

# Informationsblatt Abfall

## - Nr. 11 – Kupferschlacke / Kupferschlackesteine -

### 0 Geltungsbereich

Das vorliegende Informationsblatt Nr. 11 – Kupferschlacke / Kupferschlackesteine ist Teil einer Blattsammlung, die wichtige Informationen zum Thema Abfall kurz und anwenderfreundlich zur Verfügung stellen soll. Es enthält Hinweise und Erläuterungen zu Problemstellungen, die sich aus der laufenden Praxis und der aktuellen Gesetzes- und Vorschriftenlage ergeben. Es wurde mit dem Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) abgestimmt.

Die Blattsammlung richtet sich an die Dienststellen im Bereich der Thüringer Straßenbauverwaltung sowie an deren Planer und Baugrundgutachter. Sie ergänzt bzw. konkretisiert die Regelungen des Leitfadens für den Umgang mit Boden und ungebundenen / gebundenen Ausbaustoffen hinsichtlich Verwertung oder Beseitigung sowie dessen Ergänzungen und Änderungen (TLBV, <https://bau-verkehr.thueringen.de/bau/strassenbau/qualitaetssicherung-bautechnik>).

### 1 Problemstellung

Kupferschlacke wird regelmäßig bei Straßenum- und -ausbaumaßnahmen angetroffen. Es handelt sich dabei überwiegend um Pflastersteine, untergeordnet aber auch um Gesteinskörnungen bzw. Gesteinskörnungsgemischen aus ungebundenen Bauweisen. Bei ihrer Entsorgung (Verwertung/Beseitigung) ist sicher zu stellen, dass das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die Gesundheit der Menschen sowie Wasser, Boden und Luft, nicht beeinträchtigt wird. Da die LAGA M 20 für den Umgang mit Kupferschlacke keine technischen Regeln enthält, bedarf es einer einheitlichen Vorgehensweise hinsichtlich der Festlegung von Untersuchungsumfang und Entsorgungsmöglichkeiten. Aufgrund der natürlichen Strahlung der Kupferschlacke sind neben den abfallrechtlichen Grundsätzen zusätzlich auch die Anforderungen des Strahlenschutzes zu beachten.

Grundlage für die nachstehenden Erläuterungen bilden folgende Unterlagen:

- [1] **StrlSchG** - Strahlenschutzgesetz (Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung), v. 27. Juni 2017 (einschließlich Änderungen)
- [2] **StrlSchV** - Strahlenschutzverordnung (Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung), v. 29. November 2018 (einschließlich Änderungen)
- [3] **LAGA M 20** (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Mitteilung 20) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“ vom 06.11.2003 (Gesamtfassung 5. Auflage)
- [4] Umgang mit Kupferschlacke, Schreiben TLUBN an TLBV vom 14.04.2020
- [5] Erlass des TMIL zur Einführung des ARS 08/2018 Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004 (TL Gestein-StB 04, Fassung 2018) vom 09. Januar 2019
- [6] Wiederverwendung von Pflastersteinen aus Kupferschlacke, Schreiben TMLNU an TMBV vom 15. Februar 2005

- [7] Einsatz von Kupferschlacke im Bundesfern- und Landesstraßenbau des Freistaates Thüringen, TMBV vom 17.02.2005
- [8] Einsatz von Kupferschlacke im Bundesfern- und Landesstraßenbau des Freistaates Thüringen, TMBV vom 27.10.2004
- [9] Zuordnung von Abfallschlüsseln zu Straßenausbaustoffen (Straßenaufbruch) nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV), Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 01.06.2017
- [10] Entwurf Ersatzbaustoffverordnung nach dem Stand des Beschlusses des Bundesrats vom 6.11.2020, [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2020/0501-0600/587-20\(B\).pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2020/0501-0600/587-20(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1)

## 2 Allgemeines

Bei Kupferschlacke handelt es sich gemäß Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) [1] Anlage 1 i. d. R. um Rückstände. Diese gelten dann als überwachungsbedürftig, wenn die in Anlage 5 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV [2]) festgelegten Überwachungsgrenzen überschritten werden. Erst nach erfolgter Prüfung dieser Überwachungsbedürftigkeit kann über die Zulässigkeit des geplanten Entsorgungsweges entschieden werden.

Ergibt die Prüfung, dass es sich um „überwachungsbedürftige Rückstände“ handelt (Überschreitung der Überwachungsgrenzen, s. u.), entscheidet die zuständige Strahlenschutzbehörde (TLUBN) nach Expositionsabschätzung immer für den konkreten Einzelfall über eine Entlassung aus der Überwachung.

Bei Unterschreitung der Überwachungsgrenzen bzw. nach erfolgreicher Entlassung aus der Überwachung durch die Strahlenschutzbehörde kann die Entsorgung nach abfallrechtlichen Grundsätzen erfolgen.

## 3 Untersuchungsumfang

### - Strahlenschutztechnische Untersuchung

Vor jeder geplanten Entsorgung von Kupferschlacke ist die Überwachungsbedürftigkeit nach Strahlenschutzrecht zu prüfen.

Zu diesem Zweck erfolgt die Bestimmung der Radioaktivität mittels Gammaskpektrometrie. Zu untersuchen sind die spezifischen Aktivitäten der Radionuklide der Nuklidketten von Uran (U-238) und Thorium (Th-232).

Für die Prüfung der Überwachungsbedürftigkeit gilt folgende Summenformel:

$$C_{U238 \max} + C_{Th232 \max} < C$$

Dabei sind  $C_{U238 \max}$  und  $C_{Th232 \max}$  die spezifische Aktivität der Radionuklide, die innerhalb der jeweiligen Nuklidketten die größten Werte aufweisen.

Die Überwachungsgrenze liegt bei  $C = 1 \text{ Bq/g}$ .

Auf die Prüfung der Überwachungsbedürftigkeit auf Grundlage strahlenschutztechnischer Untersuchungen kann bei Kupferschlackesteinen (Pflaster-/Werksteine) im Ausnahmefall dann verzichtet werden, wenn die Wiederverwendung auf bestimmte Anwendungsfälle begrenzt wird [6]:

- Entwässerungsrinnen in einer Breite von ca. 50 cm,
- zur optischen Abgrenzung von Parkflächen in gepflasterten Bereichen
- nicht zusammenhängende Pkw-Parkflächen (Fläche ca. 12 m<sup>2</sup>)

Basierend auf den Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK, siehe Hinweis unten) wird bei diesen Fällen die Regelvermutung unterstellt, dass die effektive Jahresdosis unter 1 mSv/a liegt und der Schutz der Bevölkerung vor radioaktiver Strahlung damit gewährleistet wird.

Hinweis: Die Strahlenschutzkommission hat 1992 „Empfehlungen zur Bewertung von Kupferschlacke aus dem Mansfelder Raum“ herausgegeben. Darin wird ausgeführt, dass es „für bestehende mit Kupferschlackesteinen gepflasterte Straßen und Plätze mit einer Straßendecke von ca. 10 cm Dicke zu einer Abschätzung maximaler Jahresdosen von 0,1 bis 0,6 mSv/a kommt, wenn sich Personen zwischen ½ h bis 3 h /Tag darauf aufhalten“.

#### - Abfalltechnische Untersuchung

In der LAGA M 20 sind für Schlacken aus der Kupfererzeugung keine Regelungen enthalten. Jede Verwertung von Kupferschlacke unterliegt einer Einzelfallprüfung. Entsprechend [5] kann hierfür nachfolgend aufgeführter, auf den TL Gestein-StB 04/18 Anhang D beruhender Parameterumfang herangezogen werden. Im Hinblick auf die im Rechtssetzungsverfahren fachlich vertieft diskutierte Ersatzbaustoffverordnung (EBV)<sup>1</sup> sind zusätzlich die Parameter Antimon, Arsen und Molybdän zu untersuchen und einer orientierenden Bewertung unter Berücksichtigung der in der EBV enthaltenen Materialwerte im Rahmen der Einzelfallentscheidung zu unterziehen.

| Bezeichnung   | Parameter      | Einheit | Richtwerte   | Bewertungsgrundlage   |
|---|----------------|---------|--|---|
| gem. TL Gestein-StB 04/18<br><br>Schlacke aus der Kupfererzeugung (CUS / CUG) | pH             |         | 6 – 10   | - Einzelfallentscheidung  |
|   | el. Leitf.     | µS/cm   | 700  |   |
|   | Kupfer         | µg/l    | 100  |   |
|   | Blei           | µg/l    | 100  |   |
|   | Zink           | µg/l    | 200  |   |
| gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV):<br><br>Kupferhüttenmaterial (CUM)        | Antimon        | µg/l    | Orientierende Bewertung unter Berücksichtigung der Materialwerte der EBV |   |
|   | Arsen          | µg/l    |  |   |
|   | Molybdän       | µg/l    |  |   |
|   | Radioaktivität | Bq/g    | 1  | - Prüfung der Überwachungsbedürftigkeit nach § 27 und Anlage 5 StrlSchV in Verbindung mit § 61 StrlSchG |

Tabelle 1: Parameterumfang Kupferschlacke

#### 4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Ergeben die gammaspektrometrischen Untersuchungen, dass die Kupferschlacke überwachungsbedürftig im Sinne § 61(2) StrlSchG ist ( $C > 1$  Bq/g), ist die beabsichtigte Entsorgung gemäß § 62 StrlSchG bei der zuständigen Strahlenschutzbehörde unter Angabe von Masse

<sup>1</sup> Für die seit Jahren diskutierte Ersatzbaustoffverordnung liegt der Beschluss des Bundesrats vom 6.11.2020 vor. Dies stellt den aktuellen Stand der Technik dar. Nach Mitteilung des BMU vom 29.10.2020 wird innerhalb der Bundesregierung noch Nachbesserungsbedarf für die Verordnung in der Fassung des Bundesratsbeschlusses gesehen, so dass noch nicht feststeht, ob und wann die Ersatzbaustoffverordnung in Kraft treten wird.

und spezifischer Aktivität unverzüglich anzumelden und ein Antrag auf ein Verfahren zur Entlassung aus der Überwachung nach § 62 StrlSchG zu stellen.

Die Strahlenschutzbehörde prüft auf Antrag des Vorhabensträgers die von ihm vorzulegende Expositionsabschätzung mit dem Ziel, nachzuweisen, dass nach Abschluss der vorgesehenen Entsorgung ohne weitere Maßnahmen der Schutz der Bevölkerung vor radioaktiver Strahlung gewährleistet ist. Die anzusetzende effektive Jahresdosis beträgt hierfür 1 mSv/a. Bei Einhaltung dieser Jahresdosis sowie der Bedingungen des § 62 (2) Nr. 1. bis 3. StrlSchG entlässt die Strahlenschutzbehörde die Kupferschlacke aus der Überwachung und entscheidet über die Rechtmäßigkeit der im weiteren Verlauf beabsichtigten Entsorgung. Letztere ist ebenfalls in den Antragsunterlagen anzugeben.

Ist im Ergebnis der gammaspektrometrischen Untersuchungen die Überwachungsbedürftigkeit nicht gegeben ( $C < 1 \text{ Bq/g}$ ), erfolgt die Entsorgung ausschließlich im Rahmen einer Einzelfallentscheidung nach abfallrechtlichen Regelungen unter Beachtung der Richtwerte der Tabelle 1. Die Einbeziehung der Strahlenschutzbehörde ist dann nicht erforderlich.

## 5 Entsorgungsmöglichkeiten

Grundsätzlich sind nur Gesteinskörnungen bzw. Pflastersteine aus Kupferschlacke sowie Schlacken-Sand-Gemische zu verwerten, die bei Baumaßnahmen im Zuständigkeitsbereich der Straßenbauverwaltung angetroffen wurden.

Hinweis: Ein Einbau von Kupferschlacke, die aus anderen Herkunftsbereichen stammt (z. B. Mansfelder Land in Sachsen-Anhalt), ist gemäß [8] im Thüringer Bundesfern- und Landesstraßenbau nicht zulässig.

