Industrielles Recycling von gipshaltigen Abfällen
– Betriebserfahrungen und Produktqualität der Aufbereitungsanlage in Großpösna/Störmthal –

Jörg-Michael Bunzel und Marco Wilczek

1. Ausgangssituation 488
2. Standortwahl....490
3. Recyclingtechnologie und Genehmigung....490
4. Die Gipsrecyclinganlage....491
5. Inputmaterial *gipshaltiger Abfall* 492
6. Recyclinggips – Qualitäten und Einsatzfelder 495
7. Problemfraktionen....496
8. Aktuelle Marktsituation 496
9. Quellen 497

Die Nutzung geeigneter Abfälle als künftiger Rohstofflieferant gewinnt in Deutschland mehr und mehr an Bedeutung. Stellt die Nutzung von z.B. Eisen- und Nichteisenschrotten, Glas sowie Altpapier als Rohstoffquelle bereits Normalität dar, so steckt die Nutzung von mineralischen Abfällen als Rohstoffquelle im Bausektor in Deutschland noch in den Kinderschuhen (die Ausnahme stellt der Einsatz mineralischer Abfälle bei der Zementherstellung dar). Zum einen ist dies der noch vorhandenen mangelnden Akzeptanz des Einsatzes von mineralischen Abfällen in Bauprodukten geschuldet, zum anderen auf die noch vorhandenen günstigen Entsorgungsmöglichkeiten für mineralische Abfälle zurückzuführen.

Unter dem Blickwinkel der ständig knapper werdenden Rohstoffressourcen sowie der sich akut reduzierenden Deponiekapazitäten in Deutschland muss zukünftig die stoffliche Nutzung (Recycling) geeigneter mineralischer Abfälle konsequent umgesetzt werden.

Mit dem Inkrafttreten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) im Jahre 2012 wurde dem Recycling im Rahmen der fünfstufigen Abfallhierarchie eine wichtige Bedeutung beigemessen. Bezogen auf die Entsorgung gipshaltiger Abfälle erfolgten parallel dazu bereits in einigen Bundesländern massive Verschärfungen der rechtlichen Rahmenbedingungen für deren Ablagerung auf Deponien und in bergbaulichen Hohlformen.

Dies, einhergehend mit der Erarbeitung des freiwilligen Rücknahmekonzeptes für Recyclinggips der deutschen Gipsindustrie, war für die MUEG Mitteldeutsche Umwelt- und Entsorgung GmbH ausschlaggebend, sich dem Thema Recycling gipshaltiger Abfälle anzunehmen. Somit wurde im Rahmen der betriebseigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung (TED Technology Engineering Development) ein Projektteam gegründet, welches innerhalb von nur 24 Monaten, ausgehend von ersten Konzeptstudien, am 03.07.2014 eine vollfunktionierende Recyclinganlage für gipshaltige Abfälle in Betrieb nehmen konnte.

1. Ausgangssituation

Mit dem im Jahr 2010 erlassenen Verbot des Einsatzes von gipshaltigen Abfällen zur Kalihaldenabdeckung, beschränkten sich die in Deutschland zur Verfügung stehenden Entsorgungsmöglichkeiten zu Projektbeginn fast ausschließlich auf die Beseitigung etwaiger Abfälle auf Deponien der Klassen 1 und 2. Darüber hinaus wurde in einzelnen Bundesländern noch die Verwertung von gipshaltigen Abfällen bei der Verfüllung von bergbaulichen Hohlformen praktiziert. In anderen Ländern/Regionen (z.B. Skandinavien, Großbritannien, Irland und Frankreich) wurden zu dieser Zeit, auch aufgrund geringerer oder fehlender Vorkommen an synthetischen Gipsen, wie REA-Gips, bereits große Mengen gipshaltiger Abfälle geeigneten Recyclingprozessen zugeführt. Diesbezüglich blieben deutschlandweit ähnliche Bewegungen aus.

Eine umfangreiche Marktrecherche in Ländern/Regionen, die bereits flächendeckend bzw. teilweise das Recycling von gipshaltigen Abfällen etabliert hatten, zeigte, dass die Marktsituation in Ländern wie z.B. Frankreich oder Irland, insbesondere aufgrund höherer Deponiekosten sowie geringerer Qualitätsanforderungen, weniger diffizil ist. So konnte festgestellt werden, dass keine einheitlichen Regelungen oder Standards existieren, auf denen das Recycling gipshaltiger Abfälle basiert. Stark differierten auch die angewendeten Aufbereitungsverfahren/-technologien. Als gravierender Unterschied wurde jedoch festgestellt, dass die Qualitätsanforderungen in den ausländischen Gipsrecyclingmärkten für den Recyclinggips im Vergleich zu den in Deutschland geforderten Qualitätsanforderungen im besten Fall als *Minimalanforderung* der deutschen Gipsindustrie angesehen werden konnten.

Die deutsche Gipsindustrie hat sich ausschließlich zur Rücknahme von Recyclinggips mit der in den Tabellen 1 bis 3 beschriebenen Qualitäten bereit erklärt. Die Einhaltung der Spezifikationen der Tabelle 1 (Technische Parameter) ist immer chargenweise nachzuweisen [1].

Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen der folgenden Tabellen 2 (Eluatparameter) und 3 (Gesundheitliche Parameter) ist je nach Qualität der angelieferten gipshaltigen Abfälle mindestens ein mal jährlich oder vier mal jährlich nachzuweisen.

Somit waren nur im begrenzten Umfang belastbare Erkenntnisse für die Planung der ersten deutschen Recyclinganlage für gipshaltige Abfälle nutzbar.

Parameter	Einheit	Zielwert
Korngröße	mm	≤ 1
Feuchte	Ma.-%	≤ 5 (≤ 10)*
$CaSO_4$ x $2H_2O$	Ma.-%	≥ 85 (≥ 80)*
Organischer Kohlenstoff TOC	Ma.-%	≤ 1 (≤ 1,5)*
Sichtbare Verunreinigungen	–	Ausschluss
Geruch	–	neutral
Magnesiumsalze wasserlöslich als MgO	Ma.-%	≤ 0,02 (≤ 0,1)*
Natriumsalze wasserlöslich als Na_2O	Ma.-%	≤ 0,02 (≤ 0,04)*
Kaliumsalze wasserlöslich als K_2O	Ma.-%	≤ 0,02 (≤ 0,06)*
Chlorid	Ma.-%	≤ 0,01 (≤ 0,02)*
pH-Wert	–	5 bis 9

* werksspezifische Abweichungen

Tabelle 1:

Qualitätsanforderungen an Recyclinggips (Technische Parameter)

Quelle: Bundesverband der Gipsindustrie: Qualitätsanforderungen für Recyclinggips

Parameter	Einheit	Zielwert
As	µg/l	< 15
Pb	µg/l	< 40
Cd	µg/l	< 2
Cr	µg/l	< 30
Cu	µg/l	< 50
Ni	µg/l	< 50
Zn	µg/l	< 150
Hg	µg/l	< 0,5
Phenole/Phenolindex	µg/l	< 20

Tabelle 2:

Qualitätsanforderungen an Recyclinggips (Eluatparameter)

Quelle: Bundesverband der Gipsindustrie: Qualitätsanforderungen für Recyclinggips

Parameter	Einheit	Zielwert
Fluorid	Ma.-%	≤ 0,02
Radioaktivität gemäß RP 112 (Index)	–	< 0,5
Asbest	–	Asbestfrei
As	mg/kg	< 4
Be	mg/kg	< 0,7
Pb	mg/kg	< 22
Cd	mg/kg	< 0,5
Cr	mg/kg	< 25
Co	mg/kg	< 4
Cu	mg/kg	< 14
Mn	mg/kg	< 200
Ni	mg/kg	< 13
Hg	mg/kg	< 1,3
Se	mg/kg	< 16
Te	mg/kg	< 0,3
Tl	mg/kg	< 0,4
V	mg/kg	< 26
Zn	mg/kg	< 50
PAK	mg/kg	< 0,2

Tabelle 3:

Qualitätsanforderungen an Recyclinggips (Gesundheitliche Parameter)

Quelle: Bundesverband der Gipsindustrie: Qualitätsanforderungen für Recyclinggips

2. Standortwahl

Neben der Entwicklung der Recyclingtechnologie war die Wahl des geeigneten Standortes für die Gipsrecyclinganlage von besonderer Bedeutung. In diesem Zusammenhang wurden zwei Standortszenarien unter Berücksichtigung marktwirtschaftlicher und logistischer Faktoren geprüft: die Errichtung unmittelbar in der Nähe eines Gipswerkes bzw. der Gips verarbeitenden Industrie oder die Auswahl eines zentralen Standortes mit einem lukrativen Einzugsgebiet für die Akquirierung und die Andienung von gipshaltigen Abfällen. Grundsätzlich haben beide Varianten ihre Vor- und Nachteile. Die Errichtung an einem ausgewählten Standort der Gips verarbeitenden Industrie ermöglicht eine Kundennähe mit geringen Transportaufwendungen für die Absteuerung von Recyclinggips. Ein lukratives Einzugsgebiet begünstigt wiederum eine kontinuierliche Abfallanlieferung bei gleichzeitig geringen Transportaufwendungen.

Nach Abwägung der Vor- und Nachteile oben genannter Szenarien, fiel die Entscheidung letztendlich auf den Standort Großpösna/OT Störmthal (nahe Leipzig). Neben der Tatsache, dass unser Unternehmen in dieser Region stark verwurzelt ist, besitzt dieser Standort den Vorteil einer zentralen Lage im mitteldeutschen Raum. Die Anbindung an das Straßennetz über die Autobahnen A9, A14, A38 und zukünftig A72, ermöglicht einen optimalen logistischen Zugang zur Gipsrecyclinganlage.

Darüber hinaus ist dieser Standort an das Gleisnetz der Deutschen Bahn über das werkseigene Eisenbahnnetz angeschlossen. All diese Faktoren waren ideal zur Erschließung des geplanten Einzugsgebietes mit Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Berlin, Brandenburg sowie Bayern. Auch Teilbereiche der Bundesländer Hessen und Niedersachsen sind zu vertretbaren Transportkosten erreichbar.

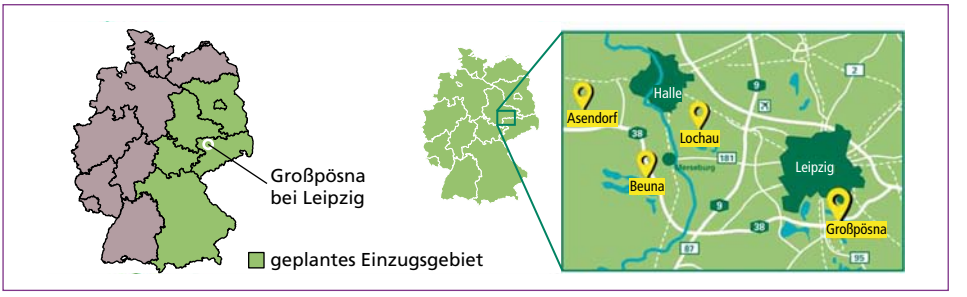


Bild 1: Standort der Gipsrecyclinganlage

3. Recyclingtechnologie und Genehmigung

Eine weitere Herausforderung war die Entwicklung einer geeigneten Recyclingtechnologie. Anhand der in anderen Ländern/Regionen wie Skandinavien, Großbritannien, Irland und Frankreich im Vorfeld durchgeführten Marktstudie, war uns bewusst, dass sich mit der auf dem Markt verfügbaren bzw. angewandten Anlagentechnik die Forderungen der deutschen Gipsindustrie nicht ohne weiteres umsetzen lassen.

Zum damaligen Zeitpunkt – wie auch heute – war das Gipsrecycling durch drei Hauptverfahrensschritte gekennzeichnet: Zerkleinern, Magnetscheiden und Klassieren. Kernstück war hierbei die Zerkleinerung. Diese konnte entweder durch schnell laufende Zerkleinerungsaggregate mit hohem Energieeintrag oder langsam laufende Zerkleinerungsaggregate mit niedrigem Energieeintrag umgesetzt werden.

