

Ltd.OBR DI Heinz Krenn  
 Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg, Österreich

## Recyclingfähigkeit von Beton – der Schritt zur Nachhaltigkeit

Recycling ist die Wiederverwendung von Abfällen, Nebenprodukten oder verbrauchten Endprodukten der Konsumgüterindustrie als Rohstoffe für die Herstellung neuer Produkte.

Das Recycling soll eine Zirkulation der Wertstoffe zwischen Produktion und Konsum unter Einbeziehung von Verwendungs- und Verwertungskreisläufen ermöglichen. (Siehe Meyers großes Taschenlexikon, Band 18, Seite 188.)

Anhand des Beispiels Generalsanierung A 1 Westautobahn ist es möglich, die Thematik in generalisierter Form darzustellen.

### 1 Sachverhalt

Die Generalsanierung der A 1 begann in den späten 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts und wird nach 20 Jahren zum Jahr 2009 beendet sein.

Im Zuge dieser Arbeiten erfolgte eine Verbreiterung der Richtungsfahrbahnen von 10,5 auf rund 13 m; die Gesamtfläche der Decke erhöhte sich von 6,14 Mio. m<sup>2</sup> um 28 % auf 7,83 Mio. m<sup>2</sup>. Der Anteil der Betondecke beträgt 6,9 Mio. m<sup>2</sup> (88 %), der bituminösen Flächen 0,93 m<sup>2</sup> (12 %).

Für 5,7 Mio. m<sup>2</sup> Betondecke (73 %) fand die Bauweise – **aus Alt mach Neu** – Anwendung. Das heißt, der Steinbruch „Alte Betondecke A1“ liefert den Grobzuschlag 4/32 für den Unterbeton; der alte Frostkoffer wird unter Beimengung von Brechsand und Zement zur zementstabilisierten Trag-schicht aufgerüstet (siehe Abb. 1).

Diese Bauweise bot die Möglichkeit, die sich ankündigende Belastungs-

welle (erhöhte Rohstoffpreise, steigende Deponiekosten, Entsorgungsgebühren) zu unterlaufen. Die fiktiven Kosten für Deponie/Abgaben für 2,1 Mio. t Betonabtrag sind mit rund 15,00-20,00 Mio. € anzuschätzen.

In der weiteren Betrachtung wird – da die ökonomische Notwendigkeit außer Streit steht und mittlerweile diese Bauweise Stand der Technik ist – die nachhaltigen Auswirkungen beschrieben.

### 2 Auswirkungen

#### 2.1 Ökonomische Auswirkungen

Die angeschätzte Einsparung beträgt lt. Abb. 2:

Abb 2: Kostenvergleich

KOSTENANTEILE		Natürlicher Kies <sup>*)</sup> €/to	RC-Kies <sup>**)</sup> €/to	Delta €/to
Material	Betonabtrag Verfuhr im Baulos	3,00	3,00	0,00
	Zusätzliches Zerkleinern des Betonabtrages für Deponie GK max. 40 cm	0,60	0,00	0,60
	Manipulation auf der Deponie	1,40	0,00	1,40
	Kies	6,00	6,00	0,00
	<b>Zwischensumme Materialkosten</b>	<b>11,00</b>	<b>9,00</b>	<b>2,00</b>
Trans- port	Betonabtrag zur Deponie Gegenfuhr, Kies zur Mischanlage 0,10 €/km x 10 km	1,00	0,00	1,00
	<b>Gesamtsumme</b>	<b>12,00</b>	<b>9,00</b>	<b>3,00</b>

<sup>\*)</sup> Mischanlage im Baulos, 10 km Wegstrecke zur Kiesgewinnung/Deponie

<sup>\*\*)</sup> Kiesgewinnung und Mischanlage innerhalb des Bauloses, inkl. Aufbereitung

	Mio. €
Materialkosten mindestens 2,00 €/t x 1,47 Mio. t	2,94
Transportkosten mindestens 1,00 €/t	1,47
Instandsetzungsbeitrag für öffentliche Straßen	
Annahme: 20 Zufahrten x 10 km x 6 m = 1,2 Mio. m <sup>2</sup> à 5,- €	6,00
<b>Kostenvorteil mindestens</b>	<b>1,85 €/m<sup>2</sup></b>
	rd. 10,50

#### 2.2 Ökologische Auswirkungen

Durch den Entfall einer Transportleistung von 1,7 Mio. km (170.000 LKW x 10 km) verringert sich die Emission in der Höhe von

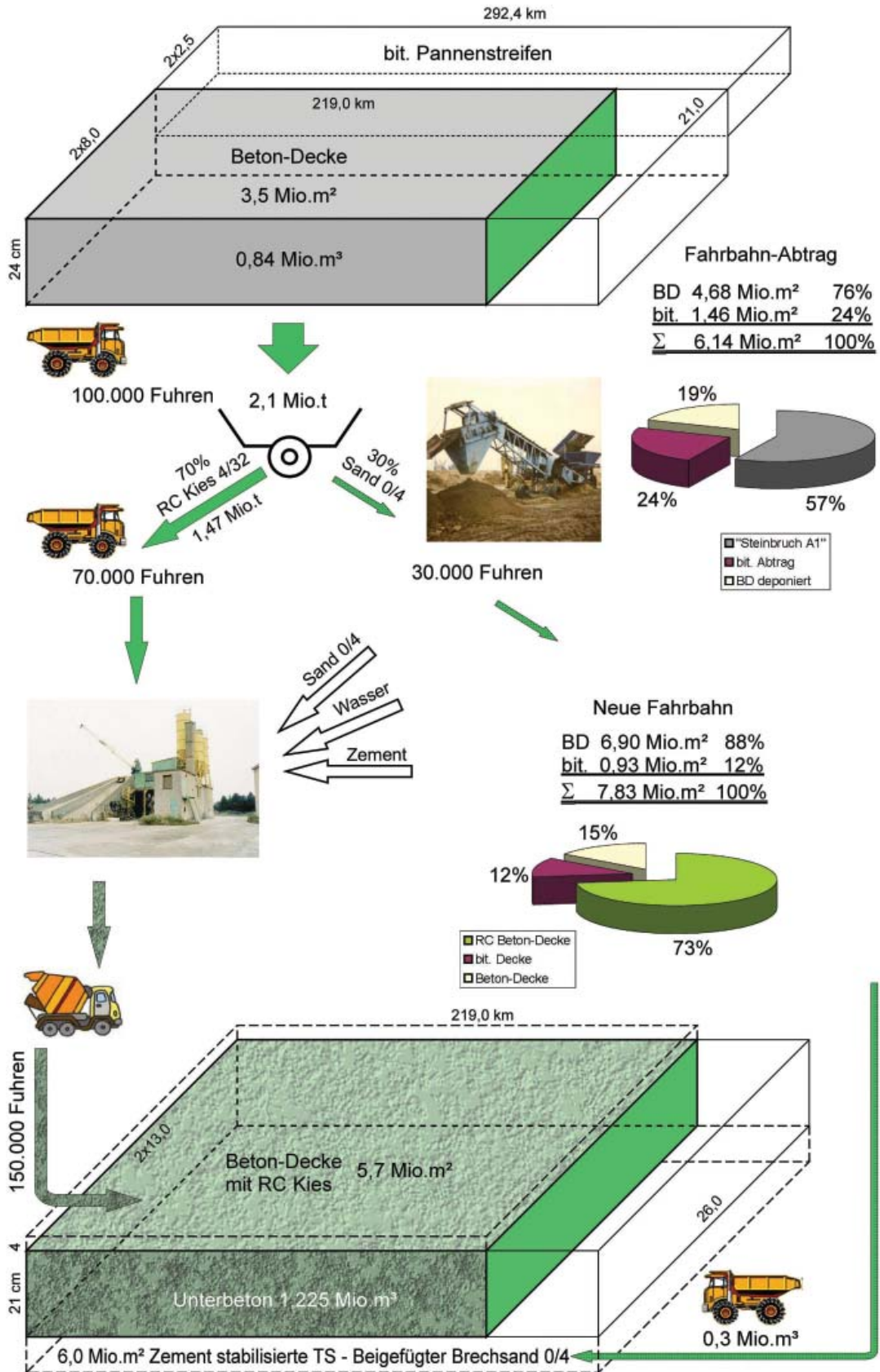
Stickstoffoxyde (NO <sub>x</sub> ) 10 g/km	17,00 t
Rußpartikel 0,25 g/km	0,43 t
Kohlendioxyde (CO <sub>2</sub> ) 850 g/km	1.445,00 t
<b>Gesamt gerundet</b>	<b>1.460,00 t</b>

Einsparung von Deponieraum: rund 1,00 Mio. m<sup>3</sup>

Einsparung von natürlichen Ressourcen: 1,47 Mio t Kies

Die monetäre Bewertung erfolgte bereits in den ökonomischen Auswirkungen.

Abb 1



### 3 Zukunftsaspekte

Die Verwertung von alten Betondecken nach dem Prinzip „aus Alt mach Neu“ ist – zumindest für Österreich – Stand der Technik und hat in Zukunft für die anstehenden Generalsanierungen wie z. B. der A 10 Tauern-Autobahn wesentliche Bedeutung.

Bei einer Generalsanierung der A 1 Westautobahn, Zeithorizont 2040, liegt der Kies für die Herstellung des Unterbetons einer durchgehenden 8-streifigen Autobahn vor Ort.

Die Verwertung der Baurestmassen – nicht nur der alten Betondecke – im Generalsanierungslos des Ofenauer- und Hiefler-Tunnels an der A 10 Tau-

ern-Autobahn zeigt, dass die Beigabe von Betonfräsgut und Brechsand zur Herstellung von Betonen möglich ist.

Aus dieser Tatsache ergibt sich in Hinblick auf den zu erwartenden technologischen Fortschritt die Zukunftsperspektive, dass sämtliche (schwach bewehrte) Altbetone zur Herstellung von neuen Betonen Verwendung finden.

### 4 Zusammenfassung

- Die Recyclingfähigkeit von Beton ist zu 100 % gegeben.
- Der Verwertungskreislauf der Baurestmassen aus Beton zu hoch-

wertigen neuen Baustoffen schließt sich lückenlos und ist zudem **wiederholbar**.

Das Betonrecycling stellt einen nachhaltigen Schritt zur wesentlichen Verbesserung

- der Kostensituation
  - der Ökobilanz
    - Schonung der natürlichen Ressourcen
    - Verringerung der Emissionen
- dar.

