

**7. Weimarer Fachtagung
über Abfall- und Sekundärrohstoffwirtschaft am 30. 09. und 01. 10. 1999**

Kreislaufprozesse und Produktinnovationen bei Mineralwolle

Dr.-Ing. Ulrich Knopf, VTI Thüringer Verfahrenstechnisches Institut
für Umwelt und Energie e.V., Saalfeld
Dieter Geßner, Heraklith Thüringer Dämmstoffwerke GmbH, Bad Berka

1. Einführung - Mineralwolle ein moderner Dämmstoff

Ein moderner Dämmstoff soll möglichst komplex hohe Ansprüche erfüllen in bezug auf

- Wärmeschutz
- Schallschutz
- Temperaturbeständigkeit
- Brandschutz, Brandverhalten
- Feuchtebeständigkeit
- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Druckbelastbarkeit
- Biege-, Zugfestigkeit
- Langlebigkeit/Dauerhaftigkeit der Eigenschaften nach Einbau in die Gebäudesubstanz
- Beständigkeit gegen biologische Zerstörung
- gesundes Wohn- und Arbeitsklima
- Verarbeitbarkeit
- Emissionen bei Handhabung (Einbau, Wartung, Ausbau)
- gute Gesamtwirtschaftlichkeit, vertretbare Kosten

und last but not least

- Kreislauffähigkeit nach Ablauf des Lebenszyklus.

Diesen Ansprüchen wird Mineralwolle im weiten Umfang gerecht, so daß sie heute überall dort eingesetzt wird, wo im Komplex Wärme-, Schall- und Brandschutz auf hohem Niveau realisiert werden sollen. Mit 62 % Marktanteil ist die Mineralwolle eindeutiger Marktführer vor Schaumstoffen mit 30 %.

Dem in die Diskussion geratenen Kanzerogenitätsverdacht wird heute mit speziellen Rezepturen begegnet, so daß Fasern mit einer vorgeschriebenen Biolöslichkeit erzeugt werden und so für eingeatmete Fasern eine möglichst kurze Verweildauer in der Lunge gesichert wird.

Die Senkung des Heizenergiebedarfs im Neubau und vor allem auch durch Altbausanierung wird als wesentliche Möglichkeit zur Erreichung der politischen Zielstellungen zur Senkung des CO₂-Ausstoßes angesehen. Durch Einführung und Umsetzung der EnEV 2000 sollen hier weitere Fortschritte erreicht werden, und der Bedarf an hochwertigen Wärmedämmstoffen ist riesig.

Doch was wird mit den Dämmstoffen, wenn sie ihre Funktion im Gebäude erfüllt haben?!

2. Steinwolle - ein kreislauffähiger Dämmstoff

Der mineralische Charakter der Steinwolle, der geringe Bindemittelanteil an Kunstharzen und das Schmelzverfahren insbesondere im robusten Kupolofen machen eine abproduktarme Produktion und eine schier unbegrenzte stoffliche Verwertung nach dem Produktlebenszyklus möglich und prädestinieren die Steinwolle geradezu als den Dämmstoff für wertstoffliches Recycling.

Im Grundverfahren werden bisher die stückigen Rohstoffe Basalt und Koks im Kupolofen eingesetzt. Voraussetzung für das Recycling der Fasern im vorhandenen Kupolofenprozeß des Hersteller ist deshalb die Nachrüstung einer Aufbereitungstechnologie. Das sind Anlagen für die Rezepturaufbereitung durch Mahlung und Mischung von Faserresten und Feinstoffen als Zuschläge und Bindemittel und - wegen der erforderlichlich Durchgasungsfähigkeit der Schüttung im Kupolofen - deren Kompaktierung zu heißfesten Briketts.

3. Produktionsintegrierter Umweltschutz und Abproduktvermeidung

Folie 1 zeigt den bisherigen Fertigungsprozeß. In den einzelnen Prozeßstufen fallen bis zu 30 % Abfälle an, die bisher deponiert werden.

