



Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall

Grundsätze zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch

Stand: 21.05.2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1. Einleitung	6
2. Anwendungsbereich	8
3. Begriffsbestimmungen	9
4. Materialeigenschaften, Charakterisierung, Analytik	12
4.1 Schadstoffpotenzial	12
4.2 Vorerkundung und Ausbau.....	12
4.2.1 Vorerkundung.....	12
4.2.2 Ausbau teerhaltiger Straßenbaustoffe.....	13
4.3 Probenahme und Analytik	13
4.3.1 Beprobung	13
4.3.2 Qualitative Untersuchung (Schnelltest).....	14
5. Geltender Rechtsrahmen	16
5.1 Abfallrecht.....	16
5.1.1 Grundsätze.....	16
5.1.2 Abfallrechtliche Einstufung.....	17
5.1.3 Nachweisführung, Transport und Verbringung.....	18
5.1.4 Ende der Abfalleigenschaft	19
5.1.5 Verwertung mineralischer Abfälle nach der ErsatzbaustoffV.....	20
5.1.6 Entsorgung auf Deponien	21
5.2 Regelungen des Straßenbaus	22
6. Mengenaufkommen und Entsorgungssituation in den Ländern sowie länderspezifische abfallrechtliche Einstufung	23
6.1 Mengenaufkommen am Beispiel von Nordrhein-Westfalen.....	25
6.2 Künftige Entwicklungen des Mengenaufkommens.....	27
6.3 Zusammenfassung und Fazit	28
7. Regelungen und Maßnahmen zur Stoffstromlenkung.....	30
7.1 Ausgangslage.....	30
7.1.1 Deponierung	30
7.1.2 Aufbau von thermischen Behandlungskapazitäten	31
7.2 Kriterien zur Bewertung des Verwertungsweges	32

7.3	§ 7 Abs. 3 Deponieverordnung.....	35
–	Verwertungsprüfung durch den Abfallerzeuger.....	35
7.4	Abfallwirtschaftspläne und -konzepte.....	38
7.5	Aspekte für die Ausschreibung und Vergabe.....	38
7.5.1	Ausschreibung des Ausbaus und der Entsorgung	38
7.5.2	Ausschreibung des Einbaus von Straßenbaustoffen.....	40
7.6	Fördermaßnahmen des Bundes und der Länder	40
7.6.1	Förderung des Straßenbaus.....	40
8.	Verwertungsverfahren	43
8.1	Thermische Behandlung mit Rückgewinnung der Gesteinskörnung	43
8.1.1	Bestehendes Verfahren „REKO“	43
8.1.2	In Planung befindliche Verfahren	43
8.1.3	Forschungsvorhaben.....	44
8.2	Zementklinkerherstellung.....	44
8.3	Verwendung als Deponieersatzbaustoff.....	45
8.4	Weitere Verwertungsmaßnahmen	45
9.	Anforderungen an das thermisch behandelte Material	47
9.1	Einfluss der thermischen Behandlungsverfahren auf die Qualität	47
9.2	Umweltfachliche Anforderungen	47
9.3	Bautechnische Anforderungen	48
9.4	Abfalleinsatz in Bauprodukten – Beurteilung der Schadlosigkeit einer Verwertungsmaßnahme	49
10.	Infrastruktur.....	50
10.1	Umschlaganlagen mit zeitweiliger Lagerung.....	50
10.2	Langzeitlager	50
10.3	Nutzung von Synergien	51
11.	Zusammenfassung	52

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Bundesweiter Input, Entsorgung und Export von teer- und pechhaltigem Straßenaufbruch (AVV 17 03 01*) in Abfallentsorgungsanlagen in den Jahren 2015 - 2019 23
- Abbildung 2:** Input in Abfallentsorgungsanlagen gegenüber Entsorgung auf Deponien von teer- und pechhaltigem Straßenaufbruch (AVV 17 03 01*) [1.000 Tonnen] im Jahr 2019 nach Ländern aufgeschlüsselt 24
- Abbildung 3:** Länderspezifische PAK-Grenzwerte (mg/kg TM) für die Einstufung von teer- und pechhaltigem Straßenaufbruch als „gefährlicher“ Abfall 25
- Abbildung 4:** Stoffflussdiagramm der in NRW erzeugten und entsorgten Mengen der Abfallart 17 03 01*, Basis Datenanalyse für das Jahr 2020 26
- Abbildung 5:** Entwicklung Deponiemengen in NRW der Abfallarten 17 03 01* und 17 03 02 der Jahre 2015 bis 2020 27

Abkürzungsverzeichnis

AbfAEV	Anzeige- und Erlaubnisverordnung
ADDIS	Abfalldeponiedaten-Informationssystem
ASYS	Gemeinsames Datenverarbeitungssystem der Länder zur Abfallüberwachung
AVV	Abfallverzeichnisverordnung
B(a)P	Benzo(a)pyren
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
DepV	Deponieverordnung
Destatis	Statistisches Bundesamt
eANV	Elektronisches Abfallnachweisverfahren
EPA	Environmental Protection Agency
ErsatzbaustoffV	Ersatzbaustoffverordnung
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.
GC-MS	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie
HGT	Hydraulisch gebundene Tragschicht
HPLC-FLD	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Fluoreszenzdetektion
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
MVV TB	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
NachwV	Nachweisverordnung

OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
POP-Verordnung	Verordnung (EU) Nr. 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe
REACH-Verordnung	Verordnung (EU) Nr. 1907/2006 für die Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien
RuVA StB 01	Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau
TP Gestein-StB	Technischen Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau
UStatG	Umweltstatistikgesetz
VVA	Abfallverbringungsverordnung

1. Einleitung

Teerhaltiger Straßenaufbruch ist ein mengenmäßig bedeutsamer mineralischer Massenabfall. Die Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch, unabhängig ob teerhaltig oder nicht, kann einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung im Bauwesen und speziell im Straßenbau leisten. Auf Grund der wassergefährdenden und kanzerogenen Eigenschaften sollen Teer, teerhaltige Baustoffe und Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen (teerhaltiger Straßenaufbruch) aus dem Stoffkreislauf ausgeschleust werden. Bei teerhaltigem Straßenaufbruch handelt es sich um ein Mineralstoffgemisch mit dem aus Teer gewonnenen Bindemittel Pech. Dabei werden die Begriffe Teer und Pech häufig synonym oder in Kombination, z. B. als Teerpech, verwendet.

Mit dem Allgemeinen Rundschreiben vom 11. September 2015 (ARS Nr. 16/2015) hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) Regelungen zur Verwertung von Straßenaufbruchstoffen mit teer- bzw. pechtypischen Bestandteilen bei Bundesfernstraßen bekannt gegeben und damit die Verwertung dieser Abfälle im Kaltmischverfahren in den Bundesfernstraßen seit 1. Januar 2018 untersagt. Mit dem Inkrafttreten der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) zum 1. August 2023 und der Regelung des § 7 Abs. 3 Deponieverordnung (DepV) zum 1. Januar 2024 ändern sich weitere Rahmenbedingungen für die Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch. Durch diese fachlich weiterentwickelten Regelungen ändern sich die verfügbaren Entsorgungswege und stellen die Bau- und Entsorgungswirtschaft vor neue Herausforderungen.

Die LAGA hat auf der 116. Sitzung am 10. März 2021 die Einrichtung eines Ad-hoc-Ausschusses zur Erarbeitung einer LAGA-Mitteilung zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch beschlossen. Der Ad-hoc-Ausschuss soll eine Vollzugsempfehlung zur ordnungsgemäßen Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch, insbesondere zur Umsetzung des Verwertungsvorranges, sowie Grundlagen für die Ausgestaltung weitergehender rechtlicher Regelungen zur Verwertung teerhaltigen Straßenaufbruchs erarbeiten.

Im Zuge der Bearbeitung des Arbeitsauftrages des Ad-hoc Ausschusses wurde deutlich, dass es bereits bestehende rechtliche Regelungen gibt, die abhängig vom gewählten technischen Verfahren geeignet sein können, den grundsätzlichen Vorrang der Verwertung teerhaltigen Straßenaufbruchs zum erneuten Einsatz der schadstoffentfrachteten Gesteinskörnungen umzusetzen. Sofern die Entnahme der im Straßenaufbruch enthaltenen Schadstoffe durch ein Verfahren erfolgt, das die Voraussetzungen einer Reinigung im Sinne des § 3 Abs. 24 KrWG erfüllt, kommt statt des Recyclings auch eine Vorbereitung zur Wiederverwendung in Betracht.

Dieses Grundsatzpapier soll die umweltfachlichen Anforderungen zur Bewertung, zum Umgang und für die Entsorgung zusammenfassend aufzeigen, um so dazu beizutragen, die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft einheitlich umzusetzen. Es dient insbesondere

dazu, bei der Bewirtschaftung dieses Abfallstroms den Vorrang der thermischen Behandlung zu unterstützen.

2. Anwendungsbereich

Das Grundsatzpapier richtet sich an Behörden und Unternehmen, insbesondere Bauherren, bauausführende Unternehmen, Planer und beratende Ingenieure, Transportunternehmen und Entsorger, die mit dem Ausbau, Umgang und der Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch befasst sind. Es enthält unter anderem Hinweise für die Erkennung von Schadstoffen in Straßenausbaustoffen, Anforderungen an den ordnungsgemäßen Umgang sowie an die Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch unter Berücksichtigung der Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG). Die Belange anderer Rechtsbereiche werden in diesem Leitfaden nicht abschließend behandelt.

Das Grundsatzpapier zeigt die geltenden Rahmenbedingungen der Wiederverwendung und Verwertung von teerhaltigem Straßenaufbruch, insbesondere Maßnahmen zur hochwertigen Verwertung teerhaltigen Straßenaufbruchs, auf und gibt Hinweise für den Vollzug.

3. Begriffsbestimmungen

Asphalt

Ein technisch hergestelltes Gemisch aus bitumenhaltigen Bindemitteln und Gesteinskörnungen sowie gegebenenfalls weiteren Zuschlägen oder Zusätzen.

Ausbauasphalt

Mit Bitumen gebundene Gesteinskörnung, die in Straßen oder in Verkehrsflächen eingebaut war und im Rahmen der Unterhaltung oder Erneuerung durch Aufbrechen (Aufbruchasphalt) oder durch Fräsen (Fräsasphalt) entstanden ist und die einen PAK_{16} -Gehalt von $\leq 25 \text{ mg/kg}$ (entspricht bei einem Phenolindex im Eluat $\leq 0,1 \text{ mg/l}$ der Verwertungsklasse A nach RuVA StB 01) aufweist.

Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen

Durch lagenweises Fräsen oder durch Aufbrechen einer Schicht oder eines Schichtpaketes in Schollen gewonnenes Material, das im Bindemittel Teer enthält, welches einen PAK_{16} -Gehalt im Material von $> 25 \text{ mg/kg}$ verursacht (Verwertungsklassen B und C nach RuVA StB 01).

Asphaltgranulat

Ausbauasphalt, der durch Fräsen (gegebenenfalls mit anschließender zusätzlicher Zerkleinerung) oder durch Aufbrechen/Aufnehmen von Schollen mit anschließender Zerkleinerung gewonnen wurde.

Fräsasphalt

Durch Fräsen kleinstückig gewonnener Ausbauasphalt (PAK_{16} -Gehalt $\leq 25 \text{ mg/kg}$)

Fräsgut

Durch Fräsen kleinstückig gewonnener Straßenaufbruch (teerhaltig oder nicht teerhaltig).

Kohlenteerhaltige Bitumengemische

Abfallrechtliche Bezeichnung nach Abfallverzeichnisverordnung für einen Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen mit einem PAK₁₆-Gehalt im Material, der länderspezifisch zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall führt (Abfallschlüssel 17 03 01*).

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Kondensierte organische Ringverbindungen.

PAK₁₆-Gehalt

Massengehalt der 16 PAK nach EPA¹

RuVA-StB 01

Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau - RuVA-StB 01 -, Ausgabe 2001, Fassung 2005

Straßenaufbruch

Durch Fräsen (gegebenenfalls mit anschließender zusätzlicher Zerkleinerung) oder durch Aufbrechen/Aufnehmen von Schollen aus Straßen angefallenes Material.

Teer

(ugs.) Teer-/pechhaltiges Rückstandsprodukt aus der Verkokung von Steinkohle oder der Kohlevergasung.

Teerhaltig

Material, das teer-/pechtypische Bestandteile enthält.

¹ Nach einem Vorschlag der amerikanischen Umweltbehörde Environmental Protection Agency (EPA) bezeichnet man eine Gruppe von 16 polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, die besonders giftig, krebserregend oder gentoxisch sind und häufig gemeinsam in der Umwelt nachgewiesen werden, als EPA-PAK oder PAK nach EPA. Benzo(a)pyren wird oft als Leitsubstanz herangezogen.

Teerhaltiger Straßenaufbruch

s. Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen.

4. Materialeigenschaften, Charakterisierung, Analytik

4.1 Schadstoffpotenzial

Straßenbaustoffe werden aus Gesteinskörnungen und Bindemitteln hergestellt. Heute wird als Bindemittel überwiegend mineralölstämmiges Bitumen eingesetzt. Bis ca. 1980 wurden jedoch erhebliche Mengen teer- oder pechhaltiger Bindemittel verwendet und können bis heute in allen Schichten des Straßenoberbaus (Schwarzdecken) angetroffen werden.

Teerhaltiger Straßenaufbruch enthält als maßgebliche Schadstoffe PAK₁₆ sowie Phenole und ist regelmäßig als allgemein wassergefährdend einzustufen. Leitkomponente für die persistenten und kanzerogenen PAK ist Benzo(a)pyren (B(a)P). Dieses ist als karzinogen, erbgutschädigend und reproduktionstoxisch, jeweils in Gefahrenkategorie 1B, eingestuft und auch in Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe (POP-Verordnung) aufgeführt. Ebenso ist das Vielstoffgemisch Teer als karzinogen in der Gefahrenkategorie 1B eingestuft. Im Allgemeinen wird teerhaltiger Straßenaufbruch neben B(a)P über den Gehalt der im Teer vorkommenden PAK₁₆ eingestuft.

Sowohl der PAK₁₆-Gehalt als auch der B(a)P-Gehalt eines teerhaltigen Straßenaufbruchs sind davon abhängig, ob beim Rückbau auch nicht teerhaltige Schichten miterfasst werden. Beim gezielten lagenweisen Abfräsen der teerhaltigen Schichten kann das Fräsgut sehr hohe PAK₁₆-Werte ($>> 1.000 \text{ mg/kg PAK}_{16}$) erreichen.

Im Hinblick auf eine mögliche Asbestbelastung von Straßenaufbruch, vor allem wenn er aus Kreuzungsbereichen stammt, sind die Hinweise und Regelungen der LAGA Mitteilung 23 „Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“ zu beachten.

4.2 Vorerkundung und Ausbau

4.2.1 Vorerkundung

Die Vorerkundung dient der Feststellung, ob in einem auszubauenden Straßenbereich teerhaltige Schichten vorhanden sind. Soweit Bauakten vorliegen, können u. U. daraus Rückschlüsse auf die Verwendung von teerhaltigen Bindemitteln und mögliche Belastungen des Straßenbaumaterials erfolgen. Aussehen und Geruch können ebenfalls Hinweise für eine mögliche PAK₁₆-Belastung geben. Bruchkanten teerhaltiger Schichten sind stark glänzend und haben einen erkennbaren typisch aromatischen Phenolgeruch. Die Prüfung auf Aussehen und Geruch ermöglicht zwar prinzipiell eine Identifizierung von deutlich pechhaltigem Straßenaufbruch, ist aber nicht geeignet, pechhaltige Bindemittel als Be-

standteil in relevanten Mengen auszuschließen. Sofern keine Informationen in Bauunterlagen oder sonstige Anhaltspunkte vorliegen, kann eine qualitative Voruntersuchung, z. B. mit einem Schnelltest erfolgen.

Kann aus der Vorerkundung die Verwendung von teerhaltigen Bindemitteln nicht ausgeschlossen werden, ist vor der weiteren Verwendung in Abhängigkeit des Entsorgungsweges eine quantitative Untersuchung erforderlich. Die Schnelltestmethoden sind als qualitative Untersuchungen nicht für eine abschließende Entscheidung geeignet, ob das Material als Straßenaufbruch gehandhabt und eingesetzt werden kann (z. B. in Asphaltmischwerken).

Liefern Baudokumentationen oder Schnelltests Hinweise auf teerhaltige Schichten oder Streckenabschnitte und wurden keine weiteren Untersuchungen angestellt, ist der Straßenaufbruch vorsorglich der Abfallart 17 03 01* „kohlenteerhaltige Bitumengemische“ zuzuordnen. Die Festlegung des Entsorgungsweges erfordert in der Regel eine quantitative Untersuchung.

Die vorsorgliche Einstufung des Straßenaufbruchs als gefährlicher Abfall mit dem Abfallschlüssel 17 03 01* durch den Bauträger bzw. Abfallerzeuger (Primärerzeuger) gilt, soweit sich durch eine quantitative Untersuchung (Deklarationsanalyse) der jeweiligen Charge keine andere Einstufung ergibt.

Eine gemeinsame Lagerung von Straßenaufbruch unterschiedlicher Anfallstellen z. B. zum Zweck der Zusammenstellung wirtschaftlicher Transporteinheiten, ist nur dann zulässig, wenn die einzelnen Abfallchargen jeweils bereits vor der Zusammenlagerung die Zuordnungswerte der vorgesehenen nachgeschalteten Entsorgungsanlage (z. B. Zuordnungswerte der jeweiligen Deponie) einhalten. Dieser Vorgang ist zu dokumentieren. Auf das Vermischungsverbot des § 9 a KrWG wird hingewiesen.

4.2.2 Ausbau teerhaltiger Straßenbaustoffe

Dem Abfallminimierungsgebot nach § 6 KrWG sowie dem Getrenntsammlungsgebot nach § 9 KrWG und dem Vermischungsverbot nach § 9a KrWG entsprechend ist ein getrennter (lagenweiser) Ausbau der nach der Vorerkundung erkannten teerhaltigen Schichten und der nicht teerhaltigen Schichten vorzunehmen, um die Menge der teerhaltigen Abfälle gering zu halten und eine Mischung mit Asphalt zu vermeiden.

4.3 Probenahme und Analytik

4.3.1 Beprobung

Am vorhandenen Bauwerk erfolgt die Probenahme mittels Bohrkernen, die als Stichproben in regelmäßigen und ortsangepassten Abständen über den gesamten gebundenen

Schichtaufbau genommen werden. Bei Straßen und Wegen werden Abstände von 50 bis 200 m und bei sonstigen Verkehrsflächen (z. B. Parkplätze) 20 bis 40 m empfohlen². DIN 19698 Teil 6³ gibt Hinweise für eine repräsentative Beprobung.

Wurde der Straßenaufbau ausgebaut und liegt als gebrochenes Schollenmaterial oder Fräsgut zur weiteren Einstufung und Deklaration vor, so ist eine Haufwerksbeprobung gemäß LAGA PN 98 vorzunehmen.

4.3.2 Qualitative Untersuchung (Schnelltest)

Schnelltest-Methoden zur Erkennung von PAK-haltigen Bindemitteln sind im FGSV Arbeitspapier Nr. 27/2 „Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbonstämmige Bindemittel - Schnellverfahren -“ beschrieben.

Die Lacksprühmethode verwendet farblosen Sprühlack in Verbindung mit UV-Licht-Bestrahlung. Bei PAK-haltigen Bindemitteln wird eine Fluoreszenz festgestellt. Darüber hinaus wird in der Praxis das Lackansprühverfahren mit Weißlack angewendet, das bereits nach kurzer Einwirkzeit allein durch eine deutlich gelbbraunliche Verfärbung auf eine Teerhaltigkeit hinweist. Eine definierte Nachweisgrenze existiert für diese Verfahren nicht. Eine Identifizierung von PAK₁₆ ist erst bei Belastungen über 25 mg/kg möglich, so dass ein positives Testergebnis lediglich zeigt, dass das Material teerhaltig ist. Diese Methoden können nicht als Messverfahren zum Nachweis einer Unterschreitung eines PAK₁₆- Gehaltes von 25 mg/kg herangezogen werden.

Eine halbquantitative Bestimmung mittels Dünnschichtchromatographie (DC) und UV-Licht kann im Betriebslabor mit geringem apparativen Aufwand durchgeführt werden.

Ein weiterer Schnelltest ist das Sublimationsverfahren, bei dem eine bindemittelhaltige Probe in einem Kolben erhitzt und sich der frei werdende Dampf auf einen kleinen, wassergekühlten inneren Kolben niederschlägt. PAK scheiden sich als Gemisch weißer oder gelblicher Kristalle ab. Vorteil dieses Verfahrens soll eine deutlich niedrigere Nachweisgrenze im Bereich von 20 mg/kg PAK₁₆ im Straßenaufbruch sein. An Nachteilen sind aber auch ein etwas größerer Geräteaufbau und unter Umständen nicht unerhebliche Gefahren aus der Sicht des Arbeitsschutzes durch den Umgang mit reinen PAK zu erwähnen.

² LAGA M20 (1997) Abschnitt III Kap. 3.1.2 Beprobungspunkte bei Straßen, Wegen und sonstigen Verkehrsflächen

³ DIN 19689 Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien – Teil 6: In situ-Beprobung, mit CD-ROM

4.3.3 Quantitative Untersuchung (Bestimmung des PAK₁₆-Gehaltes)

Ein quantitativer Nachweis muss durch eine qualifizierte Laboranalyse erfolgen. Anerkannte Verfahren für den quantitativen PAK₁₆-Nachweis sind die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Fluoreszenzdetektion (HPLC-FLD) und die Gaschromatographie mit Massenspektrometrie (GC-MS). Genaue Angaben zu den Untersuchungsmethoden finden sich in der LAGA-Methodensammlung Feststoffuntersuchung (Version 2.0 vom 15.06.2021) sowie in den „Technischen Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau“ (TP Gestein-StB).

5. Geltender Rechtsrahmen

5.1 Abfallrecht

5.1.1 Grundsätze

Teerhaltiger Straßenaufbruch stellt Abfall im Sinne des KrWG dar. Bei der Abfallhierarchie steht die Vermeidung an erster Stelle sowie die Verwertung vor der Beseitigung. Ausgehend von dieser Rangfolge nach § 6 Abs. 1 KrWG soll diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Für die Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist dabei der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen. Hierbei ist u.a. die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen zu berücksichtigen. Wesentlicher Bestandteil einer ökologischen Kreislaufwirtschaft ist somit die Ausschleusung und Beseitigung von Schadstoffen aus dem Stoffkreislauf.

Zu berücksichtigen ist, dass sich durch den Vorrang der Abfallvermeidung ein generelles Gebot zur Abfallminimierung ergibt. Die Pflichten zur Getrenntsammlung (§ 9 Abs. 1 KrWG) sowie das grundsätzliche Verbot, als gefährlich eingestuftem Straßenaufbruch mit anderen Materialien zu vermischen oder zu verdünnen (§ 9 a Abs. 1 KrWG), sind zu beachten. Der Ausbau einzelner Straßenschichten (teerhaltig/nicht teerhaltig) hat, soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, lagenweise getrennt zu erfolgen, um die Menge an belasteten Abfällen gering zu halten und teerfreies Material nicht zu verunreinigen. Erfolgt ein nicht getrennter Ausbau, ist der gesamte Aufbruch nach den Vorgaben für teerhaltigen Straßenaufbruch zu handhaben und der Abfallart 17 03 01* „kohlenteeerhaltige Bitumengemische“ zuzuordnen.

Erzeuger und Besitzer von Abfällen haben nach § 7 Abs. 3 KrWG dafür Sorge zu tragen, dass die Verwertung ordnungsgemäß und schadlos erfolgt. Die Verwertung erfolgt ordnungsgemäß, wenn sie in Einklang mit dem KrWG und anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften steht. Grundlage für die ordnungsgemäße und schadlose Verwertung von Straßenaufbruch sind neben den Bestimmungen des Abfallrechts vor allem das Wasser-, das Arbeitsschutz-, und Immissionsschutzrecht sowie die Regelungen des Straßen- und Verkehrswegebbaus.

Eine schadlose Verwertung liegt vor, wenn insbesondere keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgt. Teer-/pechhaltige Ausbaustoffe sind möglichst vollständig aus dem Stoffkreislauf auszuschleusen. Hierbei sind Verfahren zu bevorzugen, bei denen die enthaltenen Schadstoffe dauerhaft zerstört werden.

Beim Wiedereinbau von teerhaltigem Straßenaufbruch (auch nach Kalteinbindung mit hydraulischen oder bituminösen Bindemitteln) werden die durch erhöhte PAK-Gehalte bedingten gefährlichen Eigenschaften des Abfalls nicht beseitigt.

Der Wiedereinbau führt letztendlich zu einer Mengenmehrung des mit PAK belasteten Materials (Aufbereitung mit Bindemittelzugabe und Mitnahme unbelasteter Materialien beim Wiederausbau) und zu einer Verteilung von PAK in der Straßeninfrastruktur oder privaten Verkehrsflächen. Die angestrebte Ausschleusung der Schadstoffe wird dabei lediglich in die Zukunft verlagert. Eine Langzeitsicherung und Rückverfolgung durch Dokumentation von mit teer-/pechhaltigen Ausbaustoffen hergestellten Straßen- und sonstigen Unterbauten ist aufgrund der langen Nutzungszeiten von technischen Bauwerken wie jenen des Verkehrswegebau in der Praxis schwer darstellbar.

Bei der Wahl der Verwertungsmaßnahme ist eine möglichst hochwertige Verwertung anzustreben (§ 8 KrWG). Für den Vorrang einer Maßnahme ist auch zu berücksichtigen, inwieweit damit natürliche Ressourcen geschont werden können. Thermische Verfahren zur Abreinigung oder Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch, mit dem Ziel der Rückgewinnung der mineralischen Anteile, die ca. 95% des Abfalls ausmachen, ermöglicht zu Teilen eine Wiederverwendung einzelner Fraktionen der dabei gewonnenen Gesteinskörnungen für denselben Zweck, für den sie ursprünglich verwendet wurden. Daher stellen thermische Behandlungsverfahren unter Berücksichtigung der Abfallhierarchie eine Maßnahme der Vorbereitung der Wiederverwendung (vgl. § 3 Abs. 24 KrWG) oder des Recyclings (vgl. § 3 Abs. 25 KrWG) dar und sind daher vorrangig anzuwenden. Die Zuordnung sollte an Hand der eingesetzten Verfahrenstechnik und insbesondere abhängig von den Stoffströmen der jeweils konkreten Anlage im Einzelfall erfolgen.

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Kenntnis ist die thermische Behandlung mit nachfolgender Rückgewinnung der Gesteinskörnungen unter der Voraussetzung, dass die teerhaltigen Bestandteile relevant zerstört und die erhaltenen Sekundärbaustoffe wiederverwendet werden, als grundsätzlich hochwertiges Verwertungsverfahren einzustufen.

5.1.2 Abfallrechtliche Einstufung

Die Einstufung von Abfällen als gefährlich oder nicht gefährlich erfolgt nach den Regelungen der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) in Verbindung mit Anhang III der Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG). Die Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten der AVV liegt in der Verantwortung des Erzeugers oder Besitzers von Abfällen. Bei Abfallschlüsseln, die im Abfallverzeichnis mit einem Sternchen (*) versehen sind, handelt es sich um gefährliche Abfälle, für die in Bezug auf das abfallrechtliche Nachweisverfahren und die Entsorgung besondere Anforderungen gelten.

Die AVV enthält zur Einstufung von Ausbauasphalt die Einträge

- Abfallschlüssel 17 03 01* Kohlenteerhaltige Bitumengemische
- Abfallschlüssel 17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen.

Die Gefährlichkeitskriterien nach Anhang III der Abfallrahmenrichtlinie nehmen auf das Chemikalienrecht Bezug. Pech-/Kohlenteer mit den darin enthaltenen PAK₁₆ ist im Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-V) als gefährlicher Stoff ausgewiesen (u.a. Kategorie 1A, Gefahrenhinweis: H350). Bei mit H350 eingestuften Stoffen ist lt. Anhang III der Richtlinie 2008/98/EG i.V. mit § 3 Abs. 2 der AVV das Gefahrenmerkmal HP 7 „karzinogen“ ab einer Konzentrationsgrenze von 0,1 % (entsprechend 1.000 mg/kg) erfüllt.

B(a)P ist nach Anhang VI der CLP-Verordnung unter anderem als krebserzeugend (Kategorie 1B), keimzellmutagen (Kategorie 1B) und reproduktionstoxisch (Kategorie 1B) eingestuft. Gemäß TRGS 905 sind Gemische insgesamt als krebserzeugend im Sinne des § 2 Abs. 3 der GefStoffV anzusehen, sofern der Massengehalt an B(a)P den Wert 0,005 vom Hundert (50 mg/kg) erreicht. In diesem Fall kann das Gefahrenmerkmal HP 7 als erfüllt angesehen werden.

Für die Einstufung von teerhaltigem Straßenaufbruch als gefährlicher Abfall existiert kein bundesweit einheitlicher Grenzwert. Die Einstufung und Bewertung PAK-haltiger Abfälle erfolgt nach länderspezifischen Regelungen. Die Werte für die Einstufung nach der Gefährlichkeit in den Bundesländern sind der **Abbildung 3** (s. Kapitel 6) zu entnehmen.

Beim Auftreten weiterer Schadstoffe im Straßenaufbruch, z. B. durch Asbestbelastungen (s. Kapitel 4.1), kann auch eine andere, den Entsorgungsweg bestimmende Einstufung erforderlich sein.

5.1.3 Nachweisführung, Transport und Verbringung

Für die Entsorgung von Straßenaufbruch des Abfallschlüssels 17 03 01* (kohlenteerhaltige Bitumengemische) beinhaltet die Nachweisverordnung (NachwV) in Verbindung mit § 50 KrWG grundsätzlich eine Nachweispflicht. Die erforderlichen Nachweisdokumente zur Vorab- und Verbleibskontrolle sind i. d. R. in elektronischer Form zu führen (eANV)⁴. Es muss sichergestellt sein, dass in den Dokumenten die Bezeichnung der Anfallstelle (Ort, Bauvorhaben) dokumentiert wird.

Zur Sicherstellung einer ausreichend genauen Erfassung der Anfallstelle (Ort, Bauvorhaben) kann bei Erzeugernummern, die für größere regionale Bereiche (Baustellenregelung)

⁴ ZKS-Abfall <https://zks-abfall.de/>

vergeben wurden, die Anfallstelle in der Verantwortlichen Erklärung (Feld 1.8) eingetragen werden. Sofern die Anfallstelle nicht mit der Erzeugeranschrift übereinstimmt, kann in die zur Verbleibskontrolle elektronisch geführten Begleitscheine im Feld „frei für Vermerke“ die Bezeichnung der Anfallstelle eingefügt werden.

Entsorgern von nicht gefährlichen Abfällen sowie Entsorgern, Erzeugern, Sammlern, Beförderern von gefährlichen Abfällen obliegt die Registerführung gemäß § 49 KrWG i. V. m. § 23 NachwV. Auf die LAGA-Mitteilung 27 - Vollzugshilfe zum abfallrechtlichen Nachweisverfahren - wird verwiesen.

Als gefährlich eingestuftes teerhaltiges Straßenaufbruch darf gewerbsmäßig nur von Beförderern mit einer Erlaubnis der zuständigen Behörde eingesammelt oder befördert werden. Für den Transport nicht gefährlicher Abfälle ist eine Anzeige erforderlich. Näheres ist in den §§ 53 und 54 KrWG i. V. mit der Anzeige- und Erlaubnisverordnung (AbfAEV) geregelt.

Die grenzüberschreitende Verbringung von Abfällen unterliegt dem Abfallverbringungsrecht, vor allem der Verordnung (EG) Nummer 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen bzw. ab dem 21.05.2026 der Verordnung (EU) 2024/1157 über die Verbringung von Abfällen (Abfallverbringungsverordnung - VVA). Sofern es sich um einen teerhaltigen als gefährlich eingestuften Abfall handelt, ist bei einer grenzüberschreitenden Verbringung ein Notifizierungsverfahren erforderlich. Hierbei ist der Basel-Code A3200 „Bituminöses teerhaltiges Material (Asphaltabfälle) aus Straßenbau und -erhaltung“ (Anhang IV der VVA, „Gelbe Liste“) einschlägig.

Die grenzüberschreitende Verbringung von nicht gefährlichem Straßenaufbruch unterliegt den allgemeinen Informationspflichten gem. Art. 18 VVA. Hierbei ist der Basel-Code B2130 „Bituminöses teerfreies Material (Asphaltabfälle) aus Straßenbau und -erhaltung (Anhang III der VVA, „Grüne Liste“) einschlägig. Beim Export in nicht-OECD-Staaten sind Ausfuhrverbote gem. Art. 36 VAA zu beachten.

5.1.4 Ende der Abfalleigenschaft

Eine aus teerhaltigem Straßenaufbruch nach Durchlaufen eines Verwertungsverfahrens erhaltene mineralische Fraktion kann die Abfalleigenschaft unter bestimmten Voraussetzungen verlieren und einen Produktstatus erlangen (§ 5 KrWG). So kann die aus teerhaltigem Straßenaufbruch hergestellte Gesteinskörnung, nach Durchlaufen einer thermischen Behandlung mit unumkehrbarer Zerstörung der teerhaltigen Bestandteile und ggf. weiteren Behandlungsschritten wie einer Klassierung, abhängig von den Eigenschaften und der vorgesehenen Verwendung des erzeugten mineralischen Materials, u. U. das Ende der Abfalleigenschaft erreichen.

Dabei liegt das Ende der Abfalleigenschaft allerdings erst dann vor, wenn sämtliche Voraussetzungen des § 5 KrWG erfüllt sind. Zentrale Anforderung ist, dass seine Verwendung insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt führt. Dies ist im Fall eines vorgegebenen Verwendungszwecks des behandelten Materials zur Asphaltherstellung oder eingehaltener/einzuhaltender Verwendungsbedingungen der ErsatzbaustoffV für RC 1-Material u. a. in Bezug auf den PAK-Gehalt bei einer Reduktion des PAK₁₆-Gehaltes auf einen Wert unter 10 mg/kg vom Grundsatz gegeben. Voraussetzung ist ein anerkanntes Güteüberwachungssystem nach dem Standard der ErsatzbaustoffV.

Soll der Straßenaufbruch nach Behandlung als Sekundärbaustoff erneut eingesetzt werden, sind die für die jeweilige Zweckbestimmung geltenden (bau)technischen Anforderungen sowie alle Rechtsvorschriften und anwendbaren Normen für Erzeugnisse im Sinne von § 5 Abs. 1 Nr. 3 KrWG zu erfüllen (s. Kapitel 9).

Das Ende der Abfalleigenschaft tritt unmittelbar ein und bedarf keiner weiteren konstitutiven Feststellung durch einen Verwaltungsakt, einen behördlichen Anerkennungsbescheid oder dergleichen. Die Verantwortung für die Einordnung eines Stoffes oder Gegenstands, dass es sich nicht um Abfall handelt, trägt der Besitzer (Behandler). Da sich die behördlichen Überwachungsbefugnisse nach § 47 Abs. 6 KrWG auch auf die Prüfung, ob bestimmte Stoffe oder Gegenstände gemäß den Voraussetzungen des § 5 KrWG nicht mehr als Abfall anzusehen sind, erstrecken, sollte sich der Abfallbesitzer im Zweifel mit der zuständigen Behörde zur Vermeidung von Rechtsrisiken abstimmen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass beim Erreichen des Endes der Abfalleigenschaft das Material zwar aus dem Abfallregime entlassen ist, jedoch Pflichten aus dem Produkt- und Chemikalienrecht (u.a. REACH-Verordnung) einschlägig werden.

5.1.5 Verwertung mineralischer Abfälle nach der ErsatzbaustoffV

Seit 01. August 2023 ist die ErsatzbaustoffV mit bundesweit einheitlichen Regelungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen, die Qualitätssicherung und die Verwertung mineralischer Abfälle in technischen Bauwerken in Kraft.

Vom Anwendungsbereich der ErsatzbaustoffV ausgenommen ist gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 2 h) Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A (PAK₁₆-Gehalt $\leq$ 25 mg/kg, Phenolindex $\leq$

0,1 mg/l) im Straßenbau, sofern die RuVA-StB 01 und die "Technischen Lieferbedingungen für Asphaltgranulat - TL AG-StB -, Ausgabe 2009 -" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)⁵⁾ angewendet werden.

Der Einsatz von Asphaltgranulat in Asphaltmischwerken nach RuVA-StB-01 der Verwertungsklasse A für die Herstellung von Asphaltdeckschichten fällt somit nicht unter den Anwendungsbereich der ErsatzbaustoffV.

Die Verwendung von Asphaltgranulat als Ersatzbaustoff in technischen Bauwerken des Tiefbaus, insbesondere als Schichten ohne Bindemittel, kommt in Betracht, da er als mineralischer Ersatzbaustoff/Recyclingbaustoff unter die Begriffsbestimmungen in § 2 Nr. 1 a) bb) in Verbindung mit § 2 Nr. 29 fällt. Der Gehalt an PAK₁₆ im Feststoff für Asphaltgranulat darf als Bestandteil im RC-Baustoff in den Einbauweisen der ErsatzbaustoffV 20 mg/kg PAK₁₆ nicht überschreiten. Aufgrund bautechnischer Vorgaben ist der Anteil bei der Verwendung als güteüberwachter Recyclingbaustoff begrenzt⁶⁾. Die Verwendung von Straßenausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen im Rahmen der ErsatzbaustoffV ist im Regelfall für die dort geregelten Einbauweisen auf Grund von Überschreitungen der für Recyclingbaustoffe festgelegten Materialwerte für den Parameter PAK (PAK₁₆ im Feststoff, PAK₁₅ im Eluat) auszuschließen.

Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen können demnach ohne geeignete Behandlung kein nach den Einbauweisen der ErsatzbaustoffV geregelter Ersatzbaustoff sein.

Gemäß § 21 Abs. 3 ErsatzbaustoffV kann auf Antrag der Bauherren oder des Verwenders die zuständige Behörde im Einzelfall die Verwertung von Stoffen oder Materialklassen, die nicht in der ErsatzbaustoffV geregelt sind, in technischen Bauwerken zulassen, wenn nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und schädliche Bodenveränderungen nicht zu besorgen sind. Grundsätzlich steht das Schadlosigkeitsgebot, wonach keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgen darf (§ 7 Abs. 3 KrWG), einem Wiedereinbau im Straßenbau entgegen (s. Kapitel 5.1).

5.1.6 Entsorgung auf Deponien

Die Entsorgung teerhaltigen Straßenaufbruchs auf dafür zugelassenen Deponien erfüllt ebenfalls den Anspruch der dauerhaften Ausschleusung der Schadstoffe. Hierbei sind die spezifischen Regelungen der DepV zu beachten (s. Kapitel 7.3). Die 77.

⁵⁾ Richtlinien, Technische Lieferbedingungen, Technische Vertragsbedingungen und Merkblätter der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sind im FGSV-Verlag GmbH, Köln, erschienen und beim Deutschen Marken- und Patentamt in München archiviert und einsehbar.

⁶⁾ Ausbauasphalt darf nach den bautechnischen Regelwerken je nach Einsatzbereich mit einem Anteil von max. 30% (TL Gestein-StB) bzw. 10% (TL BuB E-StB) als Bestandteil von Recyclingbaustoffen im qualifizierten Straßen- und Erdbau verwendet werden.

Umweltministerkonferenz hat den LAGA-Bericht vom 21.06.2011 über „Persistente organische Schadstoffe (POP) im abfallrechtlichen Vollzug“ zur Kenntnis genommen. Darin wird für PAK₁₆ bei Deponien DK I ein Wert von 500 mg/kg und DK II ein Wert von 1000 mg/kg als Obergrenzen für die Ablagerung zur Anwendung empfohlen. Bei PAK handelt es sich um langlebige und bioakkumulierbare toxische Stoffe, die soweit eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit zu besorgen ist, nicht abgelagert werden dürfen. Mit der Errichtung von thermischen Behandlungsanlagen zur Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch kann die Deponierung höher belasteten Straßenaufbruch sukzessive reduziert werden.

Straßenaufbruch eignet sich in Abhängigkeit von der Höhe des Schadstoffgehaltes und der bautechnischen Eigenschaften auch als Deponieersatzbaustoff. Die Anforderungen an die Verwendung von Deponieersatzbaustoffen sind in der DepV geregelt. Die Entsorgung sollte möglichst ortsnahe, unter Vermeidung großer Transportentfernungen erfolgen.

In den Ländern gibt es landesspezifische Vollzugshilfen für die Ablagerung von Abfällen mit organischen Schadstoffen.

Grundlage der Beseitigung durch Ablagerung auf Deponien sind zudem die Zulassungsbescheide der jeweiligen Deponie, sowie die für die einzelnen Deponien getroffenen Entscheidungen für den Einsatz von Deponieersatzbaustoffen (Verwertung).

5.2 Regelungen des Straßenbaus

Der Bundesrechnungshof stellte im Jahr 2013 fest, dass dem Straßenbaulastträger Bund durch den Wiedereinbau von teerhaltigem Straßenaufbruch erhöhte Folgekosten entstehen, die zukünftig nur durch einen Verzicht auf den Einbau vermieden werden können. Mit seinen Empfehlungen in der Bundestags-Drucksache 18/1220⁷ spricht sich der Bundesrechnungshof gegen einen Einbau krebserregender Stoffe in den Straßen aus. Mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 16/2015 (ASR Nr. 16/2015) BMVI wird diese Empfehlung umgesetzt und für Bundesfernstraßen festgelegt, dass ab 01.01.2018 kein Einbau/ Wiedereinbau von teer-/pechhaltigen Straßenbaustoffen mit einem Gesamtgehalt im Feststoff von PAK₁₆ > 25 mg/kg mehr erfolgt. Das ASR Nr. 16/2015 wurde für Bundesfernstraßen in allen Bundesländern umgesetzt. In einigen Bundesländern wird diese Regelung auch beim Landesstraßenbau angewendet.

Für den Bereich der Landes- und Kommunalstraßen gelten für den Einbau/Wiedereinbau von teer-/pechhaltigem Straßenaufbruch der Verwertungsklassen B und C nach RuVA-StB 01 die jeweiligen länderspezifischen Regelungen (s. Kapitel 5.1.5).

⁷ Bemerkungen des Bundesrechnungshofes 2013 zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes – Weitere Prüfungsergebnisse

6. Mengenaufkommen und Entsorgungssituation in den Ländern sowie länderspezifische abfallrechtliche Einstufung

Aus den Erhebungen des Statistischen Bundesamts (Destatis) nach Umweltstatistikgesetz (UStatG) liegen bundesweite Daten zum Input in Abfallentsorgungsanlagen, dem Anteil der auf Deponien abgelagerten Mengen sowie zu Exportmengen der Abfallart kohleteerhaltigen Bitumengemische (AVV 17 03 01*) wie folgt vor.

Einer für den Zeitraum 2015-2019 durchgeführten Abfrage beim Statistischen Bundesamt zufolge lag der Input der Abfallart AVV 17 03 01* in Abfallentsorgungsanlagen (Lageranlagen, Behandlungsanlagen, Deponien) bundesweit zuletzt bei ca. 3,9 Mio. Tonnen jährlich, Tendenz steigend. Aufgrund von mehrfachen Mengenerfassungen, wenn Abfall von einer Behandlungsanlage in eine andere transportiert wurde (eventuell auch außerhalb des Bundeslandes), ist es wahrscheinlich, dass das tatsächliche Aufkommen an teer- und pechhaltigem Straßenaufbruch aber geringer ist. Der Input der Abfallentsorgungsanlagen kann nicht mit dem Mengenaufkommen gleichgesetzt werden.

Insgesamt wurden im Jahr 2019 ca. 2,2 Mio. Tonnen auf innerdeutschen Deponien entsorgt, entweder beseitigt oder als Deponieersatzbaustoff verwertet. Der Export des teerhaltigen Straßenaufbruchs zur thermischen Behandlung ins Ausland betrug im Jahr 2019 ca. 350.000 Tonnen.

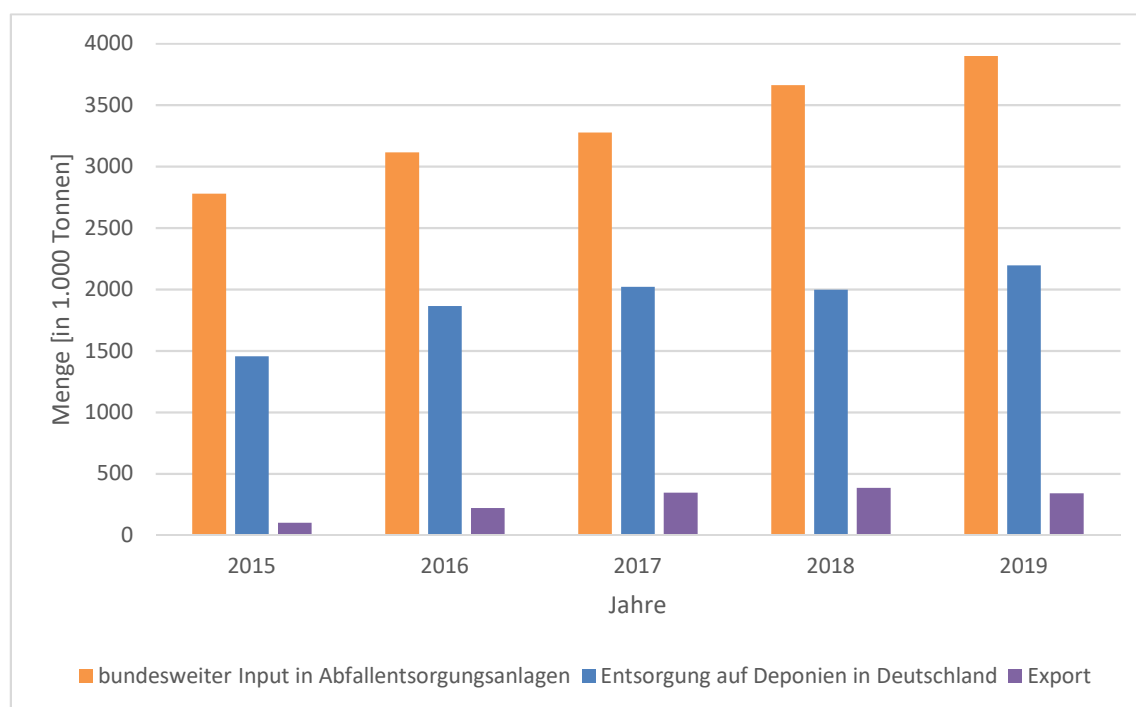


Abbildung 1: Bundesweiter Input, Entsorgung und Export von teer- und pechhaltigem Straßenaufbruch (AVV 17 03 01*) in Abfallentsorgungsanlagen in den Jahren 2015 - 2019

Die mengenmäßige Verteilung des Input in Abfallentsorgungsanlagen auf die einzelnen Länder für das Erhebungsjahr 2019 zeigt die nachfolgende Graphik. Dabei wird deutlich, dass auf die Länder Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Bayern die größten Mengen entfallen. Im Vergleich dazu werden in den im Norden und im Osten gelegenen Ländern deutlich geringere Mengen in Abfallentsorgungsanlagen angenommen. Aus einigen Ländern (z. B. Baden-Württemberg) werden größere Mengen in Entsorgungsanlagen anderer Länder verbracht. Diese Verschiebungen zeigen sich auch in den final abgelagerten Mengen bezogen auf die verschiedenen Bundesländer. Etwas mehr als 2/3 der auf den Deponien entsorgten Mengen entfiel im Jahr 2019 auf die Länder Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz.

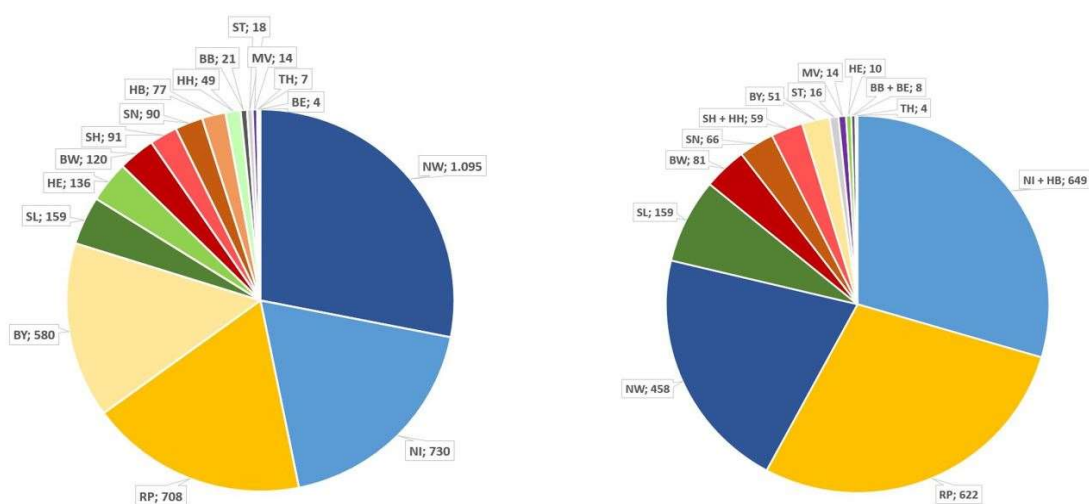


Abbildung 2: Input in Abfallentsorgungsanlagen gegenüber Entsorgung auf Deponien von teer- und pechhaltigem Straßenaufbruch (AVV 17 03 01*) [1.000 Tonnen] im Jahr 2019 nach Ländern aufgeschlüsselt

Die oben dargestellten Daten der zu entsorgenden Mengen beziehen sich auf die Abfallschlüssel 17 03 01*. Da die Einstufung als gefährlicher Abfall in Abhängigkeit des PAK-Gehaltes in den Ländern nicht einheitlich geregelt ist, muss dies bei der Bewertung der erfassten Entsorgungsmengen berücksichtigt werden. Die Spannweite, ab der ein Abfall als gefährlich eingestuft wird, reicht von 25 mg PAK₁₆/kg bis 1.000 mg PAK₁₆/kg und einem Einzelwert von 50 mg BaP/kg. Die unterschiedlichen Bewertungsmaßstäbe der Länder sind in der **Abbildung 3** dargestellt. Es ist davon auszugehen, dass in Ländern mit einem höheren PAK-Grenzwert als 25 mg PAK₁₆/kg für die Einstufung als gefährlicher Abfall nach den Regelwerken des Straßenbaus nicht wiederwendbarer Straßenauf-

Einen Überblick über die im Jahr 2020 erzeugten und entsorgten Mengen bietet das Stoffflussdiagramm in **Abbildung 4**. Basis bildet die Auswertung der über ASYS erfassten Begleitscheine, der Export/Import-Daten sowie der Deponie-Datenbank ADDISweb.

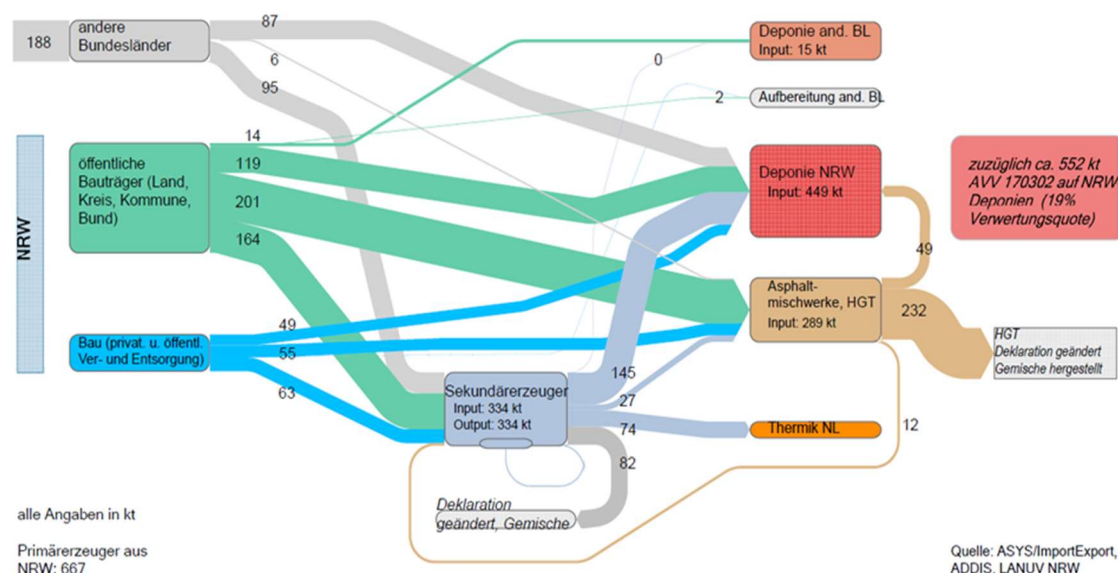


Abbildung 4: Stoffflussdiagramm der in NRW erzeugten und entsorgten Mengen der Abfallart 17 03 01*, Basis Datenanalyse für das Jahr 2020

Die primär erzeugte Menge der Abfallart 17 03 01* lag bei rund 0,7 Mio. Tonnen. Der überwiegende Teil davon fiel bei Baumaßnahmen öffentlicher Träger an (75 %). Hinzu kommen die Mengen, die mit steigender Tendenz aus anderen Bundesländern nach NRW zur Entsorgung verbracht werden. In 2020 waren es knapp 0,2 Mio. Tonnen.

Mit rund 450.000 Tonnen stellte die Deponierung den bedeutendsten finalen Entsorgungsweg für teerhaltigen Straßenaufbruch (AVV 17 03 01*) dar.

Eine wichtige Rolle kommt den Aufbereitungs- und Umschlagsanlagen und Asphaltmischwerken zu. Von diesen Sekundärerzeugern wird teerhaltiger Straßenaufbruch in finale Entsorgungswege, also Deponien und thermische Anlagen, abgesteuert. Bei Abfallchargen aus Ländern mit einer niedrigeren Gefährlichkeitsschwelle erfolgt hier offenbar auch eine Deklaration als nicht gefährlicher Abfall mit dem Abfallschlüssel 17 03 02. Die thermische Behandlung war bzw. ist derzeit in den Niederlanden möglich und machte mit 8 % des gesamten Aufkommens in 2020 nur einen geringen Anteil aus.

In der Mengenanalyse für NRW ist auch der Abfallstrom mit dem Abfallschlüssel 17 03 02 zu betrachten, der als nicht gefährlicher Abfall auf Deponien entsorgt wird. Es

ist davon auszugehen, dass es sich dabei um Straßenaufbruch handelt, dessen Belastungsspektrum zwischen 25 und 1.000 mg/kg PAK₁₆ liegt und ein Wiedereinbau daher ausgeschlossen war. Die auf Deponien entsorgte Menge der Abfallart 17 03 02 lag im Jahr 2020 bei über 550.000 Tonnen.

Insgesamt sind in NRW im Jahr 2020 also rund 1 Mio. Tonnen Straßenaufbruch (AVV 17 03 01* und 17 03 02) auf Deponien entsorgt worden.

Die zeitliche Entwicklung der auf Deponien in NRW entsorgten Mengen ist in **Abbildung 5** dargestellt.

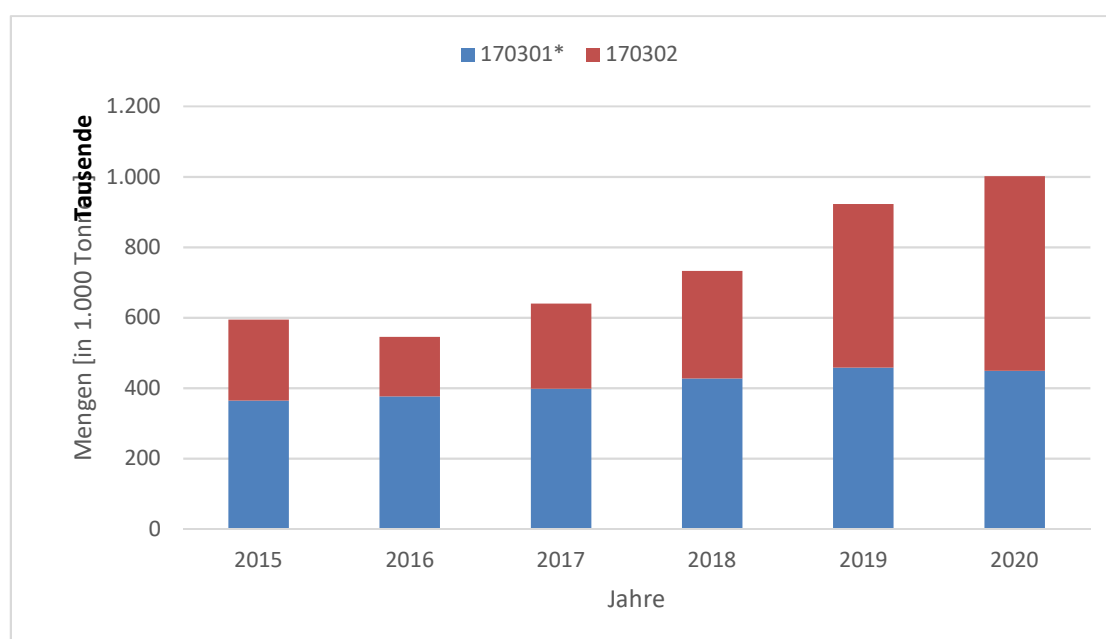


Abbildung 5: Entwicklung Deponiemengen in NRW der Abfallarten 17 03 01* und 17 03 02 der Jahre 2015 bis 2020

6.2 Künftige Entwicklungen des Mengenaufkommens

Aus den Erfahrungen der letzten Jahre sowie aufgrund der rechtlichen Entwicklungen ist davon auszugehen, dass das Aufkommen von teerhaltigen Straßenaufbrüchen auch in den kommenden Jahren auf einem stabil hohen Wert bleiben wird. Bei der Steigerung der Investitionen im bestandserhaltenden Straßenbau ist mit einer Zunahme des Abfallaufkommens zu rechnen.

Die Begrenzung der PAK-Gehalte in der ErsatzbaustoffV und der damit in der Regel nicht mögliche Wiedereinbau des teerhaltigen Straßenaufbruchs sowie die Ablagerungsbeschränkungen für verwertbare Abfälle in der DepV erhöhen den Bedarf zum Aufbau von regional verfügbaren Kapazitäten zur thermischen Behandlung des teerhaltigen Straßenaufbruchs bei einem zu erwartenden steigenden Mengenaufkommen.

Beispielsweise geht die Prognose zum Abfallwirtschaftsplan Nordrhein-Westfalen, Teilplan für gefährliche Abfälle (2020) von einem Mengenzuwachs von rund 9 % bis zum Jahr 2030 aus. Dies ist mit der zu erwartenden guten Baukonjunktur, der hohen Beanspruchung des Straßennetzes in NRW mit der Folge von kürzeren Sanierungsintervallen sowie der Förderung von Straßenbau- und Unterhaltungsmaßnahmen und dementsprechend einer deutlich ansteigenden Bautätigkeit im kommunalen, Landes- und Bundesstraßenbau begründet.

6.3 Zusammenfassung und Fazit

Der größte Teil der erzeugten Mengen der Abfallart 17 03 01* entfällt auf Baumaßnahmen der öffentlich-rechtlichen Straßenbaulastträger.

Das bundesweite Aufkommen kann aus den Erhebungen nach Umweltstatistikgesetz mit jährlich rund 3,5 bis 4 Mio. Tonnen abgeschätzt werden. Mehr als zwei Drittel der statistisch erfassten in Entsorgungsanlagen gegangenen Abfälle entfallen auf die Länder Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Bayern. Ein Teil der anfallenden Mengen wird zunächst in Aufbereitungsanlagen, Umschlag- und Lageranlagen oder Asphaltmischwerken angeliefert und anschließend der finalen Entsorgung zugeführt. Diese Abfallentsorgungsanlagen treten als sog. Sekundärerzeuger auf. Diese Doppelerfassung von Teilmengen wird in den von DESTATIS veröffentlichten Statistiken nicht separat ausgewiesen.

Die länderspezifisch unterschiedlichen Bewertungsmaßstäbe für die Einstufung von teerhaltigem Straßenaufbruch als gefährlicher Abfall bedingen zudem Stoffstromverschiebungen zwischen den Ländern. Aufgrund der unterschiedlichen Grenzwerte kann durch weitergehende analytische Untersuchungen eine Neudeklaration der primären Deklaration „gefährlicher Abfall“ als nicht gefährlich unter dem Abfallschlüssel 17 03 02 erfolgen. Da Straßenaufbruch bei Überschreitung des PAK-Gehaltes an PAK₁₆ von 25 mg/kg in der Regel nicht der Wiederverwendung bzw. dem Recycling zugeführt werden darf, stellen diese Mengen, wie auch die auf Deponien abgelagerten Mengen der Abfallart 17 03 02 ein Potential für z. B. die thermische Behandlung dar.

Verlässliche Aussagen zum Mengenaufkommen, das als verwertbares Potential für thermische Behandlungsanlagen verfügbar ist, bieten insofern die auf Deponien entsorgten Mengen der Abfallarten 17 03 02 und 17 03 01*.

Die Deponierung ist der Hauptentsorgungsweg für teerhaltigen Straßenaufbruch. Die auf Deponien abgelagerten Mengen sind in den letzten Jahren stetig angewachsen. Für die Abfallart 17 03 01* sind dies bundesweit in den Jahren 2015 bis 2019 durchschnittlich 2 Mio. Tonnen jährlich.

Nach dem Verbot des Wiedereinbaus nach ASR 16/2015 in Bundesstraßen wird seit 2016 teerhaltiger Straßenaufbruch auch zunehmend in die Niederlande exportiert. Derzeit besteht nur dort im größeren Maßstab die Möglichkeit der thermischen Behandlung mit dem Ziel der Rückgewinnung und Wiederverwendung der Gesteinskörnungen.

Die Zahlen machen die Herausforderung deutlich, die sich aus einer möglichst weitgehenden Umsteuerung in die Verwertung ergibt. Hierfür werden in den nächsten Jahren erhebliche Anstrengungen in den Ausbau der erforderlichen Infrastruktur z. B. an thermischen Verwertungsanlagen sowie den zugehörigen Umschlaganlagen nötig sein.

7. Regelungen und Maßnahmen zur Stoffstromlenkung

7.1 Ausgangslage

7.1.1 Deponierung

Von den derzeit jährlich als teerhaltiger Straßenaufbruch (Abfallschlüssel 17 03 01*) erfassten Mengen von ca. 3,5 bis 4 Mio. Tonnen wird der überwiegende Teil auf Deponien entsorgt, d. h. im Rahmen von deponiebautechnischen Maßnahmen verwertet oder beseitigt. In den letzten Jahren ist eine Zunahme der auf Deponien entsorgten Menge zu verzeichnen (s. Kapitel 6).

Stand Ende 2020 stehen in Deutschland ca. 410 Mio. m³ Deponiekapazitäten zur Verfügung. Dem steht derzeit ein Ablagerungsaufkommen über alle Abfallarten von ca. 37 Mio. m³/a gegenüber. Bei einem Anteil von jährlich geschätzten 2 Mio. m³ auf Deponien eingebauten Mengen an teerhaltigem Straßenaufbruch (gefährlich und nicht gefährlich) sind das etwa 5 % der insgesamt abgelagerten Abfallmenge. Ohne Berücksichtigung steigender Mengen von auf Deponien zu entsorgenden Abfällen reicht die vorhandene Entsorgungskapazität der Deponien in Deutschland für schätzungsweise 11 Jahre⁸ (ohne Berücksichtigung länderspezifischer Unterschiede). Der sich verknappende Deponieraum führt tendenziell zu steigenden Entsorgungskosten. Problematisch sind zudem der lange Planungszeitraum für Deponien (> 10 Jahre) und die hohen Investitionskosten (> 400 €/m²) für Deponien der Deponieklasse II und höher. Deponien der Deponieklasse IV (zumeist in untertägigen Salzbergwerken) stehen nur begrenzt zur Verfügung und für Straßenaufbruch nicht in Betracht zu ziehen. Neben der Verknappung von Deponievolumen hängt die Entwicklung der Entsorgungspreise für Deponien nicht zuletzt mit den Weiterentwicklungen der deponietechnischen Anforderungen zusammen. Mit zunehmenden Kosten für den Deponiebetrieb, Rekultivierung und Nachsorge ist weiterhin zu rechnen und damit geht für die Deponiebetreiber die Notwendigkeit einher, höhere Rückstellungen zu tätigen.

Diese Aspekte sowie weitere umweltfachliche Belange (u. a. Flächenverbrauch) sowie soziale Aspekte (mangelnde Akzeptanz für Deponien) spielen im Weiteren bei der Abwägung von Entsorgungsoptionen eine Rolle.

Vor dem Hintergrund begrenzter Deponiekapazitäten und steigender sowie schwer kalkulierbarer Deponierungskosten in der Zukunft ist es aus wirtschaftlichen Gründen und

⁸ Hartmut Haeming, Mitteilung der Interessengemeinschaft Deutsche Deponiebetreiber e.V. zu Deponiekapazitäten Stand 2020 vom 18.08.2022

vor allem aus Gründen der Ressourcenschonung geboten, den teerhaltigen Straßenaufbruch, bevorzugt mittels thermischer Verfahren, möglichst hochwertig zu verwerten und – in Abhängigkeit vom gewählten Verfahren - die gereinigte Gesteinskörnung einer Verwertung im Straßenbau oder der weiteren Bauwirtschaft unter Beachtung umweltfachlicher Belange zuzuführen. Anderenfalls müssten hierfür weitere Deponien errichtet werden.

7.1.2 Aufbau von thermischen Behandlungskapazitäten

Mit dem Aufbau einer Entsorgungsinfrastruktur zur thermischen Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch soll nicht nur die Ablagerung auf Deponien sukzessive verringert werden. Durch eine thermische Behandlung werden die Gesteinskörnungen dem Stoffkreislauf nicht entzogen, sondern verbleiben nach Zerstörung der Schadstoffe im Stoffkreislauf und sind als Ersatz für mineralische Primärbaustoffe verfügbar. In Anbetracht der Erkenntnis, dass großtechnische Behandlungsverfahren insbesondere im benachbarten Ausland verfügbar sind und auch in Deutschland zur Anwendungsreife gebracht und weiterentwickelt werden können (s. Kapitel 8.1), ist bei der Abfallbewirtschaftung durch geeignete Maßnahmen darauf hinzuwirken, dass ausreichende Anlagenkapazitäten zu diesem Entsorgungsverfahren durch die Privatwirtschaft geschaffen werden.

Da bis zur Verfügbarkeit bundesweit ausreichender Behandlungskapazitäten die Entsorgungssicherheit für diesen mengenrelevanten Abfallstrom gewährleistet sein muss, wird in einem Übergangszeitraum die Deponierung weiterhin erforderlich sein. Zu berücksichtigen ist einerseits, dass der Aufbau einer flächendeckenden Entsorgungsinfrastruktur zur thermischen Behandlung, einschließlich Standortfindung, Planungs- und Genehmigungsverfahren und Errichtung einer großtechnischen Anlage einen mehrjährigen Vorlauf erfordert. Solange die erforderliche Entsorgungsinfrastruktur noch nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, können vollzugslenkende Maßnahmen, die eine Investitions- und Planungssicherheit für die thermische Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch sowie die anschließende Verwendung der Gesteinskörnungen in der Bauwirtschaft vorschreiben, nur schrittweise ergriffen werden. Aufbau der Infrastruktur und Umsetzung vollzugslenkender Maßnahmen sind damit eng verknüpft.

So lange keine ausreichenden Kapazitäten für eine thermische Behandlung zur Verfügung stehen, wird empfohlen, dass durch die Straßenbaulastträger vorrangig höher belasteter teerhaltiger Straßenaufbruch in die verfügbaren Anlagen gesteuert wird.

In diesem Kapitel werden Regelungen und Maßnahmen für eine Stoffstromlenkung aus abfallwirtschaftlicher Sicht, die innerhalb des geltenden regulatorischen Rahmens umgesetzt werden können, betrachtet.

Hierzu zählen:

- Umsetzung der Vorgaben gemäß DepV § 7 Abs. 3 ab 01. Januar 2024,
- ökobilanzielle und abfallwirtschaftliche Vorgaben in Vergabeverfahren öffentlich-rechtlicher Bauträger,
- Anpassung der Abfallwirtschaftspläne und Abfallvermeidungsstrategien von Bund und Ländern,
- Unterstützung der Errichtung einer Infrastruktur für den Umschlag- und Transport zu thermischen Behandlungsanlagen und Einrichtung von Langzeitlagern.

Die zielgerichtete Umsetzung der nachfolgenden Punkte soll dazu beitragen, die Errichtung von geeigneten Behandlungsanlagen zu fördern und die Entsorgung auf Deponien sowie die sonstigen Verwertungsmaßnahmen ohne Schadstoffzerstörung damit schrittweise zu reduzieren. Der Beschluss des OLG Frankfurt vom 21. Juli 2020⁹ sowie der Beschluss des OLG München vom 9. März 2018¹⁰ haben zudem gezeigt, dass eine bestimmte Verwertungsmaßnahme, hier die thermische Behandlung und anschließende Verwertung, i. S. einer Primärstoffsubstitution, bei der Vergabe von öffentlichen Leistungen vorgeschrieben werden kann, wenn diese Festlegung ausreichend begründet ist und die Abwägung gemäß des KrWG dabei berücksichtigt wird. Die Empfehlungen sollen in den Ländern in Zusammenarbeit von Umwelt- und Straßenbauverwaltungen umgesetzt werden.

Empfehlungen hinsichtlich regulatorischer Vorgaben zur Änderung des Rechtsrahmens sind nicht Gegenstand dieses Grundsatzpapiers.

7.2 Kriterien zur Bewertung des Verwertungsweges

Im KrWG wird in den §§ 6-8 geregelt, dass bei der Wahl einer Entsorgungsmaßnahme diejenige den Vorrang hat, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Für die Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen. Hierbei ist u. a. die Anreicherung von Schadstoffen in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen zu berücksichtigen. Wesentlicher Bestandteil einer Kreislaufwirtschaft ist somit auch die Ausschleusung und Beseitigung von Schadstoffen.

Bei der Bewertung, welche Entsorgungsmaßnahme auf der Grundlage der Regelungen nach § 6 Abs. 2 des KrWG Vorrang hat, sind vor allem folgende Aspekte zu betrachten:

⁹ OLG Frankfurt vom 21. Juli 2020, 11 Verg 9/19; 69d-VK2-36/2019

¹⁰ OLG München vom 9. März 2018, Verg 10/17

Emissionen in Luft, Boden, Wasser

- Freisetzung von Schadstoffen
- Elution und Sickerwasserbildung
- Klimaschutz:
 - Treibhausgasemissionen der Entsorgungsmaßnahme
 - Transportwege (Aufwand, Transportmittel, Entfernung)
 - Eingesparte THG-Emissionen durch Einsparung von Primärrohstoffen
- Anfall und Entsorgung von Rückständen aus Behandlungsanlagen

Ressourcenschonung

- Einsparung mineralischer Ressourcen, z. B.
 - mit Gewinnung von Primärmaterial verbundene Umweltauswirkungen
 - Straßenaufbruch ersetzt Primärbaustoff bei Verwendung als Deponieersatzbaustoff.
- Durch thermische Behandlung erzeugter Sekundärrohstoff ersetzt mineralisches Primärmaterial (natürliche Gesteinskörnung), z. B. bei der Asphalt- oder Betonherstellung.

Hier sind Annahmen zu treffen, was ersetzt wird, z. B. Sand, Ausgangsstoffe die direkt zur Asphaltherstellung eingesetzt werden können usw.

- Flächenverbrauch
- Schonung von Deponiekapazitäten

Einzusetzende oder zu gewinnende Energie

- Fossiler Energieaufwand
- Energieeffizienz der Behandlungsanlage (u. a. Strom- und Wärmeerzeugung)

Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen oder in Abfall zur Verwertung

- Ausschleusen von Schadstoffen aus dem Stoffkreislauf
- Beseitigung des Schadstoffpotenzials, dauerhafte Zerstörung der enthaltenen Schadstoffe.
- Mengenerhöhung schadstoffhaltiger Abfälle
- Recyclingfähigkeit/ Wiederverwendbarkeit

Daneben sind auch die technischen Möglichkeiten und die wirtschaftliche Zumutbarkeit sowie die Kosten für die Allgemeinheit der Maßnahme zu beachten.

Die Abwägung zwischen verschiedenen Entsorgungsmaßnahmen kommt beispielsweise im Vorfeld der Ausschreibung und Vergabe von Entsorgungsdienstleistungen zum Tragen. Sie ist unter Berücksichtigung der Randbedingungen im Einzelfall durchzuführen.

Dies gilt sowohl für den Vergleich mit der Verwertung oder Beseitigung auf Deponien als auch mit einer ggf. zulässigen Verwertung im Kaltmischverfahren. Der Nachteil dieser Verfahren besteht insbesondere darin, dass keine dauerhafte Schadstoffzerstörung erfolgt. Wegen der hohen Persistenz und Bioakkumulierbarkeit des maßgebenden Schadstoffs PAK ist dieser Aspekt besonders bedeutend.

Soweit eine direkte Verwertung im Kaltmischverfahren zulässig ist und in Einzelfällen erwogen wird, hat diese eine Mengenmehrung von belasteten Straßenbaustoffen zur Folge. Denn im Zuge des Kaltmischverfahrens werden dem belasteten Material unbelastete Gesteinskörnungen und Bindemittel zugesetzt. Außerdem kommt es auch beim Wiederausbau technisch bedingt zur Verfrachtung von Schadstoffen in bisher unbelastetes Material. Das BMVI hat festgestellt, dass der Wiedereinbau teerhaltiger Straßenausbau- stoffe zu Folgekosten führt, die durch einen Verzicht auf den Einbau dieser Stoffe vermieden werden können. Da die Sanierung von Straßen aus öffentlichen Mitteln erfolgt, sprechen mithin auch Kosten für die Allgemeinheit gegen einen Wiedereinbau.

Im Hinblick auf den Klimaschutz kommt den Transportentfernungen und der Energieeffizienz der Behandlungsanlage eine besondere Bedeutung zu. Bei einer effizienten Nutzung der im teerhaltigen Straßenaufbruch enthaltenen Energie bei der thermischen Behandlung kann selbst ein Transport über weite Strecken zur thermischen Behandlung ausgeglichen bzw. überkompensiert werden. Insgesamt sind im Einzelfall mögliche negative Klimaeffekte den positiven Effekten der Ressourcenschonung wertend gegenüberzustellen.

Die Vorteile der thermischen Behandlung sind umso deutlicher, wenn

- ein Wiedereinsatz der gewonnenen Gesteinskörnungen im Straßenbau erfolgt,
- die rückgewonnenen Gesteinskörnungen Primärmaterial ersetzen, das nicht regional verfügbar ist,
- die thermische Behandlungsanlage eine hohe Energieeffizienz aufweist (insbes. Wärmerückgewinnung),
- kurze Transportwege vom Anfallort zur thermischen Behandlungsanlage bestehen,
- klimafreundliche Transportmittel (Schiff, Bahn) genutzt werden.

Aktuelle ökobilanzierende Studien können bei der Abwägung berücksichtigt werden.

Im Hinblick auf die Klimawirkung wurde beispielsweise nach den Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC¹¹ anhand von Szenarien ermittelt, dass selbst deutlich längere Transortwege (> 1000 km) auch in Kombination unterschiedlicher Transportmittel (z. B. LKW und Schiff) bei einem Transport von pechhaltigen Straßenaufruch in eine entsprechende Behandlungsanlage (Verfahren REKO II¹²) eine netto Einsparung von klimaschädlichen Gasen gegenüber dem Einsatz im Deponiebau mit deutlich kürzeren Transportwegen (< 100 km) per LKW ergibt. Damit ist die Transportentfernung allein nicht zwangsläufig maßgeblich im Hinblick auf die Auswirkungen im Entsorgungsweg, d.h. eine entsprechende Entsorgungsanlage und deren Verfahren kann auch trotz größerer Transportentfernungen klimafreundlicher sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich der geplante Ausstieg aus fossilen Energieträgern sowohl auf die Gutschriften als auch auf die Beiträge hinsichtlich der Treibhausgasemissionen auswirken kann.

Auch die Wahl des Behandlungsverfahrens hat einen Einfluss auf den Anteil der hochwertig verwertbaren Gesteinskörnung (vgl. Kapitel 9.1).

7.3 § 7 Abs. 3 Deponieverordnung

– Verwertungsprüfung durch den Abfallerzeuger

Abfälle dürfen auf Deponien grundsätzlich nur dann abgelagert oder als Deponieersatzbaustoff verwertet werden, wenn die Annahmekriterien nach § 6 DepV sowie die diesbezüglichen Zuordnungskriterien für die jeweilige Deponie bereits bei der Anlieferung eingehalten werden.

Des Weiteren regeln die Nrn. 1 und 2 des § 7 Abs. 3 DepV seit 01. Januar 2024, ob und inwieweit die Ablagerung der Abfälle auf Deponien zulässig ist, die für die Vorbereitung zur Wiederverwendung oder das Recycling getrennt gesammelt wurden bzw. die einer Verwertung zugeführt werden können. Für die Straßenausbaustoffe mit teer-/pechhaltigen Schadstoffen stellen die unter Ziffer 8.1 und 8.2 näher beschriebenen thermischen Verfahren grundsätzlich nach § 6 Abs. 1 KrWG die vorrangig anzuwendenden Entsorgungsverfahren dar. Die Deponierung als Maßnahme zur Beseitigung ist nach den Vorgaben zur Abfallhierarchie und unter der Berücksichtigung der in § 6 Abs. 2 Satz 2 und 3 KrWG festgelegten Kriterien grundsätzlich keine bessere oder gleichwertige Option zur thermischen Behandlung (s. Kapitel 7.2).

¹¹ Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Konsequenzen verschiedener Verwertungsoptionen für teerhaltigen Straßenaufruch vom 29.01.2019

¹² Annahmen zur Verfahrensvariante REKO II, 2020: Energieverbrauch: 300 MJ Gas; Energiebereitstellung: 600 MJ Strom und 650 MJ Wärme

In Abhängigkeit vom Aufbau und von der Verfügbarkeit entsprechender Behandlungskapazitäten ergibt sich für den Abfallerzeuger und –besitzer unter den einschränkenden Bedingungen des § 7 Absätze 2 und 4 KrWG die Pflicht zur Verwertung. Ausnahmen bestehen demnach für Abfälle aus Forschung und Entwicklung (§ 7 Abs. 2 Satz 4) und soweit eine Verwertung technisch nicht möglich und wirtschaftlich unzumutbar ist (§ 7 Abs. 4 KrWG). Die Pflichten gelten für den öffentlichen Straßenbauträger als Primärerzeuger sowie für den Betreiber einer Aufbereitungs- und Umschlagsanlage als Sekundärerzeuger.

Die Pflicht zur Verwertung ist insbesondere dann zu erfüllen, wenn für einen gewonnenen Stoff ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann - auch wenn hierzu eine Vorbehandlung erforderlich ist (§ 7 Abs. 4 Sätze 1 und 2 KrWG). Soweit durch eine Vorbehandlung definierte Gesteinskörnungen gewonnen werden, die den rechtlichen Bestimmungen und den damit verbundenen Qualitätsanforderungen entsprechen, ist davon auszugehen, dass ein solcher Markt besteht. Einschlägige Regelwerke sind hier beispielsweise die des Straßenbaus (s. Kapitel 9.3).

Die Umsetzung des Verwertungsvorranges setzt voraus, dass ein technisches Verfahren am Markt mit entsprechenden Anlagenkapazitäten im regionalen Umfeld zur Verfügung steht. Wenn der Abfallerzeuger oder -besitzer keine derartige Anlage findet, ist von einer technischen Unmöglichkeit auszugehen. Erzeuger und Besitzer haben hierzu im Vorfeld der Entsorgungsmaßnahme alles Notwendige zu veranlassen, um die Verwertungspflicht zu erfüllen. In der praktischen Umsetzung sollten öffentlich-rechtliche Straßenbauträger darlegen, ob und welche Abweichungsgründe von der Verwertungspflicht vorliegen.

Eine technische Möglichkeit besteht auch, wenn über geeignete Transportmittel oder Transportwege, die anfallenden Abfälle in Aufbereitungsanlagen in andere Staaten verbracht werden können (z. B. Schiffsverlademöglichkeiten und freie Kapazitäten in den NL bestehen).

Die wirtschaftliche Zumutbarkeit ist gegeben, wenn die mit der Verwertung verbundenen Kosten nicht außer Verhältnis zu den Kosten stehen, die für eine Abfallbeseitigung zu tragen wären (§ 7 Abs. 4 Satz 3 KrWG). Bloße Mehrkosten reichen für eine Unzumutbarkeit nicht aus. Dies hat der Gesetzgeber bereits durch die Normierung der Pflicht zur Verwertung antizipiert.

Als Ausgangspunkt für die Prüfung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit sind die Kosten einer Verwertung den Kosten einer Abfallbeseitigung gegenüberzustellen. Dabei sind zum Beispiel auch Transportkosten und zu erzielende Erlöse in die Betrachtung mit einzubeziehen.

Für die Frage der Unzumutbarkeit kommt es nicht auf einen bloßen Kostenvergleich zwischen den beiden Entsorgungsvarianten an. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang auch, dass die Mehrkosten einer Verwertung gerechtfertigt sind, wenn

die ökologischen Folgen und die Ressourcenschonung der Maßnahme besonders groß sind. Eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit im Einzelfall erfordert daher eine Beurteilung, ob die Mehrkosten in der konkreten Situation des Erzeugers und Besitzers außer Verhältnis zu den Kosten für eine gemischte Sammlung und anschließende Vorbehandlung stehen. Dabei kann es nicht auf die Finanzlage des betroffenen Abfallerzeugers ankommen und auch nicht auf die individuelle betriebliche Kalkulation. Eine pauschale Herangehensweise, wie beispielsweise durch eine prozentuale Angabe von Mehrkosten, bei der die Unzumutbarkeitsschwelle überschritten wird, ist schwierig. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang, ob die Mehrkosten branchenüblich sind oder stark hiervon abweichen, ob also im konkreten Einzelfall Umstände vorliegen, die außergewöhnlich hohe Mehrkosten verursachen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, ob es sich um eine einmalige oder eine regelmäßige Belastung handelt.

Für den praktischen Vollzug kann bei einer Vergleichsbetrachtung, ob die Kosten einer Verwertung außer Verhältnis zu den Kosten stehen, die für eine Abfallbeseitigung zu tragen wären (§ 7 Abs. 4 Satz 3) davon ausgegangen werden, dass selbst 50% höhere Kosten nicht unmittelbar zu einer Unverhältnismäßigkeit führen.

Die Länder können durch vollzugslenkende Erlassregelung auf die Umsetzung des Verwertungsvorranges gegenüber den öffentlich-rechtlichen Straßenbauträgern als Abfallerzeuger hinwirken. Im Rahmen der behördlichen Überwachung nach § 47 KrWG sind stichpunktartige Kontrollen möglich.

- Annahmekontrolle bei Deponien

Sollen Abfälle auf Deponien beseitigt werden, ist im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung eine Prüfung der Verwertbarkeit und der in Betracht gezogenen Verwertungsmöglichkeiten im Sinne des § 8 Abs. 1 Nr. 2a DepV vorzunehmen. In diesem Zusammenhang ist im Rahmen der allgemeinen Dokumentationsanforderungen bei der grundlegenden Charakterisierung nachvollziehbar darzulegen, dass entweder keine Behandlungsanlage existiert, keine ausreichende Kapazität verfügbar ist (technisch nicht möglich) oder die Verwertung wirtschaftlich unzumutbar ist. Das Land Baden-Württemberg hat in seiner „Handlungshilfe DepV 2020¹³“ in gemeinsamer Abstimmung zwischen den Deponiebetreibern und der Verwaltung ein Musterformblatt erstellt, wie eine prüffähige Dokumentation effektiv für alle am Prozess Beteiligten (Abfallerzeuger, Deponiebetreiber und zuständige Behörde) aussehen kann. Vergleichbare Regelungen gibt es auch in anderen Ländern.

¹³ Handlungshilfe Deponieverordnung 2020 der Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW)

Wenn eine Verwertung vom Straßenaufbruch technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, sind die Gründe zu dokumentieren, da eine Angabe ohne weitere Ausführungen nicht plausibel prüffähig ist. In der Begründung sollten Angaben zum konkreten Bauvorhaben, zum konkreten Abfall sowie zu den (ablehnenden) Annahmestellen und den dortigen Ansprechpartner aufgeführt sein. Es soll zudem ersichtlich sein, dass die zum Bauvorhaben bzw. zum Abfall dazugehörigen Unterlagen, wie z. B. Prüfberichte, auch eingereicht wurden, d. h. die erforderlichen schriftlichen Ablehnungen der angefragten Verwertungsanlagen sollen konkret auf diese Unterlagen Bezug nehmen.

7.4 Abfallwirtschaftspläne und -konzepte

Die Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen ist eine Pflichtaufgabe der Länder. Entsprechend der 5-stufigen Abfallhierarchie sind im Abfallwirtschaftsplan die Ziele und getroffenen Maßnahmen zur Vermeidung, zur Vorbereitung zur Wiederverwendung, zum Recycling, zur sonstigen Verwertung und zur Beseitigung der Abfälle darzustellen (§ 30 Abs. 1 KrWG).

Gleiches gilt für kommunale Abfallwirtschaftskonzepte der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Bezug auf die in ihrem Gebiet angefallenen und ihnen zu überlassenen Abfällen.

Es wird empfohlen, in die Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallwirtschaftspläne den Vorrang der thermischen Behandlung sowie Maßnahmen zur Lenkung in die thermische Behandlung aufzunehmen, um eine der Abfallhierarchie entsprechende und ortsnahe Entsorgung für die Abfallart „kohlenteeerhaltige Bitumengemische Abfallschlüssel 17 03 01*“ zu fördern sicherzustellen und dadurch Deponiekapazitäten zu schonen.

7.5 Aspekte für die Ausschreibung und Vergabe

Die Vergabe öffentlicher Aufträge ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor und kann als Maßnahme für eine Stoffstromlenkung ein geeignetes Instrument sein. Dieses Kapitel enthält sowohl für die Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen und deren Entsorgung als auch für die erneute Verwendung von wiedergewonnenen Sekundärrohstoffen im Straßenbau Aspekte, die bei der Vergabe öffentlicher Aufträge mit Blick auf den abfallrechtlichen Verwertungsvorgang beachtet werden sollten.

7.5.1 Ausschreibung des Ausbaus und der Entsorgung

- **Vorgabe des Entsorgungsweges**

Ist in der Leistungsbeschreibung ein bestimmter Entsorgungsweg, z. B. thermische Behandlung vorgesehen, so sind die zentralen Aspekte, die für die Wahl dieses Entsorgungsverfahrens sprechen, den anderen Entsorgungsoptionen gegenüber zu stellen. Dabei hat auch eine Abwägung unter den Gesichtspunkten des KrWG (Abfallhierarchie) im Hinblick darauf, welche Maßnahme den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistet, zu erfolgen.

Die Vergabestelle kann die Entsorgungsoptionen bei der Erstellung der Vergabeunterlagen in ihre Überlegungen mit einbeziehen und damit auch eine nach dem KrWG gebotene vergleichende Bewertung der Vor- und Nachteile der Alternativen durchführen. Hier ist für jeden Einzelfall zu dokumentieren, dass die Vergabestelle die in Betracht kommenden Alternativen, z. B. in Form einer Nutzung als Deponieersatzbaustoff zu der von ihr gewählten Verwertungsart der thermischen Behandlung vergleichend bewertet hat. Grundlage für die Abwägung stellen die Prinzipien nach § 6 i. V. mit § 7 und 8 KrWG dar (s. Kriterien gemäß Kap. 7.2). Hierbei spielen bspw. Emissionen, Ressourcenschutz, Transportwege sowie die Hochwertigkeit der Verwertungsmaßnahme eine Rolle. Einer umfassenden Ökobilanz nach DIN EN ISO 14044 bedarf es dabei nicht.

Die Verankerung von Anforderungen in der Leistungsbeschreibung ist vorzugswürdig gegenüber der ausschließlichen Berücksichtigung bei der Angebotsbewertung. Ohnehin müssen darin Ausschlussgründe und Zuschlagskriterien definiert werden, um eine vorschriftenkonforme Angebotsbewertung gewährleisten zu können, damit entsprechende Kontrollmaßstäbe für den Entsorgungsweg angelegt werden können.

– **Berücksichtigung eines Bonus bei Entsorgung**

Nach den Grundsätzen des KrWG und im Hinblick auf Klimaschutz ist das Ziel eine ressourcenschonende, hochwertige und nachhaltige Abfallbewirtschaftung. Die Zuführung von Ausbaustoffen mit teer- und pechhaltigen Bestandteilen zur thermischen Behandlung, mit dem Ziel mineralische Gesteinskörnungen für einen sekundären Einsatz bspw. bei der Herstellung von Asphalt zurückzugewinnen oder dem Zweck des Recyclings von mineralischen Bestandteilen, sind entsprechende Maßnahmen. Da die bei der thermischen Behandlung aus ökobilanzieller Betrachtung zugrundeliegenden Einsparungen nur qualifiziert, jedoch nicht quantifiziert in einem Bewertungsmaßstab erfolgen kann, kann diesem Kriterium der Nachhaltigkeit durch einen Bonus bei den Positionen „Straßenausbaustoffe mit teer- und pechhaltigen Bestandteilen einschließlich Entsorgung; gewähltes Entsorgungsverfahren usw.“ eingeräumt und bei der Angebotsbewertung gutgeschrieben werden.

– Vorgabe von wertenden Zuschlagskriterien

Nach § 31 (Leistungsbeschreibung) der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung - VgV) und nach der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil A (VOB/A) sind Merkmale des Auftragsgegenstands zu beschreiben. Die Merkmale können auch Aspekte der Qualität und der Innovation sowie soziale und umweltbezogene Aspekte betreffen. Sie können sich auch auf den Prozess oder die Methode zur Herstellung oder Erbringung der Leistung oder auf ein anderes Stadium im Lebenszyklus des Auftragsgegenstands einschließlich der Produktions-, Liefer- und Entsorgungskette beziehen, auch wenn derartige Faktoren keine materiellen Bestandteile der Leistung sind. Diese Merkmale müssen in Verbindung mit dem Auftragsgegenstand stehen und zu dessen Wert und Beschaffungszielen verhältnismäßig sein. Bei der Bewertung der Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch können bspw. das angebotene Entsorgungsverfahren sowie die Transportmittel und -entfernung als Zuschlagskriterien berücksichtigt werden. Der Einfluss auf die spätere Angebotsbewertung ist in den Vergabeunterlagen verbindlich darzustellen.

7.5.2 Ausschreibung des Einbaus von Straßenbaustoffen

Nach den Grundsätzen des § 45 KrWG sind die Dienststellen des Bundes zu nachhaltiger Beschaffung verpflichtet. Danach ist Erzeugnissen der Vorzug zu geben, die durch Vorbereitung der Wiederverwendung oder durch Recycling von Abfällen hergestellt worden sind. Die Landeskreislaufwirtschaftsgesetze in vielen Ländern enthalten vergleichbare Regelungen zur Bevorzugungspflicht von Recyclingbaustoffen bei öffentlichen Baumaßnahmen. Die Verwendung von Recyclingbaustoffen als Zuschlagstoff bspw. zur Herstellung von Asphalt trägt diesem Ansatz Rechnung. Daher kann bei der Vergabe ein Bonus für die Verwendung von Ersatzbaustoffen, unter der Voraussetzung der Eignung des Ersatzbaustoffs für die angestrebte Verwendung, eingeräumt werden. Des Weiteren können mit Blick auf die Bevorzugung von Ersatzbaustoffen Zuschlagskriterien definiert werden, wie der prozentuale Anteil an RC-Material, damit diese später in die Vergabeentscheidung einbezogen werden.

7.6 Fördermaßnahmen des Bundes und der Länder

7.6.1 Förderung des Straßenbaus

Die Förderung von Straßenbauvorhaben in den Kreisen, Städten und Gemeinden durch die Länder umfasst ein breites Spektrum. Dieses reicht vom Neu- und Ausbau sowie der grundhaften Erneuerung verkehrswichtiger Straßen über Verkehrsleitsysteme, Bus-Sonderfahrstreifen, Maßnahmen der Tunnelsicherheit und Mitfahrerparkplätze bis hin zu

Kostenanteilen an Kreuzungsmaßnahmen mit Straßen anderer Baulastträger, Schienenwegen oder dem Ausbau des Radwegenetzes. Auch die grundlegende Erneuerung von Brückenbauwerken ist in einigen Ländern förderfähig. (s. z. B. in Nordrhein-Westfalen, Förderrichtlinien kommunaler Straßenbau, MBl. NRW. 2020 S. 114.)

Noch bis 2019 wurde die Förderkulisse aus Bundeszuweisungen finanziert. Seit 2020 übernehmen die Länder die Förderung aus eigenen Haushaltsmitteln. Die Zuwendungsvoraussetzungen und Fördergegenstände und Fördersätze werden im Einzelnen von den Ländern festgelegt.

Da die Länder die Richtlinienkompetenz für die Erstellung von Förderrichtlinien und Bewertungsmaßstäbe für Förderprogramme besitzen, erscheint es zielführend, die Vergabe von Fördermitteln an Bedingungen zu knüpfen, mit denen die Bewilligung von Fördermitteln im Hinblick auf die Ausschreibung von Entsorgungsleistungen sowie für den gleichberechtigten Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen mit abfallwirtschaftlichen Zielstellungen verknüpft wird. Fördermittel sollten nur bewilligt werden, wenn bei Baumaßnahmen zur Erneuerung/ Erhaltung von Straßen anfallender teerhaltiger Straßenaufbruch umweltverträglich entsorgt und bei der Ausschreibung von Entsorgungsleistungen die Verwertungsprüfung gemäß Kapitel 7.3 durchgeführt wird.

Gleichzeitig sollten kommunale Straßenbauträger ihrer Vorbildfunktion (vgl. § 45 KrWG) gerecht werden und bei Baumaßnahmen bautechnisch entsprechend geeignete mineralische Ersatzbaustoffe gleichberechtigt zu Baustoffen, die aus Primärbaustoffen hergestellt wurden, einsetzen.

Die Maßgabe kann durch Anpassung der Zuwendungsvoraussetzungen in den Richtlinien zur Förderung des kommunalen Straßenbaus der Länder, einer Berücksichtigung im Bewertungssystem bei der Auswahl von Straßenbauprojekten in Landesprogrammen oder durch Aufnahme von Nebenbestimmungen in den Bewilligungsbescheiden durch die jeweils zuständige Bewilligungsbehörde erfolgen.

– **Beispiel der Möglichkeit zur Förderung einer Pilotanlage für die thermische Behandlung zur Rückgewinnung der Gesteinskörnung in Nordrhein-Westfalen**

Möglichkeiten zur Förderung einer Pilotanlage (großmaßstäbliche Versuchsanlage) für eine thermische Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch in den Ländern bestehen bei entsprechender Antragstellung aus dem

- Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mit Bezug zum spezifischen Ziel 2.6 „Maßnahmen zur Förderung des Überganges zu einer Kreislaufwirtschaft“ in der aktuellen Förderperiode 2021 bis 2027.

- Fonds für einen gerechten Übergang in den vom Kohleausstieg betroffenen Gebieten Deutschlands „just transition fund“ (JTF).

Eine Förderung einer Pilotanlage könnte u.a. zur Feststellung der umweltrelevanten und bautechnischen Eigenschaften der thermisch behandelten Mineralstoffe zur weiteren Verwendung im Straßenbau sowie zur Ermittlung der bestmöglichen Konzeption unter Energieeffizienzgesichtspunkten erfolgen.

8. Verwertungsverfahren

8.1 Thermische Behandlung mit Rückgewinnung der Gesteinskörnung

Die thermische Behandlung mit Rückgewinnung der Gesteinskörnung umfasst entweder eine direkte Oxidation der organischen Verunreinigungen, Bindemittel und/oder Kontaminanten oder eine Vergasung dieser Stoffe bei erhöhten Temperaturen und unterschiedlichen atmosphärischen Bedingungen sowie eine Nachverbrennung der so entstandenen Dämpfe und Gase mit dem Ziel die enthaltene Gesteinskörnung in ihrer ursprünglichen Form zurückzugewinnen.

8.1.1 Bestehendes Verfahren „REKO“

Die größte Anlage in den Niederlanden betreibt das Unternehmen Recycling Combinatie B.V. (REKO). Die dort seit 2006 betriebene thermische Behandlungsanlage (REKO I) für teerhaltigen Straßenaufbruch wurde in 2020 durch eine weitere, technisch optimierte und energieeffizientere Anlage (REKO II) ergänzt¹⁴. Die gesamte Behandlungskapazität beider Anlagen beträgt 1,8 Mio. t pro Jahr.

Bei den jeweiligen Verarbeitungsschritten entstehen unterschiedliche Materialien als Sekundärbaustoffe für die Beton- oder die Asphaltindustrie (Granulat, Sand, Gips und Füllstoff).

Dass durch dieses Verfahren entstandene Mineralgemisch erfüllt aufgrund der hohen Temperaturen im Drehrohrofen allerdings nicht mehr die an Rohstoffe zur Asphaltherstellung gestellten bautechnischen Anforderungen. Grund dafür ist die Volumenexpansion von Quarzgestein beim Überschreiten einer Temperatur von 573°C, die auf eine Veränderung der Kristallstrukturen zurückzuführen ist und im Allgemeinen als Quarzsprung bezeichnet wird. Deshalb führt übermäßiges Erhitzen aufgrund des Quarzsprunges zur Schädigung bei mineralischen Feststoffen und Feststoffgemischen. Die damit verbundenen Qualitätseinbußen erschweren ihre Rückführung in den Wirtschaftskreislauf. Daher ist die Anwendung z. B. im Straßenbau nicht möglich bzw. sehr eingeschränkt.

8.1.2 In Planung befindliche Verfahren

Deutschlandweit gibt es bisher keine thermische Behandlungsanlage zur Rückgewinnung der Gesteinskörnung im industriellen Maßstab für teerhaltigen Straßenaufbruch. Einzelne

¹⁴ 2. Kolloquium Straßenbau in der Praxis, Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung, Tageshandbuch 2021, S. 102

Versuchsanlagen im Labor- und Technikumsmaßstab stellen die Grundlagen für bereits in Angriff genommene Planungen dar.

Dabei setzen diese neben der in den Niederlanden (REKO) praktizierten Verbrennung auf thermische Verfahren bei geringeren Temperaturen (um die 600°C), um so die nachteiligen Auswirkungen des Quarzsprungs auf die Mineralik zu vermeiden.

Das in diesem Temperaturbereich aufbereitete Material kann als Asphalttragschicht, ungebundene Tragschicht (Frostschuttschicht), Pflastersand (0,5er Korn) oder Schottertragschicht verwendet werden. Die Fraktion aus dem Zyklon kann in der Betonindustrie zum Einsatz kommen.

8.1.3 Forschungsvorhaben

Vom Fraunhofer Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg wurde eine innovative und patentierte Technik zur Zerstörung von Schadstoffen in teerhaltigem Straßenaufbruch entwickelt.

Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die thermische Behandlung schonend erfolgt, so dass die Qualität der Mineralik (u.a. Quarzsprung) nicht geschädigt wird. Die Untersuchungsergebnisse verschiedener Versuchsreihen zeigen, dass die PAK₁₆-Gehalte von mittel bis hoch belastetem teerhaltigem Straßenaufbruch mit einer Ausgangskonzentration von 1936 mg/kg in Abhängigkeit von Temperatur, Unterdruck, Verweilzeit und Hilfsmitteldosierung im behandelten Material unter 10 mg/kg reduziert werden konnten. Untersuchungen des Los-Angeles-Koeffizienten zeigten, dass die Qualität der Gesteinskörnung durch die Dekontamination nicht geschädigt wird.

8.2 Zementklinkerherstellung

Eine Verwertung bei der Zementherstellung als thermisches Verfahren erfolgt derzeit ausschließlich im Zementwerk Rüdersdorf. Dort wird das Material zusammen mit anderen Abfällen in die zirkulierende Wirbelschicht aufgegeben. Hierzu ist eine vorhergehende Zerkleinerung auf eine maximale Korngröße von 6 mm erforderlich. Im Rahmen dieser thermischen Behandlung erfolgt eine Schadstoffzerstörung. Die ausgebrannte Asche aus der Wirbelschichtverbrennung wird als mineralische Komponente dem Rohmehl zugeführt. Da der mineralische (Asche-) Anteil von teerhaltigem Straßenaufbruch auf den Rohzustand gerechnet weit mehr als 50 % beträgt, handelt es sich auch bei einem anteiligen Einsatz als Sekundärbrennstoff um ein Recycling.

8.3 Verwendung als Deponieersatzbaustoff

Teerhaltiger Straßenaufbruch kann nach DepV (s. Kapitel 5.1.5) als Deponieersatzbaustoff eingesetzt werden.

Je nach Einsatzzweck muss der teerhaltige Straßenaufbruch aufbereitet sein, die notwendigen bautechnischen Eigenschaften sowie die für die entsprechende Deponie definierten Zuordnungskriterien erfüllen.

Der teerhaltige Straßenaufbruch findet in folgenden Einsatzbereichen Anwendung:

- zur Modellierung/Profilierung des Deponiekörpers,
- als technische Funktionsschicht, wie z. B. als Schutzlage für Kunststoffdichtungsbahnen oder als Drainagematerial in der Basis-Entwässerungsschicht (Eignungsnachweis muss geführt werden),
- für den Fahrwege- und Wegebau, z. B. Zufahrtsrampen,
- als Polderbegrenzung.

Anforderungen an die Materialien, die Eignungsnachweise und das Qualitätsmanagement von Deponieersatzbaustoffen beinhalten die Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“. Für teerhaltigen Straßenaufbruch sind maßgeblich die BQS 3-2 „Mineralische Entwässerungsschichten in Basisabdichtungssystemen aus nicht natürlichen Baustoffen“ und 4-1 „Trag- und Ausgleichsschichten“.

8.4 Weitere Verwertungsmaßnahmen

Straßenaufbruch, der einen PAK_{16} -Gehalt von $\leq 25 \text{ mg/kg}$ und einen Phenolindex im Eluat von $\leq 0,1 \text{ mg/l}$ aufweist, wird gemäß RuVA-StB 01 als Ausbauasphalt bezeichnet und der Verwertungsklasse A zugeordnet. Bei diesem wurden keine Bindemittel eingesetzt, die pech- oder kohlestämmige Öle enthalten.

Die Verwertung von Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A im Straßenbau gemäß den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau - RuVA-StB 01 01 -, Ausgabe 2001, Fassung 2005“ ist somit weiterhin uneingeschränkt möglich.

Ein Einsatz von teerhaltigem Straßenaufbruch über das thermische Mischverfahren in herkömmlichen Asphaltmischanlagen (Heißmischverfahren) ist nicht zulässig.

Die Verwendung als Stützkorn zur Herstellung von Versatzmaterial für den Versatz von untätigen Grubenbauwerken in Betrieben im Salzgestein, für die ein Langzeitsicherheitsnachweis gegenüber der Behörde geführt wurde, ist nach der Versatzverordnung weiterhin möglich und zulässig.

Die Herstellung von Betonsteinen aus teerhaltigem Straßenaufbruch ist mit dem Gebot gemäß § 7 Abs. 3 Sätze 1 und 3 KrWG, Abfälle schadlos zu verwerten, nicht vereinbart¹⁵.

¹⁵ Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen (OVG NRW) Urteil vom 06.12.2019 (Az. 8 D 9/16.AK)

9. Anforderungen an das thermisch behandelte Material

Das Ziel der thermischen Behandlung von teerhaltigem Straßenaufbruch muss die dauerhafte Zerstörung der organischen Schadstoffe und die Rückführung der mineralischen Gesteinskörnungen in den Stoffkreislauf sein. Das thermisch behandelte Material muss dabei sowohl den für den vorgesehenen Verwendungszweck zu beachtenden (bau-)technischen Anforderungen, z. B. des Straßenbaus, als auch den umweltfachlichen und -rechtlichen Anforderungen genügen.

Unabhängig vom gewählten thermischen Behandlungsverfahren hat die Beschaffenheit der Ausgangsmaterialien zusätzlich einen Einfluss auf die Qualität der erzeugten Gesteinskörnungen, da je nach Herkunft des Straßenbaustoffs unterschiedliche Rohmaterialien zur Herstellung verwendet wurden (z. B. natürliche Gesteine, Schlacke).

9.1 Einfluss der thermischen Behandlungsverfahren auf die Qualität

Die Prozessbedingungen der bekannten thermischen Verfahren unterscheiden sich und haben einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität der erzeugten mineralischen Fraktionen.

Um die möglichst weitestgehende Zerstörung der PAK und somit niedrige PAK-Werte in der behandelten Gesteinskörnung sicherzustellen, sind hohe Temperaturen erforderlich. Zu hohe Temperaturen wirken sich jedoch negativ auf die baustofftechnischen Eigenschaften des Gesteins aus. Bei Temperaturen von ca. 600°C kommt es zum sogenannten „Quarzsprung“. Bei kalksteinhaltigen Materialien kann zudem der Austrieb von CO₂ aus Calciumcarbonat bei ca. 800°C die mechanische Stabilität und Qualität der Mineralik verringern. Dadurch kann es zu einer Verschlechterung der Qualität der erzeugten Gesteinskörnungen gegenüber dem Ausgangsgestein hinsichtlich der Festigkeit kommen.

9.2 Umweltfachliche Anforderungen

Bei einem Recyclingbaustoff handelt es sich um einen mineralischen Baustoff, der durch Aufbereitung von mineralischen Abfällen hergestellt wird, die bei Baumaßnahmen angefallen sind (hier: Straßenaufbruch aus Straßenbaumaßnahmen). In der ErsatzbaustoffV sind auch thermisch behandelte Straßenausbaustoffe unter die Begriffsbestimmung von § 2 Nr. 29 „Recycling-Baustoff“ subsumiert. Der Begriff einer Aufbereitungsanlage i.S. der ErsatzbaustoffV umfasst auch thermische Behandlungsverfahren, mit dem Bindemittel aus Ausbauasphalt oder teer-/pechhaltigen Straßenausbaustoffen entfernt und mineralische Stoffe gewonnen werden.

Als Materialwerte sind in der ErsatzbaustoffV folgende PAK-Begrenzungen für Recycling-Baustoffe der Klassen RC 1, RC 2 und RC 3 genannt:

RC 1: PAK₁₅ 4,0 µg/l; PAK₁₆ 10 mg/kg

RC 2: PAK₁₅ 8,0 µg/l; PAK₁₆ 15 mg/kg

RC 3: PAK₁₅ 25,0 µg/l; PAK₁₆ 20 mg/kg

Auf die Sonderregelung für Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A, die einen Einsatz außerhalb des Anwendungsbereiches der ErsatzbaustoffV im Straßenbau nach RUVA-StB-01 bis zu einem PAK₁₆-Gehalt von 25 mg/kg ermöglicht, wird hingewiesen.

Mit Inkrafttreten der ErsatzbaustoffV sind somit die umweltschutzbezogenen Anforderungen für thermisch behandelte Straßenausbaustoffe geregelt, soweit diese im Anwendungsbereich der Verordnung in Straßen- und Erdbauweisen oder im Schienenverkehrswegebau eingesetzt werden.

9.3 Bautechnische Anforderungen

Die Anforderungen an Gesteinskörnungen für die Herstellung von Asphaltmischgut sind in technischen Regelwerken definiert.

In Deutschland gelten die Anforderungen gem. DIN EN 13043:2002-12 „Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen“ in Verbindung mit der TL Gestein bzw. TL Asphalt.

Nach Anhang F der TL Gestein-StB 04/ sind Anforderungen an Gesteinskörnungen für die Herstellung von Asphalttragschichten formuliert. Maßgeblich ist der Widerstand gegen Verschleiß und Zertrümmerung (Los-Angeles-Index). Bei diesem Test handelt es sich um ein mechanisches Prüfverfahren zur Ermittlung der Widerstandsfestigkeit von Gesteinskörnungen.

Rußanhaftungen können zu einer dunklen Verfärbung der Gesteinskörnung führen. Der Einfluss von Ruß auf die Bitumenhaftung (Herstellung von neuem Asphaltmischgut) ist ebenfalls zu berücksichtigen.

Für die Verwendung von Gesteinskörnungen, die aus thermischen Behandlungsprozessen stammen, gibt es bisher keine separaten Anforderungen. Es erscheint praxisgerecht, die bestehenden Anforderungen für Recyclingbaustoffe analog anzuwenden, soweit eine explizite Neuregelung für thermisch gereinigte Gesteinskörnungen im technischen Regelwerk der FGSV noch nicht erfolgt ist.

Als derzeit gültige Regelwerke des Straßenbaus sind insbesondere zu nennen:

- TL Gestein-StB 04 in Verbindung mit TL Asphalt-StB 07/13; Gesteinskörnungen zur Verwendung in - Bitumenhaftung ist ein wesentliches Kriterium
- TL Gestein-StB 04 - Verwendung als Gesteinskörnung (Frostschuttschichten sowie Schottertragschichten):
- TL Gestein-StB 04 - Anhang F – Anforderungen an die Korngrößenverteilung, Kornform und Materialbeständigkeit je nach Anwendungsbereich im Asphalt (s. auch TL Asphalt-StB –Anhang A)
- Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat TL AG-StB 09, Ausgabe 2009

Um die Anforderungen an Straßenbaustoffe gewährleisten zu können, sollte das bei einer Ausbaumaßnahme zu erwartende Material im Hinblick auf seine Homogenität der verwendeten Gesteine beurteilt und entsprechend der Klassifizierung nach Sorten getrennt gelagert, aufbereitet und behandelt werden.

9.4 Abfalleinsatz in Bauprodukten – Beurteilung der Schadlosigkeit einer Verwertungsmaßnahme

Für den Einsatz thermisch behandelter Gesteinskörnungen zur Herstellung von Recycling-Beton (sog. R-Beton = ressourcenschonender Beton) finden das Bauordnungsrecht und das europäische Bauproduktenrecht Anwendung.

Rezyklierte Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 in den maximal zulässigen Anteilen können nach der DIN 1045-2 (Ausgabe 08/2023) eingesetzt werden. Die umweltfachliche und bautechnische Qualitätssicherung der rezyklierten Gesteinskörnungen wird in den einschlägigen Normen (DIN EN 12620:2008-07 (Gesteinskörnungen für Beton), DIN 4226-101:2017-08 (Typen und geregelte gefährliche Substanzen), DIN 4226-102:2017-08 (Typprüfung und Werkseigene Produktionskontrolle) beschrieben.

10. Infrastruktur

10.1 Umschlaganlagen mit zeitweiliger Lagerung

Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb einer thermischen Behandlungsanlage für teerhaltigen Straßenaufbruch ist eine planbare, möglichst kontinuierliche Auslastung dieser Anlage mindestens über den gesamten Abschreibungszeitraum.

Hierfür ist das Vorhandensein einer geeigneten Infrastruktur, mittels derer die Zulieferung von regionalen Anfallstellen und der Zwischenlagerung bewerkstelligt wird, wesentlich.

Der Aufbau einer thermischen Behandlungsinfrastruktur für teerhaltigen Straßenaufbruch kann nach einem dezentralen Konzept (kleinere Anlagen z. B. an Standorten vorhandener Asphaltmischwerke) oder einem überregionalen Ansatz erfolgen.

Dabei bietet die Anbindung einer überregional angesiedelten thermischen Behandlungsanlage an schiffbaren Wasserstraßen und Eisenbahnanschlüssen grundsätzlich die Möglichkeit wirtschaftlicher und ökologisch akzeptabler Transporte über große Distanzen und kann daher maßgeblich zu einem möglichst großen und zugleich ökologisch verträglichen Einzugsgebiet beitragen. Standorte von zukünftigen thermischen Behandlungsanlagen für teerhaltigen Straßenaufbruch mit Wasserstraßen- oder Eisenbahnanbindung könnten logistische Vorteile für die anzuliefernden Ausbaustoffe als auch für die aufbereiteten Materialien haben.

Gleiches gilt grundsätzlich auch für die Standortwahl notwendiger Lager- und Verlademöglichkeiten. Mit der Vorhaltung ausreichender Zwischenlager- und Verladekapazitäten z. B. an Wasserstraßen in möglichst allen entsprechend erschließbaren Regionen kann unter Betrachtung der konkreten örtlichen Gegebenheiten eine wesentliche Voraussetzung für eine wirtschaftliche und ökologisch nachhaltige Entsorgung teerhaltigen Straßenaufbruchs in thermischen Behandlungsanlagen geschaffen werden.

Es ist zu prüfen, inwieweit die Länder über gegebene Beteiligungen an Binnenwasserhäfen auf die Schaffung ausreichender Zwischenlager- und Verladekapazitäten für teerhaltigen Straßenaufbruch lenkend einwirken können.

10.2 Langzeitlager

Für die Übergangszeit, bis geeignete thermische Behandlungskapazitäten bereitgestellt sind, können Langzeitlager für teerhaltigen Straßenaufbruch als Alternative zur Deponierung und stofflichen Verwertung einerseits für Entsorgungssicherheit sorgen und andererseits die Auslastung zukünftiger thermischer Behandlungsanlagen sichern und somit auch den Sekundärbaustoff erhalten.

Mit Blick auf den langen Zeitraum, bis ausreichende geeignete thermische Behandlungskapazitäten bereitstehen, müssten entsprechende Langzeitlager ausreichend dimensioniert werden. Als Standort solcher Lager kommen bevorzugt Flächen nahe an zukünftigen Standorten von geeigneten thermischen Behandlungsanlagen oder an geeigneten Hafenanlagen in Betracht. Alternativ können auch auf bestehenden Deponien Langzeitlager für teerhaltige Straßenaufbrüche geschaffen werden.

10.3 Nutzung von Synergien

Bei der Errichtung von Behandlungsanlagen für teerhaltigen Straßenaufbruch (Abfallschlüssel 17 03 01* und 17 03 02) in der Nähe von Asphaltmischwerken sowie Anlagen mit Abwärme können sich Synergieeffekte (z. B. Vor-Ort-Weiterverarbeitung der erhaltenen mineralischen Gesteinsfraktionen, Abwärmenutzung) ergeben.

Dadurch ließen sich zudem Transportwege optimieren und die Wiederverwendung der Gesteinskörnungen im regionalen Umfeld ist möglich.

11. Zusammenfassung

Bundesweit fallen pro Jahr 3 bis 4 Millionen Tonnen teerhaltiger Straßenaufbruch als gefährlicher Abfall an. Der unmittelbaren Wiederverwendung von teerhaltigem Straßenaufbruch im Straßenbau steht der Gehalt an krebserregenden PAK₁₆ von mehr als 25 mg/kg entgegen. Ein Einsatz in Asphaltmischwerken ist nur bis zu diesem PAK₁₆-Gehalt (Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01) möglich. Die Verwendung im Kaltmischverfahren mit Bindemittel (Verwertungsklassen B und C nach RuVA-StB 01) oder als Recyclingbaustoff scheidet auf Grund der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) mit dem Inkrafttreten am 1. August 2023 grundsätzlich aus.

Als mögliche relevante Entsorgungspfade für diesen Massenabfall kommen dann nur eine Ablagerung oder eine Verwertung auf der Deponie sowie aktuell eine thermische Behandlung bei der Fa. REKO B.V. in den Niederlanden in Frage. Bei dieser thermischen Behandlung werden die PAKs bei Temperaturen von 850 bis 1.000°C nahezu vollständig zerstört. Bei diesem Verfahren ist bei den mineralischen Bestandteilen durch den „Quarzsprung“ mit einem Qualitätsverlust zu rechnen, der eine Wiederverwendung im Asphaltstraßenbau nur bedingt erlaubt, weshalb bei den derzeit bekannt gewordenen, innovativen Planungs- und Forschungsvorhaben die Behandlungstemperatur entsprechend abgesenkt wird.

Bisher gibt es in Deutschland noch keine thermischen Aufbereitungsanlagen mit Rückgewinnung der Gesteinskörnung für teerhaltigen Straßenaufbruch. Es ist jedoch bekannt, dass sich derzeit thermische Aufbereitungsanlagen in der Planung befinden. Sobald diese zur Verfügung stehen, ist teerhaltiger Straßenaufbruch vorzugsweise diesem Entsorgungsweg zuzuleiten. Dadurch wird begrenzter Deponieraum geschont, das Schadstoffpotential zerstört, die enthaltene Energie genutzt, ein mineralischer Anteil von bis zu 95 % zurückgewonnen und somit der Abbau von mineralischen Primärrohstoffen für den Straßenbau reduziert.

Die ökobilanziellen Betrachtungen zeigen, dass eine thermische Behandlung in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet dieser Anlage und dem regionalen Wiederverwendungspotential („Näheprinzip“) gegenüber der Deponierung oder dem Einsatz als Deponieersatzbaustoff grundsätzlich im Vorteil ist. Die Rahmenbedingungen bedürfen jeweils einer Einzelbetrachtung hinsichtlich der ökobilanziellen Vor- und Nachteile zwischen Beseitigung/ Verwertung auf der Deponie gegenüber der thermischen Behandlung. Entsprechend der im Kreislaufwirtschaftsgesetz vorgegebenen Rangfolge bei der Abfallbewirtschaftung und der Hochwertigkeit dieser Verwertungsmaßnahme ist die thermische Behandlung, die eine Schadstoffzerstörung gewährleistet und mineralische Anteile zur stofflichen Verwertung wieder nutzbar macht, anderen Entsorgungsvarianten grundsätzlich vorzuziehen. Stehen Anlagen zur thermischen Behandlung in ausreichender Zahl und angemessener Entfernung zur Verfügung, kommt für diesen Abfallstrom eine Entsorgung

auf einer Deponie oder eine sonstige Verwertung mit Zulassung im Einzelfall nur noch in Betracht, wenn nachgewiesen wird, dass die thermische Behandlung wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

Gemäß § 7 Abs. 3 DepV dürfen seit 01. Januar 2024 getrennt gesammelte Abfälle, die zum Zweck der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder zum Zweck des Recyclings gesammelt wurden sowie Abfälle, die für das Recycling geeignet sind, nicht mehr auf Deponien abgelagert werden. Für teerhaltigen Straßenaufbruch stellt die thermische Behandlung als Maßnahme der Vorbereitung zur Wiederverwendung bzw. des Recyclings im Regelfall nach § 6 Abs. 1 KrWG das vorrangig anzuwendende Entsorgungsverfahren dar. Die Deponierung als Maßnahme zur Beseitigung ist nach den Vorgaben zur Abfallhierarchie und unter der Berücksichtigung der in § 6 Abs. 2 Satz 2 und 3 KrWG festgelegten Kriterien grundsätzlich keine bessere oder gleichwertige Option zur thermischen Behandlung. Allerdings gilt hier weiterhin § 7 Abs. 4 des KrWG, wonach die Verwertung technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar sein muss.

Zu einer erfolgreichen Stoffstromlenkung von teerhaltigem Straßenaufbruch gehört auch ein die ökologischen Erfordernisse berücksichtigendes Vergabeverfahren. So kann die Vergabe öffentlicher Aufträge durch geeignete Vorgaben in der Ausschreibung zum Ausbau und zum Einbau sowie zur Entsorgung so gestaltet werden, dass die erneute Verwendung von wiedergewonnenen Sekundärrohstoffen im Straßenbau gefördert wird.

Die Umsetzung der beschriebenen stoffstromlenkenden Maßnahmen setzt voraus, dass entsprechende Anlagen zur thermischen Behandlung in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen.