

Vollzug Umwelt

# **RICHTLINIE**

## **für die Entsorgung von Strahlschutt**

**Dezember 1994**



**Bundesamt für Umwelt, Wald und  
Landschaft (BUWAL)**

**Bezugsquelle:**

Dokumentationsdienst  
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
3003 Bern

# RICHTLINIE FÜR DIE ENTSORGUNG VON STRAHLSCHUTT

Nachtrag vom April 1995

Seit kurzem, nach der Drucklegung der Richtlinie, liegen neue Informationen über mögliche PCB-Kontaminationen bei Strahlschutt vor.

**Chlorkautschuke**, die ab 1947, vor allem aber in den Jahren 1960 bis 1975 als Beschichtung von Objekten in der Schweiz appliziert wurden, können erhebliche Anteile von PCB als Weichmacher enthalten. Erste Schätzungen deuten darauf hin, dass die an Objekten im Freien aufgetragenen Beschichtungen gesamthaft noch bis ca. 100 Tonnen PCB enthalten. So können in Strahlschutt aus der Behandlung von solchen Chlorkautschukanstrichen bis mehrere 1'000 ppm PCB enthalten sein.

Chlorkautschuke wurden auf die verschiedensten Oberflächen wie Beton, Metall und Holz appliziert. Folgende Objekte wurden oft mit Chlorkautschuk beschichtet:

Stahlhochbau:	Industrieanlagen, Rohrleitungen, Brücken, Kräne, Hochspannungsmasten
Stahlwasserbau:	Kraftwerke, Druckleitungen, Turbinengehäuse, Spundwände, Pfählungen, Schleusen, Schiffe, Rohrleitungen, Kläranlagen
Containerbeschichtungen:	Container, Mulden
Antifoulingbeschichtungen:	Schiffe, Landestege
Betonbeschichtungen:	Kläranlagen, Schwimmbäder, Gebäude
chemische Industrie:	Rohrleitungen, Maschinen, Fahrzeuge

In der vorliegenden Richtlinie ist dieser PCB-Problematik noch nicht Rechnung getragen. Im Auftrag der Abteilung Luftreinhaltung des BUWAL und den Kantonen Glarus, Graubünden und Zürich wird hierzu von der Firma Carbotech AG, Basel, eine Grundlagenstudie durchgeführt. Es ist vorgesehen, den Bericht im Herbst 1995 zu publizieren.

In der Zwischenzeit empfiehlt es sich, bei Arbeiten besonders an den oben aufgeführten Objekten, die Altbeschichtung bzw. den Strahlschutt und andere Abfälle auf halogenhaltige Organika und insbesondere auf einen möglichen PCB-Gehalt zu untersuchen, damit sich allfällige Sanierungsmassnahmen bzw. der Entsorgungsweg danach richten können.

# RICHTLINIE FÜR DIE ENTSORGUNG VON STRAHLSCHUTT

## 1. Einleitung

Das sogenannte "Sandstrahlen" ist ein Verfahren zur Reinigung von Werkstücken, Bauwerken oder Bauten und zur Entfernung von Beschichtungen auf Metallen, Beton oder Holz. Als Strahlmittel wird heute nur noch selten eigentlicher Quarzsand verwendet. Für rund 70% der Strahlmittel wird Schmelzkammerschlacke, für rund 20% Korund verwendet. In der Schweiz fallen pro Jahr zwischen 10'000 und 20'000 t gebrauchte, verunreinigte und in dieser Form nicht mehr verwendbare Strahlmittel an. Davon stammen rund zwei Drittel von Baustellen und ein Drittel aus Strahlarbeiten in Werken. Der als "Strahlschutt" bezeichnete Abfall setzt sich aus dem Strahlmittel und der von der Oberfläche des behandelten Objektes entfernten Beschichtung oder Verunreinigung zusammen.

Strahlschutt sollte in erster Priorität so aufgearbeitet werden, dass er verwertet werden kann. Denkbar ist die Aufarbeitung zu wiederverwendbarem Strahlmittel oder zu schadstoffarmem Material, das bei der Zementproduktion oder in der Bauwirtschaft eingesetzt werden kann. Für die Reinigung und Aufbereitung von Strahlschutt sind verschiedene Verfahren bekannt. Leider existiert in der Schweiz keine Anlage, die im industriellen Massstab Strahlschutt aufarbeiten kann. Deshalb muss der anfallende und nicht verwertbare Strahlschutt während einer Uebergangszeit noch auf Deponien abgelagert werden. Nachfolgend werden unter Punkt 2 die Anforderungen an die Ablagerung dargestellt. Punkt 3 enthält weitere Hinweise für alle Betroffenen im Zusammenhang mit Strahlarbeiten.

## 2. Anforderungen an die Ablagerung von Strahlschutt

### 2.1 Grundsätzliches

Zwar führt die Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) Strahlschutt nicht explizit als Sonderabfall auf, aufgrund der meist vorhandenen Belastung vor allem mit Schwermetallen fällt Strahlschutt aber unter die Bestimmungen der VVS (Ausnahmen: vergleiche Punkt 2.2). Bis zur Einführung eines speziellen Codes ist für Strahlschutt der VVS-Code 3040 "Verunreinigte Materialien und Geräte" zu verwenden und auf dem Begleitschein ist im Feld Abfallart "Strahlschutt" - wenn möglich mit genauer Charakterisierung- einzutragen.

Ob und auf welchen Deponien Strahlschutt abgelagert werden darf, richtet sich nach der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA). Massgebend ist hierbei die tatsächliche Belastung des Strahlschutts mit Schadstoffen.

Folgende Ablagerungsmöglichkeiten kommen in Frage:

- Ablagerung auf einer Inertstoffdeponie (TVA Anhang 1 Ziff. 1), wenn die unter nachstehendem Punkt 2.2 aufgeführten Anforderungen erfüllt sind;
- Ablagerung auf einer Reaktordeponie (TVA Anhang 1 Ziff. 3), wenn die unter nachstehendem Punkt 2.3 aufgeführten Anforderungen erfüllt sind;
- Ablagerung auf einer Reststoffdeponie (TVA Anhang 1 Ziff. 2), wenn die unter nachstehendem Punkt 2.4 aufgeführten Anforderungen erfüllt sind;
- Export zur Ablagerung in gewissen Untertagedeponien (Salzbergwerke) im Ausland, falls die entsprechenden nationalen Vorschriften sowie die internationalen Regelungen eingehalten sind und das BUWAL dem vorgesehenen Export vorgängig zugestimmt hat (siehe Punkt 2.5).

## **2.2 Ablagerung auf einer Inertstoffdeponie**

Strahlschutt, der die Anforderungen an Inertstoffe (TVA, Anhang 1 Ziffer 1) bezüglich chemischer Zusammensetzung und Eluattest einhält, kann auf Inertstoffdeponien abgelagert werden, falls der Kanton die Zulassung dieses Abfalls in der Betriebsbewilligung der Deponie nicht ausgeschlossen hat (TVA Art 27 Abs. 3). Nach Art. 1 Abs. 4 der VVS gilt Strahlschutt, der die Anforderungen an Inertstoffe nach der TVA nachweislich einhält, nicht mehr als Sonderabfall. Der Nachweis der Inertstoffqualität muss mittels chemischer Analysen erbracht werden.

Werden Bauten oder Werkstücke aus unbehandeltem (Holzschutzmittel!) und unbemaltem Holz oder unbermalte, wenig verschmutzte mineralische Bauteile (Beton, Backstein, Sandstein etc.) behandelt, kann davon ausgegangen werden, dass der daraus entstehende Strahlschutt die Anforderungen an Inertstoffe einhält. Voraussetzung ist allerdings, dass mit chemischen Analysen nachgewiesen ist, dass das eingesetzte Strahlmittel selber diesen Anforderungen entspricht. In Frage kommen hier Quarzsand-, Korund- und manche Schmelzkammerschlackenstrahlmittel. In diesen Fällen kann die kantonale Behörde darauf verzichten, zusätzliche chemische Analysen des Strahlschutts für eine vorgesehene Ablagerung auf Inertstoffdeponien zu verlangen.

## **2.3 Ablagerung auf einer Reaktordeponie**

Falls der Strahlschutt nicht verwertet oder anders behandelt werden kann und dessen Menge und chemische Zusammensetzung im voraus deklariert werden, können die Kantone im Sinne von Ausnahmeregelungen die Ablagerung von unbehandeltem Strahlschutt nach Anhang 1, Ziff. 3 Abs. 3 TVA in begrenzten Mengen auf Schlackenkompartimenten von Reaktordeponien (TVA Art. 36 Abs. 4) erlauben. Dies ist möglich, wenn die betreffenden Chargen nur eine mässige Schwermetallbelastung aufweisen. Für die Beurteilung durch die kantonale Behörde, ob die Ablagerung möglich ist, sind die nachfolgenden Richtwerte für die jeweiligen Schwermetallgehalte und den Anteil an organisch-chemischen Verbindungen beizuziehen (Tabelle 1).

Tabelle 1

Richtwerte für Schwermetallgehalte und Anteil organisch-chemischer Verbindungen für die Ablagerung von Strahlschutt auf Schlackenkompartimenten von Reaktordeponien.

Parameter	Richtwert
Blei	1000 mg/kg
Cadmium	20 mg/kg
Kupfer	1000 mg/kg
Nickel	500 mg/kg
Quecksilber	2 mg/kg
Zink	2000 mg/kg
Anteil organisch-chemischer Verbindungen	3 %

Bei der Beurteilung hat die Behörde auch das Verhältnis zwischen der zu erwartenden Schadstofffracht im Strahlschutt und der entsprechenden Fracht in andern zur Ablagerung zugelassenen Abfällen zu beachten. Der Eluattest nach TVA kann für die Beurteilung herangezogen werden. Da es sich bei derartig belastetem Strahlschutt um Sonderabfälle handelt, müssen die Inhaber der Reaktordeponien über eine entsprechende Empfängerbewilligung nach VVS verfügen.

## 2.4 Ablagerung auf einer Reststoffdeponie

Strahlschutt kann auf Reststoffdeponien abgelagert werden, wenn er die Anforderungen an Reststoffe erfüllt (TVA, Anhang 1 Ziffer 2). Zum Erreichen der in der TVA festgelegten Reststoffqualität muss bei Bedarf eine Vorbehandlung vorgenommen werden (z.B. die Verfestigung mit Zement). Eine Vorbehandlung ist in der Regel nötig bei Strahlschutt aus der Bearbeitung von verzinkten oder mit Bleimennige, Bleichromat, Zinkstaub oder Zinkchromat behandelten Oberflächen.

Der Nachweis der Reststoffqualität, die Eingangskontrolle auf der Reststoffdeponie und die Zulassung des Abfalls zur Ablagerung auf einer Reststoffdeponie richten sich nach den Vorschriften der TVA (Art. 32 bis 36 und Anh. 1 Ziff. 2). Überdies benötigt der Inhaber der Deponie eine Empfängerbewilligung nach VVS.

## 2.5 Export zur Ablagerung in einer Untertagedeponie

Wenn die Ablagerung auf einer Reststoffdeponie nicht möglich ist, weil z.B. die Reststoffqualität nicht erreicht wird, kann die Ablagerung in Untertagedeponien im Ausland (Salzbergwerke, z.B. Herfa-Neurode oder Heilbronn, Bundesrepublik Deutschland) geprüft werden. Allfällig geplante Exporte müssen beim BUWAL nach den nationalen Vorschriften (VVS) und den geltenden internationalen Regelungen vorgängig angemeldet werden. Sind die formellen und materiellen Voraussetzungen nicht erfüllt, verbietet das BUWAL solche geplanten Exporte. Dieser Entsorgungsweg ist eine Übergangslösung und wird dahinfallen, wenn die Ablagerung auf Reststoffdeponien in der Schweiz oder eine Aufbereitung des Strahlschutts zur Wiederverwendung oder eine andere Verwertung möglich ist.

### **3. Hinweise für Behörden, Strahlfirmen und für deren Auftraggeber**

#### **3.1 Submission und Offerte**

Bei Submissionen und in Offerten für Strahlarbeiten sind die Entsorgungswege und -kosten für den anfallenden Strahlschutt separat und detailliert zu verlangen bzw. auszuweisen.

#### **3.2 Orientierung**

Die zuständigen kantonalen Behörden sollen frühzeitig über bevorstehende Strahlarbeiten orientiert werden, damit die möglichen Entsorgungswege und die dazu notwendigen Analysen im voraus abgesprochen und festgelegt werden können.

#### **3.3 Verantwortlichkeit für die Entsorgung**

Da Strahlschutt Abfall bzw. Sonderabfall ist, muss er vom Inhaber entsprechend den geltenden Vorschriften entsorgt werden. In den Verträgen zwischen Auftraggeber und Strahlfirmen sind deshalb die Verantwortlichkeiten für die Entsorgung des Strahlschutts festzulegen.

#### **3.4 Bewilligungen zur Ablagerung von Strahlschutt**

Die Entsorgung von Strahlschutt auf Deponien ist nur möglich, wenn in der kantonalen Betriebsbewilligung der Deponie dieser Abfall nicht ausgeschlossen ist (TVA Art. 27. Abs. 3). Zusätzlich müssen die Annahmebedingungen der jeweiligen Deponie erfüllt sein. Bei der Ablagerung auf Reststoff- oder Reaktordeponien muss deren Inhaber über eine Empfängerbewilligung nach VVS Art. 16 verfügen.

