



BGN

Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel
und Gastgewerbe

Geschäftsbereich Prävention

Zentrallabor

Staublabor

Dynamostraße 7-11

68165 Mannheim

BGN - 68136 Mannheim

CARBBIND solutions GmbH
Hugo-John-Straße 8
99086 Erfurt

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Unser Zeichen: Schh
(bitte stets angeben)
Ihr Ansprechpartner: Frau Schoenherr
Telefon: 0621/4456-3669
Mobil:
Fax:
E-Mail: Madlen.Schoenherr@bgn.de
Datum: 11.12.2023

Sehr geehrter Herr Weber,

anbei erhalten Sie den vorläufigen Prüfbericht zu Ihrem Produkt:

Dok.-Nr. 2292A – „CARBBIND Loose Fiber“

Sollten sich aus den Ergebnissen der Untersuchungen noch Fragen ergeben,
stehen wir bzw. ihre Aufsichtsperson Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

(Schoenherr)

Anlage
Prüfbericht

Vorläufiger Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: **2292A**
Datum: **11.12.2023**
Staubprobe: **CARBBIND Loose Fiber**



Verfasser: **Fr. Schoenherr**
Kontaktdaten: **Madlen.schoenherr@bgn.de**
Telefon: **0621-4456-3669**
Auftraggeber: **CARBBIND solutions GmbH**
Adresse: **Hugo-John-Straße 8, Erfurt**
Ansprechpartner: **Hr. Weber**
Telefon: **0361/78929172**
E-Mail: **customer.service@carbbind.com**
Zuständige AP: **Hr. Fritsch**
Probeneingang: **05.12.2023**
Analysen durchgeführt von: **Fr. Schoenherr, Hr. Schmitt**
Analysen durchgeführt von-bis: **06.12.2023 bis 11.12.2023**



Mess- und Prüfergebnisse

Produktname: CARBBIND Loose Fiber

Dok.-Nr.: 2292A

Probeneingang: 05.12.2023

Auftraggeber: CARBBIND solutions GmbH, Hr. Weber

Bestimmungsverfahren:

Korngrößenverteilung		Feuchtigkeitsbestimmung		Probenmuster		Prüfapparatur (p _{max} , K _{st} -Wert und UEG)	
Luftstrahlsieb	X	Trockenschrank		Urmuster	X	20-l-Kugel	X
Rüttelsieb		Feuchteanalysator	X	Genormtes Muster		sonstiges: Exfähigkeit	
Laserbeugung		Selbstentzündungstemperatur					

1. Korngrößenverteilung

Prüfverfahren:	Luftstrahlsieb							
Fraktion [µm]	<4000	<2000	<1000	<500	<250	<125	<63	<32
Anteil [Gew.-%]	98,2	93,8	75,4	55,0	30,3	11,0	4,1	2,0

2. Feuchtigkeitsbestimmung (Urmuster)

Restfeuchte: (Gew. % Wasserverlust)	10,7
-------------------------------------	------

3. Sicherheitstechnische Kennzahlen

Explosionsfähigkeit 20l-Kugel:	nein					
Maximaler Explosionsüberdruck p _{max} :	n.b.					bar
Max. zeitlicher Druckanstieg (dp/dt) _{max} :	n.b.					bar·s ⁻¹
Staubspezifische Kenngröße K _{st} :	n.b.					bar·m·s ⁻¹
Konzentration bei p _{max} und K _{st} :	p _{max} :	n.b.	g/m ³	K _{st} :	n.b.	g/m ³
p, (dp/dt), K _{st} Wert bei 250g/m ³ :	n.b.	bar	n.b.	bar·s ⁻¹	n.b.	bar·m·s ⁻¹
Untere Explosionsgrenze UEG:	n.b.					g/m ³
Mindestzündenergie MZE ¹ :	1000	mJ < MZE				
Mindestzündenergie MZE ² :	n.b.	mJ < MZE ≤		n.b.		mJ
Zündtemperatur ZT:	n.b.					°C
Glimmtemperatur GT:	n.b.					°C
Brennbarkeit BZ:	2					

¹ bestimmt mit Induktivität im Entladekreis

² bestimmt ohne Induktivität im Entladekreis

n.b. - nicht bestimmt



Produktbezeichnung: CARBBIND Loose Fiber
Dok-Nr.: 2292A

Probenbeschreibung: Es handelt sich um ein hellgraues, sehr leichtes, nicht rieselfähiges, faseriges Produkt.

Bemerkungen:

Die Explosionsfähigkeit wurde zunächst in der Hartmannapparatur mit Glühwendel geprüft. Dabei wurde die Probe (Konzentrationen von 20 0g/m³ bis 1000 g/m³) mit Hilfe eines Druckluftstoßes gegen die heiße Glühwendel geblasen. Es war lediglich eine kleine Flamme im Bereich des Glühwendels sichtbar. Die Explosionsfähigkeit war hier nicht eindeutig geklärt und weitere Untersuchungen in der geschlossenen Apparatur „20l-Kugel“ waren nötig. In der 20l-Kugel konnte ebenfalls keine Explosionsfähigkeit festgestellt werden. Untersuchungen wurden im Bereich von 60 bis 750 g/m³ mit pyrotechnischen Zündern 2x1kJ durchgeführt. Bei 750 g/m³ war die Produktmenge so groß, dass der Vorlagebehälter der Kugel voll und der Austrag unvollständig war. Das Produkt konnte in der Menge nicht über das Ventil ausgetragen werden, es verstopfte.

Die Untersuchungen wurden gemäß folgender Normen / Richtlinien durchgeführt:

p_{max} - DIN EN 14034-1; (dp/dt)_{max}, K_{st} - DIN EN 14034-2; UEG - DIN EN 14034-3, MZE - EN ISO 80079-20-2 (2016), ZT – EN ISO 80079-20-2 (2016), GT – EN ISO 80079-20-2 (2016), Brennzahl – DIN 17077 (2018), SET – DIN EN15188:2021. Die Bestimmung der Zündtemperatur erfolgte im BAM Ofen, die Bestimmung der Mindestzündenergie in der MIKE3.

Mannheim, den 11.12.2023

Schoenherr

Dr. A. Arnold

Erklärungen:

Die hier angegebenen sicherheitstechnischen Kenndaten beziehen sich nur auf die geprüfte Probe.

Die Bestimmung der Kenngrößen im Urmuster erfolgt ohne Probenvorbereitung. Die Erstellung des genormten Musters beinhaltet eine produktschonende Trocknung unter 5% Restfeuchte (mindestens eine Stunde bei 105°C und Normaldruck oder bei 50°C bzw. 75°C im Vakuum) und die Herstellung einer definierten Kornfraktion (<250 µm für abgelagerten Staub bzw. <63 µm für aufgewirbelten Staub).

Die zugrunde gelegten Normen geben für die angewendeten Verfahren zur Bestimmung der UEG und des maximalen Explosionsüberdruckes je einen Fehler von 10 % an. DIN EN 14034-2 gibt für die Bestimmung des (dp/dt)_{max} folgende relative Abweichungen an:

(dp/dt) _{max} [bar·s ⁻¹]	Relative Abweichung (%)
≤ 50	±30
>50 bis 100	±20
>100 bis 200	±12
>200	±10

Der angegebene Wert von (dp/dt)_{max} bei der Bestimmung im 1-m³-Behälter ist numerisch identisch mit den Kenngrößen K_{max} (EN 26184-1) und K_{st}. Deren Einheiten sind jedoch bar · m · s⁻¹, während die Einheit von (dp/dt)_{max} bar · s⁻¹ ist. Die für die 20-l-Kugel angegebenen Werte für (dp/dt)_{max,20l} führen über die Gleichung K_{max}=K_{st}=0,271*(dp/dt)_{max,20l} [bar · m · s⁻¹] zu K_{max} oder K



Erklärung zur Bedeutung der Kenngrößen

Korngrößenverteilung (KG in µm): DIN 66165

Staub mit einer Korngröße >500 µm ist i.d.R. nicht zündfähig. Mit abnehmender Korngröße nimmt die Neigung der Stäube Explosionen einzugehen zu. Dies führt zu einem Anstieg des "max. Explosionsdruckes" und des "max. zeitl. Druckanstieges". Auch die Zündwilligkeit charakterisiert durch die Mindestzündenergie steigt mit abnehmender Korngröße.

Anmerkung:

Der Transport und die Verarbeitung von grobem Staub haben, bedingt durch Abrieb, das Entstehen feinen Staubes zur Folge.

Feuchtigkeitsbestimmung (Urmuster) Gewicht in % Wasserverlust

Per Definition erfolgt nach einer Trocknungsdauer von einer Stunde bei 105°C im Trockenschrank die Feuchtebestimmung. Alternativ kann hierfür auch der Feuchteanalysator benutzt werden.

Mindestzündenergie (MZE in mJ): EN ISO 80079-20-2

Test erfolgt in der MIKE3

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte, kleinste in einem Kondensator gespeicherte elektrische Energie, die bei Entladung ausreicht, das zündwilligste Gemisch eines explosionsfähigen Staub-/Luftgemisches zu entzünden.

Nicht jeder Zündfunke ist zündwillig. Entscheidend ist, dass eine hinreichend große Energie in das Staub-/Luftgemisch eingetragen wird, um eine selbständige Verbrennung des ganzen Gemisches auszulösen.

Brennzahl (BZ): DIN 17077 (2018)

Die Brennzahl ist ein Kriterium für die Ausbreitung eines Brandes nach lokaler Einwirkung einer hinreichend starken Zündquelle. Ziel dieser Untersuchung ist die Bestimmung der Brennbarkeit und des Brennverhaltens eines trockenen ruhenden Feststoffes bzw. einer Schüttung.

Art der Reaktion	BZ	Beispiele
keine Ausbreitung eines Brandes	kein Anbrennen	1 Kochsalz
	kurzes Anbrennen und rasches Erlöschen	2 Weinsäure
	Örtliches Brennen oder Glimmen mit höchstens geringer Ausbreitung	3 Milchzucker
Ausbreitung eines Brandes	Durchglühen ohne Funkenwurf (Glimmbrand) oder langsame, flammenlose Zersetzung	4 Tabak
	Ausbreitung eines offenen Brandes oder Abbrennen unter Funkensprühen	5 Schwefel
	Verpuffungsartiges Abbrennen oder rasche, flammenlose Zersetzung	6 Schwarzpulver

Die Brennzahl stellt eine wichtige Kenngröße zur Charakterisierung des Brandverhaltens von Feststoffen, des darauf aufbauenden Brandschutzkonzeptes und geeigneter Brandbekämpfungsmaßnahmen dar.

Mindestzündtemperatur einer Staubwolke (Zündtemperatur ZT in °C): EN ISO 80079-20-2

Test erfolgt im BAM-Ofen

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der sich das zündwilligste Gemisch des Staubes mit Luft gerade nicht mehr entzündet.

Anmerkung:

Für die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen sind Sicherheitsabstände einzuhalten.

**Mindestzündtemperatur einer Staubschicht (Glimmtemperatur GT in °C): EN ISO 80079-20-2**

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der eine Staubschicht von 5 mm Dicke entzündet wird.

Anmerkung:

Die Glimmtemperatur nimmt nahezu linear mit der Zunahme der Schichtdicke ab. Für die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen sind Sicherheitsabstände einzuhalten.

max. Explosionsüberdruck (p_{max} in bar): DIN EN 14034-1

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelter maximaler Druck, der in einem geschlossenen Behälter bei der Explosion eines Staub-/Luftgemisches auftritt. In der Regel wird hierzu ein Behälter mit dem Volumen von 20 Litern verwendet.

Anmerkung:

Es können Explosionsüberdrücke von 6-10 bar erreicht werden. In Ausnahmefällen z.B. Metallstäube können Drücke bis zu 20 bar aufgebaut werden.

K_{st} - Wert (K_{st} in bar*m*s⁻¹): DIN EN 14034-2

Klassifizierungswert, der die Abbrandgeschwindigkeit der Verbrennung ausdrückt. Er ist zahlenmäßig gleich dem Wert für die max. Druckanstiegsgeschwindigkeit bei einer Explosion eines Staub-/Luftgemisches in einem 1 m³ Behälter.

Anmerkung:

Dieser Wert ergibt zusammen mit dem maximalen Überdruck (p_{max}) die Grundlage für die Berechnung von Druckentlastungsflächen.

max. zeitl. Druckanstieg (dp/dt in bar*s⁻¹): DIN EN 14034-2

Max. Druckanstiegsgeschwindigkeit in einem geschlossenen Behälter. Dient zur Berechnung des K_{st}-Wertes.

untere Explosionsgrenze (UEG in g/m³): DIN EN 14034-3

Der untere Grenzwert der Konzentration eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch mit Luft, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr fortpflanzen kann.

Anmerkung:

Nur in einem Bereich zwischen der oberen und unteren Explosionsgrenze reagiert das Gemisch bei Zündung explosionsartig.

obere Explosionsgrenze (OEG in g/m³): DIN EN 14034-3

Der obere Grenzwert der Konzentration eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch mit Luft, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr fortpflanzen kann.

Anmerkung:

Nur in einem Bereich zwischen der oberen und unteren Explosionsgrenze reagiert das Gemisch bei Zündung explosionsartig. Die OEG lässt sich experimentell nur sehr schwer ermitteln, da solch hohe Konzentrationen i.d.R. nicht in der Schwebe gehalten werden können.

Explosionsfähigkeit in der Hartmannapparatur – Druckanstiegsklasse (DA): EN ISO 80079-20-2

Dieser Test dient zur qualitativen Bewertung der Explosionsheftigkeit.

DA = 0: kein messbarer Druckanstieg

DA = 1: mittlerer Druckanstieg

DA = 2: hoher Druckanstieg

Die Aussage „nicht explosionsfähig“ kann aus dieser Prüfung nicht abgeleitet werden. Weiterführende Prüfungen in der 20l-Kugel sind nötig.