests.

The great number of available measuring data allows to make an evaluation of the results according to different criteria and lead to the following conclusions.

- The test results are not recognized as pure material characteristics. They depend at least on the irradiance respectively on the fire scenario. This must be considered in the case the results are to be applied to calculation.
- Due to partial or incomplete combustion different results are obtained, depending on if the released heat is referred to the mass loss or to the total mass of the specimen. This must be considered in the case the measuring data are intended to apply as input values to a calculation.
- The released heat does not correlate with the maximum of the heat release rate.

- There is no correlation between the classification system according DIN 4102 and the results of the cone-calorimeter tests. As for combustible building materials it is obviously not possible, at least without any more research in this field, to transfer results from the cone calorimeter to the classification according DIN 4102. A comparison between the results of the cone-calorimeter test and the "Brandschacht"-test shows, that to none of the measuring values of the "Brandschacht"-test (smoke temperature, residual length, flame height) a correlation exists. Whether a correlation exists between the classification A (non-combustible materials) according DIN 4102 and the behaviour in the cone-calorimeter should be examined by cone-calorimeter tests at higher irradiance levels (i.e., $\geq 75 \text{ kW/m}^2$) in comparison to the behaviour in the DIN-furnace at a temperature of 750 °C.
- A correlation between the results of the determination of calorific potential according ISO 1716 and the heat release data of the cone-calorimeter test actually exists. Anyway, this correlation is not enough significant that it could be possible to replace one procedure against the other without a shift of the results for many building materials.
- It can be concluded, that some materials showed some special behaviour at the cone-calorimeter tests in comparison to the behaviour at conventional test procedures and in comparison to large-scale tests. This special behaviour must be considered at the evaluation. For some building materials the test results do not represent the behaviour in real fire.

72559/1-4

Cone-Calorimètre - Examen de la méthode d'essai utilisée pour déterminer le développement de chaleur selon ISO/DP 5660

Résumé

En vue d'obtenir une base technique pour être à même de définir la prise de position allemande relative à la procédure d'essai selon ISO DP 5660 - Procédure Cone-Calorimètre - un appareil d'essai a été développé et examiné. Après mise en marche de l'appareil d'essai, on a d'abord effectué des essais de calibrage, après quoi on est procédé à l'essai d'un grand nombre de matériaux de construction exposés à des intensités de radiation différentes. Les matériaux de construction ont été choisis de manière à couvrir le spectre le plus large possible de matériaux disponibles sur le marché en vue de disposer, comme résultat des investigations, d'un catalogue de résultats de mesure portant sur des secteurs de matériaux de construction différents.

Comme résultat des investigations on peut constater que l'appareil d'essai utilisé peut, en principe, être considéré comme étant apte à l'exécution des essais courants effectués en général dans les laboratoires d'essais de réaction au feu. Un certain nombre d'améliorations relatives à la manipulation et aux aspects de sécurité ont été proposées. Le calibrage de l'appareil exige une durée de temps relativement longue et n'assure pas - du moins en ce qui concerne la mesure de la perte en masse - de mesure correcte avec une sécurité suffisante. Les améliorations proposées peuvent résulter dans une modification peu importante des résultats d'essais. C'est pour cette raison que des modifications correspondantes doivent être prévues dans la norme d'essai.

En ce qui concerne les déviations obtenues lors des résultats d'essais, on a constaté qu'en particulier dans le cas d'un débit calorifique peu important il faut s'attendre à des déviations importantes lors des valeurs individuelles. Des conclusions correspondantes concernant la reproductibilité de la procédure d'essai sont réservées aux résultats d'essais interlaboratoires.

Le grand nombre de données de mesure disponibles a permis de procéder à une interprétation des résultats selon des critères différents et a conduit aux conclusions suivantes:

- Les résultats d'essai ne peuvent pas seulement être considérés comme des valeurs caractéristiques des matériaux. Ils dépendent au moins de l'intensité de radiation appliquée ou du scénario, respectivement. Ceci doit être pris en considération lors de l'utilisation des résultats d'essai comme valeurs de base pour un calcul de l'incendie.
- En raison d'une combustion partielle ou incomplète, les résultats obtenus varient dépendant du fait si le débit calorifique est rapporté à la perte en masse ou à la masse présente. Lors de l'utilisation des valeurs de mesure comme valeurs d'entrée pour le calcul, il y a lieu d'en tenir compte.

- La quantité de chaleur dégagée ne corrèle pas avec le débit calorifique maximale.
- Il n'y a pas de corrélation entre le système de classification selon DIN 4102 utilisé jusqu'à présent et les résultats de l'essai Cone-Calorimètre. Il ne semble pas être possible de conclure des résultats obtenus de l'essai Cone-Calorimètre à la classification selon DIN 4102 au moins pour les matériaux combustibles et avant que des recherches supplémentaires ne soient exécutées dans le but de transposer les données de Cone-Calorimètre. Une comparaison des résultats obtenus lors de l'essai Cone-Calorimètre avec ceux obtenus lors de l'essai dite "Brandschacht" montre qu'il n'y a pas de corrélation avec les différentes grandeurs de mesure (température des fumées, longueur résiduelle, hauteur de flammes) de l'essai de "Brandschacht". S'il y a une corrélation entre la classe A selon DIN 4102 et le comportement au Cone-Calorimètre ne peut être constaté qu'après l'exécution des essais de Cone-Calorimètre sur des matériaux incombustibles avec une intensité de radiation plus élevée (c'est-à-dire de $\geq 75 \text{ kW/m}^2$), en comparant le comportement déterminé dans le four d'essai selon DIN à une température de 750°C avec les résultats obtenus lors de l'essai de Cone-Calorimètre.
- Il y a, en effet, une corrélation entre les résultats obtenus lors de la détermination de la puissance calorifique selon ISO 1716 et les valeurs de débit calorifique obtenues lors de l'essai de Cone-Calorimètre, mais cette corrélation n'est pas telle qu'on puisse remplacer l'une des procédures par l'autre sans risquer d'obtenir pour un certain nombre de matériaux de construction des résultats nettement modifiés.
- En comparaison avec le comportement des matériaux déterminé à l'aide des procédures d'essai conventionnelles ainsi que lors des essais effectués en grandeur nature, on constate, pour un certain nombre de matériaux de construction, des particularités dont il y a lieu de tenir compte lors de l'évaluation. Pour quelques-uns des matériaux de construction, les résultats d'essais obtenus ne sont pas représentatifs de la réaction au feu dans le cas d'une incendie.