



CONVERSID

Market & Strategy

08/2023

KURZFASSUNG zur Conversio Studie

EPS-Stoffstromanalyse Deutschland 2021 EPS-Stoffstromprognose ab 2022

Aufkommen und Management von EPS-Abfällen aus dem Baubereich



Erstellt für:
Industrieverband Hartschaum e. V. (IVH)
Internationales Handelszentrum
Friedrichstraße 95/PB 152, 10117 Berlin



Einleitung

Die folgenden Schaubilder zu den Stoffströmen von Dämmstoffen aus expandiertem Hartschaumpolystyrol (EPS) beruhen auf den Ergebnissen der Studie „EPS-Stoffstromanalyse Deutschland 2021. EPS-Stoffstromprognose ab 2022. Aufkommen und Management von EPS-Abfällen aus dem Baubereich“.

Die Studie wurde im Jahr 2023 von der Conversio Market & Strategy GmbH im Auftrag des Industrieverbandes Hartschaum e.V. (IVH) durchgeführt. Die Mitglieder des IVH sind die führenden deutschen Hersteller für Wärme- und Trittschalldämmung aus EPS.

Die Daten wurden primär ermittelt, indem vertiefende Interviews mit verschiedenen Akteuren der EPS-Dämmstoffbranche (z.B. EPS-Hersteller, Entsorgungsunternehmen, relevante Handwerksverbände, Sortierer und Recycler) geführt wurden. Zur sekundären Forschung wurden u.a. Veröffentlichungen der Statistischen Ämter, Bundesministerien, Analyse von Kunststoffabfällen aus den Abfallströmen von Haushalt, Gewerbe und Industrie sowie wissenschaftliche Publikationen und Jahresberichte von Systemen/Akteuren/Sektorengruppen herangezogen. Auch wurden verfügbare Conversio-Dokumentationen analysiert.



Begriffliche Erläuterung

Um den Stoffkreislauf besser zu verstehen, sollen zunächst wichtige Begriffe erklärt werden:

Pre-Consumer-Abfälle: Pre-Consumer-Abfälle sind Materialien, die während der Produktion oder vor der eigentlichen Nutzung durch den Endverbraucher als Abfall anfallen. Dies umfasst Produktionsrückstände, Fehlproduktionen, Verschnittmaterialien und ähnliches, die vor dem Erreichen des Konsumenten als Abfall entstehen.

Post-Consumer Recycling: Nicht mehr benötigte Produkte und Materialien des Endverbrauchers werden vollständig oder teilweise zu Sekundärrohstoffen aufbereitet. Die so produzierten Stoffe werden als Rezyklate oder Regenerate bezeichnet. Gesetzlich wird erst von Recycling gesprochen, wenn der Rohstoff zuvor als Abfall einzustufen war (Entledigungswille); andernfalls handelt es sich um Wiederverwendung.

HBCD: Hexabromcyclododecan ist ein additives Flammschutzmittel. Jahrzehntlang galt es als die beste Lösung zur Verbesserung des Brandverhaltens von EPS-Dämmstoffen. HBCD wurde im Mai 2013 in das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe aufgenommen. Ein europaweites Herstellungs- und Anwendungsverbot gilt seit 2016. Ein mechanisches Recycling ist für HBCD-haltige EPS-Dämmstoffe verboten, weil das HBCD dabei nicht aus der Umwelt ausgeschleust wird.

Polymer-FR: Bromiertes Styrol-Butadien-Copolymer ist ein Styrol-Butadien-Kautschuk, welcher durch nachträgliche Bromierung der verbleibenden Doppelbindung am Butadien flammhemmende Eigenschaften aufweist. Es ist ein polymeres Flammschutzmittel und wird auch als *PolyFR* oder *pFR* (FR von englisch *flame retardant*) bezeichnet.

MVA: Müllverbrennungsanlage, Anlage zur Verbrennung der atmosphärisch brennbaren Anteile von Abfall zum Zwecke der Volumenreduzierung des Abfalls unter Nutzung der enthaltenen Energie, einhergehend mit der Kompaktierung der Restmenge zur weiteren Verwertung bzw. Deponierung.

EBS: Ersatzbrennstoff. Unter den Begriff Ersatzbrennstoff oder Sekundärbrennstoff fallen sämtliche nicht-fossilen Brennstoffe. Dabei werden heizwertreiche Fraktionen aus dem Abfallgemisch getrennt und in Ersatzbrennstoff-Kraftwerken zur Dampf- bzw. Stromgewinnung genutzt. EPS-Dämmstoffabfälle eignen sich besonders für den Einsatz in Zementkraftwerken.

Recycling-Prozess EPS-Dämmstoffe

IST-Zustand 2021

Im Jahr 2021 wurden nach Angaben der deutschen EPS-Dämmstoffhersteller 216 kt EPS-Dämmstoffe hergestellt. Dabei durchliefen 236 kt die Produktion. Die Differenz zwischen Herstellung und Produktionsmenge (20 kt/a) beschreibt den Zuschnitt und die Konfektionierung der EPS-Dämmstoffplatten in der Produktion.



Diese Zuschnittverluste (**Pre-Consumer-Abfall**) wurde zu 100 % dem Produktionsprozess wieder zugeführt.

Die direkte Verwendung von Zuschnittverlusten ohne Aufbereitung fällt gemäß § 3 Absatz 23 des deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) formal hier nicht unter die gesetzliche Definition von Recycling, da diese Materialien nie als „Abfall“ klassifiziert wurden, sondern direkt im Produktionsprozess ohne vorherige Entsorgungsabsicht wiederverwendet werden. Es handelt sich hier um eine „interne Wiederverwendung“ oder „anlageninterne Kreislaufführung“.

Im Sinne des KrWG agieren die EPS-Hersteller besonders umweltfreundlich. Ihre Abfallvermeidungsquote (Zuschnittverluste) innerhalb der Produktion beträgt 8,5 %. Alle Verschnitte werden automatisiert eingesammelt und zurück in die Produktion gegeben.

Die Abfallvermeidung spielt im deutschen KrWG (KrWG) eine zentrale und vorrangige Rolle. Das Gesetz basiert auf der Abfallhierarchie, bei der die Vermeidung von Abfall an erster Stelle steht, noch vor der Wiederverwendung, dem Recycling und anderen Formen der Verwertung bis hin zur Beseitigung als letzte Option.

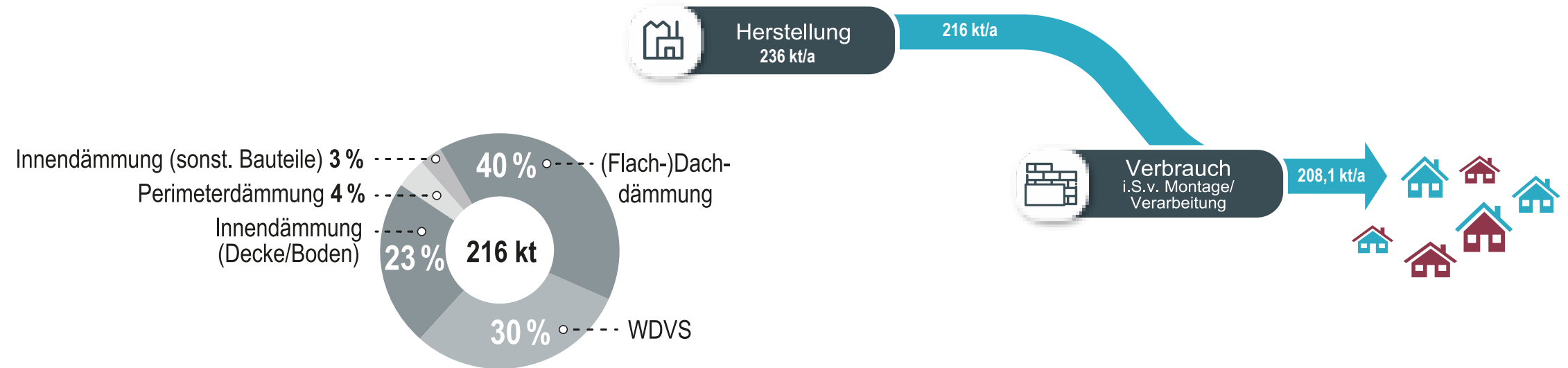


- ➔ Pre-Consumer Abfälle
- ➔ EPS HBCD frei

Eine 100 %ige Nutzung dieser Pre-Consumer Abfälle ist keine Selbstverständlichkeit und längst nicht bei allen Dämmstoffproduktionen in diesem Umfang möglich. Belastbare Zahlen anderer Industrien liegen nicht vor.

Recycling-Prozess EPS-Dämmstoffe

IST-Zustand 2021



Wegen seiner guten Dämmleistung, einhergehend mit seinem geringen Gewicht und der einfachen Handhabung auf der Baustelle hat sich expandiertes Polystyrol in vielen Einsatzgebieten durchgesetzt, beispielsweise als Fassaden-, Dach-, Perimeter und Trittschalldämmung. Auch in den Punkten Druckfestigkeit, geringe Wasseraufnahme und Feuchtigkeitsbeständigkeit schneidet EPS überdurchschnittlich gut ab. Außerdem ist EPS äußerst langlebig, weil nahezu nicht verrottbar und dennoch recyclingfähig.

Der häufigste Anwendungsbereich liegt aktuell mit 40% im Flachdach, gefolgt von der Anwendung im Wärmedämmverbundsystem (WDVS), welches einen Anteil von 30% ausmacht. Mehr als die Hälfte aller Fassadendämmungen in Deutschland werden mit EPS ausgeführt, heute bereits meist in seiner grauen Variante.



Im Jahr 2021 gingen 208,1 kt in die Montage in den entsprechenden Anwendungsgebieten.

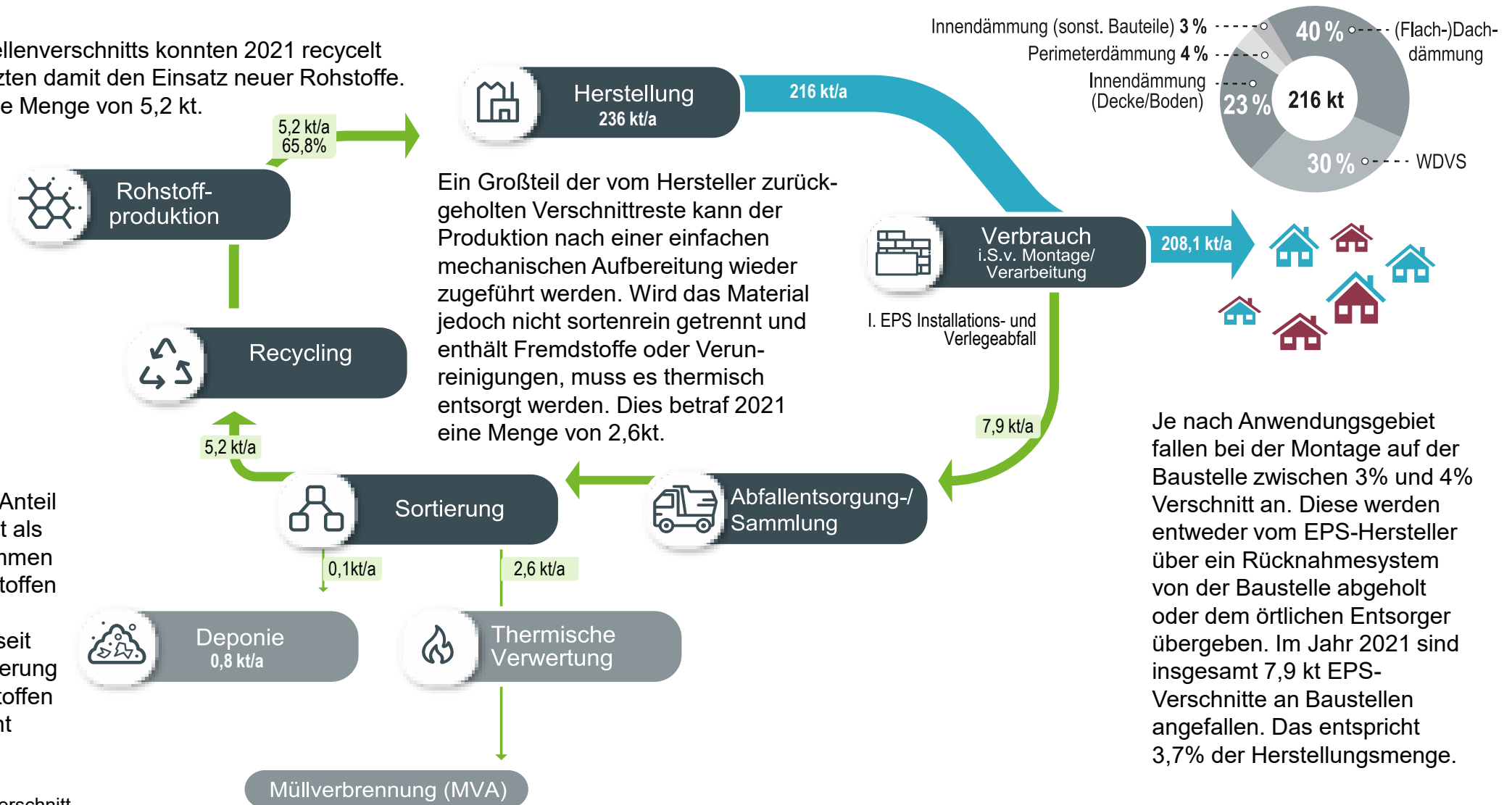
Recycling-Prozess EPS-Dämmstoffe – Kreislauf des EPS-Baustellenverschnittes

IST-Zustand 2021

65,8% des Baustellenverschnittes konnten 2021 recycelt werden und ersetzen damit den Einsatz neuer Rohstoffe. Das entspricht eine Menge von 5,2 kt.

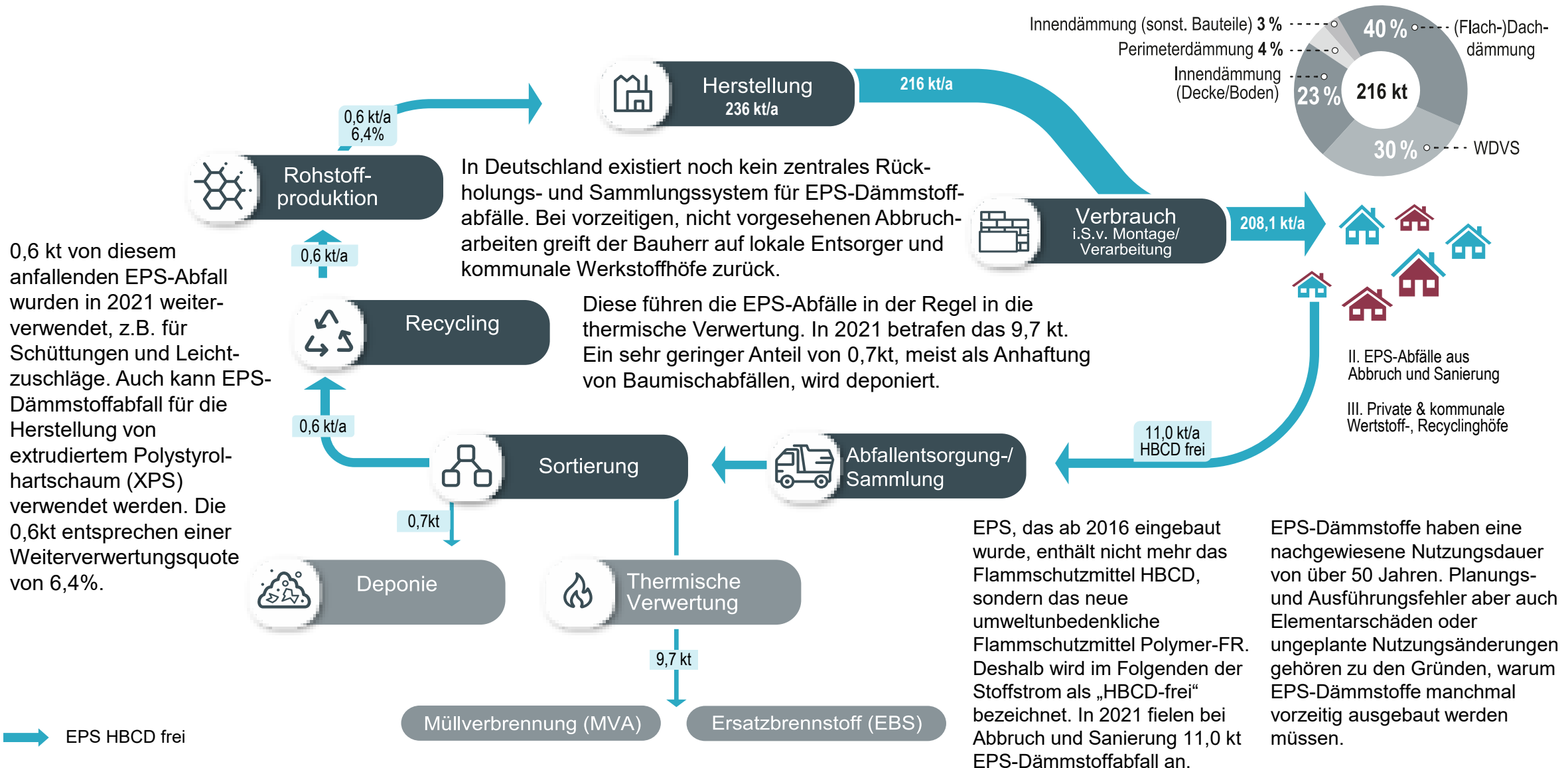
Ein sehr geringer Anteil von 0,1 kt/a landet als Mischabfall zusammen mit anderen Baustoffen auf der Deponie. Grundsätzlich ist seit 2005 eine Deponierung von EPS-Dämmstoffen (Reinfraktion) nicht mehr zulässig.

-  Installation/Verschnitt
-  EPS HBCD frei



Recycling-Prozess EPS-Dämmstoffe – Kreislauf des HBCD-freien EPS-Abfall

IST-Zustand 2021



Recyclingquoten für EPS-Dämmstoffe

Wie aus den vorangegangenen Darstellungen ersichtlich, fällt derzeit relativ wenig Abfall aus EPS-Dämmstoffen im Verhältnis zu den jährlichen Produktionsmengen an. Dies liegt in erster Linie an der nachgewiesenen hohen Nutzungsdauer, die EPS-Dämmstoffe im Gebäude erreichen. So verbleiben sie meist ein „Hausleben“ lang im Bauwerk und werden erst beim Abriss nach Jahrzehnten wieder freigesetzt.

Höhere Recyclingmengen sind aufgrund der fehlenden EPS-Abfallmengen derzeit unmöglich. Sollte die Sanierungsquote von derzeit weniger als 1% sich in den kommenden Jahren erhöhen, werden die HBCD-haltigen Abfallmengen steigen. Diese dürfen seitens der Gesetzgebung nicht mechanisch recycelt werden. Die einzige zulässig Recyclinglösung stellt zurzeit das CreaSolv®-Verfahren dar, welches in der [PS-Loop-Anlage](#) angewendet wird.

HBCD-freie EPS-Dämmstoffabfälle: Mechanisches Recycling inklusive Weiterverwertung in Höhe von 30,7%

Eine stoffliche Verwertung von gebrauchten EPS-Dämmstoffplatten ist generell möglich. Betrachtet man nur die zur Verfügung stehenden EPS-Dämmstoffabfälle (HBCD-frei), für die heute ein mechanisches Recycling gesetzlich zulässig ist, wurden in 2021 **30,7%** recycelt/weiterverwertet. Dieses Material kommt hauptsächlich aus Verschnitten auf Baustellen und von Rückbauten aus Anwendungen, bei denen EPS lose verlegt bzw. einfach von anderen Bauteilschichten trennbar ist.

Zur Erklärung: 0,6 kt/a HBCD-freies EPS (aus dem 11,0 kt/a HBCD-freien EPS-Strom) + 5,2 kt/a (aus dem Montage-Verschnitt-Strom HBCD-freies EPS 7,9kt/a) = 5,8 kt/a = 30,7%

HBCD-freie EPS-Dämmstoffverschnitte – Rückführung in die Produktion

65,8% des Baustellenverschnitts konnten 2021 recycelt werden und ersetzen damit den Einsatz neuer Rohstoffe. Das entspricht eine Menge von 5,2 kt.

Momentan kann kein anderer Dämmstoff eine solch hohe Quote aufweisen.

