



STYROPOR[®]

EPS-HARTSCHAUM

Herstellung – Lebensdauer – Demontage – Verwertung/Entsorgung

Styropor® = güteüberwachter EPS-Hartschaum

Erfunden 1951 von Fritz Stastny (BASF-Chemiker)

Grundpatent Nr. 845264: Anmeldung am 28.02.1950, Erteilung am 14.08.1952

Erste rechtskräftige Eintragung des Warenzeichens Styropor®: 05.01.1951.

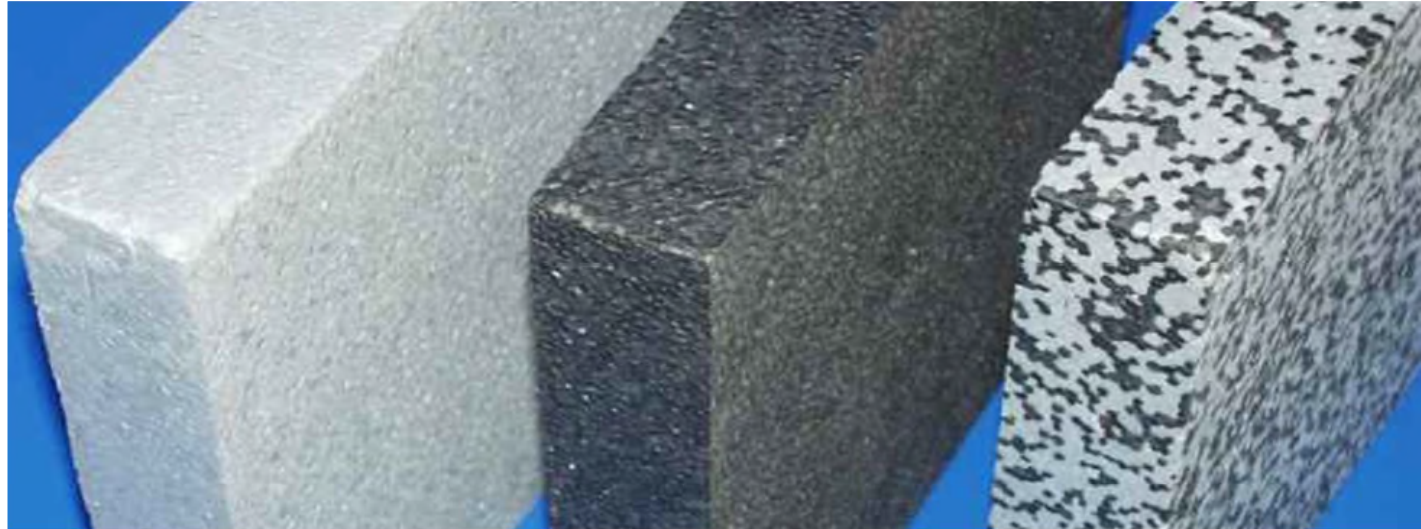
Am 04. Dezember 1984 wurde durch eine vertragliche Vereinbarung zwischen der BASF und dem IVH letzterem das Recht eingeräumt, für Halb- und Fertigfabrikate seiner Mitglieder ebenfalls die Marke Styropor® zu verwenden. Dieser Regelung schlossen sich auch die Rohstoffanbieter BP Chemicals, Buna, Deutsche Shell Chemie, EniChem, Hüls, Huntsman Chemical und Sunpor an.



Styropor® als Dämmstoff



Herstellung



EPS-Vorteil → 98 % Luft

- Geringe Wärmeleitfähigkeiten → λ : 0,040; 0,035; 0,032 [W/(mK)]
- geringes Plattengewicht → leichte Handbarkeit für Handwerker
- Ökologische Eigenschaften sind lückenlos darstellbar
- Sehr gutes Preis/Leistungsverhältnis
- ...

Herstellung

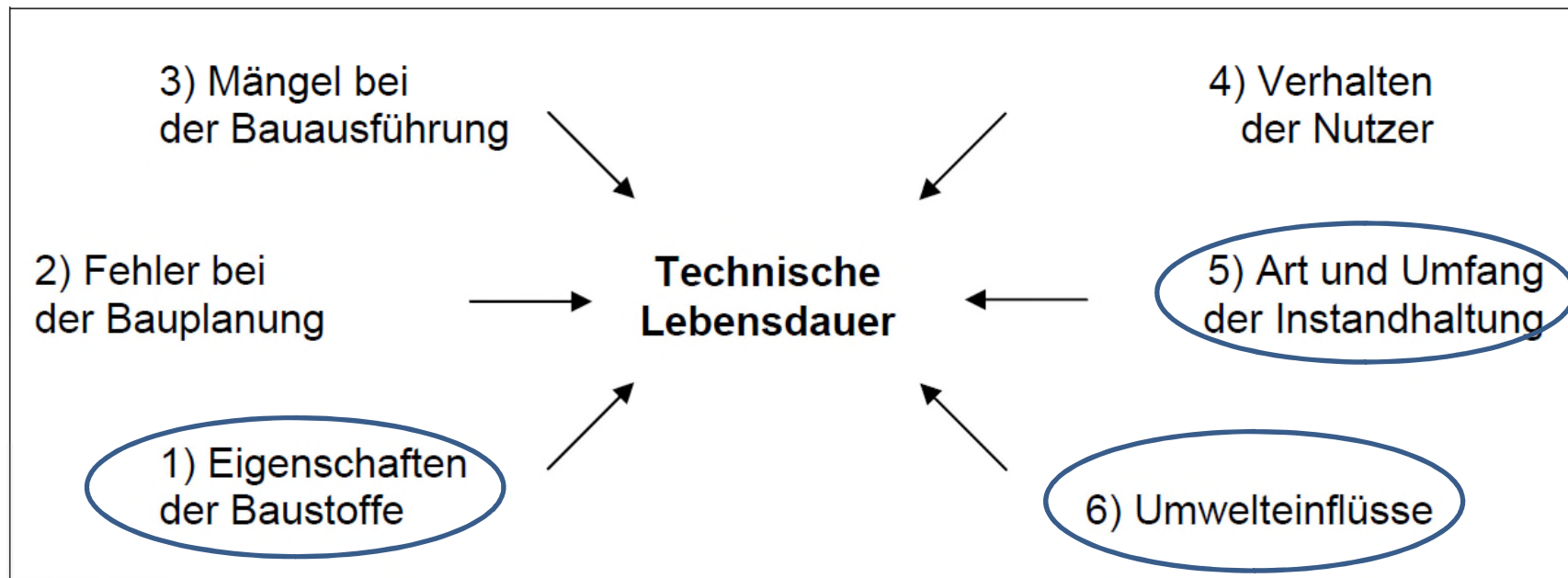


Herstellung



Lebensdauer

- **Lebensdauer von Styropor® nicht begrenzt.**
 - **Styropor verrottet nicht und altert nicht.**
- Praktisch jedoch ist die (technische) Lebensdauer abhängig von ...



Lebensdauer – Eigenschaften von Styropor®

Beständigkeit von Styropor ggü. chemischen Substanzen

Substanz	Verhalten von Styropor
Wasser, Seewasser, Salzlösungen	+
übliche Baustoffe, wie Kalk, Zement, Gips, Anhydrit	+
"Alkalien", wie Natronlauge, Kalilauge, Ammoniakwasser, Kalkwasser, Jauche	+
Seife, Netzmittellösungen	+
Salzsäure 35 %, Salpetersäure bis 50 %, Schwefelsäure bis 95 %	+
Berdünnte Säuren und schwache Säuren, wie Milchsäure, Kohlensäure, Humus-Säuren (Moorwasser)	+
Salze, Düngemittel (Mauer-Salpeter, Ausblühungen)	+
Bitumen, Kaltbitumen und Bitumenspachtelmasse auf wässriger Basis	+
Kaltbitumen und Bitumenspachtelmasse mit Lösungsmitteln	-
Adhäsiv-Bitumen-Kaltkleber	+
Teerprodukte	-

Lebensdauer – Eigenschaften von Styropor®

Beständigkeit von Styropor ggü. chemischen Substanzen

Substanz	Verhalten von Styropor
Paraffinöl, Vaseline, Dieselöl	+ -
Siliconöl	+
Alkohole, z. B. Methylalkohol, Ethylalkohol (Spiritus)	+
Lösungsmittel wie Aceton, Äther, Essigester, Nitroverdünnung, Benzol, Xylol, Lackverdünnung, Trichlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff, Terpentin	-
Gesättigte alipatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Cyclohexan, Wundbenzin, Testbenzin	-
Vergaserkraftstoff (Normal- und Super-Benzin)	-

- + Beständig, der Hartschaum wird auch bei längerer Einwirkung nicht zerstört.
- + - Bedingt beständig, der Hartschaum kann bei längerer Einwirkung schrumpfen oder oberflächlich angegriffen werden.
- Unbeständig, der Hartschaum schrumpft mehr oder weniger schnell oder wird aufgelöst.

Lebensdauer – Beeinflussung durch Bauausführung

Strahlungseinflüsse

- Bei längerer Einwirkung von UV-Strahlung des natürlichen Sonnenlichtes auf ungeschützte Styropor-Platten, vergilbt und versprödet die Hartschaumoberfläche.



- Aus baupraktischen Gründen wird aber der Dämmstoff nie ohne Decksichten eingebaut, so daß diese Einwirkung grundsätzlich ohne Bedeutung ist.
- **Wichtig ist aber eine normal zügiger Abschluß der Dachdeckungsarbeiten.**

Lebensdauer – Beeinflussung durch Umwelteinflüsse

Studie „Das Verhalten von Dämmungen bei Hochwasser“, 2013



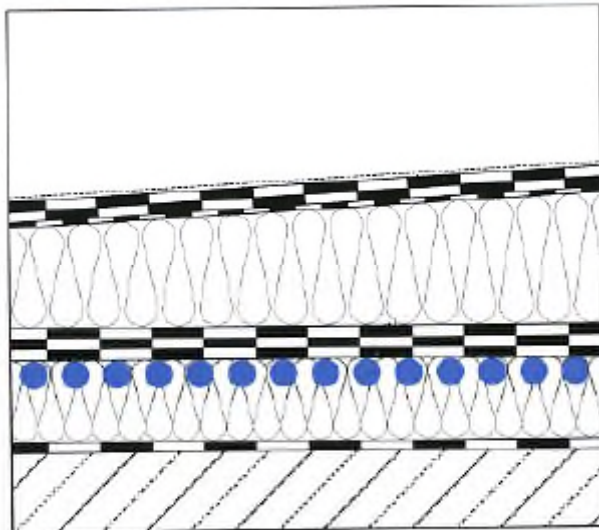
- „Expandiertes Polystyrol (EPS) gilt zwar als offenzelliger Dämmstoff, nimmt aber bei Lagerung unter Wasser nur geringe Mengen Feuchtigkeit auf. Das gilt auch für EPS mit geringer Rohdichte, wie es häufig in Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) zur Fassadendämmung eingesetzt wird.“
- „EPS wird auch häufig als Trittschalldämmung eingesetzt. Hier existieren langjährige Erfahrungen mit Wasserschäden aus Wasch- und Spülmaschinen. Mit der richtigen Trocknungstechnik werden Trittschalldämmung und Estrich wieder trocken. Für die Dämmung entsteht aus einem solchen Wasserschaden keine dauerhafte Schädigung.“

Lebensdauer – Umfang Instandhaltung



AACHENER INSTITUT FÜR BAUSCHADENSFORSCHUNG
UND ANGEWANDTE BAUPHYSIK GEMEINNÜTZIGE GESELLSCHAFT mbH

PROF. DR.-ING. RAINER OSWALD
DIPLOM-ING. GÜNTER DAHMEN



Schlussbericht, Dezember 2001

„Flachdachsanieierung über durchfeuchteter Dämmschicht“

Die Ergebnisse des Forschungsberichtes zeigen, dass die substanzerhaltende Flachdachsanieierung unter Beibehaltung des durchfeuchteten Schichtenaufbaus eine technisch praktikable und wirtschaftlich interessante Sanierungsmethode darstellt.

Da EPS-Dämmstoffe feuchtebeständig sind, können sie auch bei erheblichem Feuchtigkeitsgehalt im vorhandenen Dachaufbau verbleiben. Der noch vorhandene Wärmedämmwert kann bei den Instandsetzungsmaßnahmen mit genutzt werden, die Kosten für Abriss und Entsorgung des alten Dämmschichtaufbaus entfallen.

„Vereinbarte“ Lebensdauer

Die Bauteillebensdauer ist eine wichtige Entscheidungshilfe bei der Auswahl der Baustoffe in der Planungsphase für Neubau und Renovierung.

Zur Nachweisführung für das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ (BNB) ist die Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) verbindlich.

„Da für die Lebenszyklusberechnungen nach BNB lediglich ein Betrachtungszeitraum von 50 Jahren angesetzt ist, beschränkt sich die BBSR-Tabelle bei Ihrer Betrachtung der Nutzungsdauer auf die Ersatzhäufigkeit innerhalb der ersten 50 Jahre.“

„Ob für einzelne Bauteil tatsächlich 85 oder 90 Jahre angesetzt werden können ist für diese Betrachtung irrelevant.“



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Code Nr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
	330 Außenwände	335 Außenwandbekleidungen, außen	Dämmung		
335.611			Dämmschicht als Kerndämmung: Mineralwolle-dämmplatten, Polyurethandämmplatten, <u>Polystyrol</u> , Blähschiefergranulat, Blähglasgranulat, Blähtongranulat	≥ 50	0
335.621			Dämmschicht hinter Vorsatzschale hinterlüftet: Mineralschaumplatten, Schaumglasplatten	≥ 50	0
335.631			Dämmschicht hinter Vorsatzschale: Vakuumdämmpaneele	30	1
335.641			Wärmedämmverbundsystem: Mineralwolle-dämmplatten, <u>Polystyrol-dämmplatten</u> , Polyurethandämmplatten, Holzfaserdämmplatten, Holzwolleleichtbauplatten, Korkplatten	40	1

Code Nr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
	350 Decken	352 Deckenbeläge			
352.113			Estriche als Verschleißboden	≥ 50	0
352.121			<u>Trittschalldämmung</u>	≥ 50	0
352.122			<u>Fussbodendämmung, einschl. Dämmung der obersten Geschossdecke</u>	≥ 50	0

Code Nr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
	350 Decken	353 Deckenbekleidungen			
353.421			<u>Dämmung der Kellerdecke</u>	≥ 50	0

	360 Dächer	363 Dachbeläge	Dachdeckung		
363.531			Dämmschicht als Auf- und Zwischensparrendämmung: Schaumglasplatten, Mineralwollplatten, extrudierte Polystyrolplatten, <u>expandierte Polystyrolplatten</u> , Polyurethanplatten, Faserplatten aus Holz, Hanf, Zellulose	≥ 50	0

	360 Dächer	364 Dachbekleidungen			
364.211			Zwischen-, Auf- und Untersparrendämmung: Mineralwolle, <u>Polystyrol</u> , Polyurethan, Blähgranult, nachwachsende Dämmstoffe (z. B. Holzdämmstoffe, Zellulose, Kork, Leichtlehmmischung, Flachs, Wiesengras, Hanf)	≥ 50	0



Demontage

Bsp. Flachdach: Trennung Dachpappe / Styropor direkt auf dem Dach



Demontage

... oder Komplettrückbau von beschichteter Dämmung



... und

Demontage

... und maschineller Trennung Dachpappe / Styropor



*Neuentwicklung:
Powerbrush, Xingda GmbH*

Demontage – mechanische Trennung



Demontage



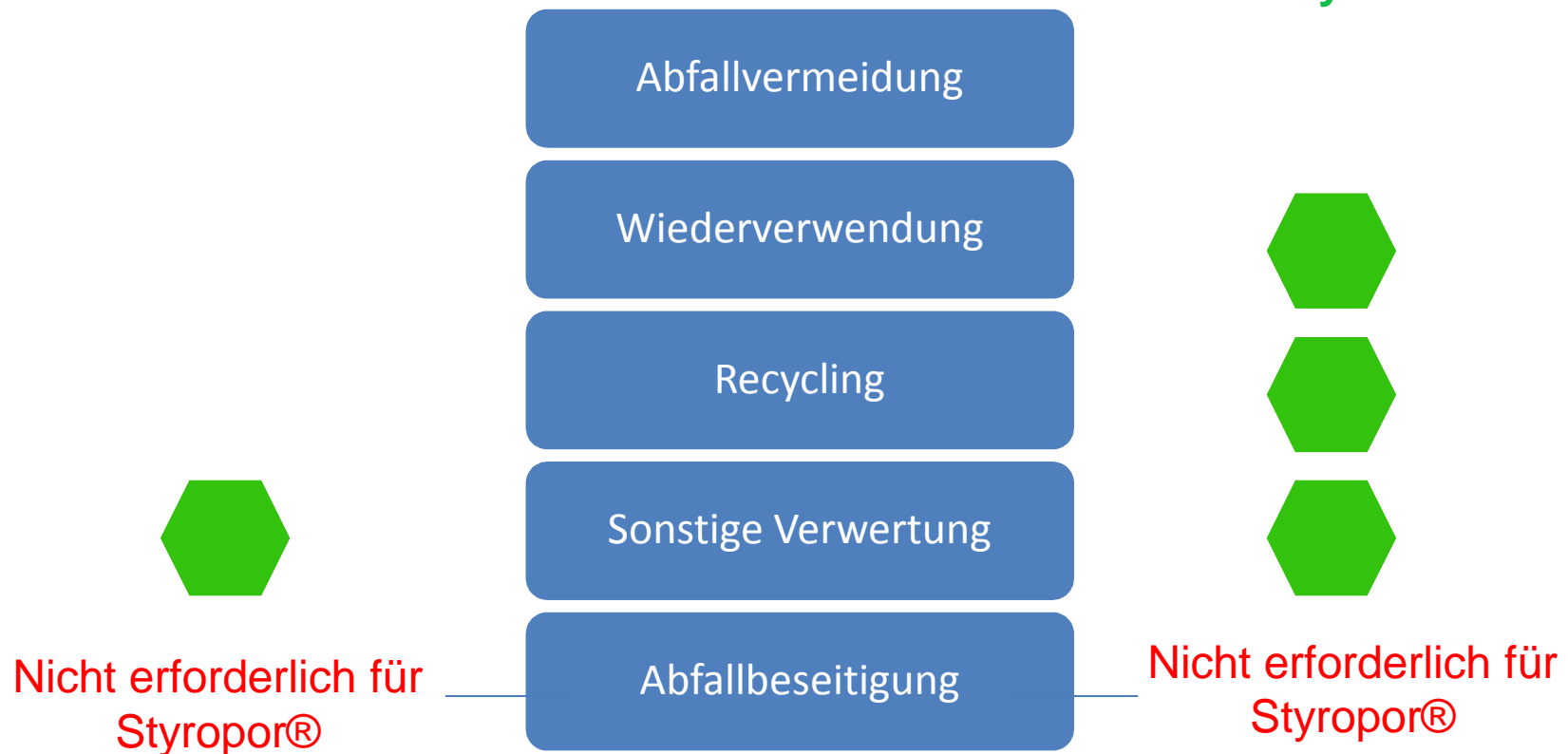
Selektives Abschälen der einzelnen Lagen
Oberputz (Mitte), Dämmstoff (rechts)

Verwertung / Entsorgung

EU-weit verbindlich gültigen Abfallhierarchie

Früheres Styropor®
mit HBCD

Styropor®
der neuen Generation
mit Polymer-FR



Wiederverwendung

- Am Ende der sehr langen Nutzungsdauer von Styropor®-Dämmstoffen gibt es mehrere, ökologisch und ökonomisch vernünftige Möglichkeiten der Nachnutzung.
- Eine Variante ist die bloße Wiederverwendung der Dämmplatten.



- Styropor®-Dämmplatten werden zwecks Wiederverwendung ausgebaut.
- Sie kommen z.B. als Schutzplatten oder für untergeordnete Wärmedämmungen erneut zum Einsatz.

Recycling



Bildquelle: GIMA



Dämmstoffabschnitte von Baustellen werden vom Fachhandwerk in Plastiksäcken gesammelt und der 100%igen Wiederverwertung zugeführt.

Entweder werden diese der direkten Produktion von Dämmplatten zugeführt (8% Recycling sind laut Qualitätsrichtlinie IVH / FV WDVS zulässig)

oder ...

Recycling



... oder sie werden
down-gecycelt zu neuen Produkten wie

- Aussparungskörpern



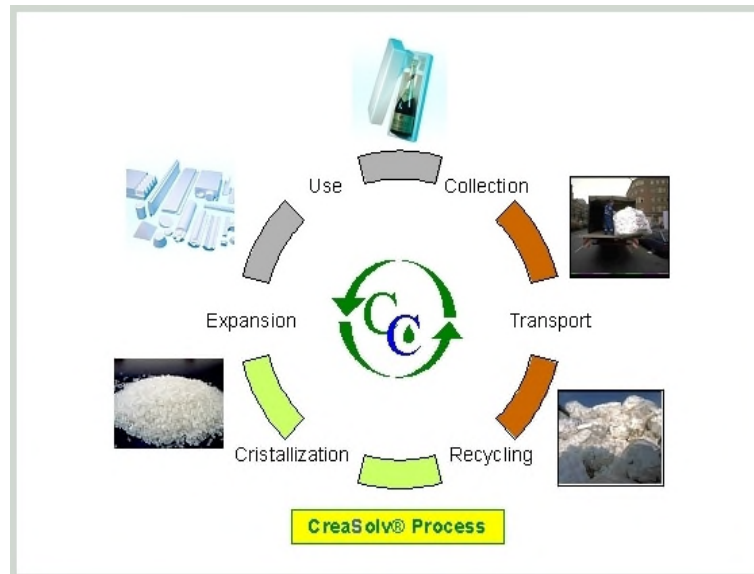
- Füllmaterial (Zusatz in Beton, ...)



- Drainageplatten, ...

Sonstige Verwertung

Stoffliche Verwertung oder energetische Verwertung

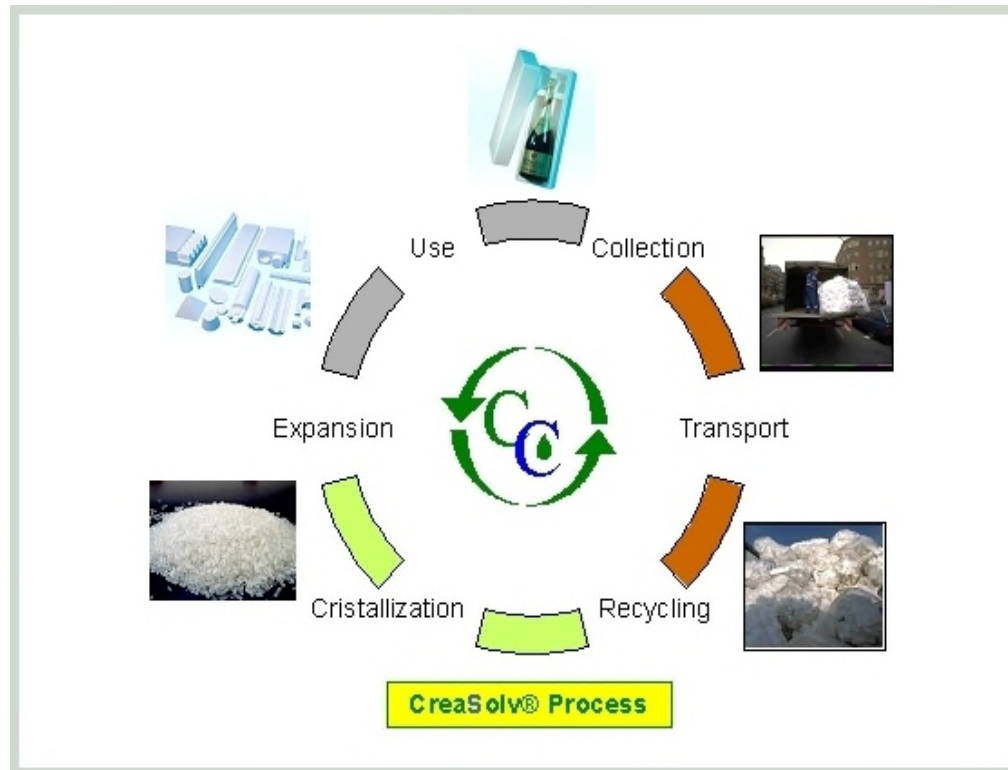


Die stoffliche Verwertung ist möglich. Setzt aber kontinuierliche, ausreichend große Abfallströme voraus.

Energetische Verwertung ist alternativlos bei geringem, sporadischem Abfallanfall.

Sonstige Verwertung – Stoffliche Verwertung

- Auflösen und Abtrennen nach dem CreaSolv-Verfahren



Vorteile:

- organische Lösungsmittel ohne Emission flüchtiger Substanzen
- Abtrennen von Fremdstoffen
- HBCD kann quantitativ entfernt werden
- PS-Polymer Eigenschaften bleiben erhalten
- Herstellung von hochwertigem PS-Granulat möglich

Sonstige Verwertung – Energetische Verwertung

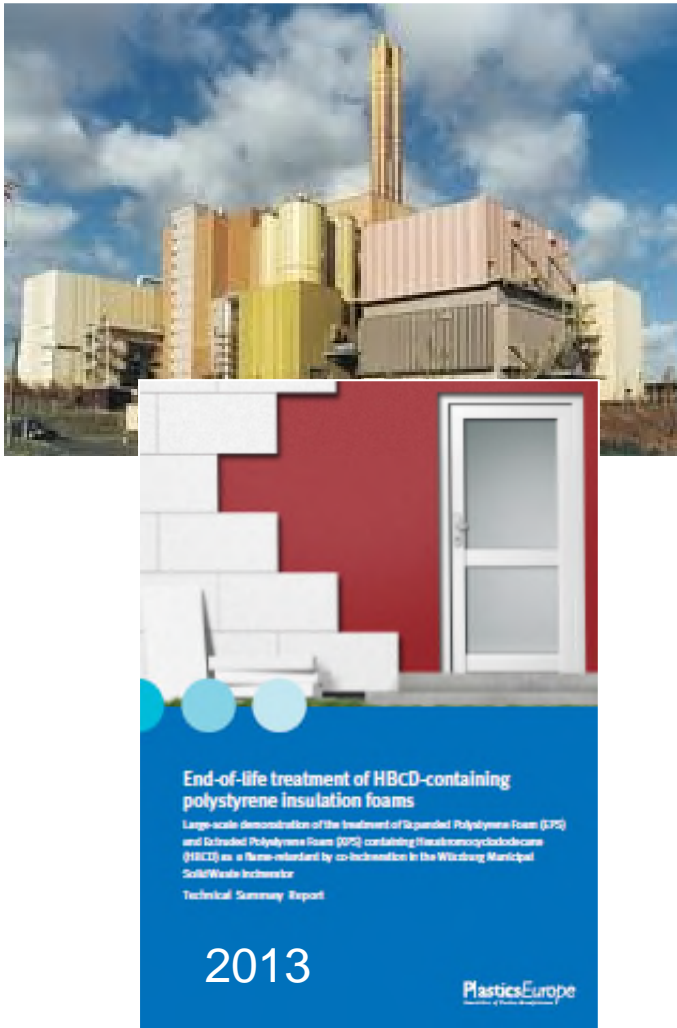


Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft

„Thermische Abfallbehandlungsanlagen liefern jedes Jahr sieben Milliarden Kilowattstunden Strom.“

- 72 konventionelle Müllheizkraftwerke bundesweit → kurze Transportwege
- Geringe Anforderungen an Sauberkeit und Fremdstoffgehalt des Materials
- Bautypische Anhaftungen wie Putze, Kleber, mineralische Stoffe sind unproblematisch
- Neue Anlagen oder Anlagenerweiterungen sind nicht erforderlich.
- Kostengünstig

Energetische Verwertung von früherem Styropor® mit HBCD?



- HBCD wird rückstandslos zerstört.
- Einhaltung aller Emissionsgrenzwerte
- Nachweis einer hohen Verbrennungseffizienz und Energierückgewinnung aus Polystyrol-Schaumstoffen gemeinsam mit normalen Hausmüll.
- Verbrennungsversuche wurden planmäßig und ohne jegliche Störung des normalen Anlagenbetriebes durchgeführt und abgeschlossen.
- Es wurde nachgewiesen, dass die Verbrennung von EPS- und XPS-Abfällen gemeinsam mit Hausmüll eine sicherer Weg zur Zerstörung von HBCD ist.

Fazit

- Styropor® als Dämmstoff hat sich seit über 50 Jahren bestens bewährt.
- Aufgrund seiner hervorragenden Wärmeschutz technischen und mechanischen Eigenschaften favorisiert er sich für fast alle Anwendungen zur Dämmung der Gebäudehülle.
- Der Anteil an Styropor® an der Fassadendämmung beträgt ca. 80 %, bei der Flachdachdämmung ca. 40 % und im Fußboden einschließlich Trittschalldämmung ca. 60 %.
- Die Ökobilanz von Styropor® ist in vielen Bereichen teilweise deutlich günstiger als die anderer Dämmstoffe.
1 Liter Heizöl in Form von EPS-Dämmplatten an der Fassade „geparkt“, spart ca. 200 Liter Heizöl ein.
- Zur Verwertung von Styropor®-Dämmstoffen am Ende ihres Lebensweges besteht ein klares Konzept.



Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.



www.ivh.de



www.styropor.de