

Anreicherung von Dämmstoffen aus Wärmedämmverbundsystemen mittels Windsichtung

Martin Simons, M. Sc., Christian Lößner, B.Sc.

1. Einleitung

Im folgendem Beitrag wird die Anreicherung von kunststoffhaltigen Dämmstoffen aus Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) mittels Stromklassierung in einem Zick-Zack-Windsichter (ZZWS) anhand der Parameter Wertstoffausbringen, Massenausbringen und Wertstoffanteil im Leichtgut bewertet.

2. Aufbau WDVS

Ein WDVS besteht aus mehreren Komponenten, die schichtweise auf die Gebäudehülle aufgebracht werden. Den volumenmäßig größten Anteil hat hierbei das Dämmmaterial. Je nach Beschaffenheit der Gebäudehülle werden die Dämmplatten mittels Baukleber und optional mit Dübeln befestigt. Auf die Dämmplatten wird ein Unterputz mit eingelassenem Armierungsgewebe, meist Glasfasergewebe, aufgebracht. Als Schlussbeschichtung können eine große Bandbreite an Materialien und Stoffen zum Einsatz kommen. Neben organisch und anorganisch gebundenen Putzen können auch Flachverblender, Klinkerriemchen sowie Glas oder auch Naturstein verwendet werden.

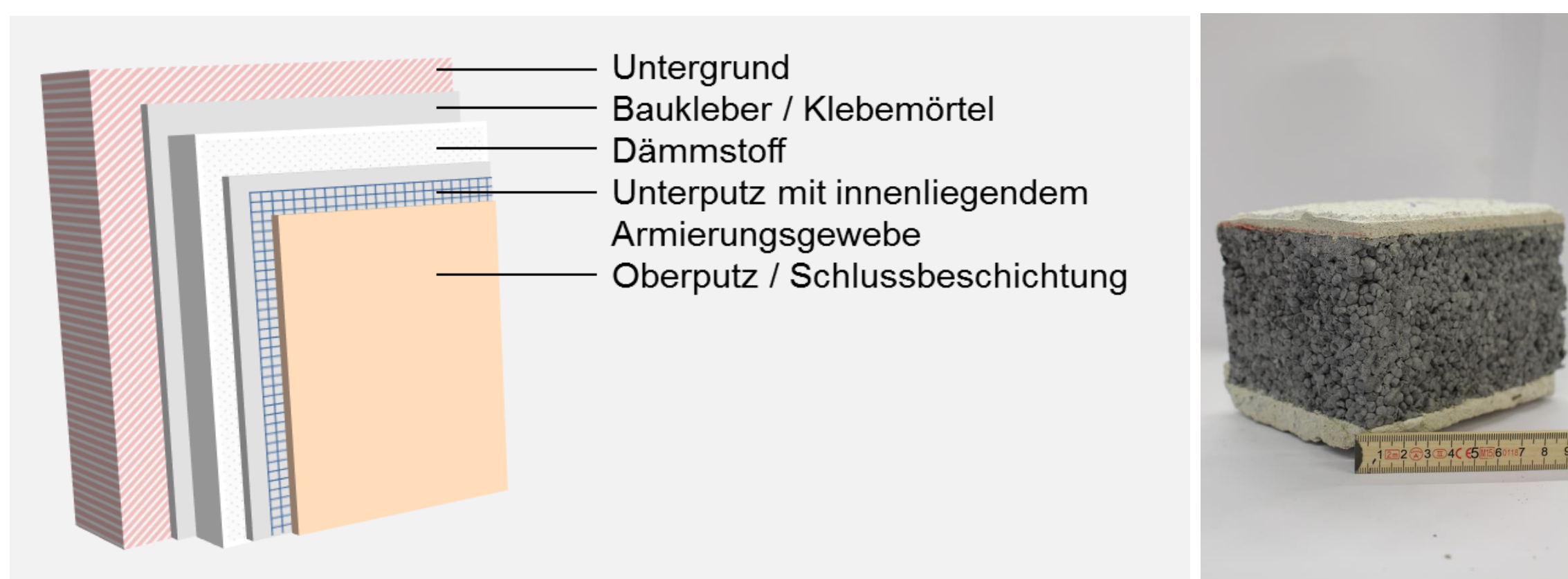


Abbildung 1: Schematischer Aufbau eines WDVS (l.) [IWARU]; Probekörper (r.)