Eine Wiederverwendung von Kupferschlackesteinen (Pflaster-/Werksteine) ist entsprechend LAGA M 20 TR Straßenaufbruch in gleicher Weise und an vergleichbaren Standorten ohne zusätzliche abfalltechnische Untersuchungen möglich. Allerdings ist eine vorherige strahlenschutzrechtliche Prüfung der Überwachungsbedürftigkeit erforderlich. Für bestimmte Anwendungsfälle kann darauf im Ausnahmefall verzichtet werden (siehe Pkt.3).

Ist eine Verwertung der angetroffenen Kupferschlacke (Gesteinskörnungen bzw. Pflastersteine sowie Schlacken-Sand-Gemische) nicht möglich bzw. ist der geplante Entsorgungsweg im Ergebnis einer Expositionsabschätzung durch die Strahlenschutzbehörde nicht zulässig, hat eine Beseitigung auf einer dafür zugelassenen Deponie/Anlage zu erfolgen.

## 6 Abfallschlüsselnummer

In der AVV sind keine Abfallschlüsselnummern für zurückgebaute mineralische Abfälle enthalten, die ursprünglich in industriellen Prozessen (z. B. Schlacken aus der Metallerzeugung) entstanden sind. Da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Eigenschaften dieser Abfälle während ihrer Nutzung im technischen Bauwerk nicht verändern, kann die ursprüngliche Herkunft (Abfälle aus der thermischen Kupfermetallurgie) unter folgenden Randbedingungen bei der Zuordnung derartiger Abfälle beim Rückbau von Straßen und Verkehrsflächen berücksichtigt werden:








Die Abfälle

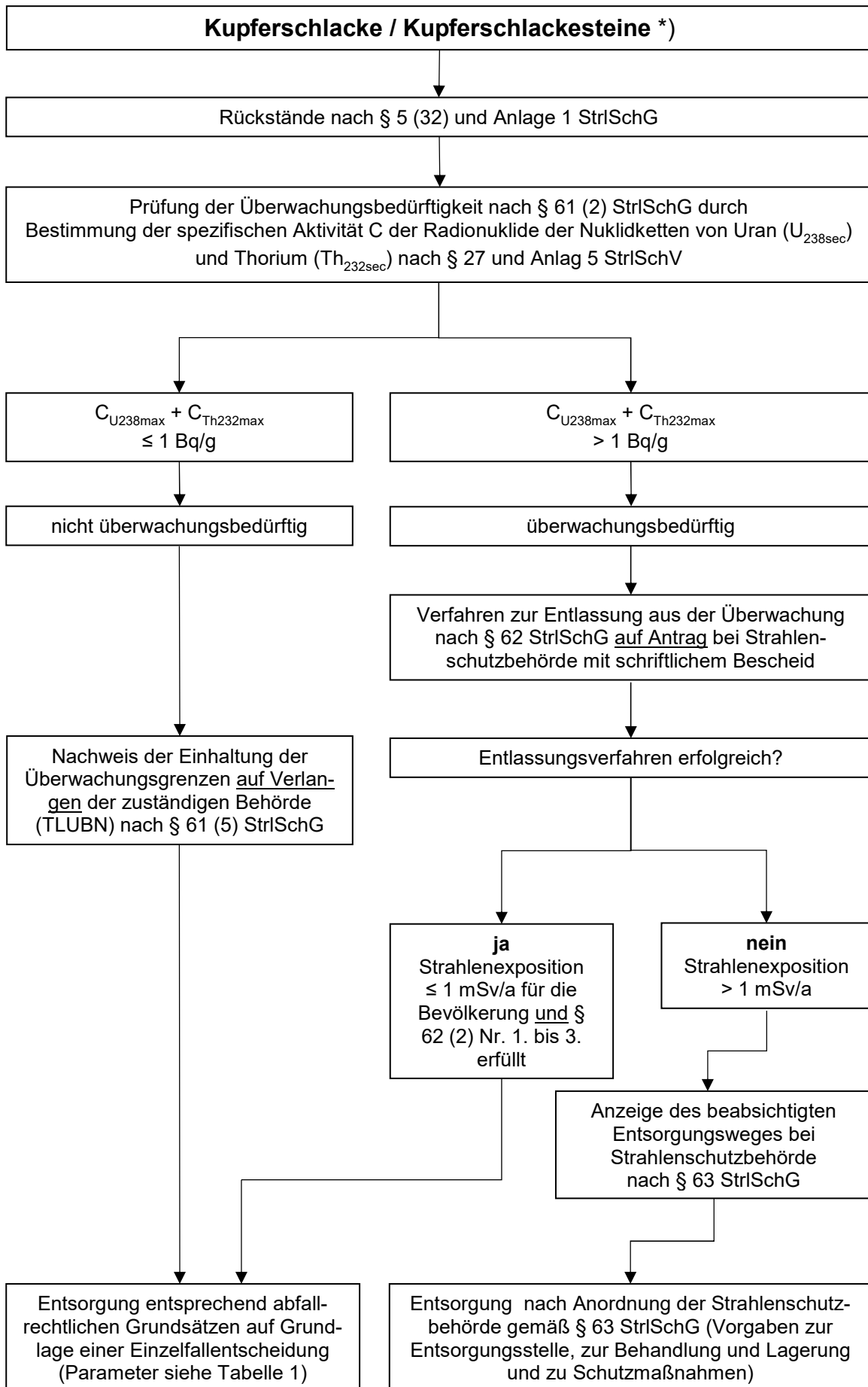
- sind sortenrein und werden lagenweise getrennt ausgebaut,
- werden ohne Vermischung mit anderen Abfällen getrennt entsorgt und
- weisen keine Schadstoffbelastungen oberhalb der jeweiligen Zuordnungskriterien für eine zulässige Verwertung auf (siehe Tabelle 1).

Unter diesen Voraussetzungen kann für Kupferschlacke abweichend von der Regelzuordnung in Kapitel 17 der Anlage zur AVV (Bau- und Abbruchabfälle) der ursprüngliche herkunftsbezogene Abfallschlüssel **100601** (Abfälle aus der thermischen Kupfermetallurgie, Schlacken (Erst- und Zweitschmelze)) zugeordnet werden. Der Abfall ist damit nicht gefährlich (siehe [9]).

Sind die o. g. Voraussetzungen nicht erfüllt bzw. kann ein sortenreiner Ausbau nicht gewährleistet werden (Schlacken-Sand-Gemische), ist der Abfallschlüssel 170504 (Boden und Steine) mit dem Zusatz „enthält Kupferschlacke“ zu verwenden.

## 7 Zusammenfassung

-  **Klärung der strahlenschutzrechtlichen Überwachungsbedürftigkeit von Kupferschlacke durch gammaspektrometrische Untersuchungen**
-  **Bei Überschreitung der Überwachungsgrenzen: Anmeldung der beabsichtigten Entsorgung bei zuständiger Strahlenschutzbehörde und Antrag auf Verfahren zur Entlassung aus der Überwachung**
-  **Bei Unterschreitung der Überwachungsgrenzen oder nach Entlassung aus der Überwachung: Entsorgung nach abfallrechtlichen Grundsätzen unter Einhaltung der Werte der Tabelle 1 auf Grundlage von Einzelfallentscheidungen**
-  **Abfallschlüsselnummer 100601 bei sortenreinem Ausbau**
-  **Abfallschlüsselnummer 170504 mit dem Zusatz „enthält Kupferschlacke“ bei Schlacke-Sand-Gemischen**
-  **Ausnahme: Pflastersteine aus Kupferschlacke in bestimmten Anwendungsfällen (siehe Abs. 3) ohne Untersuchung verwertbar**
-  **Bei Einbau der Kupferschlacke ist die Registerführung nach der Nachweisverordnung zu beachten**



\*) Ausnahme zu Kupferschlackesteinen (Pflaster-/Werksteine) siehe Abschnitt 5