Nach intensiver Recherche und Kontaktierung diverser Anlagenhersteller entschied sich unser Unternehmen letztendlich für die Technologie der langsam laufenden Zerkleinerungstechnik (Verfahrensträger Envirogyp Recycling System EGRS). In enger Zusammenarbeit mit dem Verfahrensträger wurde basierend auf der ausgewählten Grundtechnologie eine individuelle Recyclingtechnologie bestehend aus mehrstufiger Zerkleinerung, Klassierung und Magnetscheidung entwickelt.

Es ist gelungen, in einem sehr kurzen Entwicklungszeitraum von einem Jahr, bereits mit der Realisierung zu beginnen. Die offizielle Inbetriebnahme der ersten deutschen Gipsrecyclinganlage erfolgte am 03.07.2014.

Parallel zur Technologieentwicklung wurde das Genehmigungsverfahren eingeleitet. Dieses konnte ebenfalls in einem sehr kurzen Zeitrahmen von nur neun Monaten abgeschlossen werden. Die Herausforderung hierbei war die Erlangung des Produktstatus für den Recyclinggips. Ausschlaggebend hierfür war die Erarbeitung einer umfassenden Qualitätsüberwachung im Rahmen einer werkseigenen Produktionskontrolle. Diese garantiert die Einhaltung der hohen Qualitätsanforderungen der deutschen Gipsindustrie.

4. Die Gipsrecyclinganlage

Die Gipsrecyclinganlage besteht aus dem Annahme-, Aufbereitungs- und Lagerbereich für Recyclinggips und Störstoffe.

Im Annahmebereich werden die gipshaltigen Abfälle zunächst angenommen, kontrolliert und Störstoffe aussortiert. Des Weiteren erfolgt die Beschickung der Recyclinganlage. Die Gesamtlagerkapazität für gipshaltige Inputabfälle beträgt etwa 2.500 Tonnen.

Im Aufbereitungsbereich erfolgt in mehreren Arbeitsschritten das Aufschließen und Abtrennen der Gipsmaterialien. Dies erfolgt mit verschiedenster Klassiertechnik.

Bild 2:

Annahmebereich mit Aufgabeeinheit und nachgeschalteter Vorzerkleinerung

Bild 3:

Aufbereitungsbereich mit Zerkleinerungs- und Trenntechnik

Die Lagerung des Recyclinggipses und der Störstoffe erfolgt derzeitig noch ausschließlich in Abrollcontainern. Eine Silolagerung ist in Planung.

Bild 4:

Lagerbereich für Recyclinggips

Die Gipsrecyclinganlage verfügt mit 20 t/h installierter Leistung im Schichtbetrieb über eine Jahreskapazität von 75.000 Tonnen gipshaltige Abfälle.

5. Inputmaterial *gipshaltiger Abfall*

In der Gipsrecyclinganlage Großpösna werden gipshaltige Abfälle mit nachfolgend aufgeführten Abfallschlüsseln angenommen.

Tabelle 4: Genehmigte Inputabfälle der Gipsrecyclinganlage

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
10 12 06	verworfene Formen hier aus Gips bestehend
10 12 08	Abfälle aus Keramikerzeugnissen, Ziegeln, Fliesen und Steinzeug (nach dem Brennen) hier aus Gips bestehend
10 13 99	Abfälle anders nicht genannt, hier Formgipse, Gipskartonplatten, u. -verschnitt sowie Fehlchargen gipshaltiger Abfälle
17 08 02	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen hier Gipskartonplatten und andere Gipsabfälle aus dem Rückbau
17 09 04	gemischte Bau- und Abbrauchabfalle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen, hier Gipskartonplatten und andere Gipsabfälle aus dem Rückbau
18 01 04	Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht keine besondere Anforderungen gestellt werden (hier: ausschließlich Dental-Gipse aus der Zahnmedizin)

Aus der Praxis geht hervor, dass überwiegend gipshaltige Abfälle mit dem Abfallschlüssel 170802 angeliefert werden. Gemäß Abfallverzeichnisverordnung werden unter der Abfallschlüsselnummer (ASN) 170802 gipshaltige Abfälle oder Baustoffe auf Gipsbasis geführt. Unter diesen Begriffen und der dazugehörigen ASN kann man unterschiedlichste Materialien deklarieren, welche sich in ihrer Zusammensetzung stark voneinander unterscheiden. So ist es Praxis, gipshaltige Abfälle unter oben genannter ASN sowohl als Gas- oder Porenbetonsteine, Stuckgipse, Formgipse, Modellgipse, Putzgipse, Estriche und Gipskartonplatten zu entsorgen. Materialtechnisch sind aber Gas- oder Porenbetonsteine mit Gipsgehalten von zwei bis acht Prozent sowie Estriche und Putzgipse für ein stoffliches Gipsrecycling gänzlich ungeeignet. Im Gegensatz dazu eignen sich Gipskartonplatten mit einem Gipsgehalt von 80 bis 95 Prozent hervorragend.

Bild 5:

Nichtrecyclingfähiger Gips (Gas- bzw. Porenbeton)

Bild 6:

Recycelbarer Gipsabfall (Gipskartonplatten aus dem Rückbau mit geringem Störstoffanteil)

Zur Einhaltung der hohen Qualitätsanforderungen der deutschen Gipsindustrie muss der gipshaltige Abfall nahezu von allen Stör- bzw. Fremdstoffen befreit werden. Dabei ist die Art und Menge der Fremdstoffe abhängig von der jeweiligen Gipsabfallart. Entscheidend für den Erfolg des Recyclings von o.g. Gipsabfällen ist der Störstoffanteil.

Für die Recyclingfähigkeit ausschlaggebend ist hierbei der Anteil mineralischer Störstoffe. Störstoffe wie Kunststoff, Holz, Dämmmaterialien oder Metalle lassen sich hingegen sehr gut maschinell aussortieren.

Bild 7:

Typische Störstoffe gipshaltiger Abfälle

Ein besonderer *Störstoff* ist die so genannte Gipsfaserplatte. Gipsfaserplatten sind generell mit der installierten Technologie recycelbar, halten aber den geforderten TOC-Wert nicht ein. Dies ist dem bei der Herstellung verwendeten Faseranteil innerhalb der Platte geschuldet. Versuchsfahrweisen haben gezeigt, dass der daraus entstehende Recyclinggips durchaus als Rohstofflieferant für neue Gipsfaserplatten geeignet ist. Hier besteht seitens der deutschen Gipsindustrie noch Aktualisierungsbedarf hinsichtlich der Qualitätsanforderungen.

Somit sind derzeit nachfolgend aufgeführte, gipshaltige Abfälle für die Herstellung von Recyclinggips nach den aktuellen Forderungen der deutschen Gipsindustrie geeignet:

1. gipshaltige Abfälle bestehend aus Gipskartonplatten:
   - Gipskartonplatten aus der Produktion (Fehlchargen),
   - Verschnittreste beim Verbau von Gipskartonplatten,
   - Gipskartonplatten aus dem Rückbau,
2. gipshaltige Abfälle bestehend aus verworfenen Formgipsen.

Gemäß dem 2. Arbeitsentwurf der *Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV)* werden die gesetzlichen Vorgaben der Kreislaufwirtschaft erfüllt, wenn die Getrennthaltungspflichten gemäß § 8 (getrennte Sammlung, Vorbereitung zur Wiederverwendung und Recycling von Bau- und Abbruchabfällen) eingehalten werden. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für eine hochwertige Recyclingwirtschaft. Um ein hochwertiges Recycling zu ermöglichen, muss sich diese Getrennthaltung auch eindeutig auf Gipskartonplatten beziehen und darüber hinaus (nicht nur allgemein immer

auf den Abbruch bezogen) auch für die anschließende Entsorgungskette gelten. Dies sollte zukünftig durch eine Untergliederung des Abfallschlüssels *17 08 02 – Baustoffe auf Gipsbasis* unterstützt werden.

6. Recyclinggips – Qualitäten und Einsatzfelder

Nach nunmehr anderthalbjähriger Betriebserfahrung kann festgestellt werden, dass der hergestellte Recyclinggips die Anforderungen des Bundesverbandes der deutschen Gipsindustrie erfüllt und bereits erfolgreich in ausgewählten Gipswerken und deren Produkten zum Einsatz kommt.