3. Problemstellung

Während die Vielfältigkeit der verwendeten Komponenten auf der einen Seite für eine optimale Anpassung des WDVS an die Gebäudehülle sorgt, erschwert auf der anderen Seite der so erzeugte komplexe Verbund die Rückgewinnung sortenreiner Fraktionen. Es ergeben sich somit für die Entwicklung stofflicher Verwertungsverfahren große Herausforderungen. Eine maßgebliche Anforderung für die stoffliche Verwertung ist eine gleichbleibende Qualität des aufbereiteten Materials. Um ausreichende Qualitäten zu erreichen, ist, neben dem Aufschluss des Verbundes und der Freilegung der verschiedenen Komponenten, die Abtrennung von Fremd- und Störstoffen erforderlich.

4. Methodik

Für die Untersuchungen wurden aus den Dämmstoffen, expandiertes Polystyrol (EPS), Polyisocyanurat (PIR) und extrudiertes Polystyrol (XPS), Probekörper mit den Abmaßen 10 x 20 x 10 cm (LxBxH) hergestellt, vgl. Abbildung 1 rechts. Die Verwendung von „echten“ Abfallproben zur grundlegenden Quantifizierung von Kennzahlen ist aufgrund der Materialvielfalt und den unterschiedlichen Rückbautechniken nicht zielführend. Die Vergleichbarkeit der Versuche untereinander ist erforderlich. Der Aufbau der Probekörper entspricht dem schematischen Aufbau, der in Abbildung 1 links dargestellt ist. Die Probekörper wurden mittels einer Hammermühle zerkleinert. Die Aufgabe des zerkleinerten Probekörper in die Windsichtung ohne eine Einengung des Körnungsbandes ist nicht zielführend. Somit wurde unter Berücksichtigung eines maximalen Kornbandes von d_0/d_u von 3:1 die Kornfraktion (4 - 11.2 mm) ausgewählt, die nach der Zerkleinerung den höchsten Dämmstoffanteil aufwies [Kranert 2010]. Diese wurde auf den ZZWS aufgegeben. Ziel der Versuche war es, im Leichtgut einen maximalen Wertstoffanteil von > 90 M.-% zu erreichen.

Putze und Armierungsgewebe sollten hingegen möglichst vollständig in das Schwergut abgetrennt werden. Um eine zufriedenstellende Trennung von Wert- und Störstoff zu erreichen, wurden die Komponenten des WDVS erst einzeln aufgegeben. Nach Ermittlung der Luftgeschwindigkeiten von ca. 1.67 m/s für EPS, ca. 1.96 m/s für PIR und ca. 2.34 m/s für XPS wurden Stoffgemische bestehend aus Dämmstoff, Armierungsgewebe, Mörtel, Putz und Kleber dem Windsichter zugeführt. Das Aufbereitungsergebnis wurde mit Blick auf die Zielgrößen Massenausbringen, Wertstoffausbringen und Wertstoffanteil bewertet.

5. Ergebnisse

In Abbildung 2 wurden die Kennzahlen Masseausbringen, Wertstoffausbringen und Wertstoffanteil für das Leichtgut der aufgegebenen drei Stoffgemische gegenübergestellt. Für alle drei Stoffgemische konnte im Leichtgut ein hoher Anteil an Dämmstoff von > 99 M.-% erreicht werden. Im Vergleich dazu sind beim Wertstoffausbringen Unterschiede erkennbar. Für XPS konnte ein Wertstoffausbringen von ca. 78 M.-% erreicht werden. Im Gegensatz dazu konnte für PIR ein Wertstoffausbringen von über 90 M.-% und für EPS über 95 M.-% erreicht werden. Das maximale Masseausbringen ins Leichtgut ist mit bis zu 32 M.-% der Aufgabe gering. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Hauptmassenanteil aus Mörtel, Putz, Kleber und Armierungsgewebe besteht und dieser in das Schwergut ausgetragen wurde.

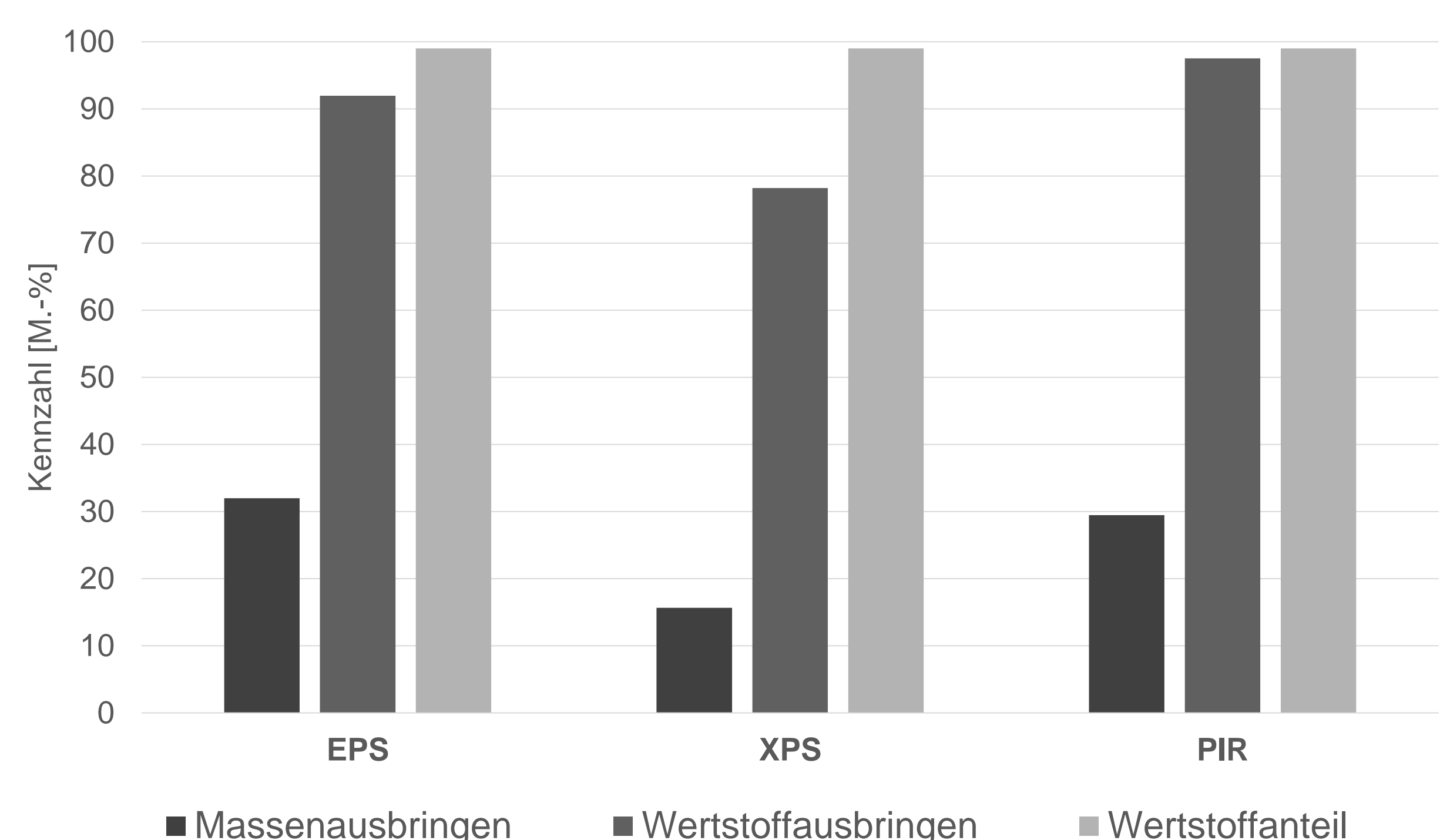


Abbildung 2: Darstellung der Kennzahlen Masseausbringen, Wertstoffausbringen und Wertstoffanteil

6. Ausblick

Vor dem Hintergrund der steigenden WDVS-Abfallmengen sowie der fehlenden stofflichen Verwertungswege für WDVS stellt die mechanische Aufbereitung ein wichtiges Bindeglied zwischen der Linearen- und der Kreislaufwirtschaft dar. Die Gewährleistung einer gleichbleibenden Qualität ist für nachfolgende Recyclingprozesse essentiell. Zur Trennung von zerkleinerten WDVS-Modellsystemen, bestehend aus EPS, PIR und XPS, wurden praktische Sichterversuche an einem ZZWS durchgeführt. Das gesetzte Ziel, ein maximaler Wertstoffanteil im Leichtgut von > 90 M.-%, konnte für alle drei Modellsysteme erfüllt werden. Darüber hinaus konnte für das Modellsystem auf EPS-Basis ein Wertstoffausbringen von > 95 M.-% erreicht werden. Die Tastversuche zeigen außerdem auf, dass durch eine Windsichtung ein qualitatives Produkt mit Dämmstoffanteilen > 99 M.-% erzeugt werden kann. Aufgrund der getesteten Luftgeschwindigkeiten sind nur geringe Durchsätze zu erwarten. Weitergehende Untersuchungen sind erforderlich, um Durchsatz und Wertstoffausbringen zu quantifizieren und Einflüsse für unterschiedliche Sichtergebnisse der Polymertypen zu benennen.

Quellen:
Kranert, M. (2017) Einführung in die Kreislaufwirtschaft, 5th edn, Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden.