

Mitt. österr. geol. Ges.	79 (1986) Umweltgeologie- Band	S. 41-44 2 Tab.	Wien, Dezember 1986
--------------------------	--------------------------------------	--------------------	---------------------

## **Industrielle Nebenprodukte im Straßenbau Umweltproblematik**

Von P. WIEDEN\*)

Mit 2 Tabellen

### **Zusammenfassung**

Die Straße sollte nicht, wie es vor etwa 15 Jahren in den USA glossiert wurde, die Müllkippe der Nation werden. Da es bisher mit den seit Jahrzehnten bewährten natürlichen Gesteinsmaterialien weder Probleme der Verwendung als auch der Umweltverträglichkeit gegeben hat, sollte man den Einsatz von industriellen Nebenprodukten im Straßenbau im Sinne der Qualität der Straße und der Umweltverträglichkeit mit größter Vorsicht und unter Beachtung der an zwei Beispielen gezeigten Probleme betreiben.

### **Summary**

It is obvious that roads cannot be used for storage of the waste of a nation. Economical aspects and the possibility to reduce the dumps of industrial waste products are the reason for recycling. One of the most important demands is the tolerance for the environment and the quality of the materials for road construction must be guaranteed.

### **Industrielle Nebenprodukte**

Industrielle Nebenprodukte, die sehr oft in großer Menge anfallen, können auch unter gewissen Voraussetzungen vorteilhaft im Straßenbau verwendet werden.

Als Beispiel sei die Verwendung von LD-Schlacke erwähnt. Im Rahmen einer Forschungsarbeit (1) über die Verwendbarkeit von österreichischer LD-Schlacke im bituminösen Straßenbau wurde diese nach der derzeit gültigen RVS 8.111 „Baustoffe, Steinmaterial, gebrochenes Gestein“ untersucht. Hinsichtlich der Qualitätsanforderung über die RVS 8.111 hinaus mußte die bestehende RVS durch einige zusätzliche Qualitätsanforderungen, die in den RVS 11.068 und 8.161 niedergelegt sind, erweitert werden.

Würde man von dem dieser Untersuchung zu Grunde gelegten Prinzip, das der Qualitätsanforderungen der RVS 8.111 mit sinnvollen Zusatzforderungen, abweichen, könnte dies nur auf Kosten der Qualitäten erfolgen.

Als weiteres Beispiel sind Flugaschen aus kalorischen Kraftwerken anzuführen. Der große Anfall von Flugaschen in Form von Halden und im Zuge der Produktion

\*) Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Dipl.-Ing. Paul WIEDEN, A-1190 Wien, Krottenbachstr. 307.

zwingt, sich mit dem Problem der Verwendung dieser Nebenprodukte im Straßenbau zu beschäftigen. Versuche, diese für Bodenstabilisierung einzusetzen, wurden in vielen Staaten bereits durchgeführt. Auch Recycling von Müll z. B. des dabei anfallenden Schlackengranulates ist in beschränktem Ausmaß im Straßenbau möglich. Eine im Geotechnischen Institut der BVFA-Arsenal durchgeführte Studie der Verwendung der Müllschlacke an Stelle von Salz- oder Salz-Splittstreuung hat gezeigt, daß sich fraktionierte Müllschlacken für diese Zwecke sehr gut eignen. Leider ist davon in der Praxis noch kein Gebrauch gemacht worden (2).

Beim Repaving, dem Wiederverwenden von Materialien, die beim Aufbruch von bituminösen Straßenkonstruktionen (Recycling-Mischgut) anfallen und beim Neubau wieder eingesetzt werden, zeigt sich ein sehr wirtschaftlicher Weg des Recyclings (3). Bei nicht bituminös gebundenem Aufbruchmaterial wird bereits in den USA in mobilen Aufbereitungsanlagen der Mineralstoff abgetrennt, aufbereitet und einer Wiederverwendung zugeführt. Dasselbe gilt für Aufbruchmaterial von Betondecken. Aufbereitete Zuschlagstoffe werden beim Neubau von Autobahnen in den USA bereits in größerem Umfang eingesetzt. Da immer größere Mengen von Bauschutt anfallen, ist dessen Verwendung als Recycling-Material im Straßenbau zu erwarten. Entsprechende Aufbereitungsanlagen wurden bereits in der BRD (4,5) entwickelt.

Nachstehende Tabelle 1 zeigt industrielle Nebenprodukte Österreichs und deren mögliche Verwendung im Straßenbau.

Tab. 1

Industr. Nebenprodukte	Recycling-Material (Gut)
Stahlwerkschlacken vom LD-Typ (bitumin. Straßenbau)	Aufbruchgut (Recycling-Mischgut)
Flugaschen von kalorischen Kraftwerken (Füller, Erd- und Grundbau)	
Müll z. B. Granulat (Streumittel mit und ohne Salz)	Gesteinsmaterial
Schwefel (Beton, Bitumen)	aus: Steinbruch Beton Bitumen (Casagrande-Mineral-Kriter)
? Andere Nebenprodukte	
Chem. Industrie (Kiesabbrände und ähnl.)	
Bergbaunebenprodukte (Flotations-Waschberge usw.)	Bauschutt
Metallurgische Schlacken (Buntmetalle)	
Plastikabfälle	
Energiebilanz (Energieproblematik)	

### Umweltproblematik

Nach dieser kurzen Übersicht der in Frage kommenden Stoffgruppen soll auf die Umweltproblematik eingegangen werden.

Die Umweltverträglichkeit ist ein wichtiger Punkt für die Beurteilung von Nebenprodukten für den Straßenbau. Derzeit besteht Unsicherheit, was als umweltgefährdend anzusehen ist und wie dies geprüft werden kann. Da die Recycling-

Materialien einer ständigen Auslaugung durch das Wasser bzw. Salzlösungen (Natriumchlorid, Calciumchlorid u. ä.) ausgesetzt sind, bietet sich als erste Untersuchung die Eluierbarkeit mit Wasser an, wie sie in DIN 38414 (6) beschrieben ist. Dabei wird in der Vorbemerkung der DIN bereits ausdrücklich auf die Tatsache hingewiesen, daß die Schädlichkeit des Materials durch die Analysenwerte des Eluates nicht allein dadurch bestimmt wird. Bei Steinkohlenflugaschen verhindert der sehr hohe pH-Wert, die geringe Durchlässigkeit sowie die glasige Struktur die Eluierbarkeit. Bei Müllverbrennungsschlacken sollten neben pH-Wert, Redoxpotential, elektrische Leitfähigkeit, Abdampfdruckstand, Ammonium, Nitrat, Chlorid, Fluorid, Sulfat, Cadmium, Kupfer, Nickel, Chrom und organische toxische Stoffe im Eluat vor der ersten Verwendung untersucht bzw. bei jeder Veränderung wiederholt werden. eine vereinfachte Untersuchung ist halbjährlich durchzuführen.

Diese Beispiele sollten zeigen, welche Problematik sich hier auftut. Die notwendigen Richt- und Grenzwerte müssen erst festgelegt werden. Auch die Gütesicherung muß beachtet werden. Damit ergibt sich für das neu gegründete Umweltbundesamt die Aufgabe, für die Prüfvorschriften und die Grenzwerte verbindliche Richtlinien zu erlassen. Beim Einsatz industrieller Nebenprodukte soll auch die Energiebilanz berücksichtigt werden (Tab. 2).

Tab. 2

$E_{\text{PRODUKT.}} + E_{\text{AUFBER.}} + E_{\text{TRANSP.}} = E_{\text{TOTAL}}$
--

$E_{\text{TOT}} > E_{\text{NR}}$	unrentabel, oder muß aus Gründen des Umweltschutzes subvent. werden (?)
$E_{\text{TOT}} \geq E_{\text{NR}}$	absolut <b>rentabel</b>
$E_{\text{PROD.}}$	Energie f. d. Produktion
$E_{\text{AUFBER.}}$	Energie f. zusätzl. Aufbereitung, Modifizierung usw.
$E_{\text{TRANSP.}}$	Energie f. Transport
$E_{\text{TOTAL}}$	Energie total
$E_{\text{NR}}$	Energie, die für den vorhandenen „natürl. Rohstoff“ aufgewendet werden muß

### Literatur

1. WIEDEN, P., KAPPEL, F., NIEVELT, G., PIPPICH, J. & ZIEGER, M.: Verwendung von österr. LD-Schlacke im bituminösen Straßenbau. – Straßenforschung, **158**, Bundesmin. f. Bauten u. Technik, 1981.
2. WIEDEN, P. & PIPPICH, J.: Möglichkeiten zur Sicherung der winterlichen Verkehrsflächen unter besonderer Berücksichtigung der Splittstreuung (bzw. Schlacken aus der Müllverbrennung) auf Gehsteigen. – Bericht d. BVFA-Arsenal, Straßenbautechnik v. 28. 11. 1975, Wien.
3. Die zentrale Wiederaufbereitung von bituminösem Mischgut – Bilanz nach einem Jahr. – Gestrata Journal, **15** (1982), Wien.
4. Neue Recyclinganlage für Bauschutt in Duisburg. – Steinbruch und Sandgrube, 7/82 (1982).
5. Recycling in den Bundesländern Baden-Württemberg (Bauschutt). – Baustoff Recycling, **1** (1985) 4, Stein-Verlag, Offenbach, Baden-Baden.
6. DIN 38414: Deutsches Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Teil 4: Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser. Hannover.

### **Hinweise**

Recyclingforschung in Österreich, „Forschungskonzept“, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (1980), Wien.

Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Umweltbundesamt, A-1010 Wien, Biberstraße 11.

Bei der Schriftleitung eingelangt am 24. Juni 1986