

Kurz-Zusammenfassung des Fraunhofer IBP/FIW-Berichts Rückbau, Recycling und Verwertung von WDVS

„Möglichkeiten der Wiederverwertung von Bestandteilen des WDVS nach dessen Rückbau durch Zuführung in den Produktionskreislauf der Dämmstoffe bzw. Downcycling in die Produktion minderwertiger Güter bis hin zur energetischen Verwertung“

1. Hintergrund und Zielsetzung

Zur Wärmedämmung von Außenwänden sind Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) seit mehr als vier Jahrzehnten die mit Abstand meistgenutzte Option. Seit den 1970-er Jahren spielen dabei Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS) eine wesentliche Rolle – heute kommt das Material bei rund 80 Prozent aller WDV-Systeme zum Einsatz.

Vor diesem Hintergrund und mit Blick auf die Tatsache, dass inzwischen viele WDVS der ersten Generation vor der Revision stehen, untersucht die Studie, die im Rahmen der Antragsforschung der Initiative Zukunft Bau entstanden ist, im ersten Teil folgende zwei Fragen:

- Was geschieht mit dem Dämmstoff nach der Nutzungsphase?
- Wird er einer weitergehenden Verwertung zugeführt?

Nach dieser Bestandsaufnahme erarbeitet das Papier im zweiten Teil Prognosen und Empfehlungen für

- eine Systemweiterentwicklung von WDVS auf der Basis von EPS
- Rückbauverfahren und
- Verwertungsmöglichkeiten.

Im Blick haben die Autoren dabei besonders die einschlägigen Regelungen und Verordnungen auf EU-Ebene. Der Hauptfokus der Untersuchungen liegt auf dem weitestverbreiteten Dämmstoff EPS, auch wenn sich einzelne Teilergebnisse auch auf andere Materialien übertragen lassen.

2. Grundlagen und Status quo

Im ersten Schritt klärt die Studie über den Projektablauf seit 2012 auf und legt die Methodik der Arbeit offen. Danach führt sie die nationalen und europaweiten rechtlichen Rahmenbedingungen auf, die für alle Fragen rund um Rückbau und Recycling von Wärmedämmverbundsystemen relevant sind. Es folgen Definitionen sowie Begriffsklärungen, die das Verständnis der Arbeit erleichtern und Einblicke in technische Grundlagen zum Thema WDVS geben. Als Basis für weitere Berechnungen nutzt die Studie unter anderem Mengenangaben des Fachverbandes WDVS, nach denen zwischen 1960 bis 2012 bundesweit insgesamt 900.000.000 m² Wärmedämmverbundsysteme verbaut wurden. Etwa 720.000.000 m² davon entfallen auf EPS-Systeme. Abhängig von der Dicke des Dämmstoffs ergibt sich daraus eine Gesamtmasse zwischen 646 und 1570 Kilotonnen (kt). Hinzu kommen weitere verbaute WDVS-Komponenten wie Kleber (2.822,4 kt), Armierungsmörtel (2.880 kt), Armierungsgewebe (130 kt) und Oberputz (2.160 kt). Befestigungsmittel wie die rund 2.6 Milliarden Dübel schlagen mit 46,9 kt Metall von und 6,7 kt Kunststoff zu Buche.

Zur Einordnung des Anteils von EPS lagen Zahlen aus dem Jahr 2011 zu Grunde: Von insgesamt ca. 11.860 kt verarbeiteten Kunststoffwerkstoffen kamen 2.780 kt im Baubereich zum Einsatz, hauptsächlich für Kunststoffprofile und -rohre. EPS-Dämmstoffe in WDV-Systemen kommen auf einen Anteil von 64 kt **im Jahr 2011**. Mit Blick auf das gesamte Aufkommen von 4.440 kt Kunststoffabfall **im Jahr 2011** beziffert die Studie den Anteil von expandierten Polystyrol aus dem Baubereich mit 42 kt pro Jahr auf weniger als ein Prozent.

3. Rückbau und Ertüchtigung: Praxis und Empfehlungen

Bei den derzeit üblichen Methoden zum Rückbau von Gebäuden wird üblicherweise zwischen konventionellem und selektivem Rückbau unterschieden. Ersterer ist durch den Einsatz von schweren Maschinen gekennzeichnet, was die Arbeit erleichtert und

beschleunigt. Allerdings vermischen sich beim konventionellen Rückbau die unterschiedlichsten Fraktionen, sodass für die Trennung und Rückgewinnung verwertbarer Materialien zusätzlicher Aufwand nötig wird. Favorisiert wird deshalb der selektive Rückbau, der zwar arbeitsintensiver ist, aber eine rechtzeitige Trennung der einzelnen Fraktionen ermöglicht. Umfangreiche Praxistests am Fraunhofer IBP zeigen die Vor- und Nachteile einzelner Varianten des selektiven Rückbaus von WDV-Systemen auf. Vier Optionen wurden dabei betrachtet: manuelles, maschinelles und thermisches Entschichten sowie Abfräsen. Eine allgemein vorzuziehende Handlungsempfehlung wird nicht gegeben, doch die umfangreiche Dokumentation der Untersuchungen erleichtert die Entscheidung für eine jeweils geeignete Methode. Ein häufiger Rückbaugrund ist die Tatsache, dass ältere WDV-Systeme aktuellen Erfordernissen nicht mehr entsprechen. Im Sinne der Abfallvermeidung wird in diesem Fall die „Aufdopplung“ empfohlen: Der bestehende Wärmeschutz wird dabei nicht demontiert, sondern durch eine zusätzliche Dämmschicht ertüchtigt. Die Nutzungsdauer des WDVS könne so auf einen Zeitraum von 40 bis zu 120 Jahren ausgedehnt werden.

4. Verwertung: Möglichkeiten und Grenzen

Drei Möglichkeiten zur Verwertung von EPS-Abfällen aus WDV-Systemen stehen laut der Studie prinzipiell zur Verfügung: Die werkstoffliche, die rohstoffliche und die energetische Verwertung. Vor allem die letztgenannte Option ist dabei von großer praktischer Bedeutung, während die anderen perspektivisch nur eingeschränkt nutzbar sind.

Die werkstoffliche Verwertung (Recycling) wird nach der bevorstehenden Gefahreinstufung von HBCD nurmehr ein Schattendasein führen. Bisher konnte WDVS-Abfall beispielsweise zu „EPS-Recyclingplatten“ mit bis zu 100 Prozent Recyclinganteil verarbeitet werden, die etwa für die Fußbodendämmung oder als Drainageplatten für die Perimeterdämmung einsetzbar sind. Das wird

künftig nur mehr mit Alt-EPS ohne das Flammschutzmittel möglich sein, für die übrigen Bestände ist dann nur noch eine energetische Verwertung möglich.

Als Beispiel einer rohstofflichen Verwertung führen die Autoren das CreaSolv®-Verfahren zur „selektiven Extraktion“ von Polystyrol mit Hilfe organischer Lösungsmittel an. Vorteile sind hier die Trennung des gelösten Polystyrol-Polymers vom Flammschutzmittel HBCD und die Rückgewinnung von Brom in einem separaten Prozess. Allerdings ist dieses Verfahren kommerziell bislang nicht nutzbar.

Entsprechend große Bedeutung kommt deshalb der energetischen Verwertung von ausgedientem EPS zu. Dafür können die kommunalen Anlagen zur Müllverbrennung genutzt werden und die teilweise Rückgewinnung der eingesetzten Produktionsenergie spricht ebenso für das Verfahren. Die Studienergebnisse zum Thema „energetische Verwertung“ gehen auf einen Großversuch zur Verbrennung von EPS und XPS gemeinsam mit festem Restmüll zurück. Die Demonstration im Müllheizkraftwerk Würzburg ergab, dass der Anteil von EPS- oder XPS-Abfällen aus technischen Gründen zwei Prozent des gesamten Brenngutgewichts nicht überschreiten sollte. Die gemessenen Schadstoffkonzentrationen lagen unter den Grenzwerten.

5. Prognosen und Fazit

Die Recherchen im Rahmen der Studie belegen ein sehr geringes Abfallaufkommen von EPS aus Wärmedämmverbundsystemen. Ein Grund dafür sind die Lebenszyklen der bestehenden WDVS, die ursprüngliche Annahmen teils weit überschreiten. Dennoch wird das Rückbauvolumen natürlich in den kommenden Jahren und Jahrzehnten steigen. Eine verlässliche Zahlenbasis für die zu erwartenden EPS-Mengen gab es bislang nicht, weshalb die Studienautoren ein eigenes Prognosemodell auf der Basis des verfügbaren Datenmaterials entwickelten. Daraus ergeben sich steigende EPS-Rückbaumengen aus WDVS, die perspektivisch bis 2050 eine Größenordnung von 50 Kilotonnen pro Jahr erreichen

könnten. Das entspräche etwa der zu erwartenden Jahresproduktionsmengen von EPS für WDVS und ist mit den bestehenden Kapazitäten zur Müllverbrennung leicht beherrschbar. Daher stelle die energetische Verwertung für die kommenden zehn bis 20 Jahre eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertungsmethode dar.

Die Ertüchtigung bestehender Systeme durch „aufdoppeln“ bewerten die Wissenschaftler als Methode mit dem geringsten Abfallaufkommen und geben ihr den Vorzug vor etwaigen Rückbauoptionen. Der Rückbau wird damit allerdings nur hinausgeschoben, weshalb die Entwicklung rückbaufreundlicher Befestigungssysteme angeregt wird. Sie empfehlen zudem eine herstellerübergreifenden Positivkennzeichnung von EPS zur Unterscheidung von HBCD-haltigem und HBCD-freien EPS sowie die Entwicklung eines entsprechenden Schnelltests für den verlässlichen Einsatz auf der Baustelle.

Ebenfalls sinnvoll sei die Entwicklung fortgeschrittener Techniken, Maschinen und Werkzeuge für den selektiven Rückbau von einfachem wie aufgedoppelten WDVS. Auch alternative Fügetechniken wie temporäre Klebstoffe oder textile Fügetechniken wie z.B. Klettverschlüsse könnten den Rückbau erleichtern.

Langfristig melden die Wissenschaftler Forschungsbedarf bei der Weiterentwicklung rohstofflicher Verwertungsverfahren wie der selektiven Extraktion an. Auch künftig sei mit steigenden Preisen für Erdöl, dem maßgeblichen EPS-Rohstoff, zu rechnen und im kommerziellen Maßstab könnten solche Verfahren die natürlichen Ressourcen langfristig deutlich schonen.

Zusammenfassend verorten sie den künftigen Fokus von Forschung und Entwicklung auf die Bereiche Befestigungstechnik, Aufdopplung und Rückbau, Kennzeichnung, Erkennung und Analyse von HBCD und die Weiterentwicklung von Recyclingverfahren.