Da eine Reihe von unterschiedlichsten, sich in Anwendung befindlichen, Gipsverarbeitungstechnologien existiert, wurden im Vorfeld eines jeden Recyclinggipseinsatzes entsprechende Versuchsreihen durchgeführt. Die stoffliche Eignung des Recyclinggipses wurde hierbei nachgewiesen. Als Herausforderung hat sich jedoch hierbei gezeigt, dass die Mehrzahl der Gipsproduzenten derzeitig noch nicht über die erforderlichen technischen Lager- und Dosiermöglichkeiten verfügen.

Unserem Vermarktungspartner für Recyclinggips, der CASEA GmbH (eine einhundertprozentige Remondis Tochter), ist es mittlerweile gelungen, nicht nur eigene Produktionsstandorte mit dem neuen Recyclingrohstoff (Produktname *casubase*) zu beliefern, sondern auch andere Gipsproduzenten in Deutschland.

Das Handling von Recyclinggips ist vergleichbar mit dem von REA-Gips. Auf Grund der geringeren Feuchtigkeit von Recyclinggips gegenüber REA-Gips neigt jedoch der Recyclinggips zu Staubemissionen. Diese geringe Feuchtigkeit besitzt wiederum energetische Vorteile bei der Kalzinierung.

Während und nach der Verarbeitung des Recyclinggipses konnten keine Auffälligkeiten im Emissionsverhalten sowie Einflüsse auf die Einstreumenge, den Glühverlust und die Abbindezeit im Produkt festgestellt werden. Zudem gab es keine sichtbaren Verunreinigungen im hergestellten Gipsprodukt. Es konnte sogar ein leicht positiver Effekt auf die Festigkeiten der Gipsprodukte nachgewiesen werden. Derzeitig wird der Recyclinggips bei der Herstellung von Estrichbindemitteln (Calciumsulfatbinder für Fließestriche) sowie als Stuckgips zur Weiterverarbeitung in der Gipsplattenindustrie verwendet. Der Einsatz des Recyclinggipses in Putzgipsen ist derzeitig in Prüfung.

Bild 8:

Produkterfahrungen mit Recyclinggips

7. Problemfraktionen

Als sogenannte *Problemfraktion* kristallisierte sich bei der Aufbereitung von gipshaltigen Abfällen die anfallende Papierfraktion heraus. Diese Fraktion beinhaltet nicht nur die Papieranteile mit anhaftenden Restgipsen, sondern auch alle anderen Störstoffe, wie z.B. Hohlwanddosen, Kabelreste, Holz von Ständerwänden, Dübel, Gazen usw., welche beim Rückbau von Gipskartonplatten nicht separiert werden.

Ursprünglich war der Einsatz dieser Fraktion in der Papierindustrie geplant. Hierzu wurde eine Vielzahl an Versuchsreihen in Papiersortierungsanlagen gefahren. Eine Eignung dieser Fraktion für die Papierherstellung konnte jedoch nicht festgestellt werden. Diese Fraktion neigt auf Grund von Restgipsanhaftungen zu Staubemissionen bzw. besitzt einen hieraus resultierenden zu hohen Sulfatgehalt. Ebenso ist die energetische Verwertung dieser Fraktion in Müllheizkraftwerken oder EBS-Verbrennungsanlagen problematisch. Dies ist wiederum durch die vorhandenen Restgipsanhaftungen begründet (zu hoher Schwefelgehalt als Ausschlusskriterium). Den derzeitig einzigen realisierbaren Entsorgungsweg stellt der Einsatz als Konditionierungsmittel bei der Herstellung von Mischbrennstoffen dar.

Zurzeit laufen entsprechende Untersuchungen zur weiteren Aufbereitung dieser Fraktion.

8. Aktuelle Marktsituation

Derzeitig wird von einem Anfall von etwa 0,565 Millionen t/a gipshaltiger Abfälle ausgegangen [3]. Der Bundesverband der deutschen Gipsindustrie geht davon aus, dass davon derzeit etwa 150 Tt/a recyclingfähig sind und somit als Recyclinggips der Gipsindustrie zurückgeführt werden können. Perspektivisch sogar bis 300 Tt/a [2].