Als erste bedeutende Stufe im Kreislaufprozeß der Steinwolle ist zunächst die Abfallvermeidung im Fertigungsprozeß im Sinne der effektiven Ressourcen-Nutzung und der umweltverträglichen abproduktarmen Produktion durch Rückführung von Produktionsabfällen in den Kupolofen in Angriff zu nehmen.

Folie 2 zeigt die für das Wiedereinschmelzen der Faser-Produktionsabfälle erforderlichen nachzurückstehenden Verfahrensschritte *Zerkeinem-Mischen-Kompaktieren*.

4. Wahrnehmung der Produktverantwortung durch Produktrücknahme

Folie 3 zeigt, daß der Hersteller mit den entspr. Pkt. 3 für die Abproduktvermeidung nachgerüsteten Verfahrensschritten auch seiner Produktverantwortung entsprechend § 22 des KrW-/AbfG entsprechen kann und Steinwolle aus dem Rückbau wieder in den Wertstoffkreislauf zurückführen kann. Deshalb ist es wichtig, die Anlagenauslegung entsprechend Pkt. 3 nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Aufbereitung von Produktionsabfällen vorzunehmen, sondern bereits im Hinblick auf einen erhöhten Durchsatz bei Produktrücknahme. Die externen Verfahrensschritte *Rückbau* und *Sortierung* sind logistisch in einem Gesamtkonzept aller beteiligten Akteure (Abrißunternehmen, Entsorger) zu lösen.

5. Ressourcenschonung, Ersatzrohstoffe und Produktinnovation

Unter den gegenwärtigen abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Entsorgung auf Bauschuttdeponie als billigste Lösung) sind die Kreislaufprozesse entsprechend Pkt. 3 und 4 kaum mit wirtschaftlichem Erfolg zu lösen. Deshalb sind in das unternehmerische Konzept vor allem auch die durch die Kreislauftechnologie möglich gewordenen Produktinnovationen einzubeziehen. Folie 4 zeigt auf, daß über die nun vorhandene Zusatztechnologie *Zerkleinern-Mischen-Kompaktieren* der Einsatz neuer kostengünstigerer Roh- und Ersatzstoffe (Basalt- und Koksersatz) möglich wird oder gezielte Rezepturen zur Herstellung von Fasern mit neuen Eigenschaften (Biolöslichkeit, Fasergeometrie etc.) herstellbar sind.

6. Ausblick - Handlungsfelder zur weiteren Verbesserung des Kreislaufprozesses

Weitere Fortschritte bei der Umsetzung von Kreislauftechnologien sind vor allem durch komplexe Strategien unter gezielter Einbindung aller Handlungsfelder der Kreislaufwirtschaft (Folie 5) zu erreichen.

Bezogen auf Steinwolle sind den einzelnen Handlungsfeldern folgende Entwicklungsaufgaben zuzuordnen:

- Produktentwicklung - neue rückbau-freundliche Dämmelemente und Verbundsysteme für Gebäude
- Werkstoffe - Rohstoffersatz durch regional verfügbare Roh- und Ersatzstoffe mit dem gleichzeitigen Ziel der noch besseren Erfüllung der Produkthanforderungen (siehe 1.)
- Herstellung - ressourcen- und energiesparender abfallarmer Kernprozeß
- Bewertung - Methoden zur wirtschaftlichen Bewertung des gesamten Produktkreislaufes
- Logistik - Modelle unter bewußter Einbeziehung aller am Kreislaufprozeß beteiligten Akteure, Sicherung der für einen wirtschaftlich effektiven Verwertungsprozeß erforderlichen Stoffströme
- Verwertung - weitere Erhöhung der Wertschöpfung durch gleichzeitige Produktinnovation
- Nutzung - Ablösung der noch vorherrschenden end-off-pipe-Strategie durch Kreislaufstrategien für die im Gebäude eingesetzten Dämmstoffe
- Verwendung - Wieder- und weiterverwendungsfähige Dämmsysteme
- Zerlegetechnik - innovative Rückbautechnologien
- Qualitätssicherung - Zertifizierung von rückgebauten Dämmstoffen als Ersatzrohstoff und Sicherung der Qualität der daraus hergestellten Fasern