

# LD-Schlacke

## Daten und Fakten

# Inhalt

|  |    |
|--|----|
| Vorwort  | 3  |
| Schlacken sind wertvolle<br>Sekundärrohstoffe                            | 4  |
| Höchste Qualität   | 5  |
| LD-Schlacke – weltweiter<br>Einsatz in hochwertigen<br>Anwendungen       | 6  |
| Strenge nationale und<br>europäische Regelungen                          | 8  |
| Die rechtliche Situation in Europa                                       | 9  |
| Warum LD-Schlacke<br>unbedenklich ist –<br>die wissenschaftlichen Fakten | 11 |

## Sehr geehrte Damen und Herren,

Ressourcenschonung ist für den voestalpine-Konzern nicht bloß ein Schlagwort, sondern seit jeher wichtiger Bestandteil des gesamten Produktionsprozesses. Dies gilt im Konkreten auch für die in der Stahlerzeugung im Wege des LD-Verfahrens gewonnene Schlacke, die seit Jahrzehnten nicht nur in Österreich, sondern in vielen Ländern unter anderem in Anwendungsbereichen des Straßenbaus bzw. des allgemeinen Ingenieurwesens unter strengen Regelungen und Kontrollen sehr erfolgreich und mit besten Erfahrungen zum Einsatz kommt.

Seit über einem Jahr wird jedoch in Österreich unter dem Deckmantel des Umweltschutzes eine beispiellose und mutmaßlich interessenpolitisch motivierte Kampagne gegen LD-Schlacke fernab jeglicher Sachlichkeit und Seriosität geführt. Diese hat auch unmittelbare und teils überzogene Reaktionen in Politik und Verwaltung nach sich gezogen und – aufgrund der dadurch entstandenen Verunsicherung unserer Kunden – praktisch zum völligen Erliegen des Einsatzes von LD-Schlacke im Straßenbau geführt.

Die auf politischer Ebene bereits im Frühjahr 2013 vereinbarte Schaffung klarer rechtlicher Regelungen wurde aus für uns nicht nachvollziehbaren Gründen seither immer wieder verzögert und letztlich auf die nächste Legislaturperiode verschoben. Um aus dieser für unseren Konzern – sowohl aus umweltpolitischen als auch wirtschaftlichen Aspekten – nicht akzeptablen Situation wieder zu einer sachlichen und faktenbasierten Auseinandersetzung zu gelangen, haben wir zwischenzeitlich umfassende Maßnahmen gesetzt, um die bereits bestehenden Befunde zur Unbedenklichkeit von LD-Schlacke durch Einholung weiterer ökologischer Untersuchungen von unabhängigen Gutachtern und Einrichtungen, wie etwa Greenpeace und Fraunhofer-Institut, nochmals zu untermauern.

Mit der vorliegenden Publikation, in der diese Ergebnisse neben anderen Informationen zum Thema LD-Schlacke zusammenfassend dargestellt sind, möchten wir der schrillen und unfundierten Polemik schlichtweg Fakten und Argumente entgegensetzen und damit einen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion und politischen Entscheidungsfindung leisten.

Dies sind wir unseren Kunden, Mitarbeitern und Aktionären – sowie nicht zuletzt auch dem Ruf des voestalpine-Konzerns und dessen Qualitätsphilosophie – schuldig.

Auf dieser fachlich wohl unbestreitbaren, objektiven Entscheidungsbasis werden wir gegenüber der neuen Bundesregierung auf die rasche Schaffung verlässlicher rechtlicher Rahmenbedingungen drängen.

Mit besten Grüßen



Dr. Wolfgang Eder  
Vorsitzender des Vorstandes  
der voestalpine AG



## Schlacken sind wertvolle Sekundärrohstoffe

---



Grundsätzlich wird zwischen Hochofenschlacke und Stahlwerksschlacke unterschieden.

Schlacken zählen zu den ursprünglichsten Gütern überhaupt. Sie sind vergleichbar mit flüssigem Magma aus dem Erdinneren. Wie natürliche Gesteine enthalten Schlacken auch Spurenelemente, diese sind aber fest in das Kristallgitter eingebunden und somit kaum eluierbar (auslaugbar). Darüber hinaus weisen Schlacken einen weiteren Vorteil auf: Sie sind sehr homogen aufgebaut, das heißt selbst innerhalb einzelner gewonnener Chargen von gleichbleibender Qualität und Beschaffenheit. Dank der genauen Analyse und flächendeckenden Prozesskontrolle in der Eisen- und Stahlerzeugung ist die detaillierte Zusammensetzung jeder Schlacke bekannt.

In der voestalpine werden die im Prozess erzeugten Schlacken in Hochofen- und Stahlwerksschlacken getrennt erfasst und aufbereitet und so zu wertvollen Produkten vor allem für die Zement- und Bauindustrie weiterverarbeitet.

Erstere entsteht im Hochofen bei der Produktion von flüssigem Roheisen und wird großteils zu Hüttsand verarbeitet, einem wertvollen Zuschlagstoff in der Zementproduktion. Sein Einsatz vermindert die Verwendung von Klinker und reduziert somit massiv den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Produktion.

Zu den Stahlwerksschlacken zählt hauptsächlich die LD-Schlacke, die im Linz-Donawitz-Verfahren

gewonnen wird. Sie entsteht im Stahlwerk im LD-Konverter bei der Weiterverarbeitung von Roheisen zu Stahl. Im voestalpine-Konzern werden pro Jahr rund 650.000 Tonnen, davon etwa 500.000 Tonnen in Linz und 150.000 Tonnen in Donawitz, gewonnen.

Im Sinne der Rohstoffeffizienz wird auch ein Teil der LD-Schlacke aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften wieder in den Prozess der Eisen- und Stahlerzeugung rückgeführt. Damit wird eine erhebliche Menge an primären Eisen- und Kalkträgern substituiert. Der überwiegende Teil der anfallenden Menge ging bislang extern in den Straßenbau, ein geringer Teil wird an die Zementindustrie abgesetzt.

Darüber hinaus wird im Rahmen von F&E-Projekten ständig an der Entwicklung weiterer alternativer Verwertungsmöglichkeiten gearbeitet. Die jährliche LD-Schlackenproduktion in Europa liegt übrigens nach Angaben der Verbände EUROFER und EUROSLAG bei rund 10 Mio. Tonnen.

Durch den Einsatz von Stahlwerksschlacken als Sekundärrohstoff anstelle von Naturgestein wird somit auch den Intentionen der Europäischen Union bezüglich Ressourceneffizienz („Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“ der EU-Kommission aus dem Jahr 2011) entsprechend Rechnung getragen.

# Höchste Qualität

---

Die metallurgischen Prozesse der Eisen- und Stahlerzeugung unterliegen einer permanenten Prozess- und Qualitätskontrolle, so auch die Erzeugung der Schlacken im Hochofen und im Stahlwerk.

Um die erforderliche Qualität von LD-Schlacken sicherzustellen, werden gezielt umfangreiche chemische Untersuchungen durchgeführt und als Grundlage für die Prozesssteuerung herangezogen. LD-Schlacken sind also kein Zufallserzeugnis, sondern werden streng überwacht.

Schlacke ist somit das Ergebnis des neben Stahl auch auf die Verwendung von LD-Schlacke ausgerichteten LD-Produktionsverfahrens. Durch die konkrete Prozesssteuerung im Zuge der Stahlerstellung wird sowohl die Qualität von Stahl als auch von Schlacke beeinflusst. Eigene verfahrenstechnische Qualitätssicherungsschritte gewährleisten eine entsprechende Wertigkeit auch der LD-Schlacke.

Die daraus abzuleitende Anerkennung der Nebenprodukteigenschaft ist übrigens Gegenstand eines laufenden Feststellverfahrens beim öster-

reichischen Verwaltungsgerichtshof; dies ist vor allem zur Verhinderung von Wettbewerbsnachteilen für die voestalpine am europäischen Binnenmarkt erforderlich.

Eines ist in diesem Zusammenhang wichtig: Die vor dem Höchstgericht anhängige Frage der Nebenprodukt- oder Abfalleigenschaft darf nicht mit der Frage der umweltbezogenen Zulässigkeit vermengt werden, wie dies manche Interessenverbände immer wieder tun. Der österreichische Gesetzgeber hat gerade zuletzt wieder ausdrücklich klargestellt, dass Schlacke auch bei Einstufung als Abfall jedenfalls zulässigerweise im Straßen- und Ingenieurbau eingesetzt werden darf. Allerdings entstehen durch die drohende doppelte Registrierungs- bzw. Melde- und Nachweispflicht – auf EU-Ebene als Produkt, in Österreich als Abfall – eminente bürokratische Erschwernisse und damit Wettbewerbsnachteile. Mit diesen Erschwernissen wird nicht der Umwelt gedient, sondern nur der Wettbewerb behindert.

## **Kontinuierliche Bildung von Schlacke**

LD-Schlacke wird während der Weiterverarbeitung von Roheisen zu Rohstahl im LD-Prozess hergestellt. Die Bildung der Schlacke erfolgt kontinuierlich über die gesamte Prozessdauer. Die flüssige Schlacke ist ein metallurgisch zwingender Bestandteil des LD-Prozesses. Die Hauptkomponenten der Schlacke am Ende des Prozesses sind Eisenoxid, Kalziumoxid und Siliziumdioxid.

Am Ende des LD-Prozesses liegt eine flüssige Schlacke vor. Diese wird vom Rohstahl getrennt, gesondert weiterverarbeitet sowie auf ihre chemische Zusammensetzung hin untersucht. Zur Qualitätssicherung der LD-Schlackenprodukte wird eine normgemäße werkseigene Produktionskontrolle, die auch einer Fremdüberwachung unterliegt, durchgeführt.

## LD-Schlacke – weltweiter Einsatz in hochwertigen Anwendungen

---

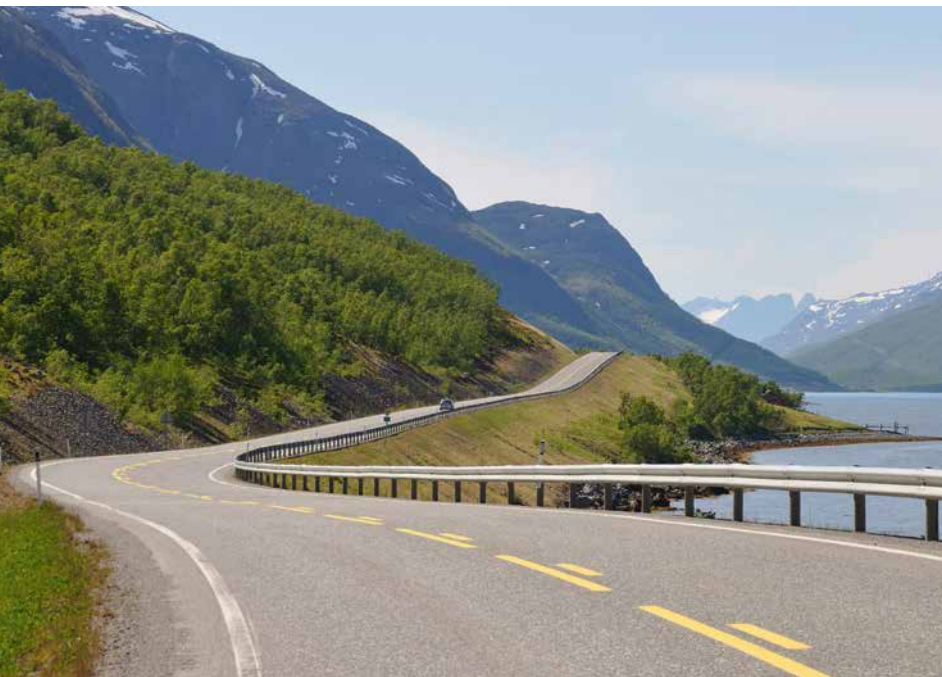
Der Einsatz in bestimmten Anwendungen ist klar geregelt: Als künstliches Gestein kann LD-Schlacke zum Beispiel für die Herstellung von Gesteinskörnungen gemäß europäischer Bauproduktenrichtlinie (seit 1. Juli 2013 (EU) Nr. 305/2011) und harmonisierter europäischer Normen eingesetzt werden, etwa auf Basis der

- EN 12620/Gesteinskörnungen für Beton,
- EN 13043/Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen sowie
- EN 13242/Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische zur Verwendung für Ingenieur- und Straßenbau.

Für die technische Verwendbarkeit liegen seit mehreren Jahrzehnten entsprechende Erfahrungen vor, die auch in den harmonisierten Normen und den nationalen Umsetzungsregelwerken berücksichtigt sind.

Aufgrund ihrer guten technischen Eigenschaften wird LD-Schlacke weltweit im Straßen- und Bahnbau sowie im Ingenieurwesen verwendet.

Die bisher häufigste Anwendung ist der Einsatz als Gesteinskörnung für die Herstellung von Asphalten, und zwar sowohl Heiß- als auch Kaltasphalten. Auch der Einsatz als Gesteinskörnung für Beton – z. B. Schwebbeton für Abschirmung bei harter Strahlung, für ungebundene Bauweisen, Gleisschotter und Wasserbausteine sowie als Rohstoff für die Zement- und Klinkerherzeugung – wurde erfolgreich umgesetzt.



LD-Schlacke wird etwa in Österreich bereits seit den 1970er-Jahren erfolgreich im Straßenbau in Oberösterreich und in der Steiermark – sowie in geringen Mengen auch in Salzburg, Kärnten, Niederösterreich und Wien – eingesetzt.



## Klare Vorteile von LD-Schlacke im Straßenbau

Eine Straße ist mehrschichtig aufgebaut. Die oberste Schicht (Asphalt) besteht in der Regel aus drei Schichten:

- Deckschicht oder Verschleißschicht (3 bis 5 cm)
- Bitukies (20 bis 25 cm)
- Tragschicht (bis 50 cm)

Gegenüber Naturgestein weist LD-Schlacke eine Reihe von Vorteilen auf:

### ■ Höhere Härte

Schlacke hat einen höheren PSV-Wert, also einen höheren Widerstand gegen Beanspruchung. Dieser ist mineralogisch bedingt. Die Folge: Der Verschleiß ist geringer, die Lebensdauer der Straße höher. Straßen mit LD-Schlacke weisen auch eine geringere Spurrillenbildung auf.

### ■ Bessere Griffigkeit

Auf Deckschichten mit LD-Schlacke haften Reifen besser. Deshalb wird LD-Schlacke zum Beispiel bevorzugt auf Autobahnen oder in Kurven-

bereichen verwendet, um etwa das Hinausrutschen von Motorrädern zu verhindern. LD-Schlacke hat Mikroporen, dadurch bleibt sie beim Abrieb griffiger. Naturgestein hingegen wird beim Abrieb eher glatt, er bekommt eine polierte Oberfläche und wird rutschig.

### ■ Höhere Stabilität

LD-Schlacke ist härter und in sich verkantet, da sie zu 100 % aus Kantkorn besteht, also zu 100 % Bruchflächen aufweist. Runder Naturscheinschotter hat nicht dieselbe Stabilität und Tragfähigkeit. Zudem weist LD-Schlacke eine hohe Affinität zu Bitumen auf: Es lösen sich nur sehr schwer einzelne Schlackebestandteile aus der Straße, der Belag hält länger.

### ■ Geringerer Abrieb

LD-Schlacke ist härter und kompakter als Naturgestein, die Straße hält somit länger. Der geringere Abrieb ist auch ein wichtiges Argument in Bezug auf die Feinstaubbelastung.

Der wesentliche Nachteil von LD-Schlacke resultiert aus ihrem gegenüber Naturgestein erheblich höheren Gewicht, was die Logistik- und Transportkosten entsprechend erhöht.



# Strenge nationale und europäische Regelungen

---

LD-Schlackenerzeugnisse unterliegen genau definierten Vorgaben und rechtlichen Regelungen. Je nach Verwendungszweck müssen Produktnormen bzw. mit Kunden vertraglich fixierte Bedingungen erfüllt werden.

## REACH

Alle Produkte unterliegen, ehe sie überhaupt auf den Markt gebracht werden können, darüber hinaus der strengen europäischen Chemikaliengesetzgebung und sind demnach zu registrieren. So wurde auch LD-Schlacke der erforderlichen Registrierung gemäß EU-Chemikalienverordnung REACH samt Prüfung in Hinblick auf etwaige Umweltgefährdungen unterzogen. Aufgrund der Entsprechung mit den REACH-Vorgaben hat die voestalpine die Registrierung für LD-Schlacke bei der zuständigen Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) bereits vor einigen Jahren positiv abgewickelt. Das Regis-

trierungs-dossier alleine hatte einen Umfang von rund 2.000 Seiten.

Das Ergebnis dieser Überprüfung ist im öffentlich zugänglichen Stoffsicherheitsbericht zusammengefasst und bestätigt, dass LD-Schlacke kein gefährlicher Stoff gemäß den entsprechenden EU-Verordnungen ist. Diese Registrierung schließt – nach dem System des EU-Chemikalienrechts – nicht nur die Qualifizierung als „Abfall“ aus, sondern hat auch zur Folge, dass die LD-Schlacke der unionsrechtlich garantierten Warenverkehrsfreiheit unterliegt. Jede Beschränkung dieser Warenverkehrsfreiheit und des innerstaatlichen Einsatzes sowie der Wiederverwendung ist demnach EU-rechtswidrig, sofern der österreichische Gesetzgeber nicht den Nachweis erbringt, dass eine solche Beschränkung aus Gefährdungsgründen erfolgt, die sich aus sämtlichen ökotoxikologischen Gutachten, die auch im Rahmen des REACH-Systems erstellt wurden, ergeben.

### **LD-Schlacke europaweit im Einsatz**

Die REACH-Registrierung lässt den Einsatz von LD-Schlacke europaweit beispielsweise als Gesteinskörnung für Asphalt, Rohstoff für die Zement- und Klinkererzeugung, Schüttmaterial, Baustoffgemische für Tragschichten ohne Bindemittel im Straßen- und Bahnbau zu.



## Die rechtliche Situation in Europa



Die derzeitige Einstufung der LD-Schlacke als (Neben-)Produkt oder Abfall wird in den EU-Mitgliedstaaten sehr unterschiedlich gehandhabt. In Finnland und Belgien (Flämische Region) gibt es klare rechtliche Anerkennungen der LD-Schlacke als Nebenprodukt; in Deutschland bestehen Einzelvereinbarungen mit Unternehmen und werden die rechtlichen Rahmenbedingungen zurzeit erarbeitet, wohingegen die Regelwerke in anderen Staaten unterschiedliche Definitionen des Abfallendes vorsehen.

Die Bewertung des Verhaltens von Schlacke, also die umwelttechnische Eignung, erfolgt weitaus überwiegend – anders als in Österreich – mittels Eluation; entscheidend ist dabei unter dem Gesichtspunkt der potenziellen Umweltauswirkungen, ob die Schadstoffe nach dem Schlackeneinbau ausgelaugt werden und in Boden oder Wasser gelangen können. Das ist – wie die vorgelegten Studien zeigen – gesichert auszuschließen. Trotzdem stellt Österreich zusätzliche Einstufungs- und Zulassungskriterien mit Gesamtgehalten auf – obwohl diese für die Frage der Umweltverträglichkeit keine zusätzliche Aussagekraft haben.

### Deutschland

Der Entwurf einer geplanten Ersatzbaustoffverordnung geht davon aus, dass unter Vorgabe einer bundesweit einheitlichen und rechtsverbindlichen Regelung betreffend Einbauklassen (Grenzwerte) und Einbaubedingungen (Einbautabellen) eine schadlose Verwendung von mineralischen Ersatzbaustoffen sichergestellt werden kann.

Für LD-Schlacke (Stahlwerksschlacke) soll eine eigene Klasse geschaffen werden (SWS-1), bei deren Einhaltung LD-Schlacke in bestimmten Anwendungen eingesetzt werden kann. LD-Schlacke (nach SWS-1) könnte nach derzeitigem Stand z. B. als Bitumen- oder hydraulisch gebundene Deck- bzw. Tragschicht, als Deckschicht ohne Bindemittel, als Unterbau oder für Verfüllungszwecke verwendet werden. Für den Fall des Recyclings unterliegen alle Materialien dem gleichen Grenzwertregime. Kann mit dem für das Recycling gedachten Material die Qualität einer gewissen Einbauklasse (RC-1) erreicht werden, so ist für dieses Material das Ende der Abfalleigenschaft vorgesehen. Für alle anderen Materialien endet die Abfalleigenschaft erst mit deren unmittelbarer Verwendung als Ersatzbaustoff.

## Frankreich

In Frankreich wurde 2011/12 für körnige Abfälle ein nationales Regelwerk zur Festlegung von Umweltkriterien und deren Verwendung im Straßenbau und damit verbundenen Arbeiten (z. B. Dammbau) geschaffen. In einer Detailregelung für Schlacken ist – ohne die Einsatzgebiete für die unterschiedlichen Schlackentypen näher zu unterteilen – festgelegt, wo mögliche Einsatzgebiete für die Schlacken im Straßenbau liegen und welche umweltrelevanten Grenzwerte eingehalten werden müssen. Die Schlacken werden gemäß dieser Detailregelung bis zu ihrer finalen Verwendung im Straßenbau als Abfall angesehen. Hintergrund für die Grenzwertfestlegung sind wieder nur Eluatgrenzwerte.

## Großbritannien

Die britische Regelung wählt – im Vergleich zur französischen – einen konträren Ansatz, der die Kategorien des Nebenprodukts und Abfallendes in vollem Umfang auch bei der Regulierung der Schlacken nutzt: Hochofenschlacken sind als Nebenprodukte anerkannt; LD-Schlacken gehören zu einer Stoffgruppe, für die eine Abfallende-Festlegung erwogen wird.

Beide methodischen Zugänge – sowohl jener des Nebenprodukts als auch des Abfallendes – gehen von der Überlegung aus, dass die Wahrung der Umweltverträglichkeit des Einsatzes nicht durch spezifische abfallrechtliche Grenzwertfestlegungen, sondern durch die Anwendung des Produktrechts für die als Produkte anerkannten Schlacken (darunter fallen nach Eintritt des Abfallendes auch LD-Schlacken) in ausreichendem Umfang erfolgt. Das Abfallregime begleitet also in diesen Fällen den Einsatzweg der Schlacke nicht mehr; vielmehr begnügt sich der Gesetzgeber mit der Einhaltung der sogenannten „standard procedures“.

Dieser auszugsweise Querschnitt der Rechtslage anderer europäischer Industrieländer zeigt, dass die hochwertigen bautechnischen Eigenschaften der LD-Schlacke einhellig anerkannt sind und ihr Einsatz daher in entsprechenden Zulassungsregelungen verankert ist. Auf EU-Ebene hat sich im Chemikalienrecht eine Registrierung als Stoff und eine Zulassung als Bauprodukt durchgesetzt.

Um nunmehr auch in Österreich eine klare rechtliche Anerkennung der Verwendung von LD-Schlacke zu erreichen, ist der Rechtsrahmen – zum Beispiel vor allem durch Erstellung einer Recycling- Baustoffverordnung und Novellierung der Deponieverordnung – auf Basis der ökologischen Faktenlage zu konkretisieren.

# Warum LD-Schlacke unbedenklich ist – die wissenschaftlichen Fakten

Eine Vielzahl von Gutachten und wissenschaftlich unabhängigen Studien bestätigt mittlerweile ausdrücklich die Unbedenklichkeit der Anwendung von LD-Schlacke.

## Greenpeace/Umweltbundesamt (Juni/September 2013)

Das Umweltbundesamt hat chemisch-analytische Untersuchungen an Schlackenproben sowie Straßenbohrkernen bezüglich Inhalte und Mobilisierbarkeit von Schadstoffen durchgeführt. In einem weiteren Schritt wurde die angewendete Methodik zur Bestimmung von Chrom-VI noch einem Evaluierungsprozess unterzogen, um die Korrektheit der Ergebnisse entsprechend zu verifizieren und die in einem Überwachungsmonitoring anzuwendende Analysenvorschrift festzulegen.

Dazu beauftragte die ASFINAG im Mai 2013 das Umweltbundesamt (UBA) mit einer detaillierten Schlackeuntersuchung, um der Frage nachzugehen, wie ökologisch vertretbar die Verwendung der LD-Schlacke im Straßenbau ist. Konkret wurden zehn Muster von LD-Schlacke sowie vier Straßenbohrkerne, davon jeweils zwei mit und ohne LD-Schlacke, analysiert. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf dem Eluattest in Bezug auf Chrom-VI. Um absolut sicherzugehen, wurden alle Proben auch auf viele andere giftige Schwermetalle untersucht, die möglicherweise in der Schlacke vorhanden sein könnten. Ebenso wurde der Gesamtgehalt vieler Schwermetalle bestimmt. Greenpeace war in alle Details der Ausgestaltung dieser Untersuchung eingebunden.

### Ergebnis

Trotz des minimalen Nachweises von Chrom-VI kann die Verwendung von LD-Schlacke in gebundener Form als Straßenbaumaterial aus Umweltsicht akzeptiert werden, denn:

- Die gefundenen Chrom-VI-Konzentrationen sind als sehr gering zu bewerten. Eine relevante Belastung des österreichischen Grund- und Trinkwassers durch den Einsatz von LD-Schlacke als Straßenbaumaterial kann – auf Basis des derzeitigen Standes der Wissenschaft und der vorhandenen Literatur – mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.
- Auch alle Ergebnisse betreffend die anderen giftigen Inhaltsstoffe gaben keinen Hinweis auf ein vorliegendes Umwelt- oder Gesundheitsproblem.
- Ein Vergleich mit verschiedensten Chrom-VI-Grenzwerten in Österreich, Deutschland und der Schweiz zeigt, dass die gefundenen Eluatkonzentrationen deutlich(st) unter allen für den Vergleich herangezogenen Grenzwerten liegen (z. B. Abwassergrenzwert, Grundwasserswellenwerte, Baustoffgrenzwerte ...).
- Andere Baustoffe wie z. B. Zement enthalten mehr Chrom-VI als LD-Schlacke.
- Fast das gesamte nachgewiesene Chrom in den LD-Eluaten liegt bereits als Chrom-VI vor. Eine nachträgliche zusätzliche Umwandlung von ungiftigem dreiwertigem Chrom („Chrom-III“) zu Chrom-VI in der Umwelt (z. B. durch Huminsäuren etc.) ist daher äußerst unwahrscheinlich.
- Aufgrund der in LD-Schlacke (neu) bzw. in altem Straßenbaumaterial bestimmten Eluatergebnisse ist aus Umweltsicht auch ein Recycling von LD-Schlacke-hältigem Straßenbaumaterial akzeptabel, sofern ein entsprechendes Qualitätssicherungsprogramm durchgeführt wird.

## Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin

(Juni 2013)

Das Fraunhofer-ITEM erstellte eine Studie zum Beitrag des Abriebes der Deckschicht zur Feinstaubbelastung und zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung durch diese Zusatzimmission. Im Gutachten werden alle wesentlichen Elemente des Schlackenmaterials betrachtet. Bezogen auf die Zusatzbelastung durch Chrom lassen sich die Resultate wie folgt zusammenfassen:

### Ergebnis

In der Studie wurde anhand einer Literaturrecherche der Stand des Wissens über die Quellenzuordnung zur Feinstaubkonzentration in Ballungsräumen in Europa dargestellt. Darüber hinaus wurde der Anteil des Straßenverkehrs genauer analysiert und eine weitere Subspezifizierung der Beiträge zum Straßenverkehrsanteil wie Motoremissionen, Reifen und Bremsabrieb sowie Straßenstaub (Straßenabrieb und wieder

aufgewirbelter Staub) durchgeführt. Aus den ermittelten Daten wurden sowohl Mittelwert als auch ein Extremwert des Beitrags des reinen Deckschichtabriebs abgeschätzt. Die Abschätzung liefert Werte für den Anteil am Feinstaub aus Deckschichtabrieb im Mittel von 0,7 % bis 1,4 % und im Maximum 4,8 %.

Zusammenfassend stellt das Fraunhofer-Institut fest, dass der Chrombeitrag des Straßenabriebs aus Asphaltsschichten mit LD-Schlacke als Mittelwert im untersten Bereich der Bandbreite des in Europa gemessenen urbanen Hintergrunds liegt. Die daraus abgeleitete Zusatzbelastung stellt aus toxikologischer Sicht keine bedenkliche Immissionsbelastung für Chrom dar.

Demzufolge hält die Studie fest, dass durch den Einsatz von LD-Schlacke anstelle von z. B. Schotter in der Asphaltdeckschicht für den Parameter Chrom keine relevanten und aus toxikologischer Sicht bedenklichen zusätzlichen Chromimmissionsbelastungen auftreten.

**Dipl.-Ing. Dr. techn.  
Michael Kostjak**

(in Abstimmung mit dem  
österreichischen Lebensministerium;  
Oktober 2012)

Die Studie wurde in Abstimmung mit dem Lebensministerium und der voestalpine durchgeführt und dient zur objektiven Bewertung der Umweltverträglichkeit von – in Österreich hergestellten – LD-Schlacken der voestalpine.

Anhand eines umfangreichen Analyseprogramms wurden die chemischen, mineralogischen und ökotoxikologischen Eigenschaften des Probematerials „LD-Schlacke“ untersucht und dokumentiert.

**Ergebnis**

Die langfristige chemische Stabilität und damit verbunden eine entsprechend nachhaltige Umweltverträglichkeit wurden sowohl durch Eluat-  
tests – an einer Vielzahl von Produktionschargen

– als auch an bereits in Ingenieurbauten eingebauten Produkten bestätigt. Die Schwermetalle sind in die mineralischen kristallinen Phasen dauerhaft chemisch fest eingebunden und es besteht dadurch eine hohe Barriere gegen ihre Auslaugung in die Umgebung.

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass von LD-Schlacke der voestalpine, welche mit dem Linz-Donawitz-Verfahren (LD-Verfahren) hergestellt wird, sowie den daraus hergestellten Gesteinskörnungen keine unzulässige Beeinträchtigung der Umwelt zu erwarten ist.

Aufbauend auf den in der Studie gewonnenen Erkenntnissen wurden Empfehlungen für den Ersteinsatz von industriell hergestellten Gesteinskörnungen aus LD-Schlacke der voestalpine im Ingenieur- und Straßenbau erarbeitet sowie Empfehlungen für den Wiedereinbau bzw. die Verwertung von im Ingenieur- und Straßenbau verwendeten Gesteinskörnungen aus LD-Schlacke, die im Zuge von Baumaßnahmen anfallen, erstellt.

## **Sachverständigenbüro für Boden + Wasser GmbH**

(Juni 2013)

Für den Themenbereich „Geogene Landschaften“ wurde eine Literatur- und Datenrecherche mit Auswertung der erhobenen Daten sowie einer begleitenden Probenahme/Analyse von ausgewählten Inputstoffen (Massenrohstoffen) veranlasst. Vorrangiges Ziel der Untersuchung war die Interpretation und Bewertung der zwischen den Stoffen „Sekundärrohstoff Schlacke“ und „Massenrohstoffe“ unterschiedlich angewandten Betrachtungsweise.

### **Ergebnis**

Der Entstehungsprozess von LD-Schlacken ist vergleichbar mit dem natürlicher magmatischer Gesteine. LD-Schlacken können daher Schwermetallkonzentrationen aufweisen, wie sie auch

in geogenen Ausgangsstoffen vorzufinden sind. Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass LD-Schlacke bei Verwendung in der Bauwirtschaft den ebenfalls teilweise vorbelasteten geogenen Massenrohstoffen grundsätzlich gleichzustellen ist.

Die Beurteilung der Einsatzfähigkeit für Massenrohstoffe oder Schlacken als Bau- oder Recyclingbaustoff sollte nicht nach allgemeinen Grenzwertfestlegungen erfolgen. Durch entsprechende Qualitätssicherungssysteme kann im speziellen Einsatzfall die geforderte Umweltverträglichkeit jedenfalls eingehalten werden.

**Weitere Informationen zum Thema sowie die erwähnten Studien und Untersuchungen finden Sie auf [www.voestalpine.com](http://www.voestalpine.com)**

**Impressum**

**Eigentümer und Medieninhaber:** voestalpine AG, voestalpine-Straße 1, 4020 Linz

**Herausgeber und Redaktion:** voestalpine AG, Corporate Communications

T. +43/50304/15-2090, F. +43/50304/55-8981, [presse@voestalpine.com](mailto:presse@voestalpine.com), [www.voestalpine.com](http://www.voestalpine.com)

**Gestaltung, Realisierung:** gugler\* brand, St. Pölten

**Stand:** 2. Auflage / Jänner 2014



**voestalpine AG**  
voestalpine-Straße 1  
4020 Linz, Austria  
T. +43/50304/15-0  
F. +43/50304/55-DW  
[www.voestalpine.com](http://www.voestalpine.com)

**voestalpine**  
EINEN SCHRITT VORAUSS.