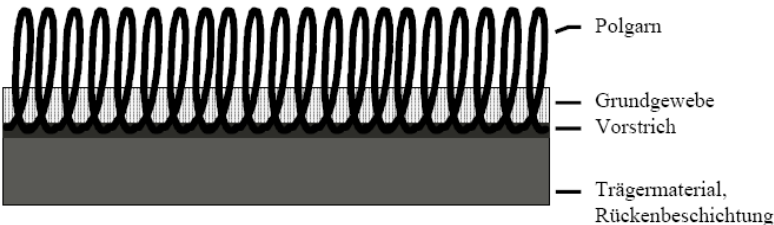


Datenblatt	SWSM-10_TEX
Abfallart	Altteppiche
Zusammensetzung bzw. wesentliche Stoffkomponenten	<p>Die Nutzschicht von Teppichen - das Polgarn - kann, je nach Herstellungsart aus chemischen Fasern wie Polyamid (PA), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyacrylnitril (PAN), aus pflanzlichen Fasern wie Baumwolle, Sisal, Jute und Kokos oder aus tierischen Fasern wie Wolle und Seide oder aus Gemischen sein. Die Grundgewebe bestehen meist aus PP oder PE. Für den Vorstrich wird carboxylierter Styrol-Butadien-Kautschuk (XSBR) verwendet, für die Rückenbeschichtung wird hauptsächlich vernetztes, aufgeschäumtes Styrol-Butadien-Styrol (SBS) aber auch XSBR oder ataktisches (unregelmäßiges) Polypropylen (aPP) oder Acrylat-Kautschuk (Latex auf Basis Acrylsäureester - ACM) verwendet. Bei Teppichfliesen werden als Rückenschicht amorphe Polyalpha-Olefine (APO), Bitumen, Ethylen-Vinylacetat (EVA) oder Polyvinylchlorid (PVC) benutzt. Als pflanzliche Rückenbeschichtung wird bei Webteppichen auch Jute eingesetzt.</p>  <p style="text-align: center;">Abb.1: Schematische Darstellung eines Teppichbodens</p>
Rechtsgrundlagen mit Geltung für Europa	In Europa besteht für diese Art von Abfällen keine spezifische Regelung, allerdings kommt die Deponierichtlinie 1999/31/EC zur Anwendung wonach eine Deponierung von Altteppichen auszuschließen ist.
Wesentliche Anforderungen bzw. Grundlagen für den Umgang mit dem Abfallstrom	Als großstückige Abfälle müssen Altteppiche hauptsächlich über den Sperrmüll oder gezielt von den gewerblichen Anfallstellen entsorgt werden. Da eine Deponierung auszuschließen ist, das Material einen hohen Energiegehalt aufweist und rohstofflich interessante Komponenten enthält, ist eine Verwertung anstrebenswert. Im Vordergrund steht dabei zur Zeit noch die thermische Verwertung.
Geeignete bzw. empfohlene Erfassungswege und -strategien	Für Altteppiche empfiehlt sich die Einführung einer gesonderten Rücknahmelogistik, wie sie in Deutschland bereits teilweise besteht. Die Teppiche werden entweder über ein Bringsystem auf kommunalen Wertstoffhöfen gesammelt wo sie von einem Verwerter abgeholt werden oder der Verwertungsbetrieb stellt den Gewerbebetrieben und Haushalten Container oder Big-Bags zur Verfügung und holt diese dann ab (Holsystem). In Abwesenheit eines solchen Erfassungssystems finden sich Altteppiche hauptsächlich im Sperrmüll oder in Baustellenabfällen. In Sortieranlagen können diese Altteppiche aussortiert und einer Verwertung zugeführt werden.
Geeignete bzw. empfohlene Behandlungswege und -strategien	Anlagen zur Verbrennung von Haus- und Gewerbeabfällen bieten derzeit noch die am häufigsten genutzte Variante für die thermischen Verwertung. Ferner besteht aber die Möglichkeit zerkleinerte Altteppiche auch in industriellen Mitverbrennungsprozessen in der Zementindustrie und in speziellen Kraftwerksanlagen thermisch zu nutzen (↗ siehe auch Datenblatt "Industrielle Mitverbrennung", Datenblattindex WT/I-01 ICC). Eine Alternative zur thermischen Verwertung ist das Recycling von Polyamid-, Polypropylen- und Wollteppichen.