Mit der installierten Leistung von 75 Tt/a kann die Gipsrecyclinganlage in Größpösna aktuell etwa 50 Prozent der in Deutschland anfallenden, recycelbaren gipshaltigen Abfälle aufbereiten und dem Stoffkreislauf wieder zuführen.

Jedoch sieht die derzeitige Marktsituation für das Gipsrecycling in Deutschland denkbar schlecht aus. Der Großteil der in Deutschland anfallenden Gipsabfälle wird seit Anfang 2014 in das osteuropäische Ausland (Tschechien) transportiert und dort bei der Sanierung von bergbaulichen Hohlformen (Stabilisierung von uranbelasteten Schlammdeponien) eingesetzt. Diese Situation hat zu einem massiven Preisverfall am deutschen Markt geführt, woran sich auch einheimische Deponien beteiligten.

Ein weiteres Ergebnis dieser Situation war die enorme Verschlechterung der Qualität des Gipsabfalles. Auf Grund der stark gesenkten Entsorgungspreise für gipshaltige Abfälle erfolgte sowohl bei den Abbruch- als auch bei den Entsorgungsunternehmen keine Separierung der Abfälle mehr. Somit war der Großteil dieser Abfälle nicht mehr recycelfähig.

Stoffliches Recyceln von Gipsabfällen ist zurzeit in Deutschland unwirtschaftlich. Diese Situation führt zur einer *Schockstarre* in der Entsorgungswirtschaft und hemmt den weiteren Ausbau des Gipsrecyclings durch Investitionen und Innovationen.

Weder bei der sogenannten *Verwertung in tschechischen Schlammgruben* noch im Rahmen der Deponierung wird der Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes genüge getan. Beide entsprechen einer niedrigeren Hierarchiestufe als das Recycling. Somit werden diese Sekundärrohstoffe dem Wertstoffkreislauf unwiderruflich entzogen.

Derzeit wird etwa die Hälfte der produzierten Gipselemente aus Naturgips hergestellt. Die andere Hälfte wird aus Gips aus der Abgasentschwefelung von kohlegefeuerten Kraftwerken gewonnen (REA-Gips). Der Anteil des REA-Gipses wird jedoch aufgrund der Dekarbonisierungsstrategie der EU und der Energiepolitik der Bundesregierung zukünftig abnehmen. Zur Bedarfsdeckung bliebe dann noch Naturgips. Eine echte Alternative zu diesem Eingriff in das Ökosystem stellt der oben beschriebene Recyclinggips dar.

Dieses ökologische Potential sollte genutzt werden und ist eine logische Konsequenz aus der Einhaltung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.

Der Recyclinggips stellt eine echte Rohstoffquelle für die Gipsindustrie dar und schont nachhaltig Ressourcen. Somit müssen zwingend die entsprechenden rechtlichen Grundlagen umgesetzt werden. Hier sind sowohl die Entsorgungswirtschaft als auch die zuständigen Behörden gefordert, damit zukünftig der gipshaltige Abfall nicht mehr den Weg des geringsten Preises, sondern dem der höchsten Abfallhierarchie folgt.

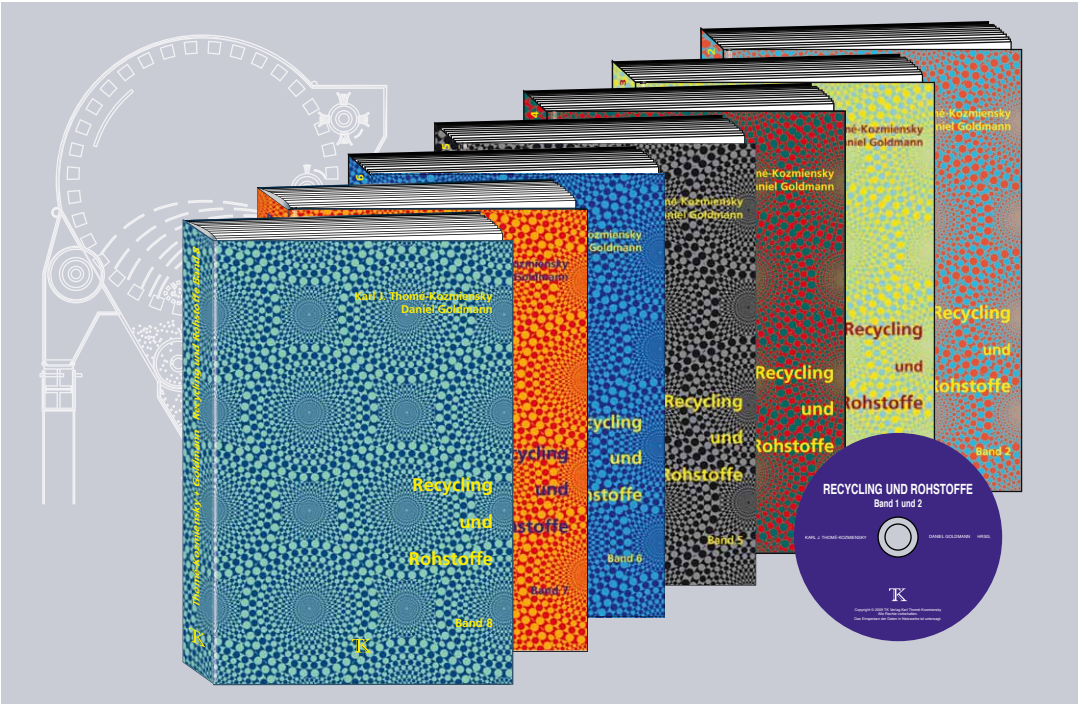
9. Quellen

[1] Bundesverband der Gipsindustrie: Qualitätsanforderungen für Recyclinggips

[2] Ortleb, H. (Geschäftsführer des Bundesverbands der deutschen Gipsindustrie e.V.): Interview, Beitrag *MDR um 11* vom 21.10.2014

[3] Unternehmerverband Mineralischer Baustoffe e. V. (UVMB): statistische Erhebungen über Anfallmengen von Bauabfällen auf Gipsbasis aus dem Jahr 2010

Recycling und Rohstoffe



Herausgeber: Karl J. Thomé-Kozmiensky und Daniel Goldmann • Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 u. 2
ISBN: 978-3-935317-51-1
Erscheinungsjahr: 2008/2009
Preis: 30.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 2
ISBN: 978-3-935317-40-5
Erscheinungsjahr: 2009
Hardcover: 765 Seiten
Preis: 30.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 3
ISBN: 978-3-935317-50-4
Erscheinungsjahr: 2010
Hardcover: 750 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 30.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 4
ISBN: 978-3-935317-67-2
Erscheinungsjahr: 2011
Hardcover: 580 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 30.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 5
ISBN: 978-3-935317-81-8
Erscheinungsjahr: 2012
Hardcover: 1.004 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 6
ISBN: 978-3-935317-97-9
Erscheinungsjahr: 2013
Hardcover: 711 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

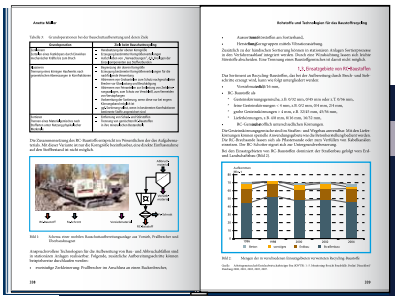
Recycling und Rohstoffe, Band 7
ISBN: 978-3-944310-09-1
Erscheinungsjahr: 2014
Hardcover: 532 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 8
ISBN: 978-3-944310-20-6
Erscheinungsjahr: 2015
Hardcover: 684 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 9
ISBN: 978-3-944310-27-5
Erscheinungsjahr: 2016
Hardcover: 678 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 100.00 EUR

290.00 EUR
statt 420.00 EUR

Paketpreis
CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 und 2
Recycling und Rohstoffe, Band 2 bis 9



Bestellungen unter www.vivis.de oder

Dorfstraße 51
D-16816 Nietwerder-Neuruppin
Tel. +49.3391-45.45-0 • Fax +49.3391-45.45-10
E-Mail: tkverlag@vivis.de

vivis
TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky