

Ausbauasphalt und Straßenaufbruch

Vorerkundung und sachgerechter Umgang im Rahmen der Sanierung von Verkehrsflächen

Heinz Bogon

Beratender Ingenieur Bauwesen – Umwelttechnik

Pre-exploration and appropriate handling of construction asphalt waste and road cover debris at reclamation of traffic areas

Abstract

Ausbauasphalt ist ein Massenabfall, der im Rahmen des Umbaus oder der Sanierung von Straßen und anderen asphaltbefestigten Flächen anfällt. Durch früher gebräuchliche, pechhaltige Bindemittel können Ausbauasphalte in extrem hohem Maße mit schädlichen Stoffen belastet sein. Der Umgang mit pechhaltigen Ausbauasphalten ist bundes- und europaweit sehr unterschiedlich geregelt.

Auch bei den verbreitet eingesetzten industriellen Nebenprodukten im Straßenbau muss bei älteren Produkten mit schädlichen Kontaminationen gerechnet werden, da die Güteprüfungen früher keine umwelttechnischen Kriterien berücksichtigten.

Keywords

Straßenbau, Straßensanierung, Ausbauasphalt, Teer, Pech, Carbobitumen, Bitumen, industrielle Nebenprodukte bzw. Reststoffe

1 Einführung, Problemstellung

Bis in die 80er Jahre wurde Pech bzw. Teer als Bindemittel im Straßenbau eingesetzt, sowohl in reiner Form, aber auch mit Bitumen vermischt (Carbobitumen). Dabei wurde Teer für alle Schichten im Asphaltaufbau verwendet. Früher wurden auch vielfach Tränkdecken (Makadam-Bauweise) mit Teer hergestellt. In den alten Bundesländern kam überwiegend Steinkohlenteer zum Einsatz, in den neuen Bundesländern auch Braunkohlenteer.

Seit 1983 werden in Deutschland begrifflich Bitumen klar von Teeren durch die DIN 55946 getrennt. Erst 1990 wurde die Verwendung von „pechstämmigen“ Bindemitteln im Straßenbau „untersagt“ und eingestellt (durch das ARS Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/90 des Bundesministeriums für Verkehr vom 21.02.90 in Verbindung mit der Einführung der ZTV bit-StB 84/90 bzw. der ZTVT-StB 86/90 im August 1990).

Viele Straßenaufbauten, die mit Teer hergestellt worden sind, wurden später mit Asphaltschichten überbaut, so dass auch bei nach 1990 sanierten Straßen mit teerhaltigen Bindemitteln gerechnet werden muss.

In der Straßenbefestigung sind die Schadstoffe praktisch vollständig gebunden und damit für die Umwelt ungefährlich. Eine Freisetzung der PAK-Verbindungen beim Ausbau und bei der Verwertung von alten Straßenbelägen muss allerdings verhindert werden.

Im Vorfeld einer Baumaßnahme ist durch den Baulastträger zu prüfen, ob aufgrund interner Aufzeichnungen teer-/pechhaltiger Straßenaufbruch zu erwarten oder in der Vergangenheit in der betreffenden Region bereits vorgekommen ist. In solchen Verdachtsfällen ist es erforderlich, aus der Baumaßnahme vorab Bohrkern zu entnehmen und diese Bohrkern auf das Vorhandensein von teer-/pechhaltigen Bestandteilen prüfen zu lassen.

Anhand derartiger Untersuchungen kann auch bestimmt werden, ob nur bestimmte Schichten betroffen sind oder der gesamte Straßenaufbau.

Im Rahmen von umwelttechnischen Erkundungen des Straßenaufbaus sind teilweise auch industrielle Nebenprodukte bedeutsam, die regional unterschiedlich anfallen. Die für den Straßenbau geeigneten Nebenprodukte unterlagen früher keiner umwelttechnischen Kontrolle, da sie nur auf bautechnische Eignung geprüft wurden.

2 Rechtsgrundlagen für pechhaltige Ausbauasphalte

Die rechtlichen Grundlagen für pechhaltige Ausbauasphalte betreffen in erster Linie das Gefahrstoffrecht, das Arbeitsschutzrecht und das Abfallrecht. Bei Zwischenlagerung von pechhaltigen Ausbauasphalten ist auch das Immissionsschutzrecht berührt.

Verwendungsverbote (TRGS 551 bzw. Gefahrstoffrecht):

Steinkohlenteerpech, Braunkohlenteerpech, Carbobitumen oder sonstige Bindemittel mit einem Gehalt an Benzo[a]pyren von 50 mg/kg (ppm) und mehr dürfen als Bindemittel im Straßenbau nicht verwendet werden.

Erkundungspflicht (TRGS 551 bzw. Gefahrstoffrecht):

Bei Baumaßnahmen an alten Straßenbelägen ist zunächst durch die zuständige Straßenbauverwaltung zu prüfen, ob Steinkohlenteerpech, Braunkohlenteerpech- oder carbobitumenhaltiges Material im Straßenoberbau verwendet wurde. Ein Recycling dieses Materials durch Kaltfräsen oder Aufnehmen alter Steinkohlenteerpech-, Braunkohlenteerpech- oder carbobitumenhaltiges Material mit Presslufthammer oder Bagger mit anschließendem kalten Wiedereinbau ist zulässig, sofern die Voraussetzungen nach Absatz 3 (Verwendungsverbot) erfüllt werden.

Arbeitsschutz, Emissionsschutz (TRGS 551 bzw. Gefahrstoffrecht):

Beim Umgang mit Pyrolyseprodukten aus organischem Material ist damit zu rechnen, dass Arbeitnehmer polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ausgesetzt sind.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand enthält das hierbei in der Luft am Arbeitsplatz vorkommende komplexe Stoffgemisch krebserzeugende PAH.

Bei der Entfernung alter Steinkohlenteerpech-, Braunkohlenteerpech- oder carbobitumenhaltiger Straßenbeläge ist auf eine Reduktion der Staubentwicklung durch Berieselung der Flächen oder des Aufbruchmaterials mit Wasser zu achten. Weiterhin sollten die verwendeten Baumaschinen geschlossene Bedienungsstände, die mit ausreichend gereinigter Luft versorgt werden, besitzen.

Entsorgung (Abfallrecht, Abfallverzeichnisverordnung):

Pechhaltiger (teerhaltiger) Straßenaufbruch ist seit 2002 gemäß europarechtlicher Vorgabe als gefährlicher Abfall eingestuft (Abfallschlüssel 170301*: kohlenteeerhaltige Bitumengemische). Beachtenswert hierbei ist, dass teerhaltige Abfälle vor 2002 **nicht** als gefährliche Abfälle eingestuft waren.

Immissionsschutz:

Für Anlagen zur Zwischenlagerung oder Aufbereitung von bituminösem Straßenaufbruch kommen unterschiedliche immissionsschutzrechtliche Genehmigungen in Betracht, falls sie länger als 12 Monate nach Inbetriebnahme an demselben Ort betrieben werden (vgl. § 1, 4.BImSchV). Für pechhaltigen Straßenaufbruch ist eine Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren zulässig.

3 Pechhaltige Ausbauasphalte

3.1 Zusammensetzung von Pech / Teer bzw. Bitumen

Im allgemeinen Sprachgebrauch werden die Begriffe Teer, Bitumen und Pech häufig fälschlicherweise gleichbedeutend verwendet. Pech, pechhaltige Bindemittel und Bitumen zählen im allgemeinen Sprachgebrauch zu den bituminösen Bindemitteln. Es handelt sich jedoch um sehr verschiedene Stoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften, Inhaltsstoffen und Herkunft.

Rohteer wird im Wesentlichen bei der Verkokung von Stein- und Braunkohle sowie bei der Stadtgasgewinnung erhalten. Während dieser Pyrolyseprozesse laufen vielfältige chemische Reaktionen wie Dealkylierung, Dehydrierung, Reduktion und Ringkondensation ab. Mit steigender Temperatur bilden sich zunehmend höhermolekulare aromatische Verbindungen. Der Steinkohlenteer ist ein Gemisch aus etwa 10.000 organischen Verbindungen, von denen nur etwa 3 bis 4 % genauer bekannt sind. Vorrangig sind es Aromaten wie Benzol, Anthracen, Naphthalin, Phenole und Kresole. Braunkohlenteer enthält demgegenüber mehr aliphatische Verbindungen, darunter Parafine und Olefine, sowie niedermolekulare Aromaten, insbesondere Phenole.

Der **Teer** bildet für die chemische Industrie einen wichtigen Rohstoff und wird durch Destillation fraktioniert. Als Destillationsrückstand bei Verarbeitungstemperaturen zwischen 800 °C und 1.200 °C verbleibt als schwerste Fraktion das **Pech**, welches einen Anteil von über 80 % des Rohteers ausmacht. Von den ursprünglichen 10.000 Teerinhaltstoffen sind ca. 9.500 im Pech enthalten. Dies sind insbesondere mehrkernige Aromaten, Heteroaromaten sowie Benzol und dessen Derivate. Durch eine anschließende Aufbereitung des Peches wurde das **Straßenteerspezialpech** gewonnen, welches im Straßenbau als Bindemittel eingesetzt wurde.

Tabelle 1 Hauptunterschiede zwischen den Bindemitteln Teer und Bitumen

	Pech / Teer	Bitumen
Herstellung	aus Steinkohle durch Verkokung (entstand früher auch als Nebenprodukt der Gaswerke, in der ehemaligen DDR oft auch Braunkohlenteer)	aus Erdöl durch fraktionierte Destillation
Schadstoffgehalte	PAK ₁₆ : bis 300.000 mg/kg Phenole: bis 50 g/kg	PAK ₁₆ : bis 50 mg/kg Phenole: in Spuren

Tabelle 2 PAK- und Phenolgehalte verschiedener carbostämmiger, früher handelsüblicher Bindemittel im Vergleich zu Bitumensorten (Zusammenstellung nach Wörner et al, 2006)

Bindemittel	PAK-Gehalt (EPA) [mg/kg]	Phenol-Gehalt [mg/kg]
Rohteer	164.739	129.050
Pechbitumen	44.628	118.000
T 40/70	190.170	32.985
Braunkohlenstraßenteer	23.778	145.360
Braunkohlenschwelteer	102.795	88.000
PVC-Teer	59.649	170.600
TV 49/51	60.152	141.360
Bitumen 45 (DIN 1995 Teil 1)	24,92	k.A.
Bitumen 80 (DIN 1995 Teil 1)	21,35	k.A.
Bitumen 200 (DIN 1995 Teil 1)	27,01	k.A.

Das **Bitumen** entsteht bei der Erdölraffination als Rückstand bei der Vakuumdestillation. Seine Herstellung erfolgt also im Wesentlichen auf physikalischem Wege. Da hierbei keine Pyrolyse erfolgt, unterbleiben weitgehend die chemischen Reaktionen, die beim Teer zur Bildung aromatischer Verbindungen führen. Der Gehalt des Bitumens an Aromaten ist demzufolge signifikant niedriger als beim Teer oder Pech.

Bis zum vollständigen Ersatz des Peches wurde es zum Teil mit Bitumen verschnitten (Carbositumen). Da eine homogene Mischung von Pech und Bitumen nur im Verhältnis 3:7 oder 7:3 erfolgen kann, liegen bei diesen Bindemitteln Pechgehalte von mindestens 30 % im Bindemittel vor.

Die PAK-Gehalte von Teer liegen etwa 3 bis 4 Zehnerpotenzen höher als die von Bitumen.

3.2 Analytik

Teer ist keine einheitliche chemische Substanz, sondern eine Mischung von tausenden chemischer Verbindungen. Daher ist es nicht eindeutig, wie Teer quantitativ gemessen werden soll. In der Regel werden Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) analytisch erfasst. Da auch die PAK eine Verbindungsklasse mit einer großen Anzahl von Substanzen darstellt, muss auch hier eine Einschränkung gemacht werden. Heute wird häufig die Liste der amerikanischen Umweltbehörde EPA von 16 PAK verwendet.

Tabelle 3 Chemische Standarduntersuchung von Asphalt bzw. Teer am Beispiel des Hauptparameters PAK

Asphalt	Teer	Schadstoffe allgemein	PAK	Σ PAK ₁₆ (E-PA)	Benzo (a)pyren
Mineralstoffe und Bindemittel (Bindemittelanteil rund 5%)	Bindemittel, Vielstoffgemisch	PAK Phenole u.a.m.	Stoffgruppe der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe	Analyse von 16 Einzelstoffen, analytische Konvention	Leitparameter, krebserzeugend

Analytik:

Es wird in der Regel die Asphaltmischung insgesamt untersucht, nicht nur das Bindemittel Teer oder Bitumen

Der Nachweis von PAK und/oder eluierbaren Phenolen kann zunächst durch Schnellverfahren erfolgen, die im Arbeitspapier Nr. 27/2 der FGSV aus dem Jahr 2000 beschrieben sind und mit denen je Schicht die Art des Bindemittels feststellbar ist. Mit diesen Verfahren ist allerdings keine quantitative Analytik möglich, sondern nur eine Ja/Nein-Aussage.

Bei heutigen Analysenpreisen ist i.d.R. eine quantitative Laboranalytik mittels GC/Ms bzw. HPLC zu empfehlen.

PAK können durch chemische Reaktionen abgebaut werden. Dies erfolgt einerseits durch Lichteinwirkung und andererseits durch mikrobiologischen Abbau mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Wenn PAK nicht mit Luft oder Wasser im Kontakt sind (wie in Straßenbelägen), sind sie aber sehr stabil und werden nicht abgebaut.

2- und 3-Ring-PAK sind relativ leichtflüchtig, mittelmäßig wasserlöslich und besitzen eine gewisse akute Toxizität auf aquatische Systeme. PAK mit 4 bis 6 Ringen sind schwerflüchtig, kaum wasserlöslich und deshalb weniger akut toxisch, dafür weisen sie teilweise ein großes karzinogenes Potential auf.

Tabelle 4 Analysenverfahren für Untersuchung von Asphalten auf teerhaltige Bindemittel und deren Eignung (FGSV AP 27/3, 2004)

	Σ PAK			Phenole		
	qualitativ	halb-qualitativ	quantitativ	qualitativ	halb-qualitativ	quantitativ
Schnellverfahren						
Lackansprühverfahren (Nachweis bis 50 mg/kg PAK im Ausbaumaterial)	+	-	-	-	-	-
Sublimationsverfahren (Nachweis bis 20 mg/kg PAK im Ausbaumaterial)	+	-	-	-	-	-
Dünnschichtchromatografie mit Fluoreszenzdetektion (DC) (Nachweis bis 25 mg/kg PAK im Ausbaumaterial)	+	+	-	-	-	-
Phenolverfahren (Nachw. von > 0,1 mg/l Phenol im Eluat)	-	-	-	+	+	- (+)
Laborverfahren						
Gaschromatografie mit Massenspektroskopie (GC/MS)	+	+	+	+	+	+
Hochleistungsflüssigkeitschromatografie (HPLC)	+	+	+	+	+	+

3.3 Analyseergebnisse für PAK- und Phenol

Tabelle 5 Gegenüberstellung von Analyseergebnissen für PAK und Phenole bei teerhaltigen Ausbauasphalten (Wörner et al, 2006)

Ausbaustoffe	Binde- mittel- anteil [%]	PAK ₁₆ Feststoff [mg/kg]	PAK ₁₆ Eluat Trogelution [µg/l]	PAK ₁₆ Eluat DEV S4 [µg/l]	Phenolindex Eluat Trogelution [mg/l]	Phenolindex Eluat DEV S4 [mg/l]
S Granulat mit Pech, steinkohlestämmig	2,7	29,4	50,8	75,6	0,02	< 0,02
B Granulat mit Pech, braunkohlestämmig	2,4	10,0	161,9	70,2	12,94	10,85
C Granulat mit Carbo- bitumen	5,6	k.A.	20,1	82,7	0,05	< 0,02
T Teersand mit Pech, steinkohlestämmig	0,4	39,2	169,9	90,6	< 0,02	0,03
X Teersand mit Pech, braunkohlestämmig	Nicht untersucht, da entsprechendes Material nicht zu beschaffen war					

3.4 Länderregelungen

Tabelle 6 Übersicht über PAK-Grenzwerte verschiedener Länder für die Verwertung teerhaltiger Ausbauasphalte (EMPA, 2006)

Land	Grenze für die Bezeichnung "teerfrei"		Grenzwerte (bez. Recyclingbaustoff) und Auflagen für die Verwendung von teerhaltigem Asphaltgranulat
	im Recyclingbaustoff	umgerechnet ² auf EPA-PAK im Bindemittel*	
Schweiz	250 ppm EPA-PAK	5000 ppm	max. 1000 ppm im Recyclingasphaltes, max. 250 ppm im neuen Belages
EU	0.1 % Teer	ca. 2500 ppm	?
Österreich	4 ppm EPA-PAK	80 ppm	Recyclingmaterial bis 20 ppm erlaubt unter Deckschicht, abhängig von der Grundwasserzone
Deutschland ³	1 ppm EPA-PAK	20 ppm	bis 25 ppm ohne Auflagen, darüber nur Kalteinbau unter Deckschicht, Grenzwerte für Eluation müssen erfüllt werden.
Niederlande	75 ppm 10NL-PAK	ca. 2200 ppm	jegliche Wiederverwertung von teerhaltigem Material ist verboten

Deutschland: Werte aus RuVA StB 01 für Bundesfernstraßen, in einzelnen Bundesländern gelten abweichende Werte

Die Einstufung von Straßenbaustoffen und Bitumengemischen als teerhaltig (Abfallschlüssel 170301) oder nicht teerbelastet (Abfallschlüssel 170302) wird in den einzelnen Bundesländern bzw. auch im benachbarten Ausland sehr unterschiedlich gesehen.

Tabelle 7 Einstufung von Ausbauasphalt als „gefährlicher Abfall“ in Abhängigkeit vom PAK-Gehalt

Bundesland	Σ PAK ₁₆ [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
Baden-Württemberg	200	
Bayern	1.000	
Brandenburg	---	50
Hessen	400	
Niedersachsen	40	
Rheinland-Pfalz	30	

3.5 Mengenrelevanz

Nach den Ergebnissen der Umweltstatistikerhebung 2004 betrug die Menge an Straßenaufbruch bundesweit 19,7 Mio. Mg (ARGE-KWTB, 2007). Als „Straßenaufbruch“ definiert sind Abfälle der Schlüsselnummer 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen). Gefährliche Abfälle sind also hier nicht erfasst.

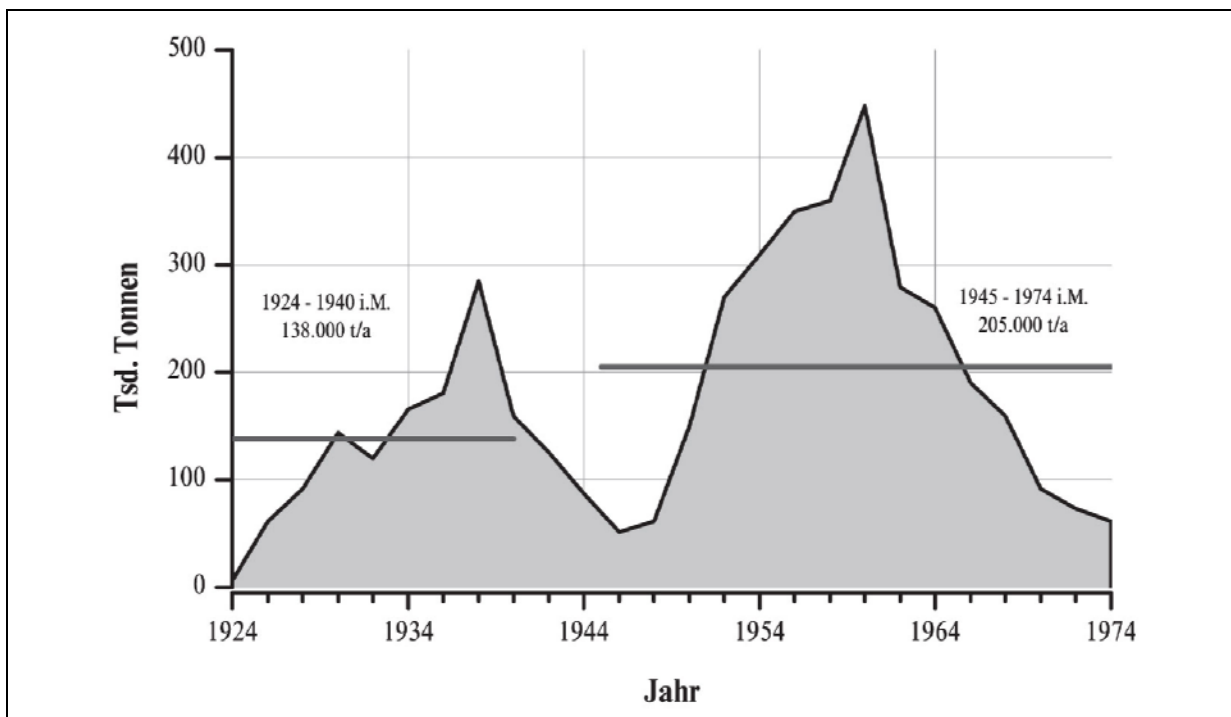


Abbildung 1 Absatzkurve für Straßenpech in Deutschland (aus Wörner et al, 2006)

Eine bundesweite Erhebung bzw. Zusammenstellung von teerhaltigen Ausbauasphalten liegt nicht vor. Die Gesamtmenge dürfte zwischen 1,0 und 2,0 Mio. Mg jährlich liegen. Über die bundesweiten Anteile von Verwertung und Beseitigung dieser Abfälle ist derzeit keine Abschätzung möglich.

Die Gesamtmenge der eingesetzten pechhaltiger Straßenbaustoffe wird mit 120.000 Mio. Mg abgeschätzt (Wörner et al, 2006), wobei die Menge durch Oberflächenbehandlung und Anstrichmittel (Haftgrund) noch deutlich höher ausfallen kann.

Tabelle 8 Mengen an teerhaltigem Straßenaufbruch in einzelnen Bundesländern

Bezugsregion	Jahr	Menge an teerhaltigem Straßenaufbruch [Mg]
Bayern	2004	105.579 rund 10% der Gesamtmenge an Straßenaufbruch, ohne Berücksichtigung kommunaler Straßenbaumaßnahmen 160.000 nach Schätzung der Straßenbauverwaltung, wobei etwa die Hälfte im Bereich des kommunalen Straßenbaus anfällt
Brandenburg	2005	49.000 nur verwerteter Anteil im Bundesfern- und Landstraßenbau
Hamburg	2004	40.000 Verwertungsquote > 80% geschätzt
Rheinland-Pfalz	2002 2003	200.300 239.400
Schleswig-Holstein	2004	30.000 Verwertungsquote > 80% geschätzt
Thüringen	2004	34.115 Auswertung von Begleitscheindaten, ohne betriebsinterne Verwertung

Tabelle 9 Einsatz von Teer (bzw. PAK) im Straßenoberbau

Bewährte und standardisierte Asphaltbauweisen gemäß RStO 01	Bindemittel Teer oder sog. Carbobitumen
Makadam-Bauweisen (Tränkdecken, Einstreudecken)	Tränkmittel Teer, auch in den ungebundenen Schottertragschichten
Haftvermittler (Haftbrücke, Haftgrund, Haftkleber, Anstrichmittel) für Schicht- und Lagenverbund	Bindemittel Teer oder sog. Carbobitumen, auch polymermodifiziert
Teersande	Bindemittel Teer

4 Industrielle Reststoffe im Straßenbau

Im Straßenbau werden große Mengen an Baustoffen benötigt. Demgegenüber entstehen in verschiedenen Industriezweigen große Mengen mineralischer Reststoffe, die einer Verwertung zugeführt werden sollten. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Ressourcenschutzes werden daher traditionell industrielle Reststoffe im Straßenbau eingesetzt.

Im Hinblick auf die Eignung standen zunächst die bautechnischen Eigenschaften im Vordergrund. Hier wurde schon früh eine entsprechende Güteüberwachung installiert und kontinuierlich fortgeschrieben. Erst später wurden die industriellen Reststoffe nach ihrer sog. „wasserwirtschaftlichen Eignung“ hin überprüft, also in Bezug auf Schadstoffgehalt und Umweltgefährdung.

Mittlerweile existieren exakte Vorgaben in den „Richtlinien für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau (RuA-StB 01).

Tabelle 10 Industrielle Nebenprodukte bzw. Recyclingmaterialien

LDS	LD-Schlacke aus der Erzeugung von Massen- und Qualitätsstählen
EOS	Elektroofenschlacke aus der Erzeugung von Massen- und Qualitätsstählen
HOS	Hochofenstückschlacke
HS	Hüttensand
SKG	Schmelzkammergranulat
SFA	Steinkohlenflugasche aus Trocken- und Schmelzfeuerung
SKA	Kesselasche aus Steinkohlenfeuerung
WB I	Waschberge aus der Steinkohlengewinnung mit geringerer Salzbelastung
WB II	Waschberge aus der Steinkohlengewinnung mit höherer Salzbelastung
GRS	Gießereirestsand
GKOS	Gießerei-Kupolofenschlacke
GS	Gleisschotter
HMVA I	Hausmüllverbrennungsasche mit geringerer Salzbelastung
HMVA II	Hausmüllverbrennungsasche mit höherer Salzbelastung
RC	Recyclingmaterialien aus der Bauschutttaufbereitung

Tabelle 11 Untersuchungsparameter bei Ersatzbaustoffen (Säulenversuch nach DIN 19528) gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Entwurf Nov. 2007

Ersatzbaustoff		HOS	HS	SWS	GRS	SKG	SKA	SFA	HMVA	RC	BM	GS
Parameter	Dim.											
pH-Wert		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elektr. Leitf.	µS/cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chlorid	mg/L	X		X		X	X	X	X	X		
Sulfat	mg/L	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Fluorid	mg/L			X	X			X				
DOC	mg/L				X						X	
PAK ₁₅	µg/L ¹¹				X					X	X	X
Antimon	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arsen	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Blei	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cadmium	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chrom, ges.	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kupfer	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Molybdän	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nickel	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vanadium	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zink	µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atrazin	µg/L											X
Bromacil	µg/L											X
Diuron	µg/L											X
Glysothat	µg/L											X
Simazin	µg/L											X
Sonstige Herbizide u. Abbauprodukte nach Anhang 1-2	µg/L											X

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Teerhaltige Abfälle werden erst seit 2002 (mit dem Übergang auf das Europäische Abfallverzeichnis) als gefährliche Abfälle eingestuft.

Teerhaltige Ausbauasphalte stellen eine mengenmäßig äußerst bedeutsame Quelle für Schadstoffe dar, insbes. für PAK. Eine belastbare, bundesweite Statistik hierzu liegt allerdings nicht vor. Es kann sehr grob geschätzt mit Mengen zwischen 1,0 und 2,0 Mio. Mg gerechnet werden, wobei die Anteile an Verwertung und Beseitigung unklar sind.

Umso erstaunlicher ist es, dass der Umgang mit teerhaltigen Ausbauasphalten bundesweit nicht einheitlich geregelt ist, sondern den Ländern überlassen bleibt, wie sie geltendes Recht interpretieren – mit sehr unterschiedlichen rechtlichen Ergebnissen.

Auch im aktuellen Arbeitsentwurf der Ersatzbaustoffverordnung sind keine näheren Ausführungen hierzu zu finden.

Nur durch eine fachgerechte repräsentative Erkundung des Straßenaufbaus im Hinblick auf Schadstoffe können die gesetzlichen Anforderungen an

- Arbeitsschutz (Dämpfe, Staub)
- Emissionsschutz/Immissionsschutz (insbes. Staub, Zwischenlagerung)
- Boden- und Gewässerschutz (Auslaugung, Immissionen)
- Entsorgung (Stofftrennung, Vermischungsverbot, Verwertung, Beseitigung)

rechtzeitig geplant, in der Bauausschreibung berücksichtigt und kostenminimiert umgesetzt werden.

Ob und inwieweit dies bisher flächendeckend, insbes. auch im Bereich des kommunalen Straßenbaus, bereits wirklich zuverlässig und in allen Bundesländern umgesetzt ist, darf bezweifelt werden, da fehlende, unklare oder stark differierende Regelungen im praktischen Vollzug hinderlich sind.

6 Literatur

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft	2001	Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch); Merkblatt Nr. 3.4/1, Stand 20.03.2001
EMPA	2006	Auftrag zu einer Zusammenstellung von Daten zum Thema teerhaltige Beläge; im Rahmen des Projektes "Ostschweizerische Harmonisierung bei der Verwertung von Ausbauasphalt unter besonderer Berücksichtigung teerhaltiger Beläge" der BPUK-Ost; Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, 2006
ErsatzbaustoffV	2007	Verordnung über den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV); Arbeitsentwurf, Stand: 13.11.2007
Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz	2003	Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen Leitfaden für den Geschäftsbereich des Landesbetriebes Straßen und Verkehr; Herausgeber: Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz

Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz	2006	Merkblatt zur Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch in Verkehrsflächen außerhalb des Geschäftsbereichs des Landesbetriebes Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz (jetzt Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz); Herausgeber: Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
ARGE-KWTB	2007	5. Monitoring-Bericht Bauabfälle (Erhebung 2004) Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau, Berlin, Februar 2007
BTR RC-StB 04	2004	Brandenburgische Technische Richtlinien für die Wiederverwertung von Baustoffen im Straßenbau - Herstellung, Prüfung, Auslieferung und Einbau – Gemeinsame Richtlinien des Ministeriums für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg
EF Straßenpech	2003	Ergänzende Festlegungen zur Wiederverwertung pechhaltiger Straßenausbaustoffe („EF Straßenpech 2003“); Hess. Landesamt für Straßenbau und Verkehrswesen, Dez. 2003
FGSV AP27/2	2000	AP 27/2 - Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel – Schnellverfahren – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, 2000
FGSV AP27/3	2004	AP 27/3 - Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel – Quantitative Bestimmung – Mitteilungen und Anregungen von Mitgliedern des Arbeitskreises Laboratoriumstechnik – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, 2004
Franck, H.-G. Collin, G.	1968	Steinkohlenteer – Chemie, Technologie und Verwendung; Springer Verlag, 1968
LUBW	2007	Steckbrief „Bituminöser/teerhaltiger Straßenaufbruch“; Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, LUBW, 2007
Neumann, E.	1951	Der neuzeitliche Straßenbau; Springer Verlag, 3. Auflage, 1951
NGS	2005	Merkblatt zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch; Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH, NGS, Dez. 2005
RuA-StB 01	2001	Richtlinien für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau, RuA-StB 01; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, 2001

RuVA-StB 01	2005	Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau , RuVA-StB 01; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, 2001, geändert 2005
TRGS 551	2003	Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material; Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 551, Juli 1999, geändert Mai 2003
Wörner, Th.; Faulstich, M.; Metz, G., Schieder, D.	2006	Wiederverwertung von pechhaltigen Straßenaufbruchmaterialien; BayFORREST-Projekt F 189

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. Heinz Bogon
Beratender Ingenieur,
von der Ingenieurkammer Niedersachsen ö.b.u.v. Sachverst. für Altlastuntersuchung
und -sanierung
Marschstraße 24
D-31535 Neustadt am Rbge.
Telefon +49 5032 61 631
Email: h.bogon@oekobauconsult.de
Website: www.oekobauconsult.de