Verfügbare Recyclingmöglichkeiten und -verfahren

Für das Recycling von *Polyamid (PA)-Teppichen* wurde ein Verfahren entwickelt, welches in Deutschland bereits in einer Anlage großtechnisch zur Umsetzung gebracht wurde. Vergleichbare Anlage existieren auch in den USA wohin über die Carpet Recycling Europe GmbH (CRE) auch Altteppiche aus Europa geliefert werden. Alte Teppiche oder Teppichreste aus PA können entweder rohstofflich auf chemischem Wege zu neuem Polyamid aufbereitet oder werkstofflich zu Sekundärkunststoffen weiterverarbeitet werden.

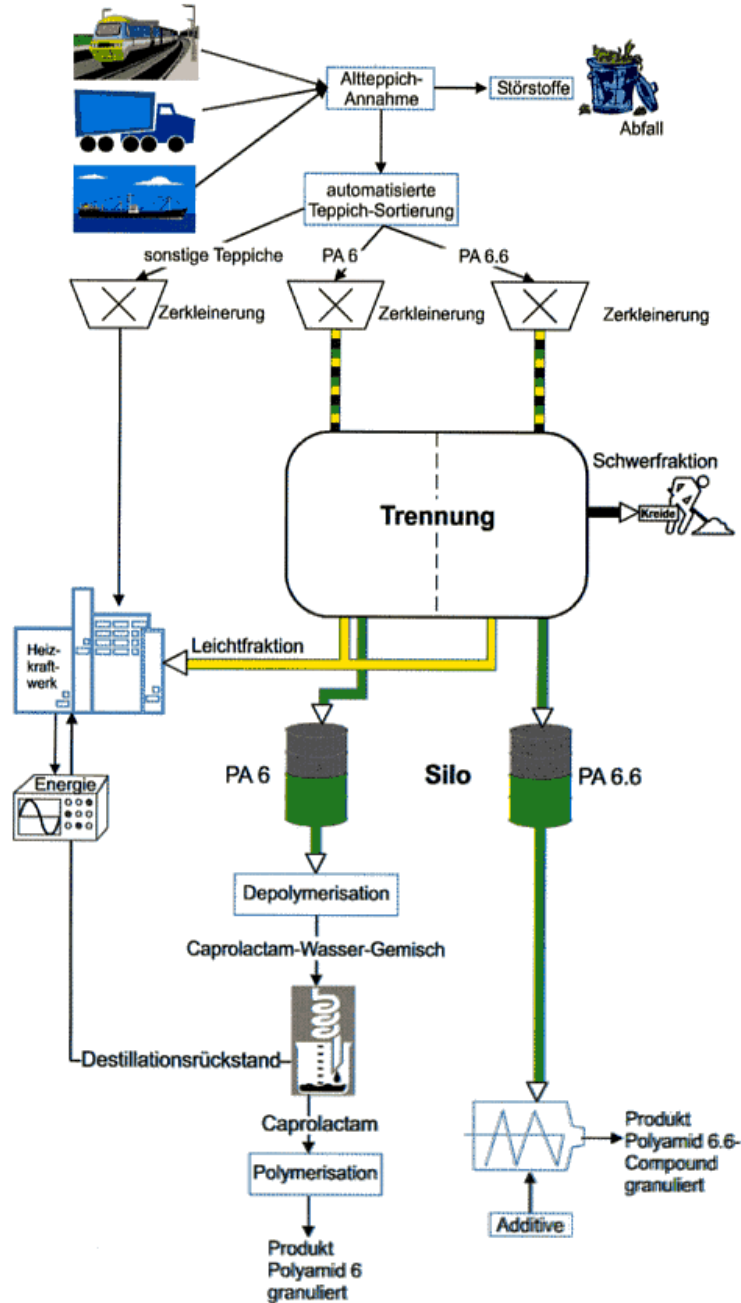


Abb.1.: In Deutschland zur Anwendung gebrachtes Verfahrensschema für das Recycling von Polyamid-Altteppichen (Quelle: Polyamid2000)

Bei dem Verfahren erfolgt eine automatische Sortierung der angelieferten unsortierten und unbehandelten Teppiche spektroskopisch nach ihrem Flormaterial (PA 6, PA 6.6, sonstige). Teppiche, die kein Polyamid enthalten, werden zerkleinert und der energetischen Verwertung zugeführt. Nach einer Zerkleinerung werden die Polyamid-Teppiche in mehrstufigen Zentrifugen in ihre Bestandteile zerlegt: Polyamid-Fasern, Kreide und sonstige Fasern (Trägermaterial). Die Kreide wird stofflich, die sonstigen Fasern

	<p>energetisch verwertet. Die PA 6-Fasern werden zunächst chemisch zu Caprolactam gespalten. Es folgt die mehrstufige Reinigung des Monomers und abschließend erfolgt die Polymerisation zu virginalem Polyamid 6. So erlaubt es der Prozess, aus dem Alt-Polyamid ein neues Produkt herzustellen, das in seinen Eigenschaften einem Neu-Polyamid entspricht und somit auch zur Produktion von neuen Textilfasern geeignet ist. Polyamid 6.6-Fasern werden einer physikalischen Aufbereitung unterzogen und das Granulat mittels eines Extruders aufgeschmolzen, physikalisch gereinigt, in dem Compounder mit Zuschlagstoffen versetzt und zu einem marktfähigen, compoundingierten Polyamid 6.6 verarbeitet.</p> <p><u>Wollteppichböden</u></p> <p>Zur Aufbereitung von Wollteppichböden existiert ein Verfahren, bei dem zurückgewonnene Wollfasern zu biologischen Dämmstoffen verarbeitet werden. Zunächst werden Woll- und Polypropylenfasern durch sog. Reißen aus den entsprechenden Teppichbodenfraktionen wiedergewonnen. Die Fasern, Wolle und Polypropylen, werden im gewünschten Verhältnis (z.B. 80/20) gemischt. Anschließend folgt die Herstellung einer unverfestigten Dämmmatte. Die Verfestigung der Dämmmatte entsteht durch Erhitzen, wobei die Polypropylenfasern mit den Wollfasern verschmelzen (Thermobonding). Abschließend kann die Dämmmatte (z.B. mit Borsalz) zusätzlich ausgerüstet werden, um besseren Flammenschutz zu gewährleisten. Mit diesem Verfahren wird ein Dämmstoff aus 100% Recyclaten hergestellt. Durch den Einsatz von Polypropylen kann vollkommen auf chemische Verfestigungsmittel verzichtet werden. Die neuen Dämmstoffe lassen sich kostengünstiger als Dämmstoffe aus Schurwolle herstellen.</p> <p><u>Polypropylen-Teppichböden</u></p> <p>Verfahren, um auch Polypropylen-Teppichböden einer stofflichen bzw. rohstofflichen Verwertung zuzuführen existieren ebenfalls, haben in Deutschland aber noch keine großtechnische Umsetzung erfahren.</p> <p><u>Sortierreste</u></p> <p>Fasermischungen und Fraktionen, für die keine ausreichend wirtschaftlichen Verwertungskapazitäten bestehen, können nach einer Sortierung zu einem Brennstoff weiterverarbeitet und energetisch verwertet werden (↗ siehe auch Datenblatt "Industrielle Mitverbrennung", Datenblattindex WT/I-01 ICC). Beim Einsatz in der Zement- und Kalkindustrie werden nicht nur fossile Brennstoffe mit Anteilen von Fasern und Latex ersetzt sondern auch Kreide aus Teppichen stofflich verwertet. Deshalb stellt dieser Verwertungsweg auch eine energetisch-stoffliche Verwertung dar.</p>
<p>Referenzen und Dienstleister bzw. Hersteller</p> <p><u>(wichtiger Hinweis:</u> <i>die Aufzählung von Firmen in dieser Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)</i></p>	<p>Referenzanlagen für das Teppichrecycling in Deutschland sind u.a. Recotex GmbH, Würzburg www.recotex.de</p> <p>Informationen zu sämtlichen Phasen des Teppichbodenrecyclings, von der Sammlung bis hin zur Herstellung neuer Teppichböden lieferte das europäische Forschungsprojekt RECAM (Recycling of Carpet Material)</p> <p>Ein deutschsprachiger Ratgeber zur Altteppichverwertung ist vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz herausgegeben worden.</p> <p>Weitere Informationen und Hinweise auf Firmen und Dienstleister im Bereich des Textilrecyclings sind u.a. erhältlich bei:</p> <p>Fachverband Textilrecycling www.fachverband-textil-recycling.de</p>