

Hinweise zur Einstufung titandioxidhaltiger Abfälle

- Stand 10.05.2021-

1. Allgemeines

Titandioxid (TiO_2) ist ein Stoff, der vielfältig Verwendung findet: Er wird weltweit im Millionen-Tonnen-Maßstab produziert. Allein in Europa sind es mehr als 1 Million Tonnen pro Jahr. Knapp 90 % des Titandioxids wird als Weißpigment für die Herstellung von Lacken, Farben und Druckfarben sowie Kunststoffen und Papier verwendet, weitere 10 % für Kosmetika, Lebens- und Futtermittel sowie Arzneimittel, wobei man sich vor allem die hohe Leucht- und Deckkraft des Weißpigments zunutze macht. Weiterhin kann Titandioxid in Lebensmitteln als Lebensmittelzusatzstoff mit der Bezeichnung E 171 unter anderem in Süßwaren und Überzügen, z. B. in Dragees und Kaugummi, enthalten sein. Unter der Bezeichnung CI 77891 kommt der Stoff auch in Kosmetikprodukten wie beispielsweise in Zahnpasta zum Einsatz.

In der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-VO) gibt es eine veränderte Einstufung von Titandioxid, die ab Oktober 2021 wirksam wird. Pulverförmige Gemische, die einen Gehalt an Titandioxid-Partikeln (bzw. titandioxidhaltigen Partikeln) mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner oder gleich $10\ \mu\text{m}$ von mindestens 1 MA-% aufweisen, werden im Chemikalienrecht durch eine Legaleinstufung nach CLP-VO als Carc.2 mit H351 („Kann vermutlich Krebs erzeugen (Einatmen)“) eingestuft. Durch die Verknüpfung von Abfall- und Chemikalienrecht ist zu bewerten und festzulegen, ab wann titandioxidhaltige Abfälle die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 7 nach Anhang III der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien (Abfall-RahmenRL) erfüllen und damit nach § 3 Abs. 2 Satz 1 Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) als gefährlicher Abfall einzustufen sind.

Die nachfolgend dargestellte Vorgehensweise dient der umweltfachlich begründeten, rechtskonformen und sachgerechten Einstufung von titandioxidhaltigen Abfällen.

2. Eigenschaftsbezogene Regeleinstufung als nicht gefährlicher Abfall

Eine Prüfung auf eine der in Anhang III Abfall-RahmenRL aufgeführten gefahrenrelevanten Eigenschaften ist in der Regel nur bei in der AVV aufgeführten Abfallschlüsseln mit Spiegeleintrag erforderlich.

Da der Verdacht auf karzinogene Wirkung bei Titandioxid mit einem Gehalt von mindestens 1 MA-% (entspricht $10.000\ \text{mg/kg}$) an lungengängigen Partikeln (Partikeldurchmesser¹ $\leq 10\ \mu\text{m}$) besteht, ist eine Prüfung nur bei Abfällen mit staubenden Eigenschaften erforderlich. Weisen titandioxidhaltige Abfälle einen hohen Feinanteil auf, so ist eine weitere Untersuchung wie in Abschnitt 3 beschrieben erforderlich.

¹ In der Abfallwirtschaft wird zur Vereinfachung anstelle des aerodynamischen Durchmessers der Partikeldurchmesser verwendet.

Ein hoher Feinanteil liegt vor, wenn allein nach organoleptischer Prüfung sichtbar staubförmige Anteile (Korngröße Schluff bis 63 µm) in der Gesamtzusammensetzung vorliegen oder diese prägen. Dies schließt auch puder- bzw. pulverförmige Anteile ein. Zur Prüfung können z. B. Sieblinien herangezogen werden. Ein Verdacht kann auch dann bestehen, wenn der Abfall überwiegend aus Feinkorn (Korngröße Sand bis 2 mm) besteht und aufgrund einer hellen Färbung Titandioxid in einstufigsrelevanter Menge im Abfall enthalten sein könnte.

3. Empfohlene analytische Überprüfung zur Gefährlichkeitseinstufung von titandioxidhaltigen Gemischen mit staubenden Eigenschaften

In einem ersten Schritt ist organoleptisch oder nach Erstellung und Auswertung einer Körnungslinie zu prüfen, ob der Abfall pulverförmig ist oder sichtbar pulverförmige Anteile enthält. Ist dies der Fall, so kann die weitere Analytik nach zwei alternativen Routen erfolgen (s. Anlage 1 „Vorgehen zur Gefährlichkeitseinstufung von titandioxidhaltigen Abfällen“).

Route a) Die Gesamtfraktion wird auf Titandioxid analysiert. Liegt der Gehalt an Titandioxid unter 1 MA-% des Abfalls ist der Abfall nicht gefährlich.

Liegt der Gehalt an Titandioxid bei mindestens 1 MA-% des Abfalls, wird der Abfall zunächst mit einem Siebschnitt von 63 µm gesiebt, um den Pulveranteil zu ermitteln. Die Massen beider Fraktionen werden erfasst. Liegt der Pulveranteil unter 1 MA-% des Abfalls, ist der Abfall nicht gefährlich.

Ist der Pulveranteil 1 MA-% oder höher, wird der Pulveranteil auf Titandioxid analysiert. Liegt der Titandioxidgehalt im Pulveranteil unter 1 MA-%, so ist der Abfall nicht gefährlich.

Route b) Als alternative Route kann nach der organoleptischen Prüfung zuerst der Pulveranteil im Abfall mit einem Siebschnitt von 63 µm bestimmt werden. Ist der Pulveranteil kleiner als 1 MA-% des Abfalls, ist er nicht gefährlich.

Wird ein Pulveranteil von mindestens 1 MA-% des Abfalls festgestellt, wird der Pulveranteil auf Titandioxid analysiert. Liegt der Gehalt an Titandioxid im Pulveranteil unter 1 MA-% des Abfalls, so ist der Abfall nicht gefährlich.

Liegt nach der Analyse entlang Route a) oder b) der Titandioxidgehalt im Pulveranteil bei mindestens 1 MA-% des Abfalls, wird empfohlen den Abfall als gefährlich einzustufen. Der Siebschnitt von 63 µm wird dabei als praxisingerechtes Verfahren herangezogen, da aktuell in der Abfallwirtschaft keine Routineverfahren zur Massenerfassung der Fraktion ≤ 10 µm existieren. Weiterhin ist bei der beschriebenen analytischen Überprüfung eine Umrechnung des gesamten analytisch ermittelten Elementgehaltes an Titan in Titandioxid erforderlich, wie in Abschnitt 4 erläutert.

Dem Abfallerzeuger bleibt es unbenommen, über spezielle Verfahren, z.B. geeignete Siebverfahren, optische Verfahren oder Sedimentationsverfahren die Masse der Fraktion ≤ 10 µm zu ermitteln. Liegt diese unter 1 MA-%, ist der Abfall als nicht gefährlich einzustufen. Entspricht die Fraktion ≤ 10 µm 1 MA-% oder höher, wird die Fraktion ≤ 10 µm auf Titandioxid analysiert. Liegt der Titandioxidgehalt im Pulveranteil bei mindestens 1 MA-% des Gesamtabfalls, ist der Abfall als gefährlich einzustufen.

4. Umrechnung des Elementgehalts an Titan auf den Titandioxidgehalt

In der Laboranalytik kann die Bestimmung des Elementes Titan (Ti) routinemäßig und kostengünstig erbracht werden. Aus diesem Grund eröffnet sich die Möglichkeit zur einfachen Bestimmung der Titandioxid-Konzentration durch die Analytik von Titan. Da sich jedoch der Grenzwert zur Kontrolle des Gefahrenmerkmals auf die Verbindung Titandioxid bezieht, ist hier die Umrechnung der Element-Konzentration (Ti) aus der Laboruntersuchung auf den Grenzwert erforderlich, oder der Grenzwert ist entsprechend auf den Titangehalt zu beziehen.

Entweder:

- ist das Analysenergebnis (Konzentration Titan in mg/kg OS) mit dem Faktor 1,668 zu multiplizieren und das errechnete Ergebnis mit dem Grenzwert für TiO₂ von 1 MA-% (entspricht 10.000 mg/kg) zu vergleichen

$$[\text{Konzentration: Titan in mg/kg OS}] \times 1,668 = [\text{Konzentration TiO}_2 \text{ in mg/kg OS}]$$

oder

- das Analysenergebnis (Konzentration Titan in mg/kg OS) wird für die Beurteilung beibehalten. Allerdings ist dann der Bezug auf Titan (und nicht TiO₂) auch beim Grenzwert herzustellen. Dem Grenzwert für TiO₂ von 1 MA-% (entspricht 10.000 mg/kg) ist ein auf Titan bezogener Grenzwert von 0,5995 MA-% (entspricht 5.995 mg/kg) gleichgestellt. Für die Beurteilung des Vorliegens der gefahrenrelevanten Eigenschaft ist in diesem Fall das Analysenergebnis (Konzentration Titan in mg/kg OS) mit dem abgeleiteten Grenzwert von 5.995 mg/kg zu vergleichen.

Sollten Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass die ermittelte Titan-Konzentration nicht auf das Vorliegen von Titandioxid, sondern eine andere Titanverbindung oder metallisches Titan zurückzuführen ist, wäre dies entsprechend nachzuweisen. Es dürfte sich dabei jedoch um sehr seltene Ausnahmen handeln, da ausschließlich das Titandioxid in großer Anwendungsbreite zum Einsatz gekommen ist.