#### **3.5 Einzugsgebiete und Zuweisungsrecht**

Es sei darauf hingewiesen, dass einzelne Kantone für bestimmte Abfallanlagen Einzugsgebiete festgelegt haben und Strahlschutt zur Ablagerung auf bestimmte Deponien zuweisen (TVA Art. 18).

#### **3.6 Zwischenlagerung**

Bei Entsorgungsschwierigkeiten ist an sich eine Zwischenlagerung von Strahlschutt möglich. Da Strahlschutt auf jeden Fall schliesslich entsorgt werden muss, führt die Zwischenlagerung zu erheblichen Mehrkosten. Zwischenlager müssen den Vorschriften der TVA (Art. 37) genügen und sachgerecht ausgerüstet sein und betrieben werden (z.B. Verhinderung von Auslaugung oder Windverfrachtung). Da es sich um Zwischenlager für Sonderabfälle handelt, ist eine Bewilligung des Kantons (VVS Art. 16) nötig. Die erlaubte Lagerdauer in einem Abfallzwischenlager ist begrenzt.

### 3.7 Beispiele chemischer Analysen von Strahlschutt und Eluatwerte nach TVA

Die nachfolgenden Tabellen 2 und 3 enthalten beispielhaft chemische Analysen und zugehörige Eluatwerte nach TVA verschiedener Typen Strahlschutt mit anschließenden Hinweisen zur entsprechenden Deponierung.

**Tabelle 2** Chemische Analysen verschiedener Typen Strahlschutt  
(Mitteilung des Verbandes schweizerischer Korrosionsschutz-Firmen VSKF; 1992)

in ppm	Anstrich Bleimennige	Anstrich Zinkstaub	Anstrich Bitumen	Grenzwert Inertstoffe nach TVA	Richtwerte * gemäss Tab. 1
Blei	17'000	230	480	500	1'000
Zink	700	16'000	510	1'000	2'000
Cadmium	1,4	17	0,9	10	20
Chrom	270	320	190	---	---
Kupfer	260	260	220	500	1'000
Nickel	250	240	200	500	500
Kohlenwasser- stoffe	20	144	1'040	---	---

\* Richtwerte gemäss Punkt 2.3 für die Ablagerung von Strahlschutt auf Schlackenkompartimenten von Reaktordeponien

**Tabelle 3** Eluatwerte nach TVA der verschiedenen Typen Strahlschutt  
aus Tabelle 2 (Mitteilung des Verbandes schweizerischer  
Korrosionsschutz-Firmen VSKF; 1992)

mg/l	Anstrich			Grenzwert TVA	
	Bleimennige	Zinkstaub	Bitumen	Inertstoff	Reststoff
Blei	17,0	0,08	0,04	0,1	1,0
Zink	6,2	43,00	5,60	1,0	10,0
DOC	4,0	2,40	1,60	20,0	50,0
Barium	---	0,55	0,49	0,5	5,0

Für die verschiedenen Typen Strahlschutt entsprechend obiger Zusammensetzung (vgl. Tab. 2) sind in Anwendung dieser Richtlinie folgende Entsorgungswege zulässig:

- Gemäss den Beurteilungskriterien in Punkt 2.1 bis 2.5 muss der Strahlschutt aus Tabelle 2, welcher mit Bleimennige bzw. mit Zinkstaub belastet ist, so behandelt werden, dass er Reststoffqualität aufweist und auf einer Reststoffdeponie abgelagert werden kann. Ist dies nicht möglich, kommt als Entsorgung nur ein Export in eine Untertagedeponie (Salzbergwerk) in Frage.
- Der mit Bitumen belastete Strahlschutt aus Tabelle 2 kann mit Bewilligung des Kantons, im Sinne einer Ausnahmeregelung und Berücksichtigung der entsprechenden Einschränkungen auf einer Reaktordeponie abgelagert werden (siehe Punkt 2.3).

### **3.8 Gesetze und Verordnungen**

- . Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01)
- . Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) vom 12. November 1986 (SR 814.014)
- . Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990 (SR 814.017)
- . Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung; abgeschlossen in Basel am 22. März 1989 (SR 0.814.05)

Gesetze und Verordnungen können schriftlich bei der EDMZ, Vertrieb, 3000 Bern bestellt werden.