

# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks

---

Produktname: Thermolysekoks  
 Ausgangsstoff: Reifengummi  
 Herstellungsprozess: Pyrum-Thermolyse

<b>Autor</b>	Dipl.-Chem. David Hafner	<b>Erstellt am</b>	18.07.2017
<b>Dok.-Nr.</b>	903	<b>Version</b>	9
<b>Seitenanzahl</b>	9	© 2018 Pyrum Innovations AG	
<b>Revisionsindex</b>	<b>Datum</b>	<b>Beschreibung</b>	
Version 1	18.07.2017	Erstellung des SSB	
Version 2	10.08.2017	Innere Oberflächen/Layout	
Version 3	25.09.2017	H+P Sätze	
Version 4	16.10.2017	Tabelle sicherheitstechnischer Kenngrößen	
Version 5	01.08.2018	Ergänzungen Mindestzündenergie, Zündtemperatur	
Version 6	16.05.2019	Ergänzungen Aschegehalt	
Version 7	05.08.2019	Ergänzungen chemische Zusammensetzung, Piktogramme, H- und P-Sätze	
Version 8	12.02.2020	Aktualisierung	
Version 9	27.02.2020	Aktualisierung PAK	

# Stoffsteckbrief Thermolysekoks



## Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformation .....	3
2	Physikalische Eigenschaften .....	4
3	Chemische Eigenschaften .....	5
4	Physiologische Eigenschaften .....	5
5	Zusammensetzung .....	5
5.1	Anteile einzelner Stoffe/Moleküle .....	5
5.2	Atomare Zusammensetzung .....	5
5.3	Zusammensetzung der Asche .....	6
5.4	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe .....	7
5.5	Verunreinigungen .....	7
6	Sicherheitstechnische Kenngrößen.....	8
7	Struktur.....	9
8	Anwendungsbeispiele.....	9
9	Sonstige Angaben.....	9
9.1	Relevante Gefahrenhinweise .....	9
9.2	Relevante Sicherheitshinweise .....	9

# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks



### 1 Sicherheitsinformation

Relevante Gefahrenkennzeichnung für Verpackungen und Sicherheitsdatenblätter nach GHS sind nicht vorhanden.

**H-Sätze:** H315

**P-Sätze:** P280; P302+P352; P332+P313

Tabelle 1: Empfohlene persönliche Schutzausrüstung

			
PSA - lange Sicherheitskleidung	Geschlossene Sicherheitsschuhe	Atemschutz	Beständige Handschuhe
			
Schutzbrille			

# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks



Tabelle 2: Relevante Warnhinweise und Verbote für technische Anwendungen

			
Keine offenen Flammen	Gefahr einer explosionsgefährlichen Atmosphäre		

Alle gegebenen Sicherheitsinformationen basieren auf Erfahrungswerte und dienen lediglich der Information und der Sensibilisierung auf bestimmte Sicherheitsaspekte. Diese ersetzen keine eigene Risiko- und Gefahrenbetrachtung des Anwenders.

## 2 Physikalische Eigenschaften

Aggregatzustand:	fest (unter Normbedingungen)	
Farbe:	schwarz	
Heizwert:	23000-30000 kJ/kg TR	DIN 51900-3
Entzündlichkeit:	Der Stoff ist nicht entzündlich.	
Zündtemperatur:	>600 °C	
Partikeldichte:	900-1100 kg/m <sup>3</sup>	ASTM D 1513-05
Schüttdichte:	300-500 kg/m <sup>3</sup>	
Löslichkeit in / Mischbarkeit mit		
Wasser:	unlöslich	
Benetzbarkeit:	gering	
Staubbildung:	Staubakkumulation kann im Beisein von Luftsauerstoff ein explosionsfähiges Gemisch erzeugen.	
Jodzahl:	114,5 +-1 g/kg	ASTM D 1510-13
BET:	48 – 72 m <sup>2</sup> /g	DIN ISO 9277:2014-01
BET nach Aktivierung:	480-525 m <sup>2</sup> /g	

# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks



### 3 Chemische Eigenschaften

Schwefelanteile können durch umgebende Feuchtigkeit gelöst werden. Bei der Langzeitbeständigkeit von Materialien ist dies zu berücksichtigen.

### 4 Physiologische Eigenschaften

Geruch: charakteristisch, leicht schwefelig

Toxizität: siehe Tabelle 1 und Kapitel 9

### 5 Zusammensetzung

Die angegebenen Werte entsprechen, wenn nicht anderes angegeben, dem jeweils bestimmten Maximalgehalt einer Komponente.

#### 5.1 Anteile einzelner Stoffe/Moleküle

Flüchtige Bestandteile	< 2,00	Ma. %	DIN 51720
Wassergehalt:	0,4 – 0,7	Ma.-%	DIN ISO 11465

#### 5.2 Atomare Zusammensetzung

C-Anteil:	72 – 78	Ma.-%	DIN EN ISO 16948
H-Anteil:	< 0,1 – 0,5	Ma.-%	DIN EN ISO 16948
N-Anteil:	0,1 – 0,35	Ma.-%	DIN EN ISO 16948
O-Anteil:	n.b.		
S-Anteil:	17000 – 22000	mg/kg TR	DIN EN ISO 10304
Zn-Anteil	26000 – 44000	mg/kg TR	DIN EN ISO 11885

Anhand des Gehaltes an Schwefel und Zink ergibt sich ein Zinksulfid (ZnS)- Gehalt von:

ZnS Gehalt	3,9 – 6,6	Ma.-%	(XRD-Analyse)
------------	-----------	-------	---------------

# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks



### 5.3 Zusammensetzung der Asche

Mit Asche werden alle festen Bestandteile des Koks bezeichnet, welche nicht Kohlenstoff sind. Der Ascheanteil im Thermolysekoks liegt üblicherweise zwischen 15 – 27 Ma.-% (DIN 51719).

Tabelle 3: Bestimmung der Zusammensetzung der Asche mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

	Anteil in Koks in Ma-%	Anteil in Asche in Ma-%
<b>SiO<sub>2</sub></b>	11 bis 19	61 bis 83
<b>ZnO</b>	2,6 bis 4,4	8 bis 22
<b>CaO</b>	0,22 bis 1,1	1 bis 5
<b>SO<sub>3</sub></b>	0,22 bis 2,2	1 bis 10
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,22 bis 1,1	1 bis 5
<b>MgO</b>	0,11 bis 1,1	0,5 bis 5
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,11 bis 1,1	0,5 bis 5
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,11 bis 1,1	0,5 bis 5
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,022 bis 0,22	0,1 bis 1
<b>Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,022 bis 0,11	0,1 bis 0,5
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,022 bis 0,11	0,1 bis 0,5

### 5.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Die Bestimmung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) erfolgt nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) nach DIN EN 15527 und nach AfPS GS 2014-01.

Tabelle 4 Konzentration der Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe

PAK	Konzentration [mg/kg]	Norm
Naphthalin	< 0,1 – 5,1	DIN EN 15527
Acenaphthylen	< 0,1 – 0,1	DIN EN 15527
Acenaphthen	< 0,1 – 0,9	DIN EN 15527
Fluoren	< 0,1 – 1,3	DIN EN 15527
Phenanthren	< 0,1 – 2,2	DIN EN 15527
Anthracen	< 0,1 – 0,8	DIN EN 15527
Fluoranthren	< 0,1 – 0,7	DIN EN 15527
Pyren	< 0,1 – 1,2	DIN EN 15527
Benz(a)anthracen	< 0,1 – 0,4	DIN EN 15527
Chrysen	< 0,1 – 0,9	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren	< 0,1 – 0,6	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren	< 0,1 – 0,1	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren	< 0,1 – 0,5	DIN EN 15527
Dibenzo(a,h)-anthracen	< 0,1 – 0,1	DIN EN 15527
Benzo(g, h, i)perylen	< 0,1 – 0,7	DIN EN 15527
Indeno(1, 2, 3-c, d)pyren	< 0,1 – 0,3	DIN EN 15527
Benzo (j)fluoranthren	< 0,1 – 0,2	AfPS GS 2014-01
Benzo(e)pyren	< 0,1 – 0,9	AfPS GS 2014-01

### 5.5 Verunreinigungen

Wasser: geringe Hygroskopizität, Feuchte kann variieren

Asche: Der Ascheanteil liegt zwischen 15 und 27 Ma.-%, dieser kann gegebenenfalls als Wertstoff zurückgewonnen werden

# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks



### 6 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Tabelle 5: Charakteristiken von gemahlenem Koks

Methode	Norm	Prüfergebnis				
Feuchtigkeit	-	1.54 Gew.-% bei 70°C				
Glimmtemperatur	EN 50281-2-1/ VDI 2263, Blatt 1	380 °C				
Brennzahl	VDI 2263, Blatt 1	BZ3				
Explosionskenngrößen	DIN EN 14034/ 1+2	Max. Explosionsdruck (Pmax)			6.5 bar	
		Max. Druckanstiegsgeschwindigkeit (dP/dt)			144 bar/s	
		Produktspezifische Konstante (K <sub>St</sub> )			39 bar*m/s	
Untere Explosionsgrenze	DIN EN 14034-3 und 14034/ A1, Blatt 1	90 g/m <sup>3</sup>				
Durchgangswiderstand	IEC 60079/32 1+2 und TRGS 727	5*10 <sup>4</sup> Ωm Der spezifische Widerstand der Probe ist als niedrig einzustufen (<10 <sup>6</sup> Ωm).				
Siebanalyse*	DIN 66 165/ 1+2	Mittelwert		49 µm		
		Mittlerer Partikeldurchmesser		57 µm		
		0 - 63 µm	63 - 125 µm	125 - 250 µm	250 - 500 µm	> 500 µm
		73.4 %	22.2 %	4.4 %	0.0 %	0.0 %
Mindestzündenergie	DIN EN 13821	1000 mJ				
Zündtemperatur	DIN EN 50 281-1-2 VDI 2263 Blatt 1	> 600 °C				

\*bezieht sich auf den gemahlene Thermolysekoks

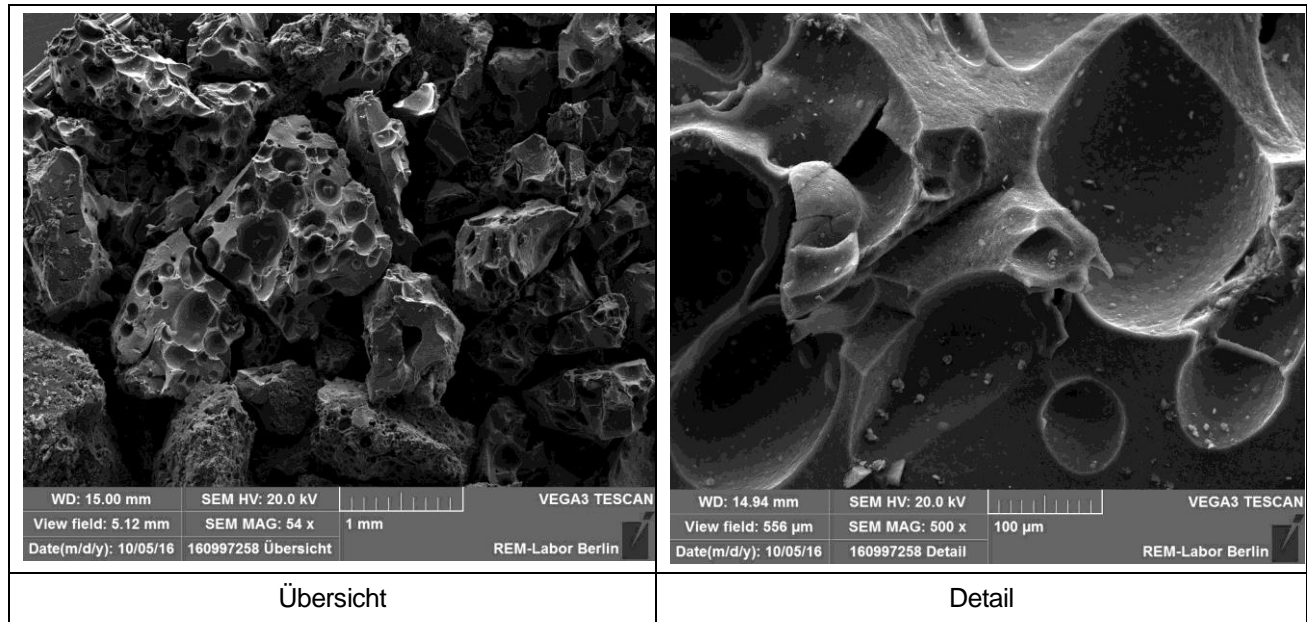


# Stoffsteckbrief

## Thermolysekoks

### 7 Struktur

Tabelle 6: REM-Aufnahmen des Pyrolysekoks



### 8 Anwendungsbeispiele

Füllstoff für Gummiherstellung

Carbon Black Ersatz

Brennstoff zur Energieerzeugung (denkbar)

### 9 Sonstige Angaben

#### 9.1 Relevante Gefahrenhinweise

H315 Verursacht Hautreizungen.

#### 9.2 Relevante Sicherheitshinweise

P280 Schutzhandschuhe tragen

P302+P352 Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser waschen

P332+P313 Bei Hautreizungen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen