

- 8 Dämmstoffe: Was wird danach?
- 8.1 Verwertung von Mineralwolle
- 8.2 Verwertung von EPS

Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

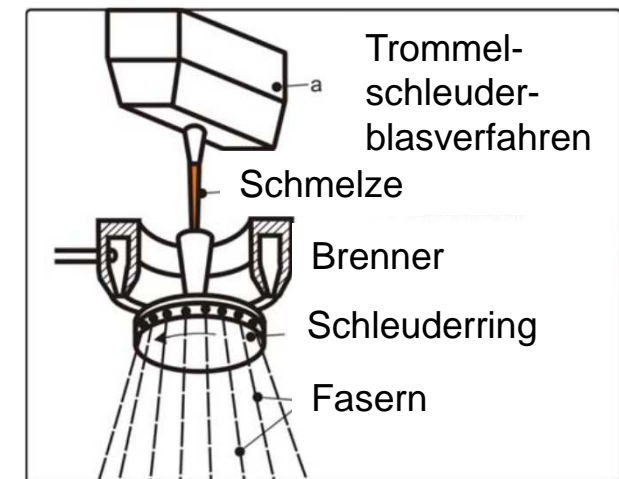
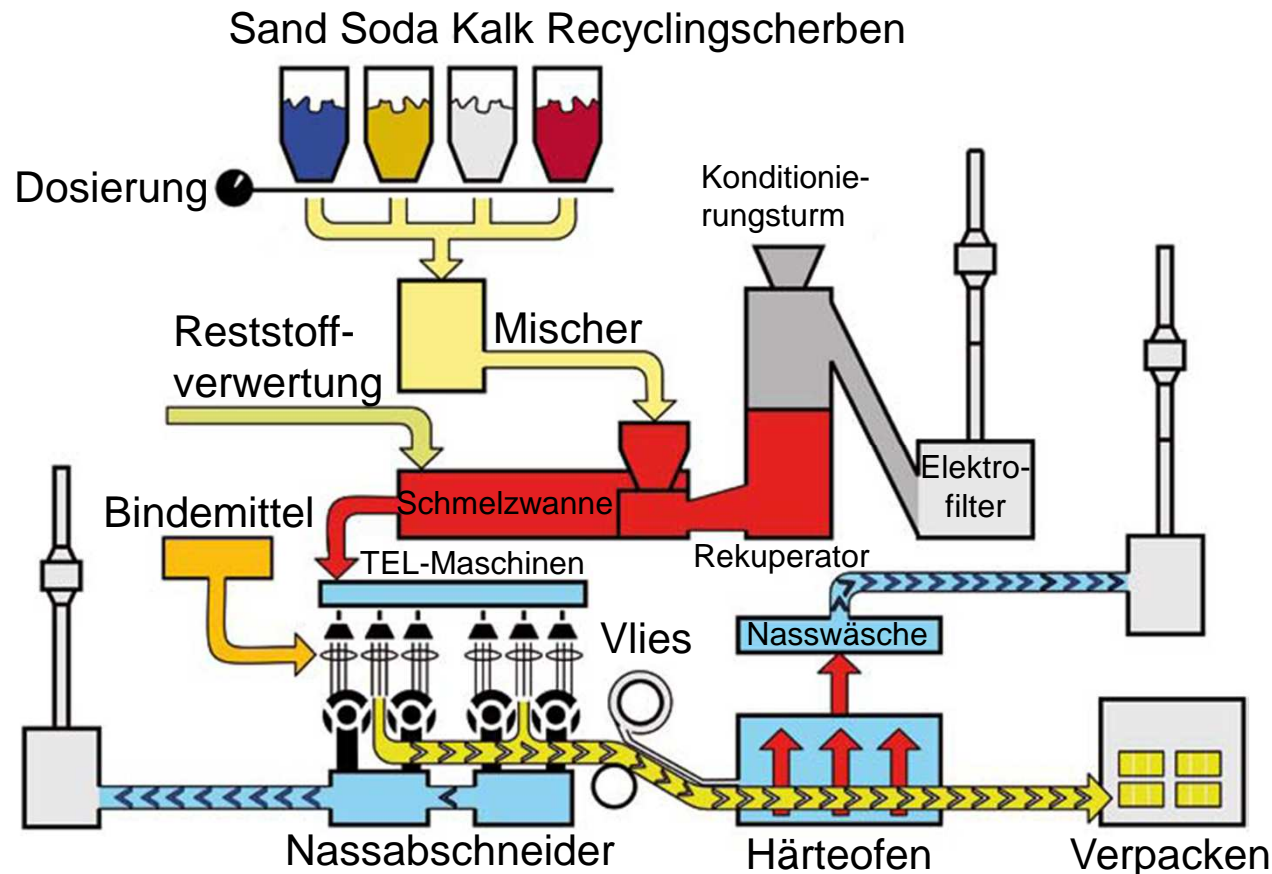
- Mineralwolle: Aus mineralischen Rohstoffen künstlich hergestellte, amorphe Fasern
- Je nach Ausgangsstoff Unterscheidung zwischen Glas-, Stein- und Schlackenwolle
- Anwendung im Bauwesen für Wärmedämmungen, für den Kälte- und Brandschutz sowie für Schallisolationen
- Mineralwolleabfälle, die beim Einbau oder bei der Instandsetzung bzw. dem Rückbau von Gebäuden entstehen, müssen von den anderen Bauabfällen getrennt werden und sind gesondert zu behandeln.



Herstellung Glaswolle

Rohstoffe: Quarzsand, Soda und Kalkstein sowie zwischen 50 % und 70 % Altglas

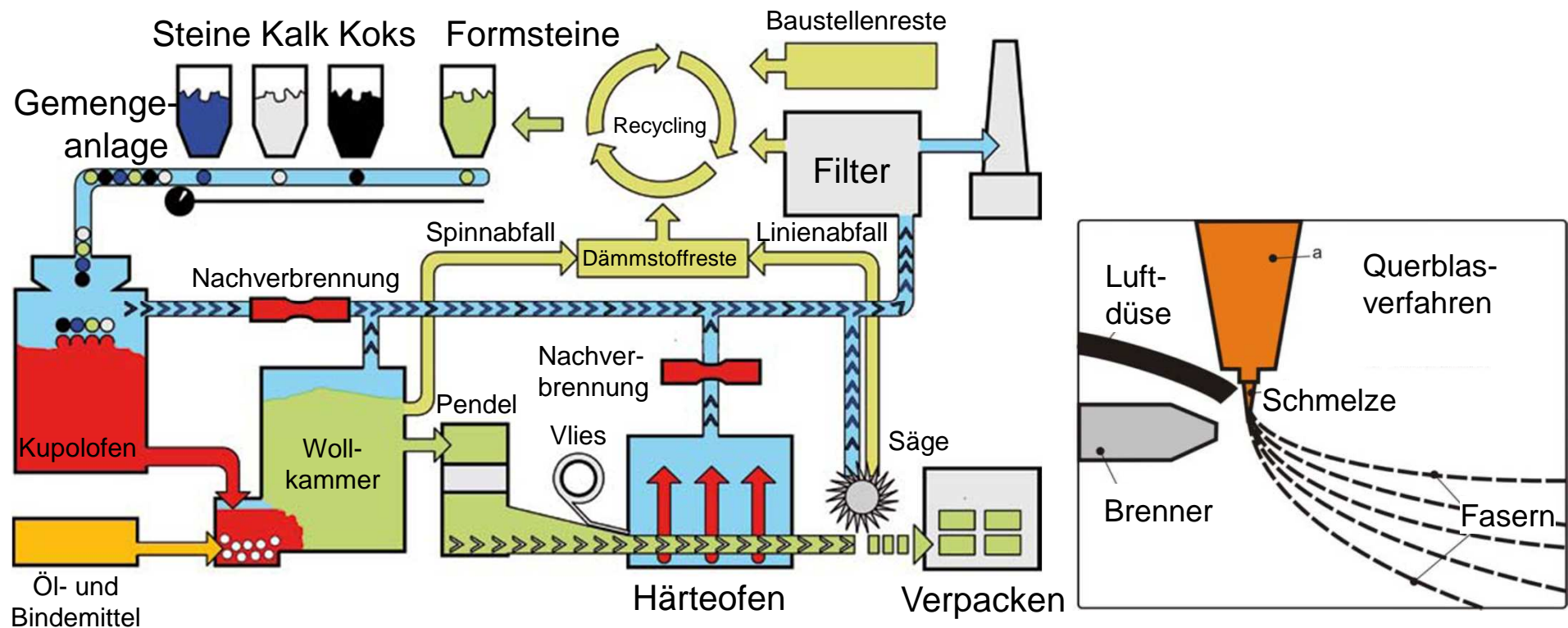
Rohstoffe bei Temperaturen von ca. 1200 °C in Glaswannen geschmolzen



Herstellung Steinwolle

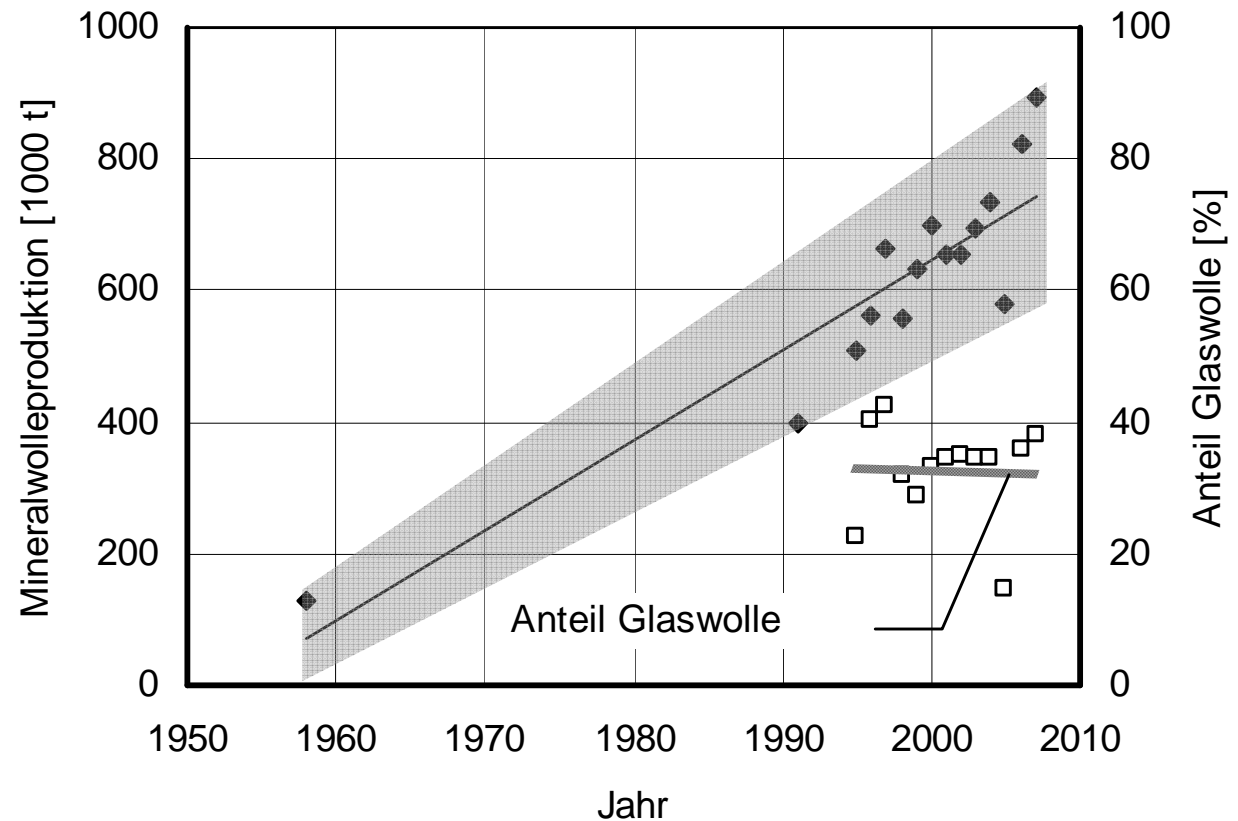
Rohstoffe: Vulkanische Gesteine wie Diabas oder Basalt, Kalkstein und/oder Dolomit sowie Produktionsabfälle

Rohstoffe bei Temperaturen bis 1500 °C in Kupolöfen geschmolzen.



Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Produktions- statistik



Quelle: Prodcom

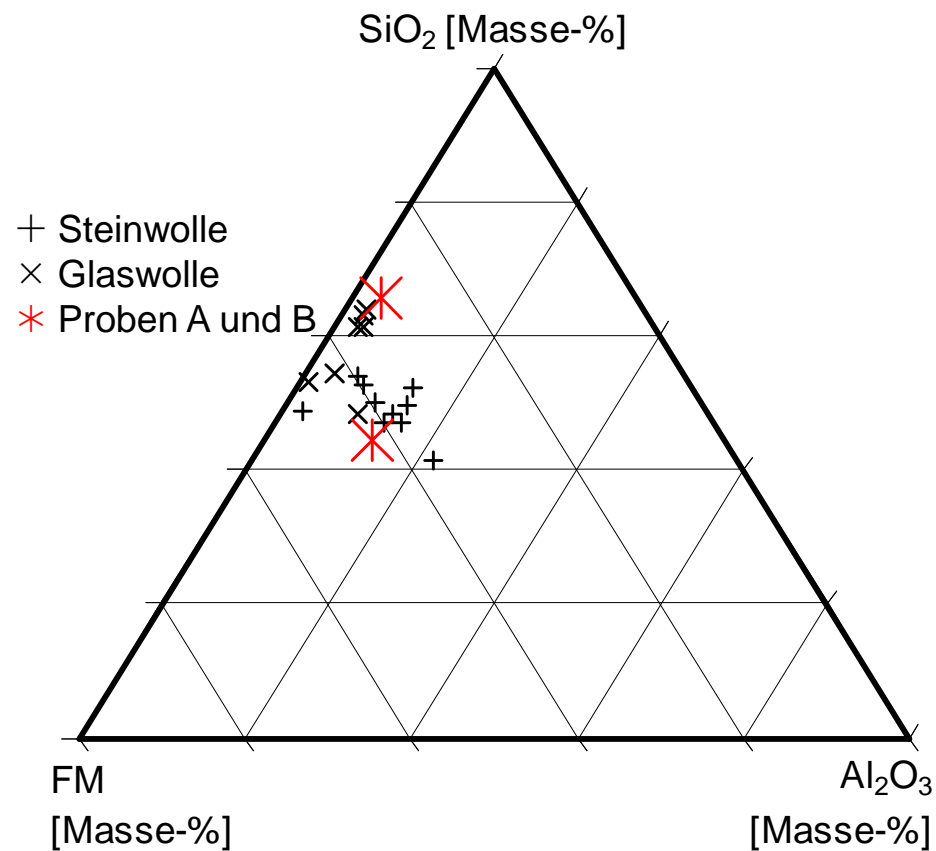
Prodcom ist ein System zur Sammlung und Verbreitung von Statistiken über die Produktion von Gütern. Der Begriff leitet sich ab aus der französischen Version "PRODUCTION COMMUNAUTAIRE" (Gemeinschaftliche Produktion) für Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden und Herstellung von Waren. Einteilung folgt der Statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Union.

Merkmale von Stein- und Glaswolle

	Steinwolle	Glaswolle
Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	0,034-0,041	0,032-0,039
Spez. Wärmespeicherkapazität [J/kgK]	840	840
Wasserdampfdiffusionswiderstand [-]	1-2	1-2
Baustoffklasse	A1, A2	A2
Brennbarkeit	nicht brennbar	nicht brennbar
Rohdichte [kg/m ³]	20-200	13-100

Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Chemische Zusammensetzung von Stein- und Glaswolle



Fasergeometrie

Auftreten von lungengängigen Fasern mit Durchmessern $< 3 \mu\text{m}$ und Längen $> 5 \mu\text{m}$

$$L : D \geq 3 : 1$$



Unterscheidung zwischen „alten“ und „neuen“ künstlichen Mineralfasern

Alte KMF

Fasergeometrie und geringe Biolöslichkeit → Einstufung von Stein- und Glaswolle als ‘Stoffe mit begründetem Verdacht auf ein Krebs erzeugendes Potential‘

Seit 1996 ist das Herstellen von „alten“ kanzerogenen Fasern verboten und mit Wirkung vom 1. Juni 2000 ebenso das Inverkehrbringen und Verwenden

Neue KMF

Verbesserung der Biolöslichkeit durch Modifizierung der Zusammensetzung

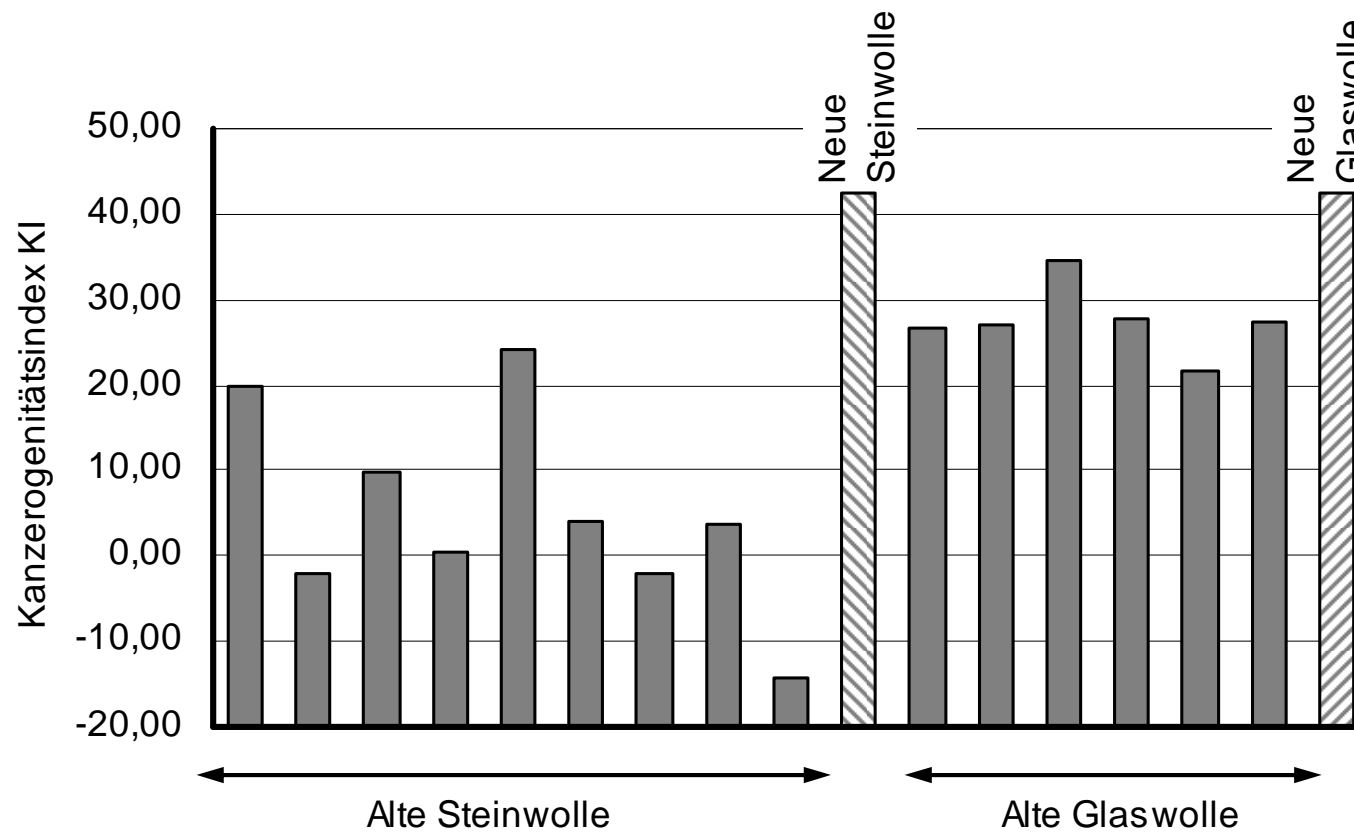
Zu erfüllende Anforderungen

- Kanzerogenitätsindex
 $KI = Na_2O + K_2O + B_2O_3 + CaO + MgO + BaO - 2 * Al_2O_3 \geq 40$
- Faserhalbwertszeit max. 40 Tage

Vereinfachte Einstufung:
Vor 1996 eingebaute Mineralwolleprodukte → Einstufung als krebserzeugende Kategorie 2 nach TRGS 905

Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

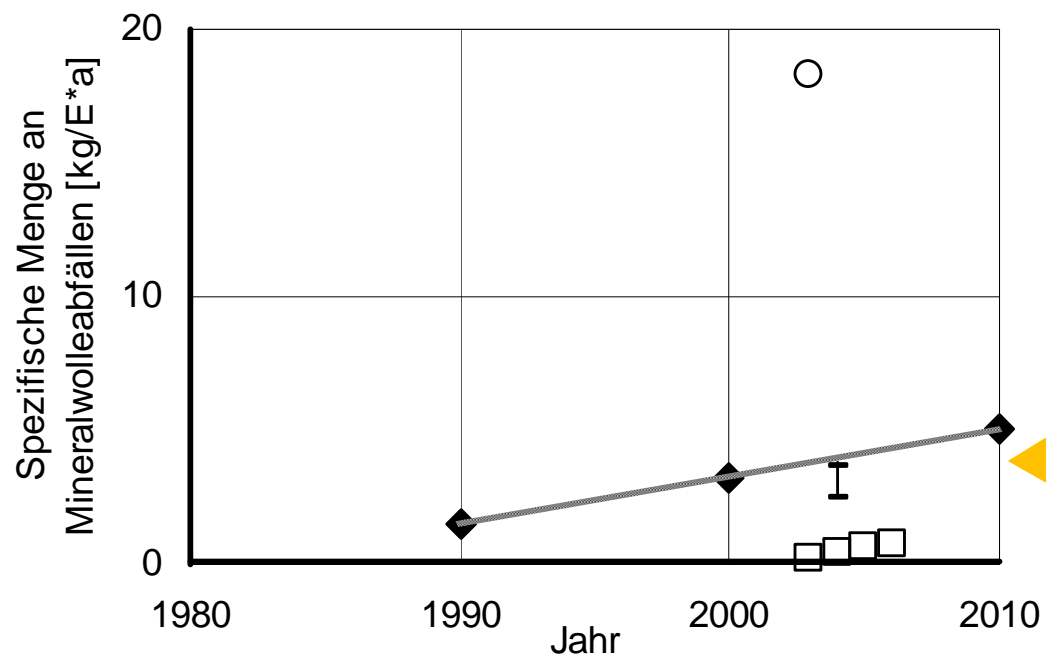
Gegenüberstellung der Kanzerogenitätsindizes von „alten“ und „neuen“ künstlichen Mineralfasern



Abfalleinordnung und -statistik

Ausgebaute alte Mineralwolle, Abfallschlüssel "17 06 03* - anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe beinhaltet". Besonders überwachungsbedürftigen Abfall.

Reste und Verschnitt von neuer Mineralwolle, Abfallschlüssel "17 06 04 Dämmmaterial, mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 03 fällt".



Abfallmengen nach verschiedenen Literaturangaben

Aus Produktionszahlen nach vereinfachtem Szenario:
 Nutzungsdauer: 30 a
 5 % Verschnittabfälle

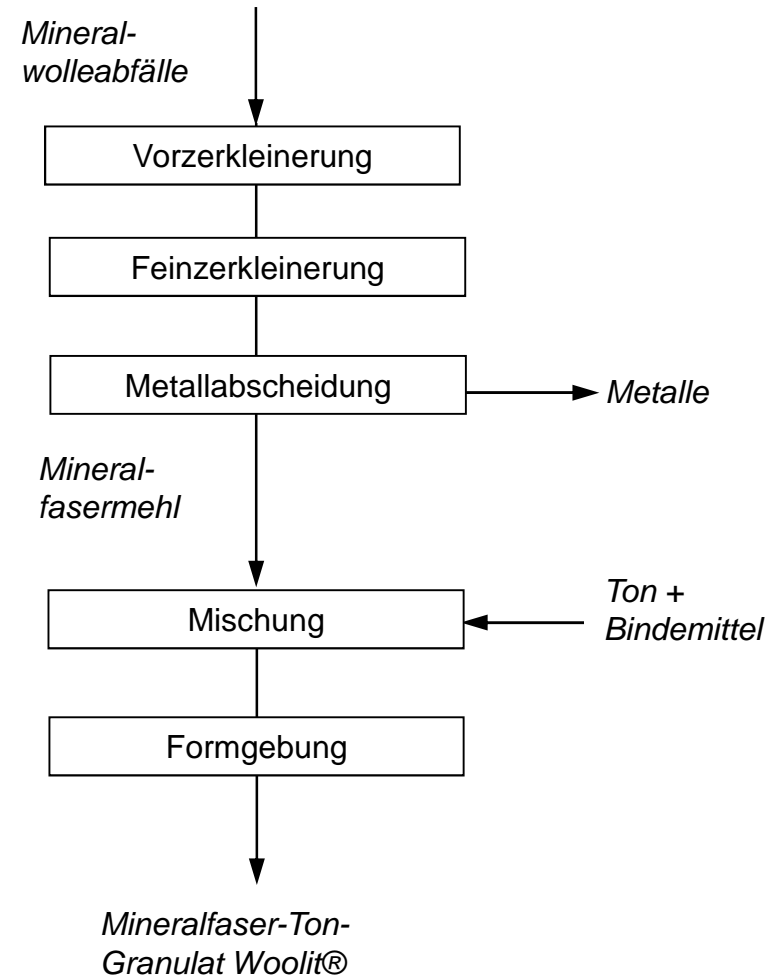
Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Verwertung von alten Steinwolleabfällen nach Stand der Technik

Verarbeitung zu Woolit® , Einsatz bei der Ziegelherstellung.
Voraussetzung: Keine Faserfreisetzung entlang des gesamten Verarbeitungsprozesses



Mineralwolleabfälle im Anlieferungszustand



Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Frankfurter Rundschau 27.11.2012

Eine Bürgerversammlung zur Firma Woolrec bringt keine endgültigen Antworten zur Giftstoff-Gefahr. Anwohner zweifeln ein Gutachten des Landesbetriebs Hessisches Landeslabor an, dass keine Gesundheitsgefährdung sieht. Woolrec will den Betrieb bald wieder aufnehmen.

<http://www.mittelhessen.de/lokales>

05.12.2012 Notgeschäftsführer übernimmt Woolrec

Als Ziel für Woolrec gab der Anwalt die Verlagerung des Betriebs und den Erhalt der Arbeitsplätze aus.... Der Anwalt ist weiter überzeugt von Woolit und dessen Verarbeitung. Er nennt es: "Eines der wenigen Verfahren, das zukunftsorientiert mit Müll umgeht."



Homepage der Interessengemeinschaft für Tiefenbach (IG Tiefenbach)

Verwertung von neuen Steinwolleabfällen nach Stand der Technik

Produktionsinterne Kreisläufe: Das Material wird dem Herstellungsprozess wieder zugeführt.

Schlacken, Bandwäscheabfälle, Filter- und Sägestäube sowie saubere Abfälle aus der Verarbeitung auf der Baustelle

Formgebung mittels Pflastersteinfertiger

Primärrohstoffe wie Diabas oder Basalt, Kalkstein und/oder Dolomit

Brennen im Kupolofen

Zerfaserung mittels Schleuder- oder Blasverfahren

Konfektionierung



Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Zwischenbetriebliche Kreisläufe: Das Material wird als Sinterhilfsmittel in der Ziegelherstellung eingesetzt.



Mineralwolleabfälle zur Verwertung in der Ziegelindustrie



Gemeinsamer Transport der Rohstoffkomponenten (rechts Mineralwolleabfälle) zur Aufbereitung

Innovatives Verfahren zur Faserzerstörung: Anwendung der Mikrowellentechnik



Ausgangspprobe



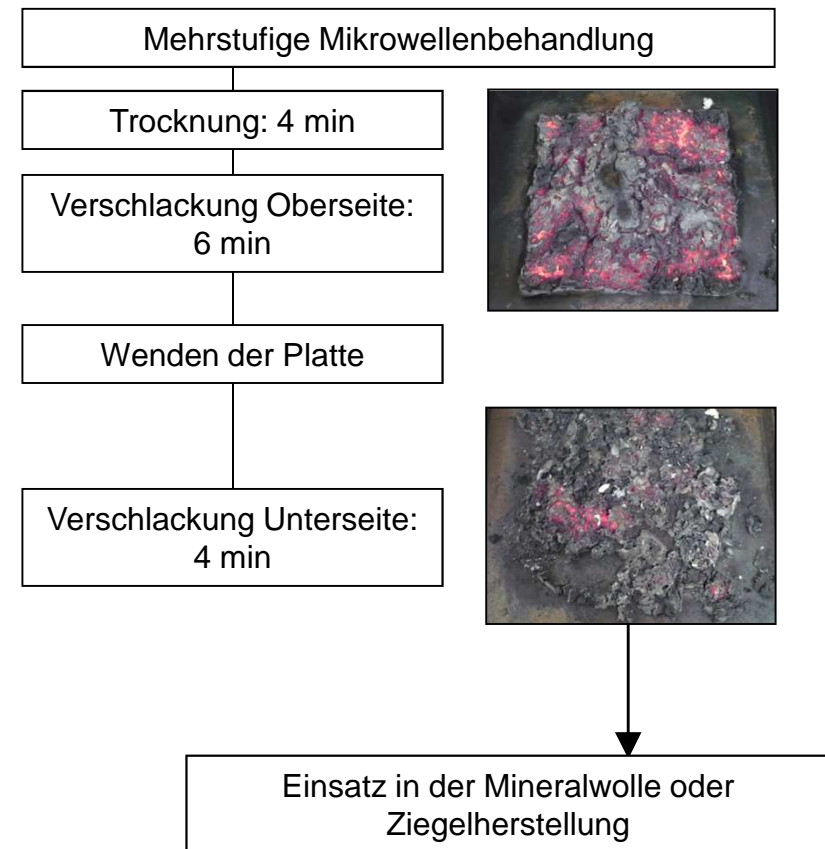
Unmittelbar nach Ende der Behandlung von 2 min



Im Inneren aufgeschmolzene Mineralfaserprobe

Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Entwurf eines Gesamtverfahrens



- 8 Dämmstoffe: Was wird danach?
- 8.1 Verwertung von Mineralwolle
- 8.2 Verwertung von EPS

Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS)

Einsatz u.a. als Fassadendämmplatte
für WDV-Systeme

Technische Daten

Wärmeleitfähigkeit : 0,020 – 0,040 W/mK

Rohbaudichte: 15 -30 kg/m³

Wasserdampfdiffusionswiderstand: 20 - 100

Baustoffklasse nach DIN 4102: B1 schwer
entflammbar



Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Herstellung

Rohstoffe:

80 – 99 % Polystyrol-Granulat + 0 – 19 % Recyclat + 3,5 – 7 % Treibmittel Pentan

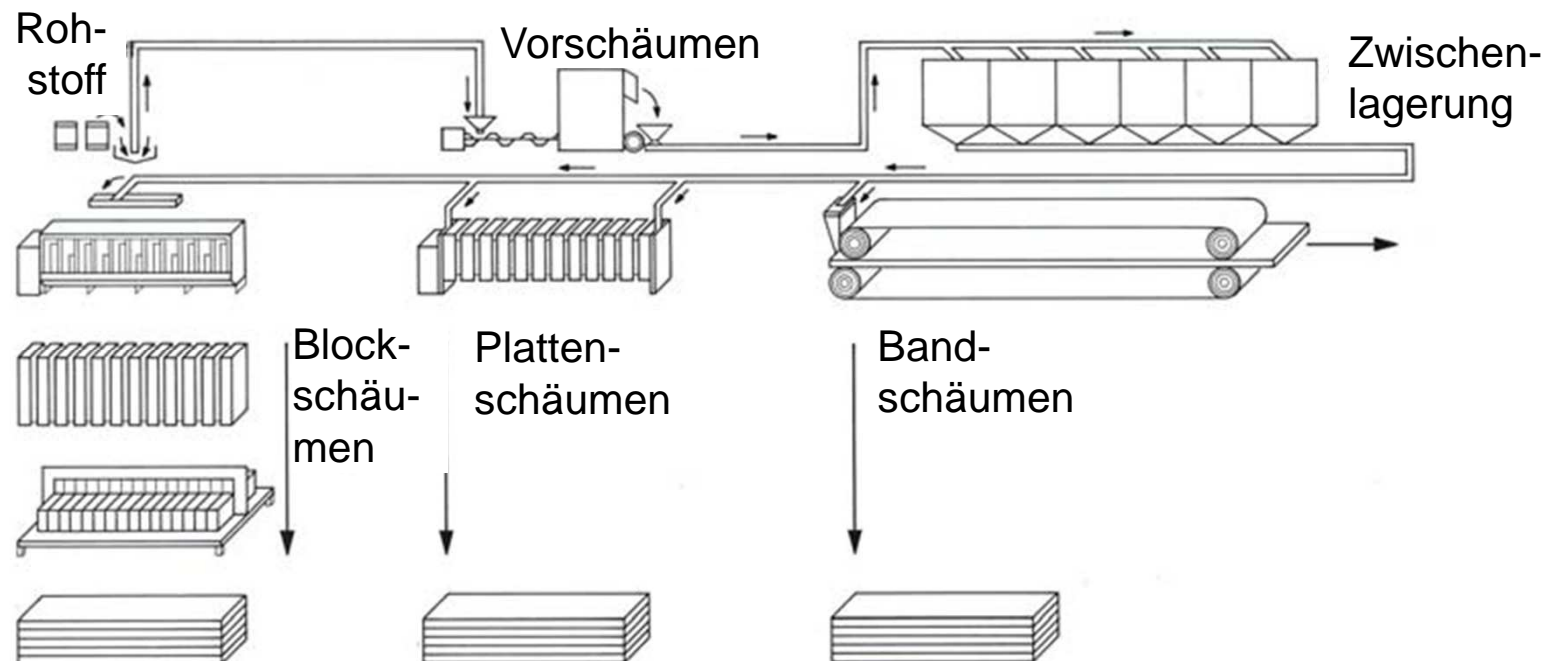
Vorschäumen:

Erweichen des Granulats mit überhitztem Wasserdampf, eingeschlossenes Treibmittel verdampft und bläht die Granulate auf

Blockschäumen:

Einfüllen der EPS-Schaumstoff-Partikel in quaderförmige Blockformen, Ausschäumen durch Dampfzufuhr bei 110 bis 120°C

Entformen und Zwischenlagerung, mechanisches oder thermisches Schneiden



Vorlesung D/Kapitel 8: Dämmstoffe

Recycling

Produktionsabfälle und sauberer Baustellenverschnitt:

- Verwertung bei der Plattenherstellung
- Verwertung als Zuschlag für Styropor-Leichtbeton und in Dämm- und Leichtputzen
- Verwertung als Porosierungsmittel in der Ziegelindustrie

Gebrauchter EPS-Hartschaum aus WDV Systemen

- thermische Verwertung
- 1 kg EPS-Hartschaum
→ 1,1 Liter Heizöl



Steffen Liebezeit IAB