



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU

Referenz/Aktenzeichen: N185-0625

Erläuterung zur Totalrevision der Technischen Verordnung über Abfälle TVA

Inhalt

	Seite
1. Ausgangslage	3
2. Grundzüge der Totalrevision	6
3. Gesetzliche Grundlagen	9
4. Erläuterungen zu einzelnen Bestimmungen	10
1. Kapitel: Zweck, Geltungsbereich, Begriffe	10
2. Kapitel: Planung und Berichterstattung	11
3. Kapitel: Vermeidung, Verwertung und Ablagerung von Abfällen	12
1. Abschnitt: Allgemeine Vorschriften	12
2. Abschnitt: Vermeidung von Abfällen	13
3. Abschnitt: Verwertung von Abfällen	13
4. Abschnitt: Ablagerung von Abfällen	23
4. Kapitel: Abfallanlagen	24
1. Abschnitt: Allgemeine Vorschriften	24
2. Abschnitt: Zwischenlager	25
3. Abschnitt: Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen	25
4. Abschnitt: Kompostierungs- und Vergärungsanlagen	28
5. Abschnitt: Deponien	30
5. Kapitel: Schlussbestimmungen	34
1. Abschnitt: Vollzug	34
3. Abschnitt: Übergangsbestimmungen	34
Anhang 1: Anforderungen an Aushub- und Ausbruchmaterial	36
Anhang 2: Anforderungen an Abfälle für die Herstellung von Zement und Beton	36
Anhang 3: Anforderungen an Abfälle zur Ablagerung	38
Anhang 4: Liste der in Kompostierungs- und Vergärungsanlagen zugelassenen Abfälle	40
Anhang 5: Anforderungen an Standort und Bauwerke von Deponien	41
Anhang 6: Änderung anderer Erlasse	44
5. Verhältnis zur europäischen Rechtssetzung	50
6. Auswirkungen der Ordnungsrevision	53

1. Ausgangslage

Technische Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle

Die heute geltende Technische Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA, SR 814.600) ist seit dem 1. Februar 1991 in Kraft. Ihre Ziele und Grundsätze haben die Abfallpolitik des Bundes und damit die Entwicklung der Abfallentsorgung in der Schweiz während der letzten zwanzig Jahre wesentlich geprägt. Heute ist die Abfallwirtschaft Schweiz ein gut funktionierendes Gesamtsystem und in Zusammenarbeit mit allen Akteuren, öffentlich und privat, wurden aus ökologischer Sicht bedeutende Verbesserungen in der Abfallentsorgung und damit im Umweltschutz und der Ressourcenpolitik erreicht. Die gesellschaftliche Akzeptanz für die umweltgerechte Entsorgung von Abfällen ist heute wesentlich höher als in den achtziger Jahren. Die Kosten für die Abfallbewirtschaftung sind zudem in den meisten Kantonen spürbar tiefer als noch vor zehn Jahren, nicht zuletzt weil früh marktwirtschaftliche Instrumente, wie die "Sackgebühr" vom Bund gefördert wurden und die Finanzierung der Abfallentsorgung in der Regel durch die Abfallverursacher erfolgt. Die TVA ist auch im internationalen Vergleich ein konzises und verständlich formuliertes und vorausschauendes Regelwerk.

Die TVA wurde seit dem Inkrafttreten 1991 auch mehrmals punktuell neuen Entwicklungen angepasst. Ein wichtiger Meilenstein war im Jahr 1996 die Verbrennungspflicht von brennbaren Abfällen und damit das europaweit erste Ablagerungsverbot für unbehandelte organische Abfälle, insbesondere Siedlungsabfälle.



Abbildung 1: Entwicklung der TVA im Laufe der Zeit

Anpassungsbedarf

Mit einer Evaluation der Abfallpolitik des Bundes im Jahr 2006 wurden wichtige bisher bereits verfolgte Ziele für die Abfallbehandlung und Ablagerung bestätigt. Dieser Stand der Abfallwirtschaft ist mit den bewährten Strategien und den daraus abgeleiteten Massnahmen weiterhin aufrecht zu erhalten oder sogar zu verbessern. Die Evaluation hat aber in einzelnen Bereichen auch Lücken und Mängel der Abfallpolitik Schweiz aufgezeigt. Insbesondere vermochte die bisherige Abfallpolitik nur in einem beschränkten Mass einen Beitrag zur angestrebten Reduktion des Ressourcenverbrauchs durch die Schweizer Volkswirtschaft zu leisten.

Zwar ist die Schweizer Abfallwirtschaft heute ein gut funktionierendes Gesamtsystem und viele Stoffkreisläufe werden durch gut funktionierende Rücklauf- und Verwertungssysteme weitgehend ge-

geschlossen, es bestehen jedoch bezüglich Schonung der natürlichen Ressourcen durch die Abfallwirtschaft noch Lücken und ungenutzte Potenziale. Daher muss sich die zukünftige Abfallpolitik zu einer übergreifenden Ressourcenpolitik entwickeln. In diesem Sinne hat der Aktionsplan zur Grünen Wirtschaft gemäss Bundesratsbeschluss vom 8.3.2013 die Schaffung einer übergreifenden Ressourcen- und Rohstoffpolitik zum Ziel. Dieser liegt die Lebenswegsbetrachtung der Produkte bis zur Entsorgung als Abfall zugrunde. Die Abfall- und Rohstoffpolitik der Schweiz soll entsprechend angepasst werden. Offene Stoffkreisläufe sollen geschlossen, Schadstoffe aus den Kreisläufen ausgeschleust, vermehrt Recyclingrohstoffe eingesetzt sowie der Rohstoffbedarf und das Abfallaufkommen gesenkt werden. Heutige und zukünftige Generationen sollen in der Nutzung von natürlichen Rohstoffen durch das Verhalten der heute lebenden Menschen nicht eingeschränkt werden. Die Voraussetzungen dafür sind: der Verbrauch von nicht erneuerbaren und knappen Rohstoffen ist zu minimieren und der Verbrauch von erneuerbaren Rohstoffen ist nicht grösser als deren Regenerationsrate. Daneben sollen die Emissionen aus dem Gebrauch von Stoffen und Energie über alle Etappen des Lebensweges eines Produktes hinweg minimiert werden (Bericht zur nachhaltigen Rohstoffnutzung und Abfallentsorgung 2006).

Die Wirksamkeitsanalyse der Abfallpolitik der Schweiz aus dem Jahr 2006 hat auch gezeigt, dass im Bereich Abfallendlagerung sowohl bei den Regelungen wie auch bei deren Vollzug noch grössere Lücken bestehen. Nur eine konsequente Regelung der Deponien erlaubt letztlich auch eine nachhaltige Ressourcenpolitik. Auch auf der technischen Ebene hat es seit dem Inkrafttreten der TVA am 1. Februar 1991 in verschiedenen Bereichen Entwicklungen gegeben, die es zu berücksichtigen gilt.

Mit der Revision der TVA sollen den Entwicklungen der letzten 20 Jahre und insbesondere den Anforderungen an die nachhaltige Entsorgung von Abfällen in der Schweiz und damit dem gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Wandel Rechnung getragen werden. Die vorliegende TVA-Revision stellt somit einen wichtigen strategischen Schritt in Richtung der nachhaltigen Nutzung der Rohstoffe und der umweltverträglichen Entsorgung von Abfällen dar. Wie bereits dargelegt, hat sich jedoch bereits das heute geltende Regelwerk in vielerlei Hinsicht bewährt, so dass die Abfallpolitik nicht grundlegend verändert werden muss und Bewährtes aus dem Abfallleitbild (1986), der heutigen TVA und den Erläuterungen dazu (1988), den Berichten zur Wirksamkeitsanalyse der Abfallpolitik des Bundes (2006), den zahlreichen Forschungsberichten sowie den Vollzugshilfen von Bund und Kantonen als Grundlage für diese Verordnungsrevision dient.

Revision des Umweltschutzgesetzes

Die zur Zeit laufende Revision des Umweltschutzgesetzes vom 7. Oktober 1983 (USG, SR 814.01) als indirekter Gegenvorschlag zur Volksinitiative „Für eine nachhaltige und ressourceneffiziente Wirtschaft (Grüne Wirtschaft)“ der Grünen Partei Schweiz hat zum Ziel, die Rahmenbedingungen festzulegen, um den Konsum ökologischer zu gestalten, Stoffkreisläufe zu schliessen und Informationen zur Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz bereitzustellen. Heute schon bestehen in der Schweiz gut funktionierende Rücklauf- und Verwertungssysteme für viele verschiedene Abfallfraktionen, wie beispielsweise bei Getränkeverpackungen, Altmetallen oder beim Betonrecycling. Trotzdem bestehen weitere Potenziale zur Verbesserung. Eine übergreifende Ressourcen- und Rohstoffpolitik, welcher eine gesamtheitliche Lebenswegbetrachtung der Materialien und Produkte zugrunde liegt, besteht noch nicht. Die Abfall- und Rohstoffpolitik soll deshalb weiter ausgebaut werden, damit heute noch offene oder ungenügend genutzte Stoffkreisläufe geschlossen werden, vermehrt Sekundärrohstoffe eingesetzt sowie der Rohstoffbedarf und das Abfallaufkommen gesenkt werden. Bei den Separatsammlungen stehen die Verwertung von Kunststoffhohlkörperverpackungen, Industrie- und Landwirtschaftsfolien im Fokus. Hinzu kommen neu die verbesserte Rückgewinnung von Nichteisenmetallen aus Galvanikschlamm, ein erhöhter Einsatz von Recyclingkies aus unverschmutztem Aushubmaterial sowie die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm, Tier- und Knochenmehl. Neu soll ausserdem der stofflichen Verwertung gegenüber der energetischen Verwertung der Vorrang eingeräumt werden.

Ebenfalls im Rahmen der Revision des USG soll die Bewilligungspflicht von Deponien auf Anlagen zur Verbrennung von Siedlungsabfällen und allfällige weitere Abfallanlagen ausgeweitet und die Kompe-

tenz des Bundesrates, technische und organisatorische Vorschriften über Abfallanlagen zu erlassen, konkretisiert werden.

Die Vernehmlassung des revidierten USG hat im Sommer 2013 stattgefunden, der Bundesrat hat die Botschaft zum Revisionsentwurf am 12.2.2014 zuhanden des Parlaments verabschiedet (BBl 2014 1817).

Die vorliegende Revision der TVA verfolgt dieselbe Stossrichtung wie die vom Bundesrat vorgeschlagene Revision des USG. Für die vorgeschlagenen neuen Regelungen in der TVA genügt auch das geltende USG als rechtliche Grundlage, mit der Revision des USG sollen jedoch gewisse Grundsätze auch auf Gesetzesstufe verankert werden. Grösserer Anpassungsbedarf an die TVA nach Inkrafttreten der Gesetzesänderung sind deshalb zum heutigen Zeitpunkt nicht zu erwarten. Einzig die Bewilligungspflicht für thermische Anlagen kann mit der heutigen gesetzlichen Grundlage im USG noch nicht in der TVA umgesetzt werden, hier bräuchte es deshalb im Anschluss an die USG-Revision voraussichtlich noch Regelungen auf Verordnungsstufe.

2. Grundzüge der Totalrevision

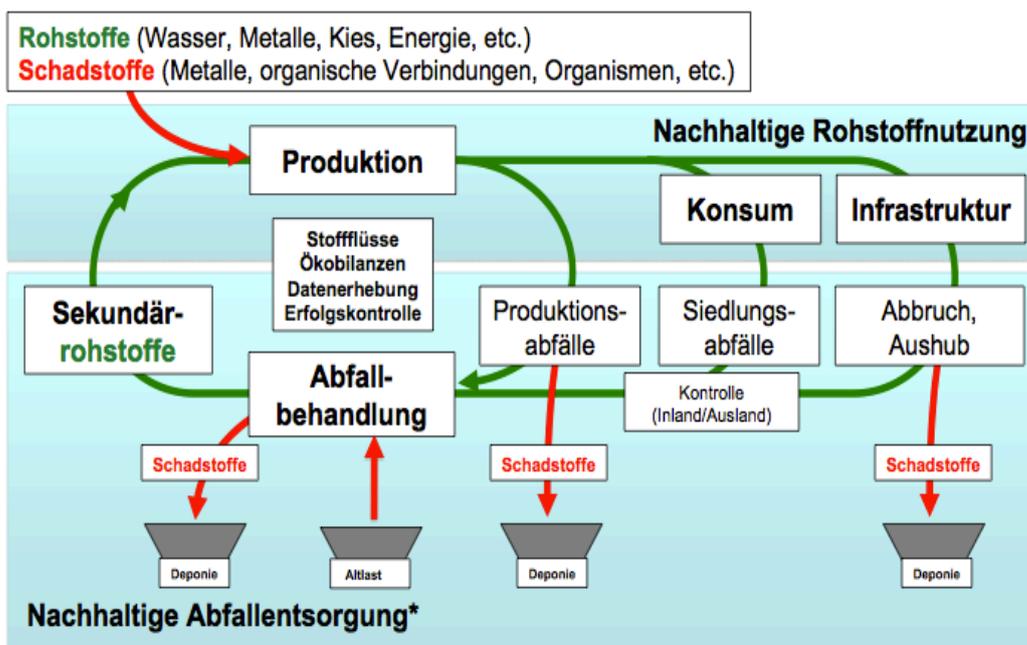
Eine moderne Abfallpolitik muss den stetigen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Wandel mit vollziehen, ohne dass dabei das Gesamtsystem gefährdet wird. Die drei massgebenden Ziele sind dabei:

- Nachhaltige Nutzung von Rohstoffen
Die Schweiz leistet einen Beitrag zur nachhaltigen Nutzung nicht erneuerbarer und erneuerbarer Rohstoffe. Damit sollen die Umweltbelastungen verringert und der Rohstoffverbrauch reduziert werden.
- Umweltverträgliche Abfallentsorgung
Die gesamte Abfallentsorgung muss umweltverträglich sein. Die Schadstoffemissionen in die Umwelt sind dort, wo dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist, weiter zu senken.
- Gewährleistung der Entsorgungssicherheit
Die Entsorgungssicherheit der Schweiz ist gewährleistet, wenn für die umweltverträgliche Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Abfällen ausreichende Angebote sowie ein Sammel- und Transportsystem vorhanden sind. Dabei muss die Entsorgungssicherheit auf wirtschaftlich effiziente und bedürfnisgerechte Weise gewährleistet sein.

Alle Bestrebungen zur Erreichung der ökologischen Zielsetzung einer nachhaltigen Rohstoffnutzung und Abfallentsorgung tragen auch den wirtschaftlichen und den gesellschaftlichen bzw. sozialen Erfordernissen einer nachhaltigen Entwicklung Rechnung. Zu berücksichtigen sind dabei die gesellschaftlichen Veränderungen der letzten zwanzig Jahre in Bezug auf den Umgang mit Abfällen.

Bei der Erarbeitung der neuen Regelungen wurden wichtige Grundsätze berücksichtigt, wie

- Kreisläufen sind zu schliessen, bei gleichzeitigem Ausschleusen von Schadstoffen
- Abfälle sind stofflich und energetisch sinnvoll zu nutzen
- Abfälle sind vor der Ablagerung auf Deponien zu behandeln
- Abfälle sind von der Nahrungskette fernzuhalten



*Abfallentsorgung = Verwerten, Deponieren mit Vorstufe Behandlung (Art. 7 Abs. 6^{bis} USG)

Abbildung 2: Schliessen von Kreisläufen

Die wichtigsten Punkte der TVA-Revision sind:

1. Neuer Aufbau der Verordnung
 2. Anpassungen bei der Abfallplanung
 3. Festlegen eines Standards für die Berichterstattung der Kantone
 4. Pflicht zur Vermeidung von Produktionsabfällen
 5. Grundsätzliche Verwertungspflicht nach dem Stand der Technik
 6. Regelungen zur Verwertung verschiedener Abfälle, insbesondere biogener Abfälle, phosphorreicher Abfälle, Kunststofffolien, Elektroofenschlacke
 7. Entsorgungskonzept, Ermittlungspflicht und Verwertungsregelungen im Bereich der Bauabfälle
 8. Regelungen zur Verwertung von Abfällen bei der Herstellung von Zement und Beton
 9. Allgemeine Anforderungen an Abfallanlagen
 10. Anpassungen bei den Regelungen für thermische Anlagen
 11. Regelungen für Kompostierungs- und Vergärungsanlagen
 12. Anpassungen bei den Regelungen zu den Deponien
 13. Notwendige Änderungen in anderen Erlassen
-
1. Für die neue TVA wurde der Aufbau der Regelungen neu konzipiert mit den Kapiteln:
 - Zweck, Geltungsbereich und Begriffe
 - Planung und Berichterstattung
 - Vermeidung, Verwertung und Ablagerung von Abfällen
 - Abfallanlagen
 - Schlussbestimmungen
 2. Die Kantone erstellen wie bisher eine Abfallplanung, die regelmässig aktualisiert wird. Die Planung enthält Massnahmen für die Ressourceneffizienz, gegen das Littering, zur Verwertung von Abfällen und des Abfallanlagenbedarfs. Im Weiteren ist eine Deponieplanung integraler Bestandteil.
 3. Die Kantone erstellen wie bisher jährlich ein Verzeichnis der Abfallmengen zuhanden des BAFU. Neu ist dafür der gemeinsam von Kantonen und BAFU entwickelte Standard DARWIS (Datenmanagement Abfall- und Ressourcenwirtschaft Schweiz) die Grundlage.
 4. Bei Produktionsprozessen sollen nach dem Stand der Technik Abfälle möglichst vermieden werden.
 5. Generell gilt, dass alle Abfälle verwertet werden sollen, sofern es nach dem Stand der Technik Möglichkeiten dafür gibt.
 6. Neu gibt es zu gewissen Abfällen, deren Verwertung bisher nicht im Bundesrecht geregelt wurde, Anforderungen an die Verwertung. Zu nennen ist insbesondere Vorschriften für die biogenen Abfälle (inkl. Regelungen zu den möglichen Behandlungsanlagen) oder zu phosphorreichen Abfällen.
 7. Bei allen Bauvorhaben wird ein Entsorgungskonzept für die anfallenden Abfälle sowie bei Umbau- und Rückbauarbeiten die Ermittlung von umwelt- und gesundheitsgefährdenden Abfällen (z.B. Asbest, polychlorierte Biphenyl-haltige Bauabfälle, mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen belastete Bauabfälle etc.) zur Pflicht für die Bauherrschaft. Für abgetragenen Ober- und Unterboden, Aushub- und Ausbruchmaterial sowie mineralische Abfälle aus dem Abbruch von Bauwerken werden Anforderungen an die Verwertung geregelt.
 8. Die Verwertung von Abfällen in Zementwerken wird mit Positivlisten und Grenzwerten auf der Input- (Rohmaterialien, Brennstoffe) wie auch auf der Outputseite (Emissionen, Produkte) geregelt. Die alte BAFU "Zementrichtlinie" Auflage 2005 wird nach der TVA-Revision aufgehoben.

9. Neu gibt es allgemeine Anforderungen an Abfallanlagen, welche für alle Abfallanlagen gelten. Sie umfassen z.B. die Pflicht der Anlageinhaberinnen und -inhaber zur Führung einer Materialbuchhaltung, zur Erstellung eines Betriebsreglements, Vorgaben zur Energienutzung usw. Für einige Anlagentypen, wie thermische Abfallanlagen oder Deponien, gibt es noch weitergehende Vorschriften.
10. Bei den thermischen Behandlungen sind vor allem die Vorgaben bezüglich der Energienutzung und der Rückstandsbehandlung von Bedeutung.
11. Neu sollen Vorschriften über die Errichtung und den Betrieb von Kompostierungs- und Vergärungsanlagen in die TVA aufgenommen werden. In diesem Rahmen soll die TVA eine Liste von biogenen Abfällen enthalten mit Angaben dazu, in welchen Anlagen sie zulässig sind.
12. Die Vorschriften für die Deponien (insb. die Standortanforderungen, Anforderungen an das Bauwerk und die Anforderungen an die Ablagerung von Abfällen) werden dem Stand der Technik angepasst. Statt wie heute nur 3 Deponietypen, soll es neu 5 Deponietypen geben. Abschluss und Nachsorge von Deponien werden klarer geregelt.
13. Im Rahmen der TVA-Revision werden auch folgende Verordnungen angepasst:
 - **Geoinformationsverordnung vom 21. Mai 2008 (GeoIV, SR 510.620)**; die nationale Übersicht wird in den Katalog der Geobasisdaten der GeoIV aufgenommen.
 - **Verordnung vom 1. Juli 1998 über die Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12)**; Es wird insb. die Regelung zum Umgang mit abgetragenen Boden angepasst.
 - **Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV, SR 814.318.142.1)**; Es werden Grenzwerte und deren Überwachung für die Emissionen von Zementwerken definiert.
 - **Verordnung vom 22. Juni 2005 über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, SR 814.610)**; Es ist eine Anpassung an die neue Definition von Siedlungsabfall in der TVA nötig.
 - **Altlasten-Verordnung vom 26. August 1998 (AltIV, SR 814.680)**; Es wird die Berücksichtigung des Altlastenkatasters in der Raumplanung geregelt.
 - **Verordnung vom 26. September 2008 über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VA-SA, SR 814.681)**; Es werden die Abgabesätze für die Deponietypen an die neuen Deponietypen in der TVA angepasst. Zudem soll das BAFU bei abgabepflichtigen Personen, welche trotz Mahnungen die Abgabedeklaration nicht eingereicht haben, eine Abgabeveranlagung nach Ermessen vornehmen können.
 - **Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 18. Mai 2005 (ChemRRV, SR 814.81)**; Es wird die bisherige Regelung des Fremdstoffanteils, insbesondere Kunststoffanteil, in biogenen Abfällen in Anlagen durch eine Regelung in der TVA ersetzt.
 - **Freisetzungsverordnung vom 10. September 2008 (FrSV, SR 814.911)**; Es wird die Entsorgung von abgetragenen Boden, der mit invasiven gebietsfremden Organismen belastet ist, der Terminologie der TVA und der VBBo angepasst.

3. Gesetzliche Grundlagen

Die Artikel 30a ff. USG geben dem Bundesrat verschiedene Kompetenzen, im Bereich der Abfälle Vorschriften zu erlassen. So kann der Bundesrat beispielsweise gemäss Artikel 30c Absatz 3 USG für bestimmte Abfälle Vorschriften über die Behandlung erlassen, gemäss Artikel 30d USG die Verwertung bestimmter Abfälle vorschreiben und gemäss Artikel 30h Absatz 1 technische und organisatorische Vorschriften über Abfallanlagen erlassen. Artikel 39 Absatz 1 USG verpflichtet den Bundesrat generell, Ausführungsvorschriften zu den Bestimmungen des USG bezüglich Abfälle zu erlassen. Artikel 45 USG ermächtigt den Bundesrat, regelmässige Kontrollen von Abfallanlagen vorzuschreiben. Gemäss Artikel 46 Absatz 2 USG kann der Bundesrat weiter anordnen, dass Verzeichnisse über Abfälle und deren Entsorgung geführt werden.

Einige Vorschriften der TVA, die den Zielen des Gewässerschutzes dienen, stützen sich ausserdem auf die Kompetenz des Bundesrates, Vorschriften über die Entsorgung von Abwasser und über Stoffe, die Gewässer verunreinigen können sowie generelle Ausführungsvorschriften zum Gewässerschutzgesetz zu erlassen (Art. 9 Abs. 2, Art. 16 Buchstabe c und Art. 47 des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991, GSchG, SR 814.20).

4. Erläuterungen zu einzelnen Bestimmungen

1. Kapitel: Zweck, Geltungsbereich und Begriffe

Art. 1 Zweck

Mit der TVA wird bezweckt, dass für die Umwelt keine schädlichen und lästigen Einwirkungen durch Abfälle entstehen. Die Vorschriften sind dabei so ausgestaltet, dass dem Vorsorgeprinzip des USG Rechnung getragen wird, indem Belastungen, die durch Abfälle entstehen können, durch geeignete Massnahmen begrenzt werden. Der Bundesrat beabsichtigt im Rahmen des Aktionsplans zur grünen Wirtschaft, den Ressourcenverbrauch der Schweiz auf ein naturverträgliches Mass zu reduzieren. Der Fokus der Abfallbewirtschaftung richtet sich damit verstärkt auf die umweltverträgliche Verwertung von Abfällen und der damit verbundenen nachhaltigen Nutzung von natürlichen Rohstoffen.

Art. 2 Geltungsbereich

Die TVA regelt die Entsorgung (Art. 7 USG) sowie die Errichtung und den Betrieb von Abfallanlagen. Die Entsorgung von radioaktiven Stoffen und Abfällen wird in den Spezialregelungen der Kernenergie- und Strahlenschutzgesetzgebung geregelt (Art. 3 Abs. 2 USG).

Art. 3 Begriffe

Die bisherigen Begriffsbestimmungen wurden der im Jahr 1997 in Kraft getretenen neuen Terminologie im USG im Bereich der Abfälle angepasst und mit weiteren Begriffsbestimmungen ergänzt, die sich aus neuen Regelungsinhalten der TVA ergeben.

Am 4.3.2013 hat der Nationalrat und am 20.3.2014 der Ständerat die Motion Fluri (Mo.11.3137 „Keine vollständige Liberalisierung des Abfallmarktes für Gewerbekehrich“ angenommen, entsprechend wird mit vorliegender TVA-Revision das Anliegen der Motion Fluri (und nicht jenes der Motion Schmid 06.3085 „Kein Transport- und Entsorgungsmonopol für Gewerbekehrich“) umgesetzt. Die Definition des Begriffs „Siedlungsabfälle“ wird dahingehend geändert, dass nun das bis anhin geltende staatliche Monopol für die Entsorgung dieser Abfälle teilliberalisiert wird: Der Begriff umfasst in geänderter Definition Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung aus Haushalten sowie aus Unternehmen mit bis zu 249 Vollzeitstellen (betrifft 99.6% aller Unternehmen in der Schweiz).

Neu soll der Begriff „Stand der Technik“ abstrakt umschrieben werden. Der konkrete Inhalt der dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren, Betriebsweisen und Einrichtungen kann sich im Laufe der Zeit aufgrund technischer Fortschritte und wirtschaftlicher Faktoren sowie aufgrund von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen ändern. Buchstabe a hält fest, dass ein Verfahren oder eine Tätigkeit nur dann dem Stand der Technik entsprechen kann, wenn es oder sie in der Praxis tatsächlich durchführbar ist. Wird das Verfahren oder die Tätigkeit im Rahmen eines Versuchs erprobt, muss dieser unter praxisnahen Bedingungen und nach wissenschaftlichen Methoden durchgeführt werden. Die Einrichtungen, bei denen der Versuch durchgeführt wird, müssen mit denjenigen vergleichbar sein, bei denen das Verfahren oder die Tätigkeit künftig eingesetzt werden soll. Das bedeutet, dass ein bei einem Versuch erfolgreich eingesetztes Verfahren nur für solche Anlagen als Stand der Technik gelten kann, bei denen vergleichbare Verhältnisse herrschen. So entspricht z.B. ein Verfahren, das bei einem Versuch auf einer kleinen Anlage funktionierte, nicht dem Stand der Technik für eine grosse Anlage, wenn nicht klar ist, ob es in der Praxis bei einer grossen Anlage auch funktioniert. Bei der Beurteilung, ob eine Erprobung oder ein Einsatz bei Versuchen erfolgreich verlief, ist insbesondere zu berücksichtigen, ob das Verfahren die mit ihm verfolgten Zwecke zuverlässig erreicht.

Mit Buchstabe b enthält der Stand der Technik auch das Element der wirtschaftlichen Tragbarkeit. Massgeblich ist nicht die individuell wirtschaftliche Zumutbarkeit für einen im Einzelfall betroffenen Betrieb, sondern es ist für die Beurteilung von einem mittelgrossen, wirtschaftlich gesunden Unternehmen des betreffenden Sektors, das mit zeitgemässen Produktionsanlagen arbeitet und kompetent geführt wird, auszugehen.

2. Kapitel: Planung und Berichterstattung

Art. 4 Abfallplanung

Die Kantone sind gemäss Artikel 31 USG zur Abfallplanung verpflichtet. Bei der Pflicht zur Abfallplanung wird von einer rollenden Planung ausgegangen. Dabei soll die Abfallplanung in einem Rhythmus von maximal fünf Jahren überprüft und gegebenenfalls nachgeführt werden. Für die Nachführung soll der Fokus auf diejenigen Bereiche der Abfallwirtschaft gelegt werden, in denen wichtige Änderungen stattgefunden haben. Im Rahmen der Planung sind die Kantone aufgefordert konkrete Massnahmen zum im USG verankerte Grundsatz zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen zu formulieren.

Das Liegenlassen von Abfällen auf fremden Grund, also sowohl im öffentlichen Raum als auch auf fremdem Privatgrund (Littering) verursacht Probleme mit einen hohen gesellschaftlichen, politischen und finanziellem Stellenwert. Damit ist es gerechtfertigt, dass in der Abfallplanung entsprechende Massnahmen festgelegt werden sollen.

Die Kantone sind gemäss Artikel 31b Absatz 1 USG für die Entsorgung von Siedlungsabfällen sowie von weiteren Abfällen, insbesondere von Abfällen aus öffentlichem Strassenunterhalt und der öffentlichen Abwasserreinigung, zuständig. Entsprechend sind die Abfallanlagen für besagte Abfälle zu planen. Es sind die zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit minimal erforderlichen Behandlungskapazitäten auszuweisen, unter Beachtung der betrieblich angezeigten Reserven. Im Hinblick auf eine volkswirtschaftliche Optimierung der Entsorgungsinfrastruktur sind auch Überlegungen hinsichtlich des Anlagenparks (Anzahl, Standort und Grösse der Anlagen) zu berücksichtigen. Aufgrund der sich in einigen Regionen abzeichnenden Verknappung möglicher Standorte ist die Deponieplanung mit der Festlegung des erforderlichen Volumens und der Standorte wichtig.

Sowohl die Einzugsgebiete für Abfallanlagen, für deren Entsorgung die Kantone zuständig sind (Art. 31b Abs. 2 USG) als auch allfällige Einzugsgebiete für andere Abfälle (Art. 31c Abs. 3 USG) sind in der Abfallplanung aufzuzeigen.

Die Kantone sind gemäss Artikel 31a Absatz 1 zur interkantonale Zusammenarbeit bei der Abfallplanungen verpflichtet. Die Zusammenarbeit hat sich bewährt und soll mindestens auf die Bereiche, bei denen die Entsorgungshoheit bei den Kantonen liegt sowie bei der Deponieplanung und den Einzugsgebieten erfolgen. Zur Sicherstellung der Zusammenarbeit ist die Bildung von interkantonalen Planungsregionen empfohlen, wobei darauf verzichtet werden kann, wenn sich aufgrund geografischer Gegebenheiten keine sinnvolle Planungsregion bilden lässt.

Die Abfallplanungen bzw. deren Nachführungen sind dem BAFU vor der Verabschiedung zur Stellungnahme zu unterbreiten, damit das BAFU einerseits die Kantone bei ihren Überlegungen und Interpretation der TVA zur Abfallplanung beraten kann und andererseits das BAFU eine Übersicht der zukünftigen Vorhaben in der Abfallwirtschaft Schweiz erhält.

Art. 5 Koordination mit der Raumplanung

Die raumwirksamen Ergebnisse der Abfallplanung, wie z.B. die Standorte der Abfallanlagen, wichtige Transportwege etc., sind in der kantonalen Richtplanung zu berücksichtigen. Das dient dazu, dass der Umweltschutz und die Abfallanlagen einen höheren Stellenwert in der Raumplanung erhalten, wie es die Umsetzung der Motion 04.3664 „Bessere Koordination von Umweltschutz und Raumplanung“ vorsieht. In der dicht besiedelten Schweiz ist die langfristige Sicherstellung von Deponiestandorten von grosser Bedeutung. Die Anforderungen an die Eignung des Untergrunds und die oft geringe Akzeptanz der Bevölkerung erschweren es zudem, geeignete Deponiestandorte auszuscheiden. Daher wird die Sicherung solcher Standorte im Rahmen der Richtplanung weiterhin ausdrücklich in der TVA verlangt. Zudem sollen wie bis anhin die erforderlichen Nutzungszonen ausgedehnt werden.

Art. 6 Berichterstattung

Damit das BAFU seiner Informationspflicht im Bereich der Abfallwirtschaft nachkommen kann, erstellen die Kantone jährlich ein Verzeichnis der Abfallmengen, die auf dem jeweiligen Kantonsgebiet entsorgt werden und der Abfallanlagen, in denen jährlich mehr als 100 Tonnen Abfälle entsorgt werden. Somit ist nicht jeder private Komposthaufen in besagtem Verzeichnis aufzuführen. Um diese Arbeit zu vereinfachen und eine schweizweit einheitliche Gliederung der Abfallmengen zu erreichen, wurde von der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz (KVU) und dem BAFU ein Verzeichnis der zu meldenden Abfallarten sowie Standards zur Datenverarbeitung entwickelt (Projekt DARWIS). Die Kantone sollen die von den Abfallanlagebetreibern eingegebenen Daten überprüfen, plausibilisieren und sie dann dem BAFU weiterleiten.

Damit ein einheitlicher Vollzug im Bereich der Deponien besser gewährleistet ist, die interkantonale Koordination verbessert wird sowie über den zukünftigen Zustand der Deponien und damit über den Finanzbedarf für Nachsorge und allfällige Sanierungsmassnahmen ausreichend Informationen bei Bund und Kantonen vorhanden sind, erstellen die Kantone jährlich einen kurzen Bericht über Betrieb und Zustand der Deponien auf ihrem Kantonsgebiet. Ein wichtiges Element ist dabei die Bestimmung des Restvolumens der Deponien, denn nur mit dieser Angabe ist eine zuverlässige Abfallplanung möglich. Das BAFU wird in der Vollzugshilfe zur TVA in Zusammenarbeit mit den Kantonen die erforderlichen Details zur Berichterstattung definieren.

3. Kapitel: Vermeidung, Verwertung und Ablagerung von Abfällen

1. Abschnitt: Allgemeine Vorschriften

Art. 7 Information und Beratung

Der Information und Beratung zum korrekten Umgang mit Abfällen kommt weiterhin eine grosse Bedeutung zu. Es ist die Pflicht der Umweltschutzfachstellen, sowohl Privaten wie auch Behörden einerseits die gesetzeskonformen Entsorgungswege aufzuzeigen und andererseits auch die Vorteile eines umweltgerechten Umgangs mit Abfällen näher zu bringen. Im Zuge der Bemühungen um einen schonenden Umgang mit den natürlichen Rohstoffen sollen die Bevölkerung sowie Industrie und Gewerbe vermehrt über die Möglichkeiten zur Abfallvermeidung informiert und beraten werden.

Seit einigen Jahren steht das Liegenlassen von Abfällen auf fremden Grund, also sowohl im öffentlichen Raum als auch auf fremdem Privatgrund (Littering), ohne die dafür vorgesehenen Abfallimer und Papierkörbe zu benutzen, im Fokus der gesellschaftlichen und politischen Diskussionen. Auch wenn absolut gesehen vergleichsweise kleine Mengen von Abfällen auf dem Boden liegen bleiben, so empfindet dies doch die Mehrheit der Bevölkerung und auch die Politik als störend. Im öffentlichen Raum beeinträchtigt Littering die Lebensqualität und das Sicherheitsgefühl, führt zu erhöhten Kosten bei den Reinigungsdiensten und schadet dem Ruf eines Ortes. Auch auf privatem Grund ist Littering ein Ärgernis. Die Ursachen des zunehmenden Litterings sind vielfältig. So verbringen etwa immer mehr Menschen ihre Mittagspause am Arbeits- oder Ausbildungsort und verpflegen sich unterwegs. Dieses veränderte Konsumverhalten führt dazu, dass im Freien mehr Abfälle zurückbleiben. Ein anderer in den letzten Jahren zunehmender Trend liegt im Boom der Gratiszeitungen, die oft schon nach kurzer Zeit weggeworfen bzw. irgendwo liegen gelassen werden. Dennoch ist Littering nicht mit der illegalen Entsorgung von Abfällen aus Haushalten, Industrie und Gewerbe, mit dem Zweck Entsorgungskosten einzusparen, gleichzusetzen. Nationale Kampagnen und lokale Aktionen fördern die Sensibilität gegenüber dieser Thematik. Sowohl Bund als auch Kantone sollen deshalb im Bereich des Littering vermehrte Informations- und Sensibilisierungsarbeiten durchführen.

Aus den dem BAFU von den Kantonen gemeldeten Berichten über die entsorgten Abfallmengen und den Abfallanlagen, die mehr als 100 Tonnen Abfälle jährlich entsorgt haben (Art. 6 Abs. 1 TVA) erstellt das BAFU eine schweizweite Übersicht und veröffentlicht diese.

Art. 8 Ausbildung

Die TVA verlangt in Artikel 28, dass der Inhaber einer Abfallanlage sein Personal fachlich aus- und weiterbilden muss. Dies setzt entsprechende Schulungs- und Kursmöglichkeiten voraus. Die Kantone werden verpflichtet, für ein angemessenes Ausbildungsangebot zu sorgen. Sie haben sicherzustellen,

dass die erforderlichen Lehrmittel geschaffen und die Kurse regelmässig angeboten werden. Sie müssen diese Ausbildung nicht selbst anbieten, sondern können dafür mit Privaten oder Branchenverbänden zusammenarbeiten. Das BAFU fördert die Koordination der Massnahmen, damit die knappen finanziellen und personellen Ressourcen bei allen Beteiligten optimal eingesetzt werden. Bisher bestanden keine einheitlichen Anforderungen an die Ausbildung der Inhaber und des Personals von Abfallanlagen und entsprechend wurden in einzelnen Branchen keine oder nur rudimentäre und lückenhafte Schulungen durchgeführt wurden. Ziel der Aus- und Weiterbildung von Inhaberinnen und Inhabern sowie Personal von Abfallanlagen ist die Vermittlung des technologiespezifischen Standes der Technik bei der Entsorgung der Abfälle. Damit wird ausdrücklich auch die Kenntnis um den korrekten Umgang mit den Abfällen gefordert. Beispielsweise muss ein Radlader-Fahrer auf einer Deponie nicht nur seine Maschine beherrschen, sondern auch wissen, wie er zum Beispiel mit asbesthaltigen Abfällen umzugehen hat.

Art. 9 Vermischungsverbot

Das Vermischen von Abfällen untereinander oder mit Zuschlagstoffen ist nur statthaft, wenn es als notwendiger Schritt einer Abfallbehandlung stattfindet, z.B. wenn mit Lösungsmitteln dickflüssige organische Schlämme zum Einspritzen in eine thermische Abfallbehandlungsanlage vorbereitet werden. Das Vermischen von Abfällen mit dem Zweck, die Grenzwerte z.B. für Baustoffe, für Deponien oder Recyclingdünger zu erreichen, würde zu einer unkontrollierten Verteilung von Schadstoffen in der Anthroposphäre und zu irreversiblen Stoffflüssen führen.

Art. 10 Pflicht zur thermischen Behandlung

Die thermische Behandlung von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung, Klärschlamm, brennbaren Anteilen von Bauabfällen und anderen brennbaren Abfällen ist in der Schweiz schon lange unbestritten und ist mit der Schaffung der entsprechenden Behandlungskapazitäten umgesetzt. Die thermische Behandlung besagter Abfälle hat folgende Vorteile: die noch abzulagernden Abfälle haben eine kleine Reaktivität, womit auch keine Notwendigkeit mehr besteht über Jahrzehnte Deponiegase zu fassen und zu behandeln, die wie Methan eine grosse Klimawirksamkeit haben. Weiter ist bei der direkten Ablagerung von brennbaren Abfällen über mehr als hundert Jahre Sickerwasser zu reinigen; bei der thermischen Behandlung von Abfällen werden schwerabbaubare organische Substanzen zerstört, wie sie in Industrieprodukten, Haushaltchemikalien oder Pharmazeutika enthalten sind; aus den Rückständen der thermischen Behandlung können Eisen, Nichteisenmetalle und flüchtige Metalle, wie Zink, zurückgewonnen werden und verwertet werden; bei der thermischen Behandlung von Abfällen kann je nach Verfahren mehr oder weniger Energie zur Nutzung gewonnen werden und zudem wird das Volumen der abzulagernden Abfälle deutlich reduziert.

2. Abschnitt: Vermeidung von Abfällen

Art. 11

Bei der Herstellung von Produkten ist der Herstellungsprozess nach dem Stand der Technik so zu konzipieren, dass dabei möglichst wenige Produktionsabfälle anfallen und auch möglichst wenige Stoffe entstehen (Schadstoffe), welche die Umwelt belasten.

3. Abschnitt: Verwertung von Abfällen

Art. 12 Verwertungspflicht

Gemäss Artikel 30 Absatz 2 USG sind Abfälle soweit möglich zu verwerten, dies meint sowohl die stoffliche wie auch die energetische Verwertung. Eine stoffliche Verwertung oder eine energetische Verwertung als Ersatzbrennstoff muss immer dann erfolgen, wenn sie die Umwelt weniger belasten als eine andere Art der Abfallentsorgung, wie z.B. die Ablagerung, und die Herstellung neuer Produkte bzw. die Herstellung anderer Brennstoffe und wenn es gemäss dem Stand der Technik Verwertungsmöglichkeiten gibt, sei es nun die direkte Verwertung oder mit vorgängiger Behandlung. Für einige Verwertungsmöglichkeiten werden die zulässigen und möglichen Verwertungen nach dem Stand der Technik direkt in der TVA festgelegt, für andere erfolgt eine Konkretisierung in der Vollzugshilfe zur TVA, die vom BAFU in Zusammenarbeit mit betroffenen Bundesämtern, Kantonen und Wirtschaft erarbeitet wird.

Art. 13 Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung

Die Kantone, die für die Entsorgung von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung verantwortlich sind, sorgen wie bisher dafür, dass verwertbare Anteile dieser Abfälle separat und möglichst sortenrein gesammelt und dann der entsprechenden Verwertung zugeführt werden. Dafür ist eine zweckmässige Infrastruktur, wie z.B. Sammelstellen zur Verfügung zu stellen. Gleiches gilt auch für Sonderabfälle (Art. 2 VeVA) aus Haushalten und Unternehmen mit höchstens 49 Vollzeitstellen (dies entspricht der Definition von Kleinunternehmen). Mit diesen Separatsammlungen werden wertvolle Rohstoffe zurück in die Stoffkreisläufe geführt, die Menge der zu verbrennenden Abfälle wird deutlich gesenkt und somit teure Verbrennungskapazitäten eingespart. Weiter hat sich gezeigt, dass die Trennung von Abfällen an der Quelle in vielen Fällen qualitativ höhere und oftmals kostengünstigere Verwertungen zulässt als eine nachträgliche Sortierung. Auf die Haushalte kommen keine weiteren Aufgaben bei der Entsorgung der Siedlungsabfälle zu. Inhaber und Inhaberinnen von Abfällen aus Unternehmen mit mehr als 249 Vollzeitstellen fallen nicht unter das staatliche Entsorgungsmonopol gemäss Artikel 31b Absatz 1 USG. Damit sind sie verantwortlich für die umweltverträgliche Entsorgung genannter Abfallarten. Die Anforderungen an die Entsorgung sind jedoch identisch mit denen, die für die vergleichbaren Abfälle gelten, die unter das Monopol fallen.

Art. 14 Biogene Abfälle

Biogene Abfälle sind z.B. Grünabfälle, Restholz, Altholz, Speiseabfälle, Lebensmittelabfälle (vgl. Definition Art. 3 Bst. c TVA). Mit der TVA-Revision wird für biogene Abfälle die stoffliche Verwertung als Dünger gegenüber der energetischen priorisiert. Als Behandlungsverfahren kommen also solche in Frage, bei denen das Produkt als Recyclingdünger eingesetzt werden kann. Hier sind insbesondere die Kompostierung und Vergärung zu nennen. Die Abfälle sind jedoch nur dafür geeignet, wenn sie einen Nährstoffgehalt aufweisen, der eine Düngerwirkung zur Folge hat und die Schadstoffgehalte keine negativen Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum haben. Unter Schadstoffen werden hier sämtlichen Stoffe verstanden, die sich negativ auf die Düngerqualität auswirken, u.U. also auch solche, für die kein Grenzwert in der ChemRRV für Recyclingdünger existiert. Bei der Eignungsbeurteilung ist insbesondere auch das Vermischungsverbot zu beachten. Abfälle die aufgrund ihres Schadstoffgehalts nur niedrig dosiert dem Behandlungsprozess schadlos beigemischt werden dürfen, sind für die stoffliche Verwertung nicht geeignet. Beispielsweise gehört ein Produktionsrückstand mit übermässig hohem Salzgehalt (>30% TS) nicht in eine Vergärungsanlage, die Dünger produziert. Welche biogenen Abfälle konkret in welcher Behandlungsanlage zugelassen sind, ist in Anhang 4 TVA geregelt. Biogene Abfälle, die sich nicht zur stofflichen Verwertung eignen, sollen entweder einer energetischen Verwertung als Ersatzbrennstoff zugeführt werden oder in einer anderen thermischen Anlage mit Energieverwertung nach dem Stand der Technik behandelt werden. Konkrete Vorgaben zum Stand der Technik bei der Energieverwertung werden nicht gemacht, da das Optimum anlagen- und abfallspezifisch ermittelt werden muss.

Rahmenbedingungen sollen in der geplanten Vollzugshilfe der TVA in Zusammenarbeit mit Kantonen, anderen betroffenen Bundesämtern (wie dem Bundesamt für Energie BFE; Bundesamt für Landwirtschaft BLW) und den Branchen festgelegt werden. Zur Sicherstellung einer maximalen Energieausbeute sind Betreiber von Biogasanlagen angehalten, Beratungsangebote der Branche zu nutzen. Dies unterstützt sie hinsichtlich eines reibungslosen, effizienten und nachhaltigen Anlagenbetriebs über den gesamten Lebenszyklus hinweg.

Art. 15 Phosphorreiche Abfälle

Phosphorverbindungen sind für alle Lebewesen essentiell und sind bei Aufbau und Funktion der Organismen in zentralen Bereichen beteiligt (DNA, zelluläre Energieversorgung). In der Natur kommt Phosphor ausschliesslich in gebundener Form vor, der Gehalt in der Erdkruste liegt bei etwa 0.09%. Apatit und Phosphorit sind ökonomisch die wichtigsten Phosphate. Jährlich werden rund 100 Mio. Tonnen Rohphosphate gefördert und davon werden 90% zur Herstellung von Düngemittel verwendet. Die Preisentwicklung für Phosphordünger zeigt für die letzten Jahre einen rasanten Anstieg.

Phosphor ist damit eine essentielle, aber nicht erneuerbare und nicht ersetzbare Ressource. Die kontinentalen Phosphorvorkommen (Marokko, China, USA) sind in maximal 130 Jahren erschöpft, selbst wenn auch die Vorkommen mit geringen Gehalten ausgebeutet werden. Die Qualität der Primärvorkommen nimmt seit geraumer Zeit ab, d.h. man fördert zu viel Fremdmaterial und die Vorkommen haben vermehrt hohe Schadstoffgehalte (Cadmium, Uran etc.). Würde es dennoch gelingen, diese Vorkommen zu nutzen, indem vorgängig Fremd- und Schadstoffe entfernt werden, so würden sich die Kosten der Düngerproduktion trotzdem deutlich erhöhen. Neben der zunehmenden Rohstoffverknappung wird Phosphor in der schweizerischen umweltpolitischen Diskussion häufig auch als ein Schadstoff in Oberflächengewässern wahrgenommen, da er in vielen Seen eine bedeutende Rolle bei der Eutrophierung spielt. Unter diesen beiden Gesichtspunkten besteht für Länder wie die Schweiz, ohne eigene Phosphatlagerstätten und mit intensiver Flächennutzung, ein hohes Interesse an den Kenntnissen, wie der aktuelle Phosphorkreislauf strukturiert ist und wie die effiziente Nutzung der Ressource Phosphor verbessert werden kann. In einem Stoffflussanalysemodell wurden die Phosphorflüsse der Schweiz für das Jahr 2006 quantifiziert und validiert. Die Schweiz ist ein Nettoimporteur von Phosphor. Jährlich werden rund 16'500 Tonnen Phosphor importiert und etwa 4'000 Tonnen exportiert. Der Import erfolgt zu 90% über die Landwirtschaft; der Export findet hauptsächlich als Abfluss ins Ausland durch die Gewässer und den Export tierischer Abfälle statt. Das höchste Lagerwachstum im System ist in der Abfallwirtschaft mit einer Zunahme von 9'000 Tonnen Phosphor pro Jahr zu verzeichnen. Aus Ressourcensicht ist das Phosphormanagement der Schweiz nicht optimal gestaltet und bedarf einer Verbesserung. Als Handlungsoption drängt sich die Pflicht zur Phosphorrückgewinnung aus den phosphorreichen Abfällen wie Klärschlamm, Tiermehl und Knochenmehl auf. Von Relevanz sind hierbei ökologische Gesichtspunkte, gesellschaftliche und politische Akzeptanz, technische und logistische Umsetzung und ökonomische Tragbarkeit.

Bis anhin existieren keine Anforderungen an die Phosphorrückgewinnung. Mit der TVA sollen diese für phosphorreiche Abfälle (kommunales Abwasser, Klärschlamm oder Asche aus der thermischen Behandlung von Klärschlamm, Tiermehl, Knochenmehl) eingeführt werden. Bei einer stofflichen Verwertung als Recyclingdünger sind die Auflagen der ChemRRV einzuhalten. Verfahren zur Rückgewinnung sind so zu optimieren, dass die Schadstoffe (Schwermetalle und organische Verbindungen) so entfernt werden, dass die Grenzwerte der ChemRRV möglichst ohne weitere Aufbereitung eingehalten werden können. Damit erreicht die angestrebte Ressourcenschonung für das Element Phosphor, dass das Lager an Phosphor in der Abfallwirtschaft verkleinert wird und die Importe an Mineraldünger reduziert werden können. Dadurch wird die Abhängigkeit verringert und wertvolles Deponievolumen eingespart. Die Phosphorrückgewinnung ist, wie viele Diskussionen zeigen, bei den angesprochenen Stakeholdern im Grundsatz unbestritten. In der Vollzugshilfe zur TVA werden Details wie Wirkungsgrad der Verfahren, Pflanzenverfügbarkeit von Dünger u.a. in Zusammenarbeit mit Kantonen und Branchen festzulegen sein. In einer nächsten Revision der Dünger-Verordnung vom 10. Januar 2001 (DüV, SR 916.171) soll geprüft werden, ob eine neue Kategorie mineralische Recyclingdünger eingeführt werden soll. Dabei werden unter anderem Schadstoffgehalte, wie Uran, Cadmium, Zink, Kupfer usw. sowie die Düngerwirkung zu beachten sein.

Bei Tier- und Knochenmehl ist die Regelung zur Verwertung von Phosphor so formuliert, dass eine eventuell zu einem späteren Zeitpunkt zugelassene Verfütterung dieser Abfälle ebenfalls zugelassen wäre.

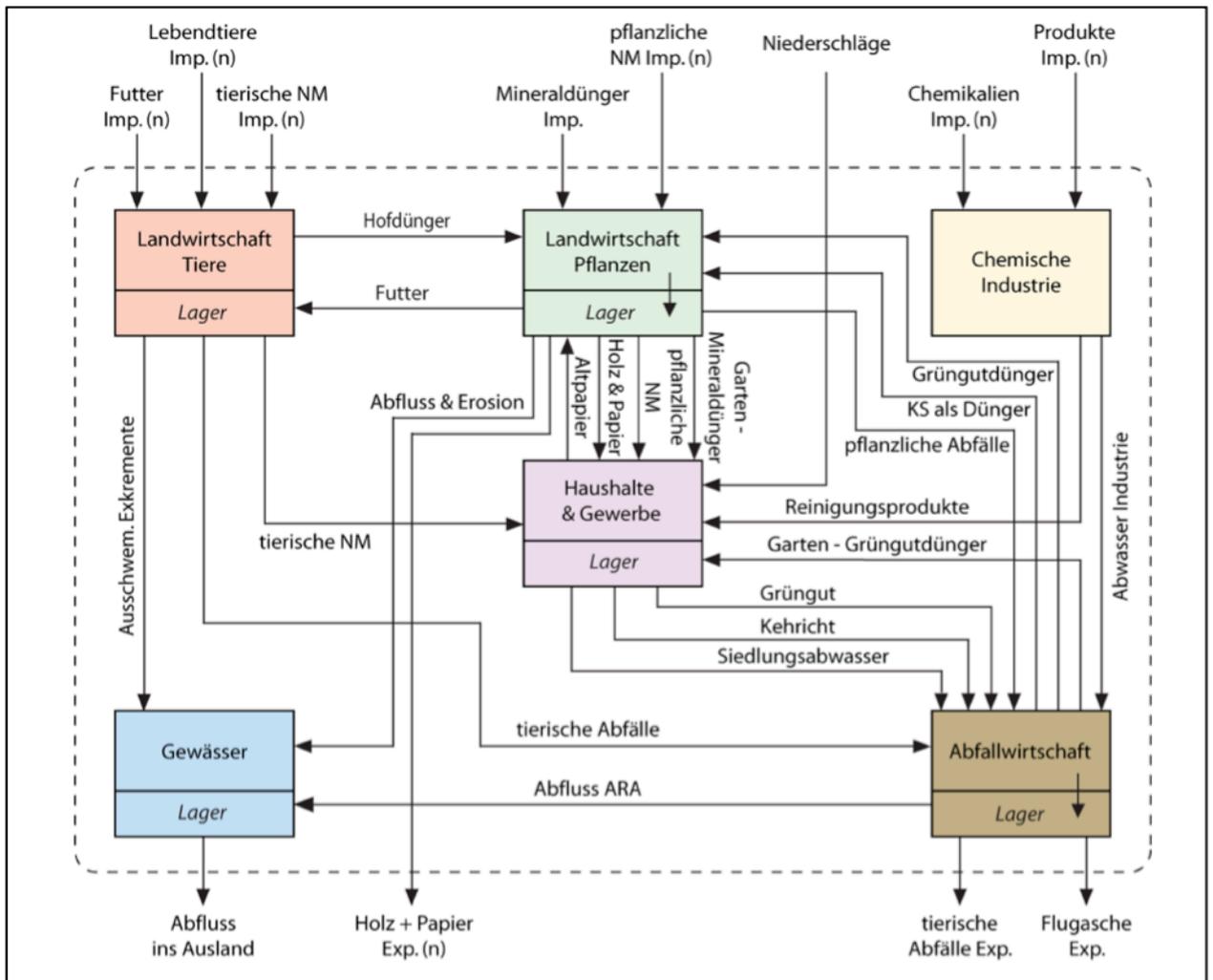


Abbildung 3: Phosphorflüsse der Schweiz (2006)

Art. 16 Angaben bei der Entsorgung von Bauabfällen

Das Erstellen eines sogenannten Entsorgungskonzeptes für Bauabfälle mit den Angaben über die Art, die Menge und die Qualität der anfallenden Abfälle sowie über die vorgesehenen Entsorgungswege wird künftig bei allen Bauvorhaben Pflicht. Es soll mit dem Baugesuch der für die Baubewilligung zuständigen Behörde eingereicht werden. Der Umfang des Entsorgungskonzeptes ist natürlich auf die Komplexität des Bauvorhabens abzustimmen. Bei kleinen Bauvorhaben reichen minimale Angaben, wofür viele Baubehörden schon heute der Bauherrschaft entsprechende Formulare zur Verfügung stellen. Beispiele für solche Formulare findet man auch unter www.abfall.ch. Vor dem konkreten Baubeginn ist das erstellte Entsorgungskonzept zu aktualisieren und es sind dabei die vorgesehenen Abfallanlagen zu bezeichnen. Damit können erhebliche Kosteneinsparungen erzielt werden, denn mit der frühzeitigen Bestimmung der Entsorgungswege und -anlagen und nicht erst, wenn die Bauabfälle auf der Baggerschaufel sind, werden die Entsorgungskosten deutlich kostengünstiger.

Das Vorhandensein von Abfällen mit gesundheitsgefährdenden Schadstoffen, wie polychlorierten Biphenylen (PCB), polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) oder Asbest ist künftig bei Umbau- und Rückbauarbeiten abzuklären (Ermittlungspflicht). In der Vollzugshilfe zur TVA sollen nähere Angaben zum Entsorgungskonzept und zur Ermittlungspflicht festgelegt werden. Die Ermittlungspflicht kann oftmals mittels Angaben zum Baujahr der Gebäude eingeschränkt werden können. So wurden z.B. PCB-Fugen in einem bestimmten Zeitraum in den Gebäuden angewendet und auch die Verwendung von Asbest als Baumaterial wurde nach dem Verbot nicht mehr angewendet.

Art. 17 Trennung von Bauabfällen

Bauabfälle sollen, wenn möglich auf der Baustelle, getrennt und anschliessend entsprechend entsorgt werden. Das bedingt, dass z.B. bei einem Rückbau von Gebäuden die Abrissbirne nicht zum Einsatz kommt, sondern dass das Bauwerk mit geeigneten Geräten (spezielle Greifer und Kräne) Schritt für Schritt zurückgebaut wird und die entstehenden Bauabfälle vor Ort getrennt werden. Damit können Bauabfälle sortenreiner erfasst werden, es gibt weniger gemischte Bauabfälle, die auf eine Sortieranlage zur Behandlung müssen. Studien haben gezeigt, dass ein solches Rückbauvorgehen sich kostengünstig auf das Bauvorhaben auswirkt, da ein Teil der anfallenden Bauabfälle der Verwertung zu geführt werden kann. Diese Regelung ist heute schon Stand der Technik im Bereich der Entsorgung von Bauabfällen.

In diesem Artikel sind die Bauabfallkategorien vorgeben, in die, sofern diese Kategorien bei jeweiligen Bauvorhaben anfallen, die Abfälle zu trennen sind. Neu ist dabei, dass zukünftig Kunststofffolien, die als Verpackung, Abdeckung usw. dienen, von anderen Abfällen getrennt werden, um diese dann der stofflichen Verwertung zuführen zu können. Die zuständige Behörde kann eine weitergehende Trennung, d.h. weitere Bauabfallkategorien, verlangen, wenn damit grössere Mengen an Bauabfällen der Verwertung zu geführt werden können.

Sollte eine Trennung auf der Baustelle aus betrieblichen Gründen nicht möglich sein, d.h. die Baustelle ist zu klein für die notwendige Logistik oder die Baustelle liegt an einem Ort, an dem auf Grund der Umgebung eine Trennung der Bauabfälle nicht möglich ist, dann sind die Bauabfälle in geeigneten Behandlungsanlagen aufzubereiten bzw. zu trennen. Eine direkte Ablagerung von gemischten Bauabfällen auf Deponien ist nicht zulässig.

Art. 18 Abgetragener Ober- und Unterboden

Soweit abgetragener Ober- und Unterboden nicht auf dem Baugrundstück verwendet wird, muss er im Gartenbau oder in der Land- und Forstwirtschaft verwertet werden. Voraussetzung ist, dass die Bodenfruchtbarkeit langfristig nicht chemisch, biologisch oder physikalisch beeinträchtigt ist und die Verwertung wirtschaftliche tragbar ist. Ober- und Unterboden sind gemäss den Anforderungen von Artikel 7 VBBO getrennt abzutragen und zu verwerten. Dies ist heute bereits gängige Praxis und eine Voraussetzung für die sinnvolle Wiederverwendung bzw. -verwertung. Für die Verwertung gelten dabei auch die übrigen Anforderungen der VBBO.

Art. 19 Aushub- und Ausbruchmaterial

Aushub- und Ausbruchmaterial (vgl. Definition Art. 3 Bst. e TVA) ist mit ca. 40 bis 50 Mio. Tonnen pro Jahr der grösste Abfallstrom in der Schweiz und ist nach dem Stand der Technik zu verwerten, wenn es die Qualität der Abfälle zulässt. Der überwiegende Teil des anfallenden Aushub- und Ausbruchmaterials ist unverschmutzt und sollte daher der Verwertung zugeführt werden. Damit können natürliche Ressourcen, wie Kies und Sand, eingespart werden und das in der Schweiz immer geringer werdende Deponievolumen kann geschont werden.

Für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial gibt es vier Verwertungsmöglichkeiten, die alle gleichwertig sind. Mit der Verwertung als Baustoff auf den Baustellen, z. B. als Material für Umgebungsgestaltungen, muss kein neues Material zugeführt werden. Das Aushub- und Ausbruchmaterial ist an geeigneten Orten bis zum Zeitpunkt der Verwertung zwischenzulagern. Hat Aushub- und Ausbruchmaterial die geeigneten Materialeigenschaften, wie Korngrössenverteilung oder mineralogische Zusammensetzung, kann es zur Baustoffherstellung (z.B. für Beton oder Strassenbeläge) verwertet werden. Grosse Mengen dieser unverschmutzten Abfallkategorie werden heute schon zur Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen - Kies- und Tongruben - genutzt. Viele dieser Gruben haben die im Rahmen der Abbaubewilligung festgelegte Pflicht, am Ende der Abbautätigkeit das Gelände aufzufüllen und meist der Landwirtschaft wieder zur Verfügung zu stellen. Damit wird die Basis für die Wiederherstellung von Kulturland geschaffen. Die Wiederauffüllung ist in der Regel im Rahmen der Abbaubewilligung in Form eines Gestaltungsplanes (Rekultivierungsplanes) festgelegt. Die Inhaberinnen oder Inhaber der Kies- und Tongruben haben daher, auch aus finanziellen Gründen, grosses Interesse ihre Gruben für die Entsorgung von unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial zur Verfügung zu stellen. Eine vierte Verwertungsmöglichkeit ist die von den kantonalen Behörden bewilligte Terrainveränderung. Unverschmutztes Aushubmaterial kann im Rahmen eines Bauvorhabens für zweckgebundene Terrainveränderungen verwendet werden. Die zuständige Behörde bewilligt solche Schüttungen nur dann, wenn diese einem bestimmten Zweck dienen. Beispiele für solche bewilligten Terrainveränderungen sind Dämme, Lärmschutzwälle, Flussverbauungen oder Geländegestaltungen aus Gründen des Natur- und Landschaftschutzes. Aufschüttungen zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung, wie Terrainanpassungen oder Trockenlegungen können von der zuständigen Behörde in Ausnahmefällen und in der Regel nur für kleine Kubaturen bewilligt werden.

Sind diese genannten Verwertungsmöglichkeiten für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial ausgeschöpft, ist der Abfall auf einer TVA-konformen Deponie abzulagern. Vorgängig ist zu prüfen, ob das Material verwertbare Anteile, wie Kies oder Sand, enthält. Diese sind, wenn vorhanden, nach dem Stand der Technik vor der Ablagerung des Aushub- und Ausbruchmaterial abzutrennen und zu verwerten. Dies trägt dazu bei, dass kleinere Mengen Aushub- und Ausbruchmaterial auf Deponie gelangen und dass natürliche Ressourcen effizient genutzt werden.

Leicht verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial, welches die Anforderungen nach Anhang 1 Absatz 2 TVA erfüllt, ist wenn möglich auch zu verwerten. Leicht verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial kann als Rohstoffersatz für gebundene Baustoffe (Beton, Asphalt, Stabilisierungen) oder für die Zement-, Kalk-, Ziegel- und Backsteinherstellung verwendet werden. Wird solches Aushub- und Ausbruchmaterial einem thermischen Prozess, wie der Zement- oder Ziegelherstellung zugeführt, so sind die entsprechenden Regelungen für den Input zu beachten. Weiter darf leicht verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial als Baustoff auf Deponien der Typen B bis E (nicht aber auf Typ A) eingesetzt werden, wenn ein notwendiges konstruktives Bauelement für die Deponie zu erstellen ist. Im Rahmen von Tiefbauarbeiten kann Aushub- und Ausbruchmaterial mit der genannten Qualität unter einer wasserundurchlässigen Oberfläche verwertet werden. Der Verwertungsstandort ist im Kataster der belasteten Standorten zu registrieren. Eine Verwertung als Baustoff ist auch auf durch Abfälle belasteten Standorten zulässig, wenn das Aushub- und Ausbruchmaterial auf dem belasteten Standort verwertet wird, an dem es anfällt.

Aushub- und Ausbruchmaterial, das die Anforderungen an die Qualität gemäss Anhang 1 Absatz 2 TVA nicht einhält, darf nicht verwertet werden, sondern ist entweder zu behandeln oder auf einer der Qualität entsprechenden Deponie abzulagern. Ausgenommen ist die Verwertung von Aushub- und

Ausbruchmaterial, das die Anforderungen nach Anhang 3 Ziffer 2 Absatz 3 erfüllt. Es kann als Baustoff für ein notwendiges konstruktives Element im Deponiebauwerk bei Deponien der Typen C bis E verwertet werden. Ebenso kann im Rahmen einer Sanierung einer Altlast das dort anfallende Material umgelagert werden, wenn es die Anforderungen von Anhang 3 Ziffer 2 Absatz 3 TVA einhält. Eine allfällige notwendige Behandlung des Aushub- und Ausbruchmaterials zur Einhaltung von Anhang 3 Ziffer 2 Absatz 3 TVA darf nur direkt auf oder unmittelbar neben der Altlast erfolgen. Die Ziele der Sanierung gemäss AltIV müssen auf jeden Fall eingehalten werden und eine künftige Sanierungsbedürftigkeit des Standorts muss langfristig ausgeschlossen werden. Es dürfen keine belasteten Abfälle an diesen sanierungsbedürftigen belasteten Standort, weder zur Behandlung noch zur Ablagerung, zugeführt werden. Diese Erleichterung für eine effizientere Standortsanierung ist als Kann-Vorschrift zu verstehen. Die Details der Regelung sind in den Abbildungen 4 bis 8 verdeutlicht.

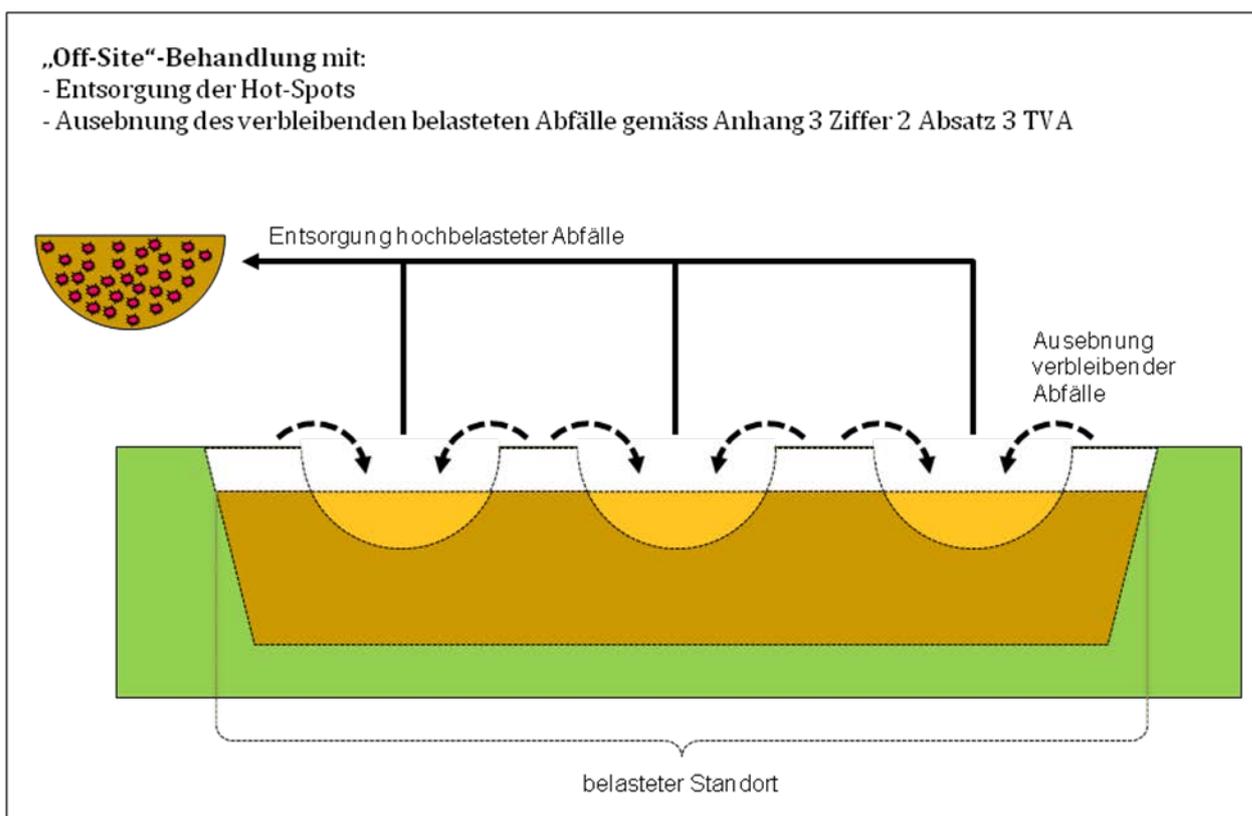


Abbildung 4: Off-Site Behandlung

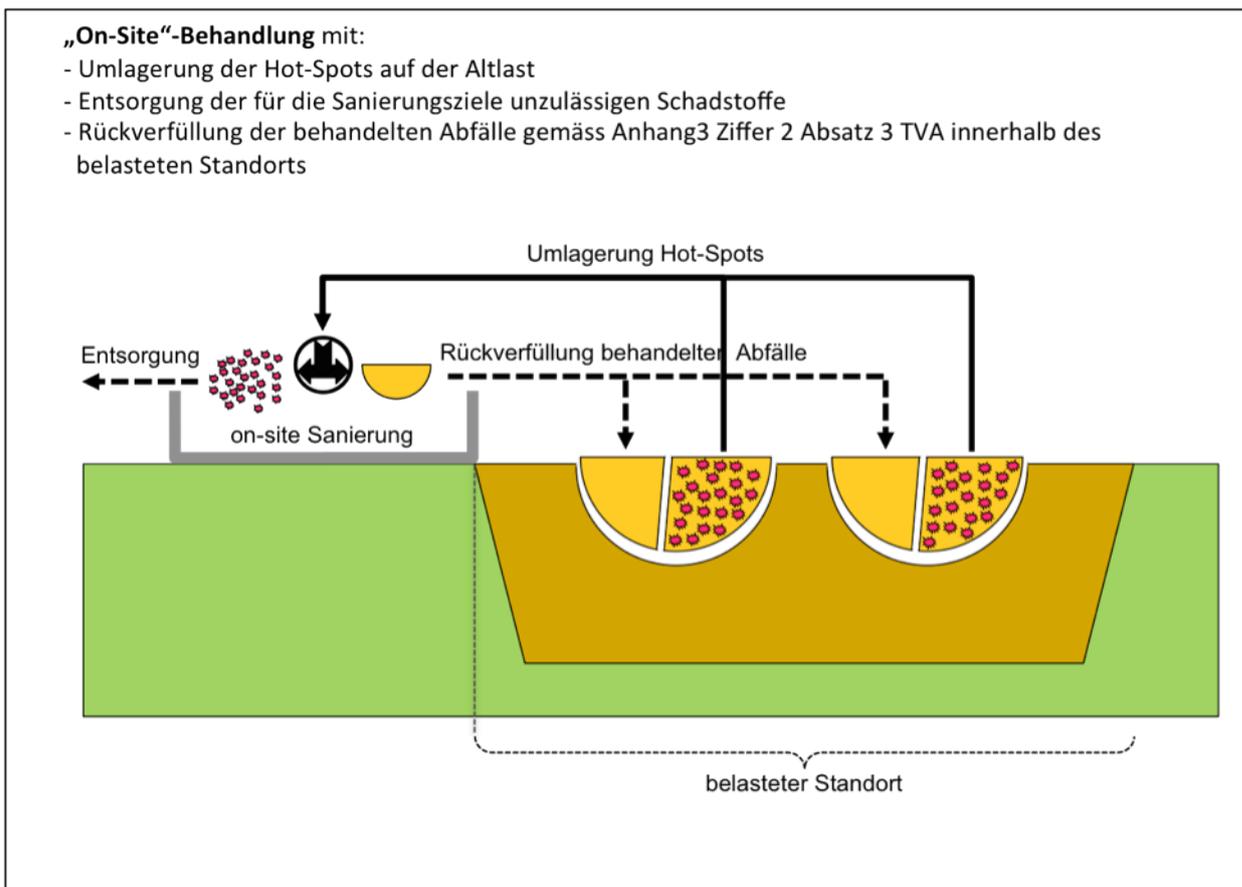


Abbildung 5: On-Site-Behandlung

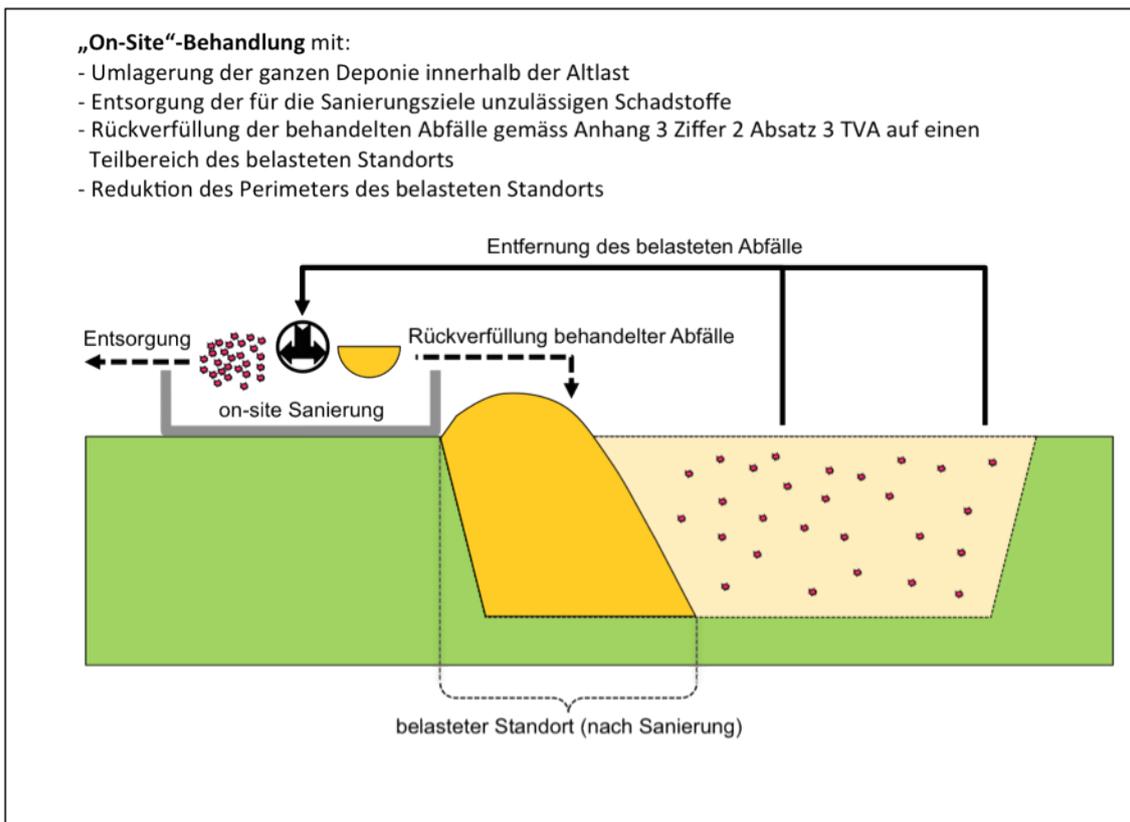


Abbildung 6: On-Site-Behandlung mit Reduktion des Perimeters des belasteten Standorts

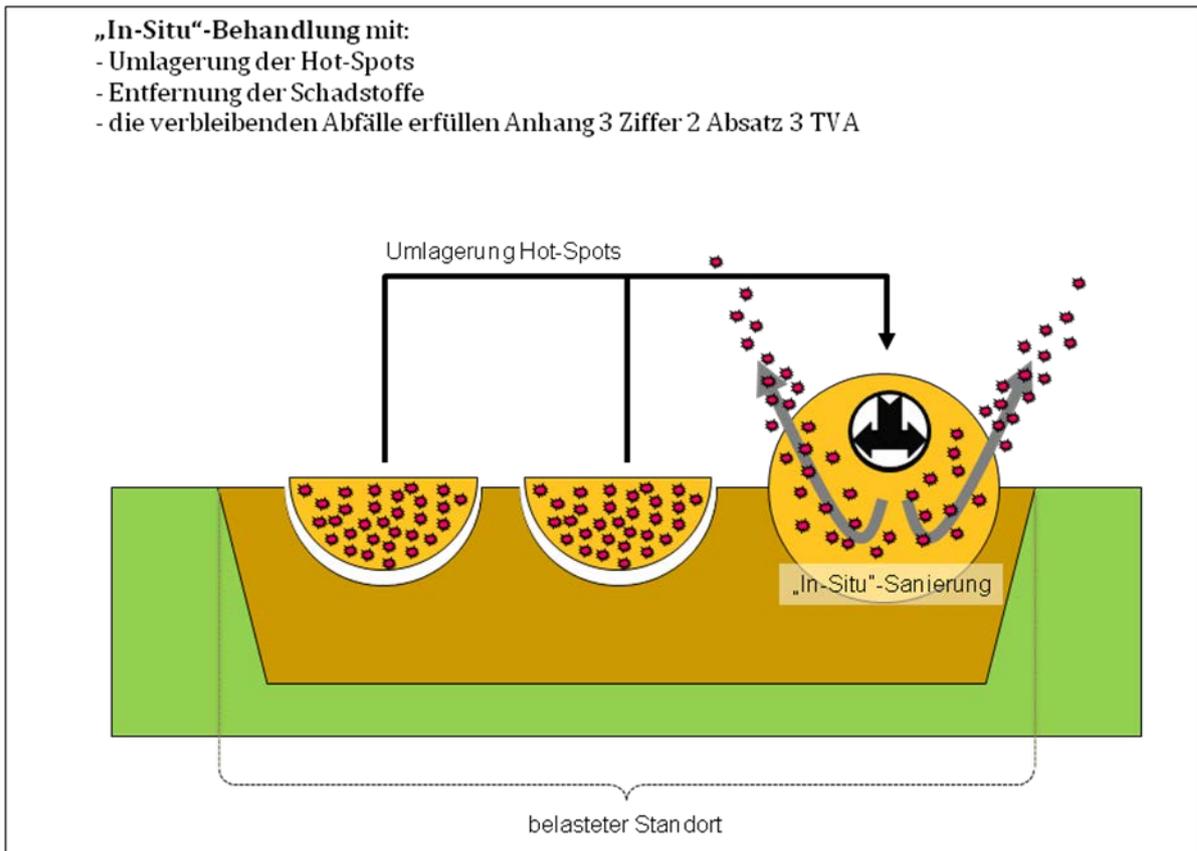


Abbildung 7: In-Situ Behandlung

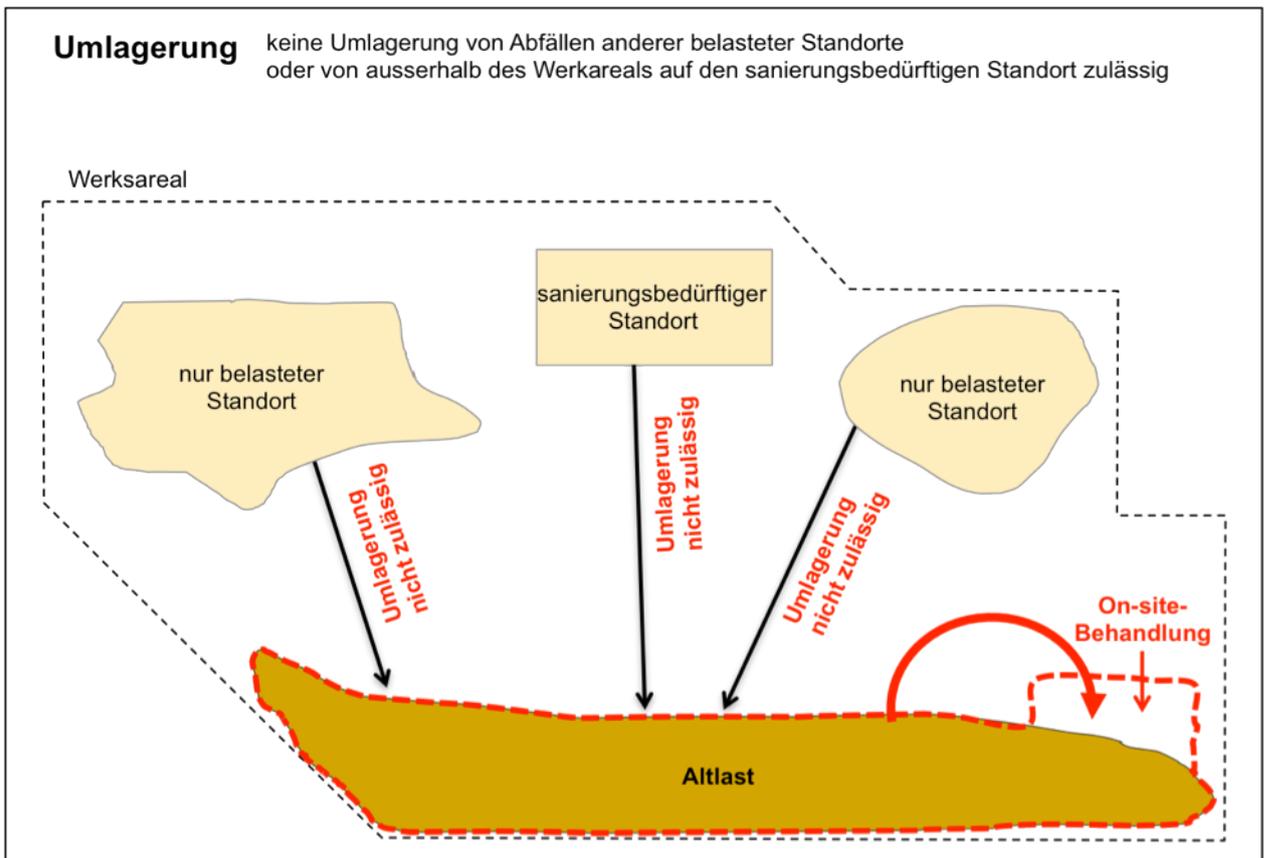


Abbildung 8: Umlagerungen

Art. 20 Mineralische Abfälle aus dem Abbruch von Bauwerken

Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Mischabbruch und Ziegelbruch sind nach dem Stand der Technik zu einem Rohstoff für die Baustoffherstellung aufzubereiten. Dies gilt ebenso für Betonabbruch, der aber auch direkt als Rohstoffe auf Deponien, in einem notwendigen, konstruktiven Element des Deponiebauwerks verwertet werden kann. Vorausgesetzt ist, dass der Betonabbruch nicht von einem belasteten Standort stammt.

Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 250 mg PAK pro kg darf nach einer Übergangszeit von zehn Jahren nicht mehr verwertet und abgelagert werden, sondern ist zu behandeln (s. Übergangsbestimmung Art. 51 TVA). Zurzeit ist der Stand der Technik in diesem Bereich die thermische Behandlung. Dabei ist zu erwähnen, dass solche Behandlungsanlagen bis anhin nur im Ausland, z.B. in Deutschland oder den Niederlanden stehen. Daher sind solche Abfälle entweder per Schiff ins Ausland zu transportieren oder es werden entsprechende Behandlungskapazitäten geschaffen. Für mögliche Investoren solcher Anlagen ist es von grossem Interesse, dass eine Behandlungspflicht für teerhaltigen Ausbauasphalt festgelegt wird.

Art. 21 Kunststofffolien

Kunststofffolien aus den Bereichen der Industrie, Dienstleistung und Landwirtschaft sind stofflich nach dem Stand der Technik zu verwerten. Folien aus der Landwirtschaft sind mittel bis stark verschmutzt und werden nach dem Zerkleinern gewaschen, um Sand und Heurückstände zu entfernen. Die nun sauberen Kunststoffetzen werden getrocknet, extrudiert und zu Granulat geformt. Dieses geht wieder in die Herstellung von Kunststoffprodukten. Eine Verwertungsvorschrift für diese Folien ist gerechtfertigt, weil sie sortenrein, relativ sauber und in grossen Mengen separat gesammelt werden können. Deren Einsatz hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen, man denke etwa an den Verbrauch für Siloheuballen in der Landwirtschaft. Der Gesamtanfall aus Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschaftsbetrieben beträgt jährlich etwa 110'000 Tonnen, was ca. 14 % des gesamten Kunststoffabfalls entspricht. 75'000 Tonnen entfallen auf Schrumpf-, Stretch- und Wickelfolien sowie Luftpolster und Sackware im Gewerbe, 20'000 Tonnen auf Silage-, Abdeck-, Treibhausfolien und Säcke in der Landwirtschaft, sowie 15'000 Tonnen auf Dicht- und Abdeckfolien sowie Planen aus dem Baubereich. Von den Folien aus dem Gewerbe wird heute bereits ca. 25% bis 30% stofflich verwertet. Die Folien aus der Landwirtschaft und dem Bau werden momentan noch fast zur Gänze in den Kehrichtverbrennungsanlagen entsorgt. Im Gegensatz zum europäischen Umfeld beschränkt sich die Sammlung von Kunststoffabfällen in der Schweiz auch künftig auf die lohnendsten Fraktionen. Dies ist angesichts der guten Energieverwertung in den thermischen Abfallbehandlungsanlagen sinnvoll, bedingt jedoch andererseits, dass diese Anlagen regelmässig in ihre Energieproduktions-Anlagen investieren und optimieren.

Art. 22 Leichtfraktion aus der Zerkleinerung metallhaltiger Abfälle

Bei Shreddern von metallhaltigen Abfällen, insbesondere Altagos, entsteht, neben vielen anderen Fraktionen, eine sogenannte Shredderleichtfraktion (SLF), indem Metalle von den anhaftenden Kunststoffen, Textilien, Gummi, Glas oder anderen mineralischen Bestandteilen befreit werden und aus dem Luftstrom die SLF und Stäube ausgeschieden werden. Im Vergleich zu Siedlungsabfällen und anderen brennbaren Abfällen enthält die SLF mehr Schwermetalle, vor allem Kupfer, Zink, Cadmium und Quecksilber. Es können aber auch erhöhte Belastungen an polychlorierten Biphenylen (PCB) vorkommen. Stückige Metalle, die grösser als 20 mm sind, sind nach dem Stand der Technik vor der thermischen Behandlung der SLF abzutrennen und stofflich zu verwerten. Dieses Vorgehen ist wesentlich effizienter als diesen Metallanteil nach der thermischen Behandlung aus den Behandlungsrückständen zurückzugewinnen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die thermische Behandlung von SLF die gleichen Auflagen an die Behandlungsanlage erfüllen muss (siehe Anforderungen an thermische Abfallanlagen) wie jede andere thermische Behandlungsanlage. Dies gilt analog auch bei einem Export von SLF in eine thermische Behandlungsanlage im Ausland.

Art. 23 Strassensammlerschlämme und -wischgut

Schlämme aus Strassenschächten - sogenannte Strassensammlerschlämme - sowie je nach Herkunft und Jahreszeit auch Abfälle aus der Reinigung von Strassen und Plätzen (Strassenwischgut) sind überwiegend mineralischer Zusammensetzung. Solche Abfälle sind soweit als möglich aufzubereiten, um der enthaltene Kies, Split und Sand abzutrennen und als Baustoff zu verwerten. Der Rest ist in geeigneten Anlagen thermisch zu behandeln. Auch das nach öffentlichen Veranstaltungen mehrheitlich aus Siedlungsabfällen oder Abfällen ähnlicher Zusammensetzung bestehende Strassenwischgut und Strassenwischgut mit hohen Anteilen von biogenem Material (z.B. Laub), ist in einer geeigneten Anlage thermisch zu behandeln.

Art. 24 Elektroofenschlacke

Elektroofenschlacke (EOS) ist ein Rückstand aus der Stahlproduktion, der bei hohen Schmelztemperaturen entsteht und dabei erhebliche Mengen an Schwermetallen einbindet. Das Eluatverhalten der EOS ist im Vergleich zu anderen Schlacken thermischer Behandlungsverfahren sehr gut, da die Schwermetalle gut in der Matrix eingebunden sind. Obwohl die Gesamtgehalte einiger Schwermetalle über den Grenzwerten für den Deponietyp B liegen, ist die Ablagerung aufgrund des guten Eluatverhaltens vertretbar. Soll die EOS zu Bauzwecken verwendet werden, sind die in der TVA aufgelisteten Mindestanforderungen einzuhalten. Die Vollzugsbehörden können diese Anforderungen um weitere ergänzen. Technische und organisatorische Anforderungen an den Einbau der EOS sollen in der Vollzugshilfe zur TVA definiert werden.

Art. 25 Verwertung von Abfällen bei der Herstellung von Zement und Beton

Die Verwertung von Abfällen in Zementwerken war bisher in der gleichnamigen Richtlinie des BAFU geregelt, die mit Inkraftsetzung der TVA aufgehoben werden kann. Neu wird eine solche Verwertung direkt in der TVA geregelt. Die Verwertung von Abfällen in Zementwerken darf nicht dazu führen, dass vermehrt Schadstoffe in die Produkte Zement und Beton oder in die Luft gelangen. Zementwerke, die Abfälle in ihrem Produktionsprozess verwerten, müssen die allgemeinen Vorschriften über Abfallanlagen der TVA einhalten. Es dürfen nur Abfälle verwendet werden, welche die für den jeweiligen Verwendungszweck (entweder als Rohmaterial, Brennstoff oder Zumahl- oder Zuschlagstoff) geltenden Anforderungen von Anhang 2 TVA erfüllen. Die Abfälle dürfen generell nicht aus der Aufbereitung von gemischten Siedlungsabfällen stammen, sondern sind von Anfang an möglichst sortenrein zu sammeln, wenn sie in Zementwerken verwertet werden sollen.

Weiter dürfen Abfälle nur so zur Klinkerherstellung eingesetzt werden, dass im hergestellten Klinker die Schwermetall-Grenzwerte nach Anhang 1 Absatz 2 Buchstabe c TVA eingehalten sind. Es handelt sich hier um eine Regelung des Outputs, welche die Input-Regelungen von Anhang 2 TVA bezüglich zugelassener Abfälle ergänzt. Davon ausgenommen ist der Grenzwert für Chrom VI. Beim Brennprozess im Zementwerk entsteht das Chrom VI. Es kommt also zur Chrom VI-Bildung auch dann, wenn die eingesetzten Abfälle und Rohstoffe kein Chrom VI enthalten.

Verfahrensbedingt reichern sich die flüchtigen Metalle Cadmium, Quecksilber und Thallium in den Filterstäuben bei der Klinkerherstellung an. Damit diese Elemente im Falle einer Havarie nicht in die Umwelt gelangen, muss der Kreislauf der Stäube regelmässig entlastet werden. Die Stäube müssen jedoch wieder im Zementwerk, nämlich als Zumahl- oder Zuschlagstoffe verwertet werden. Dafür müssen sie möglichst gleichmässig wieder über das Produkt verteilt und so dosiert werden, sodass im hergestellten Zement die neu definierten Grenzwerte für Cadmium, Thallium und Quecksilber eingehalten sind.

4. Abschnitt: Ablagerung von Abfällen

Art. 26

Abfälle dürfen nur auf die dafür vorgesehenen Deponien abgelagert werden, wenn sie die Anforderungen an die Ablagerung nach Anhang 3 TVA einhalten. Die Vollzugsbehörde kann für die Ablagerung von Abfällen auf Deponien weitergehende Beschränkungen im Rahmen der Errichtungs- und Betriebsbewilligung festlegen. Mit der Regelung der zur Ablagerung zugelassenen Abfälle wird eine Risikoreduktion angestrebt. Überraschungen bezüglich der abgelagerten Abfälle, wie sie heute bei der

Sanierung von Altlasten da und dort auftreten, sollten somit nicht mehr vorkommen. Flüssige, explosive, infektiöse und brennbare Abfälle dürfen selbst dann nicht abgelagert werden, wenn sie die Anforderungen gemäss Anhang 3 TVA erfüllen. Zur Unterscheidung von flüssigen Abfälle und Schlämmen wurde die sogenannte Kugelfallmethode, bei der die Eindringtiefe von Stahlkugeln in die Abfälle gemessen wird, entwickelt. Diese wird im Detail in der Vollzugshilfe zur TVA beschreiben. Ebenso dürfen in der Regel keine Sonderabfälle auf Deponien abgelagert werden. Eine Ausnahme ist Asbest mit freien oder sich freisetzenden Fasern, denn hier begründet sich die Klassierung als Sonderabfall in der Gefährlichkeit der lungengängigen Asbestfasern und nicht in der Gefährlichkeit aufgrund des Schadstoffgehalts. Es sind Arbeitssicherheitsaspekte, welche eine besondere organisatorische und technische Handhabung dieses Abfalls notwendig machen. Unter Berücksichtigung der Vorschriften der SUVA kann Asbest auf Deponien abgelagert werden.

Deponien können aus mehreren mit baulichen Massnahmen abgegrenzten Kompartimenten bestehen, z.B. der Typen B, C und D. Ist dies der Fall, gelten für jedes Kompartiment die massgeblichen Ablagerungsanforderungen entsprechend dem in der Betriebsbewilligung für das Kompartiment definierten Typ.

5. Kapitel: Abfallanlagen

1. Abschnitt: Allgemeine Vorschriften

Art. 27 Stand der Technik

Abfallanlagen in der Schweiz sind nach dem Stand der Technik (vgl. Begriffsumschreibung in Art. 3 Bst. k TVA) zu errichten und zu betreiben. Für einige Abfallanlagen werden die Anforderungen nach dem Stand der Technik direkt in der TVA festgelegt, für andere erfolgt eine Konkretisierung in der Vollzugshilfe zur TVA (vom BAFU in Zusammenarbeit mit Kantonen und Wirtschaft definiert) oder durch die kantonale Vollzugsbehörde.

Art. 28 Betrieb

Neu soll die TVA allgemeine Anforderungen an den Betrieb von Abfallanlagen enthalten, die für alle Abfallanlagen gelten. Es handelt sich dabei um technische und organisatorische Vorschriften über Abfallanlagen i.S.v. Artikel 30h USG. Für gewisse Abfallanlagen enthält die TVA darüber hinaus in Kapitel 4 spezifische, die allgemeinen Vorschriften ergänzende Anforderungen. Generell gilt nun mit der neuen allgemeinen Betriebsvorschrift beispielsweise, dass der Energiegehalt der zu behandelnden Abfällen so weit nach dem Stand der Technik möglich zu nutzen ist. Dies bedeutet eine Neuerung gegenüber der bisherigen Regelung, die eine nicht quantifizierte Energienutzung lediglich für Anlagen zu Verbrennung von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung forderte. Gemäss der vorliegenden Formulierung sind neu auch die übrigen thermischen Behandlungsanlagen wie Sonderabfallverbrennungsanlagen und industrielle Feuerungen verpflichtet, die bei der Behandlung freigesetzte Wärme energetisch zu nutzen. Der Grund für diese Neuregelung liegt darin, dass mit der genutzten Wärme eine entsprechende Menge an fossilen Energieträgern substituiert werden kann. Somit trägt die möglichst hohe Nutzung der Abfallenergie zur Reduktion der fossilen CO₂-Emissionen bei. In der Praxis bedeutet die Regelung eine Festschreibung des Status Quo, da die Abwärme bei der Verbrennung von Abfällen weitgehend in allen Anlagen, allerdings mit stark variierenden energetischen Nutzungsgraden, genutzt wird.

Eine Materialbuchhaltung nach den Vorgaben der Behörde soll Auskunft geben über die Art, die Menge in Tonnen und die Herkunft der Abfälle. Im Weiteren ist ein Verzeichnis über die bei der Behandlung entstehenden Rückstände und Emissionen zu führen. Alle diese Angaben sind der Behörde jährlich zuzustellen. Der Behörde dienen diese Daten für die Abfallplanung (Art. 4 TVA) und das Abfallverzeichnis (Art. 6 Abs. 1 TVA), für die Koordination von Abfallanlagen und zur Kontrolle über einen sach- und umweltgerechten Betrieb der Abfallanlagen auf dem jeweiligen Kantonsgebiet. Mit der Pflicht zur Aus- und Weiterbildung des Personals wird gewährleistet, dass die Anlage umweltgerecht und nach den Anforderungen der Arbeitssicherheit betrieben wird.

Bei mobilen Anlagen, wie Sortieranlagen für Bauabfälle, ist zusätzlich sicherzustellen, dass nur Abfälle vom jeweiligen Einsatzort behandelt werden. Die Abfallanlage soll sich zu den Abfällen bewegen und

nicht die Abfälle zur Anlagen, damit nicht allfällige strengere Anforderungen an stationäre Anlagen umgangen werden.

Alle Inhaberinnen und Inhaber von Abfallanlagen, in denen jährlich mehr als 100 Tonnen Abfälle entsorgt werden, haben die Pflicht, ein Betriebsreglement zu erstellen. Mit diesem muss der Behörde aufgezeigt werden, wie die Anforderungen an den Betrieb umgesetzt werden. Es muss auch die Pflichtenhefte für das Personal enthalten. Je nach Anlagentyp und -grösse kann das Pflichtenheft unterschiedlichen Umfangs sein.

Art. 29 Überwachung und Behebung von Mängeln

Der für die Abfallanlage zuständigen Vollzugsbehörde wird die Pflicht übertragen, die Erfüllung der Anforderungen aus Umwelt- und Gewässerschutzgesetzgebung an die Abfallanlage, insbesondere die in den Bewilligungen formulierten Anforderungen regelmässig zu kontrollieren. Stellt sie dabei Mängel fest, ist die Inhaberin oder der Inhaber der Abfallanlage entsprechend darauf hinzuweisen und es ist eine angemessene Frist zur Behebung einzuräumen.

2. Abschnitt: Zwischenlager

Art. 30 Errichtung

Zwischenlager sind Abfallanlagen (vgl. Begriffsdefinitionen in Art. 3 Bst. f und g TVA). Es gelten daher für Zwischenlager auch die allgemeinen Anforderungen an Abfallanlagen. Zusätzlich gelten besondere Vorschriften zu Errichtung und Betrieb, insbesondere zum Schutz der Gewässer. So darf z.B. das Abwasser darf nicht einfach versickern, sondern bauliche Einrichtungen müssen die Einhaltung der Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung an die Abwasserbeseitigung gewährleisten. Es kann bei der Errichtung des Zwischenlagers auf eine wasserundurchlässige Oberfläche (Deckschicht) verzichtet werden, wenn ausschliesslich unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial zwischengelagert wird. Dies entspricht den Anforderungen für Deponien des Typs A, die für Abfälle gleicher Qualität bzw. Zusammensetzung keine Abdichtung benötigen.

Art. 31 Betrieb

Gär- und fäulnisfähige Abfälle, meist biogene Abfälle oder Abfälle mit hohem biogenen Anteil, sowie entsprechende Anteile aus Siedlungsabfällen oder Klärschlamm dürfen aufgrund der intensiven Geruchsemissionen und der mit der Lagerung einher gehenden Hygienrisiken grundsätzlich nicht zwischengelagert werden. Bei Entsorgungsempässen bei Vergärungs- oder Kompostierungsanlagen oder bei Anlagen zur thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen können solche Abfälle mit ausdrücklicher Bewilligung der Behörde im Sinne einer Ausnahme während maximal 3 Monaten zwischengelagert werden. Ausgenommen vom Zwischenlagerverbot sind Grünabfälle aus Gärten und in Ballen gepresste gär- und fäulnisfähige Abfälle, die zur thermischen Behandlung vorgesehen sind. Mit dieser Zwischenlagerung kann eine effiziente Energienutzung der Abfälle erreicht werden. Die Ballen werden in Jahreszeiten mit grosser Energienachfrage eingesetzt.

Generell dürfen Abfälle höchstens 5 Jahre zwischengelagert werden. Danach sind sie entweder zu behandeln oder auf Deponien endgültig anzulagern. Eine längere Zeitspanne hat sich in der Praxis bis anhin nicht bewährt, da nach längeren Zeiträumen die für die zwischengelagerten Abfälle zuständigen Inhaberinnen und Inhaber oft keinerlei Interesse mehr für eine Behandlung solcher Abfälle zeigen und die Gefahr besteht, dass mit der Zwischenlagerung die vorschriftkonforme und mit Kosten verbundene Ablagerung auf Deponien umgangen wird.

3. Abschnitt: Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen

Art. 32 Errichtung

Dieser Artikel stellt sicher, dass die bei der thermischen Abfallbehandlung entstehenden Abgase ausschliesslich über die dafür vorgesehenen Einrichtungen wie Filter, Rauchgaswäsche und Kamin kontrolliert an die Umwelt abgegeben werden. Dies ermöglicht einerseits die vollständige Kontrolle über die Emissionen und dient andererseits der Arbeitssicherheit des Betriebspersonals und der Betriebssicherheit der Anlage, die durch diffus freigesetzte gasförmige Schadstoffe oder Brände gefährdet oder geschädigt werden kann. Weiter wird der Umgang mit entzündlichen bzw. infektiösen Abfällen,

die auf dem normalen Weg der Beschickung einer Anlage, wie z.B. über Silos, Bunker, Zwischenlager etc. zu einer potentiellen Gefährdung von Personal und Anlage führen können, geregelt. Durch die zwingende Vorgabe einer direkten Einbringung in den thermischen Behandlungsraum kann das Handling dieser Abfälle und somit deren Gefährdungspotential reduziert werden.

Art. 33 Betrieb

Der Begriff „thermische Behandlung“ umfasst die Verbrennung von Abfällen in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA), Sonderabfallverbrennungsanlagen und Industriefeuerungen wie Schlammverbrennungsanlagen oder Altholzfeuerungen. Mit dieser Begriffswahl soll der zukünftigen Entwicklung des Standes der Technik der thermischen Abfallbehandlung Rechnung getragen werden, um die Anwendung allfälliger neuer thermischer Verfahren für eine umweltverträgliche Abfallbehandlung zu ermöglichen.

Zur thermischen Behandlung eignen sich brennbare Abfälle wie gemischte Siedlungsabfälle aus Haushalten, Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung aus Industrie und Gewerbe, brennbare Anteile von Bauabfällen sowie brennbare Produktionsabfälle oder Rückstände aus der Behandlung von Abfällen. Vorbehalten bleiben immer weitere Vorschriften insbesondere diejenigen der Luftreinhalte-Gesetzgebung.

Bei den zur thermischen Behandlung zugelassenen Abfällen müssen die nach dem Stand der Technik stofflich verwertbaren Anteile vorgängig entfernt worden sein. Die bestehenden oder allfällige neue Separatsammlungen (z.B. von Papier und Karton, PET-Flaschen oder weiteren Kunststofffraktionen) sollen durch die thermische Behandlung nicht konkurrenziert und die Stoffstromlenkung zur stofflichen Verwertung optimiert werden. Auch Produktionsabfälle wie Lösungsmittel oder Altöl sollen soweit möglich und sinnvoll der stofflichen Verwertung zugeführt werden. Es können auch schadstoffhaltige Abfälle in Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung behandelt werden. Die thermische Behandlung von schadstoffhaltigen Abfällen dient den folgenden Zielen:

- Zerstörung von organischen Verbindungen wie POP, z.B. mit organischen Schadstoffen belastetes Aushubmaterial;
- Schadstoffentfernung, z.B. Abdampfung von leichtflüchtigen Schwermetallen aus Aschen der Klärschlamm-Monoverbrennung bei der Aufarbeitung zu Phosphat für Düngemittel;
- Chemische oder physikalische Fixierung von Schadstoffen, z.B. indem Schwermetalle von elementarer Form zu schwerlöslichen Oxiden überführt werden;
- Durch die thermische Schadstoffentfrachtung bzw. -fixierung können Abfälle verwertbar oder im Hinblick auf die Deponierung optimiert werden.

Artikel 33 TVA enthält eine Reihe von Betriebsvorschriften, die zusätzlich zu den allgemeinen Vorschriften für Abfallanlagen (Art. 27 ff. TVA) gelten. Die Energienutzung in Anlagen, in denen Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung thermisch behandelt werden, wird im Vergleich zur allgemeinen Pflicht zur möglichst weitgehenden Energienutzung von Abfällen (Art. 28 Abs. 1 Bst. d TVA) noch spezifisch geregelt. Artikel 33 Absatz 2 Buchstabe a TVA legt eine minimale Nutzung der in den Abfällen enthaltenen Energie fest. Mit einer Festlegung eines minimalen Energienutzungsgrades von 55 Prozent wird die Erhöhung der energetischen Ausbeute bei der Abfallverbrennung bezweckt thermischen Abfallanlagen produzieren sowohl Dampf für die Beheizung von Fernwärmenetzen als auch Strom. Sie sind ein wichtiger Produzent von erneuerbarem Strom und Wärme.

Im Jahr 2011 trugen die Schweizer thermischen Behandlungsanlagen für Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung rund 3.3 Prozent zur Deckung des gesamten Strombedarfs bei und deckten 2.4 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs des Landes. Betrachtet man nur den erneuerbaren Anteil, so stammte 2011 60 Prozent des erneuerbaren Stroms (ohne Wasserkraftwerke) und 15 Prozent der erneuerbaren Wärme aus diesen thermischen Behandlungsanlagen. Um das wichtige Energiepotential in thermischen Behandlungsanlagen für Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung zu optimieren, ist das Instrument einer Mindestanforderung an den energetischen Wirkungsgrad gerechtfertigt.

Die Vorgabe, wonach 55 Prozent des Energiegehalts von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung ausserhalb der Anlagen genutzt werden muss, entspricht einer Energetischen Nettoeffizienz (ENE) von 0.55. Die ENE ist der Quotient der aus der thermischen Behandlungsanlagen für Siedlungsabfälle und Abfällen vergleichbarere Zusammensetzung exportierten Energie und der im Abfall enthaltenen Energie, wobei die Energie von Stützfeuerungen, anderweitig importierte Energie, Strahlungsverluste und der Äquivalenzfaktor von Strom mitberücksichtigt werden. Die Berechnung der ENE soll in der Vollzugshilfe zur TVA näher geregelt werden. Diese Kennziffer berücksichtigt wie die in der EU angewendete R1-Kennzahl bzw. die Energieeffizienzberechnung für die Berechtigung für die kostendeckende Einspeisevergütung die höhere Wertigkeit von Strom gegenüber Wärme mit dem Faktor 2.6. Die ENE unterscheidet sich aber von diesen anderen Berechnungsmethoden dadurch, dass sie lediglich die verkaufte Wärme- und Stromenergie als genutzte Energie definiert und den Eigenverbrauch der Anlage nicht berücksichtigt. Mit der Wahl dieser strengeren Effizienzbetrachtung soll erreicht werden, dass die angestrebte Erhöhung der Energieausbeute dem Energieverkauf zugute kommt und dass die Anlagen einen Anreiz zur Optimierung des Eigenverbrauchs erhalten. Erste Berechnungen haben ergeben, dass der Durchschnitt der Schweizer Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) eine ENE-Kennzahl von 0.57 aufweist; dies bei einer Streubreite aller in die Berechnung einbezogener Anlagen von 0.37 bis 0.85. Mit der Festlegung der Mindestanforderung der ENE-Kennzahl von 0.55 werden knapp die Hälfte aller KVA Energieeffizienz-Massnahmen treffen müssen. Die Erfüllung der Mindestanforderung an die Energieeffizienz bedingt bei diesen Anlagen Investitionen für die energetische Optimierung, die für einige Anlagen - oft aus Gründen eines ungünstigen Standorts – hoch ausfallen können. Sowohl aus ökologischen als auch aus energiepolitischen Gründen ist jedoch die Einführung einer energetischen Mindestanforderung sinnvoll. Dadurch kann erreicht werden, dass langfristig Anlagen an energetisch ungünstigen Standorten nicht mehr erneuert oder redimensioniert werden und die Abfälle in effizientere Anlagen gelenkt werden. Vor diesem Hintergrund sind hohe Investitionskosten, die gemäss der volkswirtschaftlicher Beurteilung (Kapitel 5) die Verbrennungsgebühren in einer Grössenordnung von 15 bis 20 CHF pro Tonne Abfall verteuern können, vertretbar, zumal der durchschnittliche Verbrennungspreis in der Schweiz in den letzten fünf Jahren im gleichen Rahmen abgenommen hat.

Eine weitere spezifische Betriebsvorschrift für Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen betrifft die thermische Behandlung von Sonderabfällen mit gefährlichen halogenierten organischen Verbindungen oder hohen Gehalten an anderen halogenierten Verbindungen. Damit solche Substanzen sicher und vollständig zerstört werden ist eine Verbrennung bei 1100 °C über 2 Sekunden erforderlich. Solche Bedingungen werden in der Praxis von Sonderabfallverbrennungsanlagen erreicht.

Auch der Ausbrand der Schlacke aus der thermischen Abfallbehandlung wird besonders geregelt. Der Gehalt an organischen Kohlenstoff in der Schlacke hat entscheidenden Einfluss auf das langfristige chemische und physikalische Verhalten auf der Deponie. Untersuchungen an Schlacken aller Schweizer KVA haben ergeben, dass der Gehalt an organischem Kohlenstoff bei allen Proben deutlich unter 3 Prozent liegt. Der vorgeschriebene Wert von 2 Prozent unverbrannte Anteile in der Schlacke ist somit realistisch und erreichbar. Die Konzentration an Kohlenstoff wird mittels dem Glühverlust bestimmt. Mit der festgelegten Temperatur von 550° C wird primär der unverbrannte Kohlenstoff erfasst, bei höheren Temperaturen können Schwankungen infolge Gewichtszunahme durch Oxidation von unvollständig oxidierten metallischen Komponenten wie Eisen das Resultat verfälschen.

Neu sollen Regelungen für die Rückgewinnung von Metallen aus der Filterasche von thermischen Behandlungsanlagen von Siedlungsabfällen definiert werden. Der Begriff „Filterasche“ beschreibt ein Gemisch aus staubförmigen Partikeln aus dem Abgasstrom, die im Kessel und in Elektro- bzw. Gewebefilter abgetrennt werden. Die Filterasche aus der Verbrennung von gemischten Siedlungsabfällen zeichnet sich durch hohe Gehalte an Metallen wie Zink, Aluminium, Blei und Kupfer aus. Mit der sogenannten sauren Wäsche, d.h. mit dem sauren Waschwasser der nassen Rauchgaswäsche, können primär Zink und Blei aus der Filterasche extrahiert und zurückgewonnen werden. Das Verfahren der sauren Wäsche wird seit gut 20 Jahren in Schweizer KVA in industriellem Massstab angewendet und stellt heute den Stand der Technik bezüglich Behandlung von Filteraschen dar. Die Aufbereitung des angereicherten Rückstandes aus der Abwasserreinigung der KVA oder direkt in der thermischen Be-

handlungsanlage für Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung erfolgt entweder in Metallhütten im Ausland durch Elektrolyse. Zurzeit wird gesamtschweizerisch rund die Hälfte der anfallenden Filteraschemenge von jährlich ca. 80'000 Tonnen sauer gewaschen, der Rest wird ohne Metallrückgewinnung auf Reststoffdeponien bzw. in Untertagedeponien in Deutschland abgelagert. Bezogen auf die Metallrückgewinnung bedeutet dies, dass aktuell jährlich rund 2'000 Tonnen Zink zurückgewonnen werden und noch ein ungenutztes Potential der gleichen Grösse existiert.

Mit dem Ziel der Schliessung von Stoffkreisläufen erachtet der Bund die Rückgewinnung von Metallen, insbesondere von Zink, aus den Filteraschen als sinnvoll. Neben dem Verbleib von Wertmetallen im Stoffkreislauf wird durch die Entfrachtung der Filterasche deren Endlagerfähigkeit optimiert. In Betracht der anlagenspezifischen Eigenschaften der Filterasche wie unterschiedliche Metallgehalte, Streubreite und chemische Verbindungen der Metalle ist vorgesehen, für jede Anlage mittels Laborversuchen an Filteraschen das anlagenspezifische Extraktionspotential, die so genannte technische Machbarkeit zu ermitteln. Dieser Wert soll anhand der zwei wirtschaftlich wichtigsten Metalle Zink und Blei als Indikatormetalle bestimmt werden. In der TVA sind die Rahmenbedingungen für die Laborversuche zur Bestimmung des Rückgewinnungsgrad definiert. Die Details wird das BAFU in einem Modul der Vollzugshilfe zur TVA beschreiben. Zu beachten ist, dass die Analytik zur Bestimmung der Metallgehalte nach dem Stand der Technik zu erfolgen hat und die Unternehmen, welche die Laborversuche und Analysen durchführen, regelmässig an Ringversuchen teilnehmen müssen, um sicher zu stellen, dass die Ergebnisse der Versuche repräsentativ sind. Die Laborversuche sind zweimal jährlich durchzuführen. Dabei sind über einen Zeitraum von einem Monat mindestens 10 Filteraschenproben zu nehmen, die zu einer Mischprobe zusammengeführt werden. Dabei haben die einzelnen Proben dem Gemisch von Kessel- und Elektrofilterasche, welches in der jeweiligen Anlage anfällt, zu entsprechen. Anhand der Mischprobe sind zehn einzelne Versuche zur Rückgewinnung der Metalle durchzuführen. Dabei haben die physikalischen und chemischen Rahmenbedingungen der Rückgewinnungsversuche den tatsächlichen Bedingungen des angewandten Verfahrens zur Rückgewinnung der Metalle auf der Anlage zu entsprechen. Von dieser technisch machbaren Rückgewinnung muss die jährliche effektiv erreichte Rückgewinnungsrate einer Anlage dann mindestens 80 Prozent bezogen auf Zink und 50 Prozent bezogen auf Blei betragen. In wirtschaftlicher Hinsicht stehen den Investitionskosten für die saure Wäsche einer Anlage der Erlös aus der Metallrückgewinnung (bei direkter Zurückgewinnung) sowie insbesondere die niedrigeren Entsorgungskosten für die gewaschene Filterasche gegenüber. Aufgrund der Entfrachtung von Metallen kann die gewaschene Filterasche in Abhängigkeit der verbleibenden Metallkonzentrationen auf Deponien des Typs C oder D zusammen mit der Schlacke abgelagert werden.

Sonderabfälle dürfen nur mit anderen Abfällen thermische behandelt werden, wenn sie weniger als ein Gewichtsprozent organisch gebundene Halogene enthalten.

4. Abschnitt: Kompostierungs- und Vergärungsanlagen

Art. 34 Errichtung

Die Plätze, auf denen Kompostierungs- und Vergärungsanlagen (inkl. Co-Vergärungsanlagen) errichtet werden, sind zu befestigen, d.h. sie haben eine wasserundurchlässige Oberfläche. Davon ausgenommen sind Standorte für Feldrandkompostierungen. Da Kompostmieten am Feldrand per Definition nicht befestigt sind, sollen sie nicht wiederholt und über längere Zeit am gleichen Standort angelegt werden. Mit der Vorgabe, dass ein Mietenstandort nur einmal alle 3 Jahre benutzt werden kann, lassen sich Nitratauswaschung und Kaliumanreicherung im Boden reduzieren. Diese Regelung wird in vielen Kantonen bereits seit Jahren umgesetzt. Die Vorgaben zu den baulichen Einrichtungen von Kompostierungs- und Vergärungsanlagen ergeben sich u.a. aus den Bestimmungen der Gesetzgebung zum Gewässerschutz und zur Luftreinhaltung. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass sowohl bei der Kompostierung wie auch bei der Vergärung erhebliche Methanemissionen und Geruchsbelästigungen auftreten können, wenn der Belüftung des Materials nicht ausreichend Beachtung geschenkt wird. Die klimawirksamen Emissionen können die Ökobilanz der biogenen Verwertungsverfahren massiv verschlechtern. Eine gute Belüftung des Kompostes bzw. des festen Gärrückstandes verhindert die Methanbildung weitgehend. Wie für Hofdünger (Art. 14 Abs. 3 GSchG) muss auch für

Gärgut eine minimale Lagerkapazität vorhanden sein um zu verhindern, dass Dünger in Zeiten, in denen sie nicht ausgebracht werden dürfen, aus Platzgründen trotzdem ausgebracht werden.

Art. 35 Betrieb

Kompostierungs- und Vergärungsanlagen (inkl. Co-Vergärung, d.h. die gemeinsame Vergärung von festen biogenen Abfällen wie z.B. Rüstabfälle, Speiseabfälle zusammen mit flüssigen Substraten wie Klärschlamm oder Gülle) dürfen Abfälle annehmen und behandeln, die sich insbesondere aufgrund ihrer Nähr- und Schadstoffgehalte für das jeweilige Verfahren und für die Verwendung als Recyclingdünger eignen. Hierbei versteht man unter Co-Vergärung. Für die Vergärung geeignet sind in diesem Sinne biogene Abfälle insbesondere dann, wenn der daraus hergestellte Recyclingdünger der Pflanzennahrung dient und die Grenzwerte von Anhang 2.6 ChemRRV einhält. Einzelne, die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigende Abfallchargen (z.B. Chargen mit einer sehr hohen Salzfracht) dürfen den zur Verwertung bestimmten biogenen Abfällen nicht beigemischt werden, weil sie sich eben gerade nicht für die Verwendung als Recyclingdünger eignen. Anhang 4 TVA führt die für die Kompostierung und Vergärung zugelassenen Abfälle abschliessend auf. Andere Abfälle sind nicht zugelassen. Der Anhang wird vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) regelmässig nach Anhörung der betroffenen Bundesstellen dem Stand der Entwicklung angepasst. Es können demnach biogene Abfälle von der Liste genommen oder hinzugefügt werden. Die für die Nachführung von Anhang 4 TVA erforderliche Beurteilung der Eignung von biogenen Abfällen erfolgt nach Kriterien zur Beurteilung deren Nähr- und Schadstoffpotenzial, wie dem möglichen Schwermetalleintrag durch einen hergestellten Recyclingdünger, des Fremdstoffanteils etc.

Mit der zunehmenden Vergärung von biogenen Abfällen, hat auch der Anteil an Fremdstoffen, insbesondere der Kunststoffanteil, an Bedeutung gewonnen. Heute werden vermehrt verpackte Nahrungsmittel und Lebensmittelabfälle am Ort, an dem sie anfallen, in kleinste Partikel zerkleinert (geschreddert) oder direkt in der Verpackung zu den Vergärungsanlagen geliefert. Bei Letzterem ist es dann die Aufgabe und technische Herausforderung der Inhaberin oder des Inhabers der Vergärungsanlage, die Verpackungen vor der Behandlung der Abfälle zu entfernen. Werden diese zerkleinerten biogenen Abfälle inkl. Verpackungsmaterial der Vergärung zugeführt, hat dies zur Folge, dass diese sehr kleinen Verpackungspartikel, oftmals Kunststoff, mit dem Gärgut in der Landwirtschaft ausgebracht werden. Der heute gültige Grenzwert der ChemRRV von 0.1 Gewichtsprozent der Trockensubstanz für Kunststoffanteile im Recyclingdünger (wie Kompost und Gärgut) wird dem Stand der Entwicklungen nicht gerecht. Zudem ist der Kunststoffanteil nur aufwändig zu bestimmen und zu kontrollieren. Aus diesem Grund wird von den bestehenden Output-Regelungen Abstand genommen und eine neue Input-Regelung für biogene Abfälle zur Behandlung in Kompostierungs- oder Vergärungsanlagen definiert. Verpackte biogene Abfälle dürfen in Kompostierungs- und Vergärungsanlagen nur behandelt werden, wenn das Gewicht der Verpackung höchstens 4 Prozent des trockenen Abfalls (ohne Verpackung) entspricht und von dieser Verpackung mindestens 90 Prozent vor der Behandlung entfernt wird.

Bei biologischen Prozessen kommt dem Wasserhaushalt eine sehr hohe Bedeutung zu. Wenn Kompost austrocknet, kommt der Umwandlungsprozess zum Stillstand, der Kompost reift nicht aus und die Düngerwirkung ist reduziert. Umgekehrt fehlt einem zu nassen Kompost der Sauerstoff, um den Rotteprozess vollständig durchlaufen zu können. Auch bei der Lagerung von Kompost ist ein Austrocknen oder Vernässen zu verhindern, denn dies würde die Qualität des Produktes deutlich schmälern. Für das Inverkehrbringen und die Verwendung der in Vergärungs- und Kompostierungsanlagen hergestellten Dünger gelten die Vorschriften der DüV und der ChemRRV (z.B. die Qualitätsanforderungen nach Anhang 2.6 Ziff. 2.2 ChemRRV). Bei der Herstellung von Recyclingdüngern, also auch in Vergärungs- und Kompostierungsanlagen, ist gemäss Artikel 21a Absatz 5 DüV sicherzustellen, dass eine Verbreitung und Verschleppung von unerwünschten Organismen, z.B. durch die hygienisch problematische Vermischung von Input- und Outputmaterialien oder durch einen unsachgemässen Umgang mit Neophyten, ausgeschlossen ist.

5. Abschnitt: Deponien

Art. 36 Typen von Deponien

In der bisherigen TVA gab es drei Typen von Deponien. Neu sollen es fünf Deponietypen sein, die mit Buchstaben A bis E benannt sind. Diese neuen fünf Deponietypen existieren faktisch schon heute. In der heutigen Reaktordeponie werden Schlacke und Reaktorkompartiment unterschieden und bei den Inertstoffdeponien gibt es heute auch schon solche, auf denen ausschliesslich unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial abgelagert werden darf.

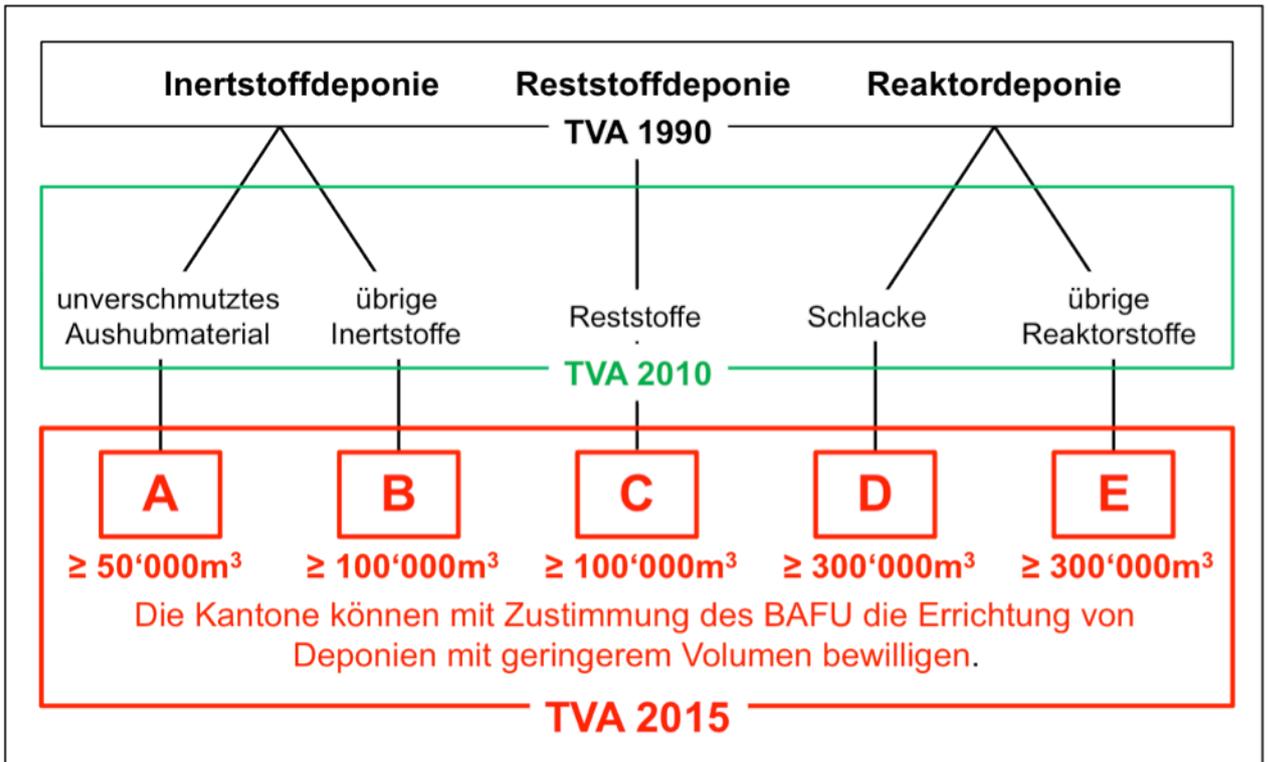


Abbildung 9: Deponietypen

Auf Typ A können ausschliesslich unverschmutzte Abfälle nach Anhang 3 Ziffer 1 TVA abgelagert werden. Auf Deponien vom Typ B sind Abfälle mit geringen Schadstoffgehalten zur Ablagerung zugelassen. Deponien vom Typ C sind Abfällen mit erhöhten Schwermetallgehalten gegenüber dem Deponietyp B und geringen Gehalten an organischen Schadstoffen vorbehalten. Deponien Typ D sind primär für die Ablagerung von schadstoffentfrachteten Rückständen aus der thermischen Behandlung von Abfällen vorgesehen. Auf Deponien vom Typ E sind Abfälle mit erhöhten Gehalten an organischen Schadstoffen und eher geringen Schwermetallgehalten zugelassen. Die auf den einzelnen Deponietypen zugelassenen Abfälle sind in Anhang 3 TVA zu finden.

Wie bis anhin ist der Katalog von möglichen Deponietypen in der TVA abschliessend. Deponien können jedoch verschiedene Kompartimente der Typen A bis E enthalten. Für jedes Kompartiment gelten die Anforderungen an Errichtung, Betrieb und Ablagerung wie sie für den entsprechenden Deponietyp gelten.

Art. 37 Standort und Bauwerk von Deponien

Für den Standort und das Bauwerk einer Deponie ist der Anhang 5 der TVA massgebend, der die Anforderungen an den Standort aus der Sicht Gewässerschutz und Naturgefahren sowie an den Untergrund, an die Abdichtung, an die Abtrennung von Kompartimenten, an die Entwässerung und an den Oberflächenabschluss regelt. Unterirdische Deponien der Typen A bis D können mit Zustimmung des BAFU errichtet werden. Unterirdischen Deponien sollen die Ausnahme sein. Beim Deponietyp D ist allerdings nur die Ablagerung von Schlacke aus Anlagen, in denen Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung verbrannt werden, unterirdisch zulässig. Für unterirdische Depo-

nien gelten alle Anforderungen an Deponien dieser Verordnung. Zusätzlich sind Vorgaben an den zur Ablagerung vorgesehenen Hohlraum und an die Massnahmen zur Vermeidung von Gasentwicklung zu erfüllen. Eine unterirdische Deponie des Typs E ist nicht zulässig, da dies der Deponietyp ist, der für nicht brennbare Abfälle mit organischen Schadstoffgehalten vorgesehen ist. Ein kontrollierter Betrieb einer solchen unterirdischen Deponie wäre mit deutlich grösserem Aufwand verbunden und eventuell notwendige Massnahmen für eine zeitlich begrenzte Nachsorge sind schwieriger umsetzbar.

Wird eine Deponie in der Nähe eines Fliessgewässers errichtet und ist dafür die Umleitung des Gewässers notwendig und dies auch nach der Gewässerschutzgesetzgebung zulässig (Art. 37 GSchG ist zu beachten), so ist das Fliessgewässer um die Deponie zu leiten. Dabei ist sicherzustellen, dass kein Wasser in die Deponie eindringen kann.

Art. 38 Mindestgrösse

Mindestgrössen für die verschiedenen Deponietypen sind erforderlich, um eine Konzentrierung der Schadstoffe zu erreichen, um sicherzustellen, dass die Einhaltung der Umweltvorschriften auch aus wirtschaftlicher Sicht machbar ist, und um eine Deponieplanung über einen längeren Zeitraum zu ermöglichen. Bei den Deponien des Typus A (unverschmutzte Abfälle) wird mit mindestens 50'000 m³ auf die Bedürfnisse der Gebirgskantone Rücksicht genommen. Auf Grund der geografischen Gegebenheiten fehlen hier oft Standorte und mögliche Einzugsgebiete für Deponien mit grösseren Volumina. Bei Typus B und C sollen die notwendigen Aufwendungen für Planung und Bau in einem sinnvollen Verhältnis zur Nutzungsdauer stehen. Deponietyp B ist mit den zugelassenen Abfällen auch der Deponietyp der regional am meisten gefragt ist. Auf Deponietyp C können Abfälle abgelagert werden, die in der Schweiz nur in beschränkten Mengen anfallen. Damit eine ausgewogene Verteilung dieses Deponietyps in der Schweiz möglich ist, wird das bisherige Mindestvolumen von 100'000 m³ für Inertstoff- und Reststoffdeponien beibehalten. Bei den Deponietypen D und E werden 300'000 m³ als minimales Volumen verlangt (bei Reaktordeponien beträgt das Mindestvolumen in der geltenden TVA 500'000 m³). Es ist nicht sinnvoll, wenn in der Schweiz jeder Kanton solche Deponietypen auf seinem Kantonsgebiet hat, weil in der Schweiz geeignete Standorte rar sind und keine Überkapazitäten geschaffen werden sollen, die auf die Ablagerungspreise drücken und damit ein konformer Deponiebetrieb aus Kostengründen gefährdet ist.

Enthält eine Deponie mehrere Kompartimente, so ist jeweils das grösste minimal nutzbare Volumen nach Artikel 38 Absatz 1 TVA für die ganze Deponie massgebend. Eine Deponie mit einem Kompartiment des Typs A und einem Kompartiment des Typs E muss somit insgesamt das minimale Volumen von 300'000 m³, das für den Typ E gilt, erreichen.

Soweit es aus Gründen der geografischen Gegebenheiten, wie z.B. in abgelegenen alpinen Tälern, sinnvoll ist, kann die kantonale Behörde auch Deponien mit kleinerem Volumen vorsehen. Das BAFU muss dafür seine Zustimmung geben, damit nicht - wie in den 90er Jahren - jede Gemeinde ihre eigene Gemeindedepo- nien betreibt, welche selten dem damaligen Stand der Technik entsprochen haben.

Art. 39 Bewilligungspflicht

Artikel 30e Absatz 2 USG sieht bei Deponien eine kantonale Bewilligung vor. Die TVA konkretisiert diese Vorschrift wie bisher dahingehend, dass für Deponien und neu explizit für jedes einzelne Kompartiment jeweils eine kantonale Errichtungs- und Betriebsbewilligung notwendig ist. Für die Bewilligung zuständig ist eine kantonale, nicht eine kommunale Behörde, da die Kantone für die Abfall- und Deponieplanung sowie die Koordination mit anderen Kantonen zuständig sind und auf Stufe Kanton das nötige Fachwissen eher gewährleistet ist als auf Stufe Gemeinde.

Art. 40 Errichtungsbewilligung

Damit die kantonale Behörde für eine Deponie eine Errichtungsbewilligung, dies geschieht oft im Rahmen einer Baubewilligung, erteilt, sind eine Reihe von Voraussetzungen zu erfüllen. Die Gesuchstellerin oder der Gesuchsteller hat die entsprechenden Nachweise im Gesuch nachvollziehbar darzulegen. Der Standort und der Bedarf für eine Deponie müssen in der aktuellen Abfallplanung des Standortkantons ausgewiesen sein. Im Rahmen der Errichtungsbewilligung beschränkt die Behörde

die nach Anhang 3 TVA zugelassenen Abfälle, wenn dies sinnvoll ist, z.B. weil es sonst unnötige Abfalltransporte gibt, die mit Lärm- und Staubemissionen verbunden und in einem urbanen Gebiet zu Problemen führen können.

Art. 41 Betriebsbewilligung

Damit ein ordnungsgemässer Betrieb der Deponie oder des Kompartiments gewährleistet ist, erteilt die kantonale Behörde nach erfolgter Errichtung und vor Inbetriebnahme der Deponie eine Betriebsbewilligung. Zur Prüfung der Einhaltung der Anforderungen an das Bauwerk ist, neben der Prüfung der Dokumentation, eine Kontrolle vor Ort durch die Behörde erforderlich. Die Dokumentation umfasst inhaltlich mindestens Angaben insbesondere zu Abdichtung, Entwässerung, Etappierung, Oberflächenabschluss und Endgestaltung. Die Form kann ein technischer Bericht, ein Kontrollplan, allenfalls ein Prüfbericht, Baupläne/-schnitte oder ein Umweltverträglichkeitsbericht sein. Wesentlich ist die Dokumentation der effektiv gebauten (Ausführungsplan) und nicht lediglich der projektierten Anlagen. Auch für Deponien gelten die generellen Anforderungen an Abfallanlagen gemäss Artikel 27ff. TVA. Deshalb muss das Betriebsreglement nach Artikel 28 Absatz 2 TVA vorliegen.

Gemäss Artikel 32b USG muss bei Deponien die Deckung der Kosten für Abschluss, Nachsorge und Sanierung durch Rückstellungen, Versicherung oder in anderer Form sichergestellt werden. Ein entsprechender Nachweis ist Voraussetzung für die Erteilung einer Betriebsbewilligung. Die Höhe der Rückstellungen müssen periodisch überprüft und aktualisiert werden.

Bei Siedlungsabfällen und weiteren Abfällen, für deren Entsorgung das Gemeinwesen zuständig ist, legt der Kanton gemäss Artikel 31b Absatz 2 USG Einzugsgebiete fest. Auch für weitere Abfälle kann der Kanton gemäss Artikel 31c Absatz 3 USG unter bestimmten Voraussetzungen Einzugsgebiete festlegen. Diese Einzugsgebiete beziehen sich auch auf die Ablagerung der Rückstände aus der thermischen Behandlung solcher Abfälle. Die Einzugsgebiete werden in der Abfallplanung festgelegt (Art. 4 Abs. 1 Bst. f TVA) und in der Betriebsbewilligung legt der Kanton allfällige Einzugsgebiete ebenfalls fest. Das bedeutet, dass die unter die Einzugsgebietsregelungen fallenden Abfällen in der zugeordneten Deponie entsorgt werden müssen und nicht beispielsweise aus Kostengründen in eine weit entfernte Deponie gebracht werden dürfen.

Weiter wird wie bereits in der Errichtungsbewilligung auch mit der Betriebsbewilligung noch einmal festgelegt, welche Abfälle abgelagert werden dürfen. Generell gelten die Anforderungen nach Anhang 3 TVA, der zuständige Kanton kann aber weitere Beschränkungen machen.

Die Betriebsbewilligung ist auf 5 Jahre zu befristen und vor der allfälligen Erneuerung der Betriebsbewilligung wird wieder umfassend überprüft, ob die Deponie immer noch alle Bewilligungsvoraussetzungen einhält.

Art. 42 Überwachung des Grundwasser und des gefassten Sickerwassers

Damit festgestellt werden kann, ob von der Deponie schädliche Einwirkungen auf die Umwelt ausgehen, bedarf es eines Monitorings von Grundwasser und gefasstem Sickerwasser, für welches die Inhaberin oder der Inhaber der Deponie verantwortlich ist. Damit aussagefähige Zeitreihen an Analyseergebnissen möglich sind, sind diese Kontrollen mindestens zweimal im Jahr durchzuführen. In der Vollzugshilfe zur TVA sollen zu bestimmende Parameter, Probeentnahme, Dokumentation und Umfang des Monitorings festgeschrieben werden. Schon im Rahmen der Projektierung der Deponie sind in deren Nähe mindestens vier Möglichkeiten zur Grundwasserbeprobung zu schaffen. Dabei haben drei Stellen im Abstrombereich und eine Stelle im Oberstrombereich zu liegen.

Art. 43 Abschlussprojekt

Der Lebensweg einer Deponie lässt sich in einzelne Phase unterteilen: die Errichtungsphase (Bauphase), die Betriebsphase mit der Ablagerung und dem Abschluss und die Nachsorgephase. Die Abschlussarbeiten sind somit Teil der Betriebsphase.

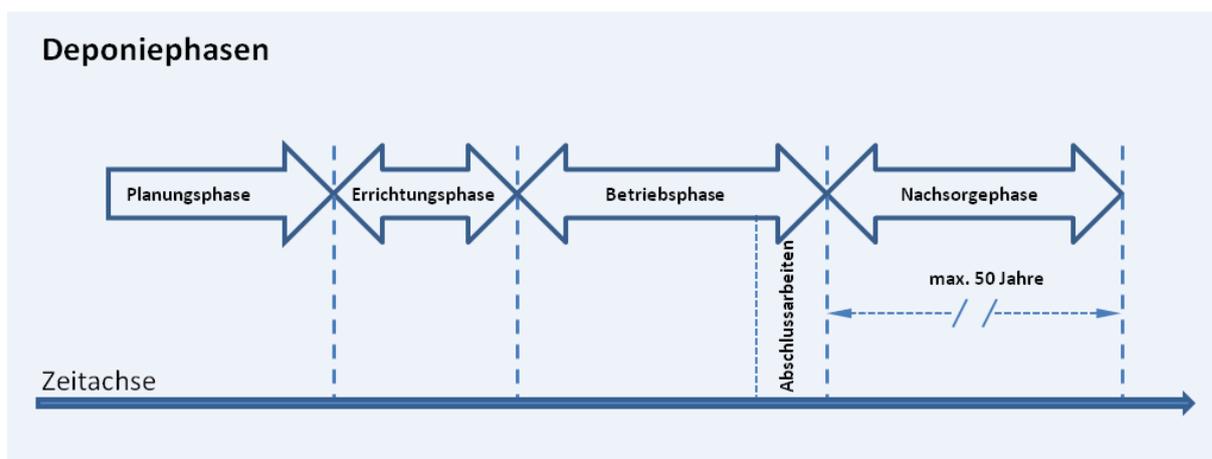


Abbildung 10: Deponiephasen

Vom Zeitpunkt der Errichtung der Deponie oder des Kompartiments bis zum Abschluss können Jahrzehnte vergehen und der mit der Projektierung geplante Deponieabschluss ist nicht mehr zeitgemäss und entspricht oftmals nicht den neuen technischen Entwicklungen und Erkenntnissen in diesem Bereich. Daher ist es angebracht, dass die Inhaberin oder der Inhaber der Deponie frühestens 3 Jahre und spätestens 6 Monate vor den letzten Abfallablagerungen auf der Deponie der Behörde das aktualisierte Abschlussprojekt unterbreitet. Dieses bestehende, zu aktualisierende Endgestaltungsprojekt war die Basis für die diesbezüglichen finanziellen Rückstellungen. Dies gilt auch für einzelne Kompartimente, die abgeschlossen werden, obwohl auf anderen Teilen der Deponie allenfalls noch weiter Abfälle abgelagert werden. Die Behörde prüft das Abschlussprojekt und genehmigt es, wenn die in Artikel 43 Absatz 2 genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Insbesondere sind allfällige nachsorgereduzierende Massnahmen noch vor dem definitiven Oberflächenabschluss anzugehen. Gemäss Artikel 53 TVA muss für bei Inkrafttreten der revidierten TVA bereits bestehende Deponien eine Gefährdungsabschätzung gemacht werden, damit mögliche schädliche oder lästige Einwirkungen auf die Umwelt erkannt werden können. Ist abschätzbar, dass es zu Einwirkungen durch die Deponie auf die Umwelt kommen kann, sind entsprechende Massnahmen zur Verhinderung der Einwirkungen durchzuführen. Diese Massnahmen müssen auch im Abschlussprojekt vorgesehen werden.

Art. 44 Nachsorge

Die Nachsorgephase einer Deponie oder eines Kompartiments beginnt nach Abschluss der Deponie, der gemäss Abschlussprojekt (Art. 43 TVA) durchgeführt wurde, und dauert maximal 50 Jahre. Also nach rund 2 Generationen sollte die Deponie sich selbst überlassen werden können. Bis dahin müssen die technischen Systeme unterhalten werden und funktionstüchtig sein. Die kantonalen Behörden können die Nachsorgephase für die einzelnen Deponien verkürzen, wenn auf Grund der Ergebnisse aus Untersuchungen klar ersichtlich ist, dass keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen mehr zu erwarten sind. Allerdings gilt eine Mindestnachsorgedauer von 5 Jahren für Deponien des Typs B und von 15 Jahren für die Deponien der Typen C, D und E.

Für alle Deponien, also auch für die des Typs A, für welche keine eigentliche Nachsorge erforderlich ist, müssen Inhaberin oder Inhaber der Deponie oder des Kompartiments während 5 Jahren für eine Überwachung der Bodenfruchtbarkeit der Oberfläche sorgen. Bei Mängeln sind entsprechende Massnahmen zur Behebung einzuleiten.

Deponien, welche nach Ablauf der Nachsorgephase zu keinen schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen, bleiben nach der Nachsorgephase zwar als Ablagerungsstandort im Kataster der belasteten Standort (Artikel 5 AltIV), sind aber weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig.

5. Kapitel: Schlussbestimmungen

1. Abschnitt: Vollzug

Art. 45 Zuständigkeiten von Bund und Kantonen

Grundsätzlich obliegt den Kantonen der Vollzug der Umweltschutzgesetzgebung (vgl. auch Art. 36 USG). Lediglich wenn Bundesbehörden andere Bundesgesetze und völkerrechtliche Vereinbarungen mit Bezug zur TVA vollziehen, sind sie auch für den Vollzug der Bestimmungen der TVA zuständig. Zu denken ist etwa an die Entsorgung von Abfällen, die bei Infrastrukturprojekten, für deren Genehmigung der Bund zuständig ist, anfallen. Artikel 41 Absätze 2 und 4 USG, auf die hier verwiesen wird, regeln die Mitwirkung des BAFU und der Kantone beim Vollzug durch den Bund. Die betroffenen Kantone sind anzuhören und das BAFU wirkt beim Vollzug gemäss den Vorschriften des Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetzes vom 21. März 1997 (RVOG, SR 172.010) mit.

Art. 46 Geoinformation

Anhang 1 GeoIV enthält Geobasisdaten, die sich auf die TVA stützen. Das BAFU als Fachstelle des Bundes gibt für diese Geobasisdaten die minimalen Geodaten- und Darstellungsmodelle vor.

Art. 47 Vollzugshilfe des BAFU

Das BAFU erarbeitet zur Anwendung der TVA, insbesondere zum Stand der Technik bei der Abfallentsorgung eine Vollzugshilfe, die sich in erster Linie an die Vollzugsbehörden richtet und einen einheitlichen Vollzug fördern soll. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden die Vollzugshilfe, können sie davon ausgehen, dass sie die TVA ordnungsgemäss vollziehen; andere Lösungen sind jedoch auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind. Vorgesehen sind u.a. Konkretisierungen in den Bereichen Berichterstattung, Deponien, Bauabfälle und Phosphorrückgewinnung. Diese Vollzugshilfe soll sich aus verschiedenen thematischen Modulen zusammensetzen, welche in Zusammenarbeit mit den betroffenen Bundesstellen, den Kantonen und der Wirtschaft erarbeitet werden.

3. Abschnitt: Übergangsbestimmungen

Art. 50 Phosphorreiche Abfälle

Die Phosphorrückgewinnung gemäss Artikel 15 TVA wird erst 5 Jahre nach Inkraftsetzung dieser Verordnung zur Pflicht, damit die Entwicklung der entsprechenden Verfahren gefördert wird und die entsprechenden Behandlungskapazitäten aufgebaut werden können. Ist eine Behandlung von Klärschlamm auch nach Ablauf dieser Frist noch nicht möglich, so kann der Klärschlamm in Monoverbrennungsanlagen behandelt und die resultierende Asche während maximal 5 Jahren bis zur späteren Phosphorrückgewinnung zwischengelagert werden.

Art. 51 Ausbauasphalt

Grundsätzlich ist teerhaltiger Ausbauasphalt, d.h. Ausbauasphalt mit mehr als 250 mg polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) pro kg aus dem Stoffkreislauf zu entfernen (Art. 20 Abs. 2 TVA). Ausbauasphalt mit mehr als 250 mg PAK pro kg kann während einer Übergangszeit von 10 Jahren im Rahmen von Bauarbeiten (Strassenbau) verwertet werden, wenn der PAK-Gehalt des Ausbauasphalt nicht über 1'000mg/kg liegt und der Abfall in geeigneten Anlagen so behandelt wird, dass das resultierende Asphaltgranulat höchstens 250mg PAK pro kg enthält. Dies entspricht den heutigen Regelungen der Vollzugshilfe „Verwertung von mineralischen Bauabfällen“ (BAFU 2006). Eine zweite Möglichkeit zur Verwendung von belastetem Ausbauasphalt während der zehnjährigen Übergangszeit ist die, dass auch ein Ausbauasphalt mit mehr als 1'000mg PAK pro kg mit der Zustimmung der kantonalen Umweltbehörde eingesetzt werden kann, jedoch so, dass keine PAK-Emissionen entstehen können. Das bedeutet insbesondere, dass der Ausbauasphalt beim Einbau nicht aktiv erhitzt werden darf. Damit man zu einem späteren Zeitpunkt, z.B. bei einer Erneuerung der Strasse, weiss wo der teerhaltige Ausbauasphalt eingebaut wurde, ist zunächst der genaue PAK-Gehalt im Ausbauasphalt von der kantonalen Behörde nach dem Stand der Technik zu ermitteln. Semiquantitative Vorortmethoden sind dafür nicht geeignet. Im Weiteren ist der genaue Einbauort zu dokumentieren. Diese Informationen über Ort und Gehalt sind mindestens 10 Jahren von der Behörde aufzubewahren.

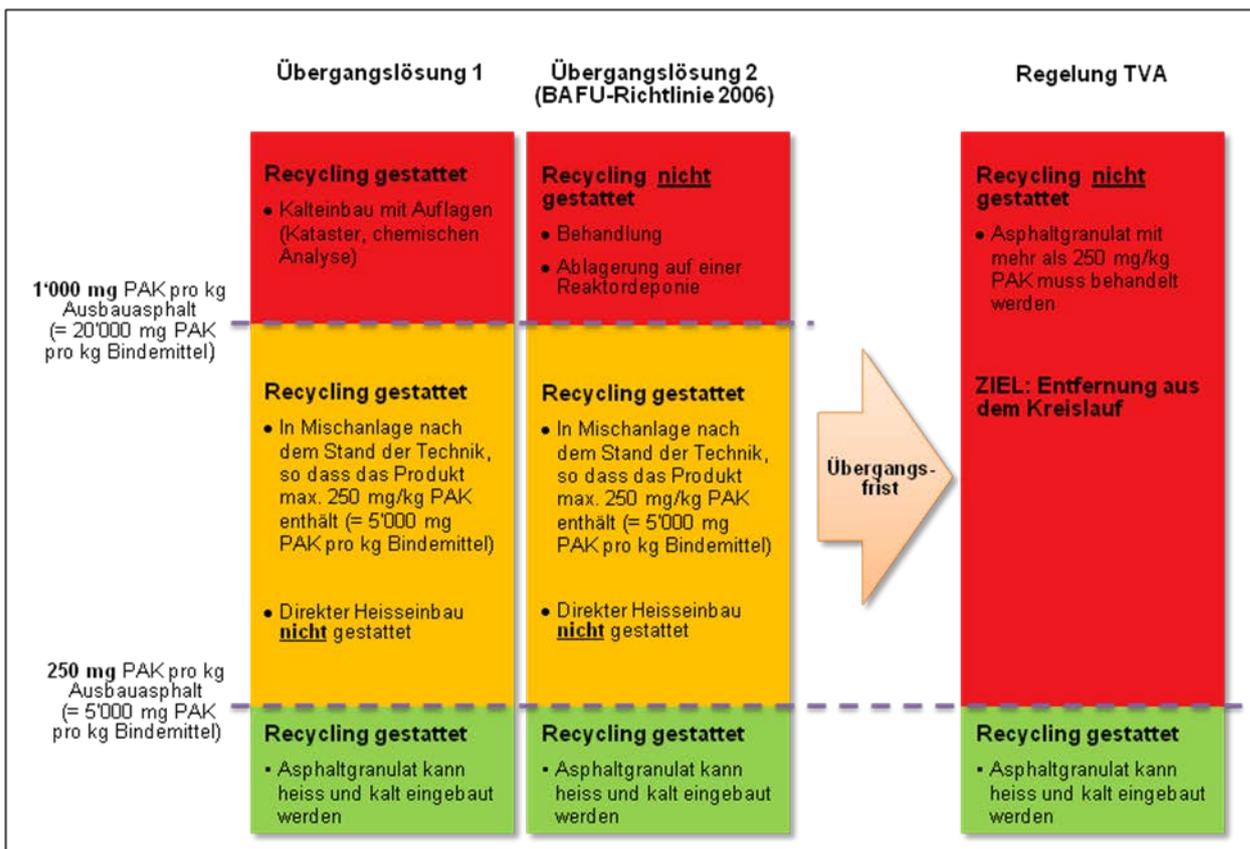


Abbildung 11: Entsorgung von Ausbauasphalt

Nach der Übergangsfrist von 10 Jahren darf auch kein Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 250mg PAK pro kg mehr auf Deponien abgelagert werden. Solche Abfälle sind spätestens dann zu behandeln, in der Regel thermisch, um den PAK-Gehalt zu senken.

Art. 52 Rückgewinnung von Metallen aus der Filterasche

Bis 5 Jahre nach Inkraftsetzung dieser Verordnung kann Filterasche aus der thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung ohne Metallrückgewinnung auf den Deponietypen C und D abgelagert werden. Danach ist vor der Ablagerung eine Entfrachtung der Metalle der Filterasche gemäss den Vorgaben nach Artikel 33 Absatz 2 Buchstabe e TVA notwendig. Mit dieser Regelung wird bei den Deponien, vor allem beim Typ C, ein grosser Schritt in Richtung kürzere Nachsorgephase gemacht, indem das Schadstoffpotenzial der Abfälle herabgesetzt wird. Der effizienten Nutzung von natürlichen Rohstoffen, in diesem Fall sind es Metalle, wird durch die Verwertung der Metalle, abgesehen vom Quecksilber, Rechnung getragen.

Art. 53 Bestehende Deponien und Kompartimente

Diese Übergangsbestimmung ist Resultat eines im Vorfeld der TVA-Revision breit abgestützten Konsens darüber, dass das von bestehenden Deponien ausgehende Gefahrenpotenzial abgeschätzt und die Nachsorge überschaubar werden muss. Das bedingt, dass in erster Linie alle aktuell in Betrieb stehenden Deponien hinsichtlich ihrer Gefährdung nach einheitlichen Kriterien überprüft werden. Alle bestehenden Deponien, die weiterbetrieben werden sollen, benötigen innert 5 Jahren nach Inkrafttreten der neuen TVA eine neue Betriebsbewilligung unter Einhaltung der gemäss Artikel 41 TVA dafür notwendigen Voraussetzungen. Im Rahmen dieses Bewilligungsverfahrens beurteilt die Behörde anhand einer Gefährdungsabschätzung, ob aufgrund der Deponie aktuell oder innerhalb und nach Ende der Nachsorgephase die Gefahr von schädlichen oder lästigen Einwirkungen besteht. In diesem Zusammenhang sind sowohl Kenntnisse über den Zustand und die voraussichtliche Entwicklung des Deponiebauwerks wie auch über die von der Deponie ausgehenden Emissionen relevant. Je besser dabei die Deponie und der Betrieb dokumentiert sind, um so einfacher dürfte sich eine Überprüfung

herausstellen. In der Vollzugshilfe zur TVA wird die Gefährdungsabschätzung konkretisiert. Wenn heute schon schädliche oder lästige Einwirkungen aufgrund der Deponie bestehen, ist diese gemäss den Vorgaben des Altlastenrechts zu sanieren. Wenn künftig schädliche oder lästige Einwirkungen zu erwarten sind, sind geeignete Massnahmen zu deren Verhinderung zu treffen.

Anhang 1: Anforderungen an Aushub- und Ausbruchmaterial

Anhang 1 legt die qualitativen Anforderungen an Aushub- und Ausbruchmaterial fest, die bei der Verwertung gemäss Artikel 19 TVA einzuhalten sind. Als unverschmutzt gilt Aushub- und Ausbruchmaterial, wenn es keine Fremdstoffe, wie Siedlungsabfälle, Grünabfälle oder andere Bauabfälle enthält und die in diesem Anhang im Absatz 1 festgelegten Grenzwerte einhält. Eine Überschreitung besagter Grenzwerte ist nur möglich, wenn die Nichteinhaltung der Werte nachweislich nicht auf menschliche Tätigkeiten zurückzuführen ist. Aushub- und Ausbruchmaterial, welches aus geogenen (z.B. Chrom-Gehalte in basischen Gesteinen) und biogenen Gründen (z.B. PAK-Gehalt nach Waldbränden) die Grenzwerte Anhang 1 Absatz 1 TVA nicht einhält, kann als unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial bezeichnet werden.

Leicht verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial kann nur gemäss Artikel 19 Absatz 3 TVA verwertet werden, wenn die qualitativen Materialanforderungen gemäss Anhang 1 Absatz 2 TVA eingehalten sind. Demnach gilt Aushub- und Ausbruchmaterial als leichtverschmutzt, wenn es die entsprechenden Grenzwert einhält, zu 95 Gewichtsprozent aus Lockergestein oder gebrochenem Fels besteht und die übrigen Fremdstoffe wie Siedlungsabfälle, Metalle, Papier, Holz, Kunststoffe und Textilien soweit als möglich entfernt wurden.

Anhang 2: Anforderungen an Abfälle für die Herstellung von Zement und Beton

Anhang 2 Ziffer 1 TVA regelt die Abfälle, die als Rohmaterialien bei der Herstellung von Zementklinker eingesetzt werden dürfen. Es soll grundsätzlich gewährleistet werden, dass bisher gemäss der Richtlinie „Entsorgung von Abfällen in Zementwerken“ (BUWAL, 2005) erlaubte Abfälle weiterhin verwendet werden können. Absatz 1 enthält Grenzwerte für Schwermetalle und organische Schadstoffe. Sie entsprechen den Werten für Abfälle auf dem Deponietyp B. Schwermetalle werden überwiegend in den Klinker eingebunden. Die flüchtigen Schwermetalle Cadmium, Quecksilber und Thallium reichern sich jedoch im Ofensystem an und können im Störfall konzentriert in die Umwelt gelangen. Quecksilber wird zudem auch unter normalen Bedingungen teilweise in die Abluft transferiert. Diese Elemente sollen grundsätzlich nicht ins Zementwerk gelangen. Organische Substanzen, die mit dem Rohmaterial in den Wärmetauscher gelangen, werden aufgrund der vorherrschenden Temperaturen nur unvollständig oxidiert. Sie werden unverändert oder als Zersetzungsprodukte in die Abluft emittiert. Insbesondere leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) und aliphatische Kohlenwasserstoffe C5-C10 werden zu grossen Teilen in die Abluft emittiert. Abfälle mit solchen Substanzen sollten deshalb grundsätzlich nicht als Rohmaterial in Zementwerken eingesetzt werden. Auch der Eintrag von toxischen und/oder persistenten Stoffen wie polychlorierte Biphenyle (PCB) oder Monocyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) ist auf ein Minimum zu begrenzen, weil deren Zersetzung nicht gesichert ist. Der Grenzwert für die übrigen aliphatischen Kohlenwasserstoffe (C10-C40) stützt sich im Wesentlichen auf die Resultate von Versuchen, die in einem Schweizer Zementwerk durchgeführt wurden. Mit dem festgelegten Grenzwert für den Abfall und dem technisch möglichen Anteil des Abfalls im Rohmaterial von etwa 5% werden die Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (Volatile Organic Compounds VOC) und Benzol nicht wesentlich erhöht. Für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) liegen keine Hinweise aus der Praxis vor. Der festgelegte Grenzwert wurde vom zulässigen Gehalt an PAK in Ausbauasphalt abgeleitet, der noch heiss verarbeitet werden darf. Weil das Verhalten von organischen Substanzen bei der Erwärmung nicht ausreichend abgeschätzt werden kann, sind flankierende Regelungen betreffend Emissionen in die Abluft notwendig.

Die Revision der LRV sieht deshalb die Begrenzung der VOC-Emissionen und konkrete Vorgaben zur Messung von anderen organischen Substanzen vor. Mit der vorgeschlagenen Regelung wird den Grundsätzen der bestehenden Richtlinie Rechnung getragen, wonach die Verwertung von Abfällen

nicht zu einer wesentlichen Erhöhung der Emissionen führen darf. Die neuen Grenzwerte für organische Substanzen sollen einerseits die möglichen Emissionen in die Abluft vorsorglich begrenzen. Andererseits soll damit der kantonale Vollzug harmonisiert sowie Rechts- und Planungssicherheit für die zuliefernden Entsorgungsunternehmen geschaffen werden.

Anhang 2 Ziffer 1 Absatz 2 TVA erlaubt der zuständigen Behörde im Einzelfall höhere Gehalte an organischen Schadstoffen zuzulassen, wenn nachgewiesen wird, dass die Anforderungen der LRV mit geeigneten Mitteln eingehalten werden. Dazu gehören etwa zusätzliche Massnahmen zur Abluftreinigung.

Anhang 2 Ziffer 1 Absatz 3 TVA regelt eine besondere Kategorie der Rohmaterialien. Es handelt sich um Abfälle, die eines der vier mengenmässig wichtigsten Elemente Calcium, Aluminium, Eisen oder Silizium in konzentrierter Form enthalten. Solche Rohmehlkorrekturstoffe sind nötig, um die natürlichen, aus dem Steinbruch bezogenen Rohmaterialien zu ergänzen und die chemische Zusammensetzung des Rohmehls exakt einzustellen. Sie müssen lediglich die Grenzwerte für die flüchtigen Schwermetalle (Kreislaufelemente) und die organischen Schadstoffe einhalten. Voraussetzung ist jedoch, dass die Rohmehlkorrekturstoffe nicht mehr als 5% des eingesetzten Rohmaterials ausmachen.

Anhang 2 Ziffer 2 TVA regelt die Abfälle, die als Brennstoffe bei der Herstellung von Zementklinker eingesetzt werden dürfen. Abfälle mit hohem Heizwert werden als Brennstoffe entweder über die Hauptfeuerung beim Auslauf des Drehrohrs oder in der Sekundärfeuerung am Ende des Wärmetauschers verbrannt. Die dabei erzeugte Asche wird in den Klinker integriert. Bei der Verbrennung über die Hauptflamme herrschen Temperaturen bis zu 2000°C. Es wird davon ausgegangen, dass sich dabei organische Substanzen vollständig zersetzen. Aus Gründen hinsichtlich der Optimierung der Produktqualitäten und des Brennstoffeinsatzes gepaart mit höheren Produktionskapazitäten wurden in den letzten Jahren mehrere Zementwerke mit einer Sekundärfeuerung (Vorkalzinatoren) nachgerüstet. Die bisherige Regelung der Richtlinie „Entsorgung von Abfällen in Zementwerken“ (BUWAL, 2005) wird deshalb entsprechend präzisiert. Absatz 1 regelt die Verwendung von Abfällen, welche in der Haupt- und in der Zweitfeuerung verwendet werden dürfen. Absatz 2 hält fest, welche Abfälle nur in der Hauptfeuerung verwendet werden dürfen. In der Sekundärfeuerung sind die Temperaturen in der Regel deutlich tiefer, weshalb die Zersetzung von halogenierten Substanzen nicht gesichert ist. Daher werden halogenierte Lösungsmittel sowie problematische Holzabfälle hier ausgeschlossen. Für alle übrigen Abfälle muss nachgewiesen werden, dass die Grenzwerte nach Absatz 3 Buchstabe a nicht überschritten werden. Diese entsprechen mehrheitlich den Anforderungen für Abfälle auf den Depo-nietyp B. Die Grenzwerte der flüchtigen Schwermetalle Quecksilber, Cadmium und Thallium werden unter Berücksichtigung der technischen, betrieblichen und analytischen Möglichkeiten so tief wie möglich festgelegt. Die Buchstaben b und c von Absatz 3 verlangen zudem, dass die Brennstoffe keine medizinischen Abfälle (Kapitel 18 der Verordnung vom 18. Oktober 2005 des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfälle, SR 814.610.1) und keine die Sicherheit gefährdende Abfälle wie explosive (H1) oder selbstentzündliche Abfälle (H4.2 nach Anlage III des „Basler Übereinkommen über den Verkehr mit gefährlichen Abfällen und ihrer Entsorgung (SR 0.814.05)“ enthalten.

Die vorgeschlagene Regelung ohne abschliessende Positivliste bringt deutlich mehr Flexibilität bei der Beschaffung von Ersatzbrennstoffen. So können neu konfektionierte Ersatzbrennstoffe (z.B. Gemische aus Kunststoffen, Holz, Textilien) aus der Aufbereitung von Industrie- und Gewerbeabfällen eingesetzt werden, sofern diese die Anforderungen nach Anhang 2 Ziffer 2 Absatz 3 TVA erfüllen.

Die Behörde kann im Einzelfall höhere Gehalte an PCB und halogenierten organischen Substanzen zulassen, wenn nachgewiesen ist, dass mit geeigneten Massnahmen die Anforderungen der LRV eingehalten werden. Dazu gehören zum Beispiel zusätzliche Massnahmen zur Abluftreinigung

Anhang 2 Ziffer 3 TVA regelt die Zumahl- und Zuschlagstoffe, die für die Herstellung von Zement und Beton verwendet werden dürfen. Es werden Abfälle aufgeführt, deren Zusammensetzung ausreichend bekannt ist. Es handelt sich um traditionell eingesetzte Materialien, für die in der Regel auch techni-

sche Spezifikationen und Normen verfügbar sind. Für alle anderen Abfälle muss nachgewiesen werden, dass die Schadstoffgehalte die Werte für leicht verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial nicht überschreiten. Das Verbot zur Anreicherung von organischen Schadstoffen der bestehenden Richtlinie wurde insofern präzisiert, dass für Zuzahl- und Zuschlagstoffe jetzt auch Grenzwerte für organische Substanzen anwendbar sind.

Anhang 2 Ziffer 4 TVA regelt die erforderlichen Nachweise, die von den Inhaberinnen und Inhabern von Zement- und Betonwerken zu erbringen sind. Es wird insbesondere präzisiert, dass nicht für alle Abfälle sämtliche Substanzen analytisch zu bestimmen sind. Je nach Art und Herkunft der Abfälle kann die Analytik mit Zustimmung der Behörde auf zu erwartende Parameter beschränkt werden. Der analytische Aufwand soll damit soweit als möglich reduziert werden. Fehlende Grenzwerte für umweltgefährdende Stoffe legt die Behörde nach der Zustimmung des BAFU im Einzelfall fest (BAFU 2013, Vollzug Umwelt: Herleitung von Konzentrationswerten und Feststoffgrenzwerten).

Anhang 3: Anforderungen an Abfälle zur Ablagerung

Mit diesem Anhang werden die Anforderungen für die Ablagerung von Abfällen auf den fünf Deponietypen festgelegt. Die entsprechenden Grenzwerte wurden wissenschaftlich hergeleitet. Um wissenschaftlich basierte Anforderungen zu definieren, werden Feststoffgrenzwerte basierend auf den Konzentrationswerten der AltIV sowie der Richtlinie des BAFU für die Durchführung von Eluattests gemäss AltIV (2000) über das Prinzip des sogenannten virtuellen Eluattests hergeleitet. Durch die Bindung an die Konzentrationswerte der AltIV sind die Feststoffgrenzwerte risikobasiert, da die Konzentrationswerte (K-Werte) der AltIV toxizitätsbegründete Trinkwasserwerte nach der Fremd- und vom 26. Juni 1995 (FIV, SR 817.021.23) und, wo fehlend, international anerkannte Grundsätze repräsentieren. Diese Trinkwasserwerte entsprechen in der Grössenordnung den Qualitätszielen für Flusswasser, können aber relativ einfach sowie wissenschaftlich fundiert und aktuell auf eine wesentlich grössere Zahl von abfallrelevanten Substanzen ausgedehnt werden. In der Vollzugshilfe des BAFU 2013 „Herleitung von Konzentrationswerten und Feststoffgrenzwerten“ sind die Details der Herleitung definiert.

Anhang 3 Ziffer 1 TVA regelt die Ablagerung von Abfällen auf Deponietyp A. Es sind diejenigen Abfälle aufgelistet, die, sofern kein Verdacht auf Verschmutzungen vorliegen, auf einer Deponie des Typs A abgelagert werden dürfen. Die Liste der genannten Abfälle ist abschliessend. Auch wenn andere Abfallarten von der Qualität her mit den aufgelisteten Abfällen vergleichbar sind, dürfen sie nicht auf diesem Deponietyp abgelagert werden, da die Anforderungen an den Standort für diesen Deponietyp bezüglich den Gewässerschutz tiefer sind als für andere Deponietypen und die Öffnung des Typs für andere Abfälle deshalb eine aufwändige Kontrolle erfordern würde.

Anhang 3 Ziffer 2 Absatz 1 TVA listet diejenigen Abfälle auf, die ohne chemische Nachweise auf dem Deponietyp B abgelagert werden dürfen, , sofern kein Verdacht auf Verschmutzungen vorliegt. Bei den Abfallarten, wie mineralisches Strassenwischgut, Holzaschen von naturbelassenem Holz, Glas (Flach- und Verpackungsglas) und Abfällen aus der Herstellung von Keramikerzeugnissen kann aufgrund ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung, ihren physikalischen Eigenschaften sowie dem geochemischen Verhalten davon ausgegangen werden, dass sie den chemischen Anforderungen an die Ablagerung auf Deponietyp B entsprechen und allfällige Belastungen geogener oder biogener Herkunft sind. Absatz 2 enthält besondere Voraussetzungen für die Ablagerung von verglasten Rückständen auf dem Deponietyp B. Gemäss Absatz 3 müssen alle anderen Abfälle, die für die Ablagerung auf Deponietyp B vorgesehen sind, eine Reihe von Nachweisen für ihre Eignung erbringen. Diese Nachweise ermöglichen, dass auch unproblematische Rückstände aus der industriellen Produktion auf einer Deponietyps B abgelagert werden können. Die Beurteilung umfasst wissenschaftlich basierte Feststoff-Grenzwerte für anorganische und organische Parameter sowie Bedingungen zur Begrenzung der löslichen Komponenten. Als erster Schritt muss sichergestellt sein, dass die zur Ablagerung vorgesehenen Abfälle zur Hauptsache (95 Gewichtsprozent) aus umweltverträglichen, gesteinsähnlichen Bestandteilen bestehen. Weiter sind dann mittels chemischer Analyse die Gesamtgehalte für anorganische und organische Parameter zu bestimmen. Eine weitere Bedingung, welche die für eine Ablagerung vorgesehenen Abfälle einhalten müssen, ist die Begrenzung des Gehaltes an

löslichen Salzen von 0.5 Gewichtsprozenten. Dies kommt der Begrenzung des Gehaltes an wasserlöslichen Verbindungen gleich. Die vierte Anforderung, die zu erfüllen ist, ist das Einhalten der Grenzwerte von vier Stoffen, die während 24 Stunden in destilliertem Wasser eluiert werden. Zu beachten ist, dass der Grenzwert für TOC für abgetragenen Ober- und Unterboden nicht eingehalten werden muss, sofern die Überschreitung nicht auf menschliche Tätigkeit zurückzuführen ist.

In Anhang 3 Ziffer 3 TVA sind Abfälle, die auf dem Deponietyp C abgelagert werden können, in einer abschliessenden Liste aufgeführt. Für alle ist nachzuweisen, dass sie die festgelegten Anforderungen erfüllen. Diese Abfallarten sind wegen ihres erhöhten Schwermetallgehaltes durch Vorbehandlung in eine chemisch und mechanisch stabile Form überzuführen sind, d.h. es handelt sich bei der Ablagerung um metallhaltige, anorganische, schwerlösliche Abfälle. Die Beurteilung, ob die aufgelisteten Abfallarten die Qualitätskriterien für die Ablagerung auf dem Deponietyp C erfüllen, muss auf Angaben aus den Eluattests und den Angaben zur Zusammensetzung bezüglich Organika abgestützt sein. Im Grundsatz soll das aus einer Deponie C abgeleitete Sickerwasser ohne weitere Behandlung in ein Gewässer eingeleitet werden können. In der Regel leiten sich die Grenzwerte von den ehemaligen Abwassereinleitbedingungen ab. Zusätzlich zur Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte hat das Eluat einen Toxizitätstest zu erfüllen. Die Beschränkungen bei den organischen Parametern sollen verhindern, dass auf diesem Deponietyp organisch-chemische Substanzen zu unkontrollierten Folgereaktionen führen. Mit der Ablagerung von zementverfestigter Filterasche und sauer gewaschener Filterasche ist es möglich, dass Dioxine und Furane mit der Ablagerung solcher Abfälle auf Deponien gelangen. Dioxine und Furane sind unter der Voraussetzung, dass bei der Ablagerung anderer Abfälle auf diesen Deponien alle Anforderungen an die Ablagerung von Abfällen eingehalten sind, wenig mobil. Somit wäre ein möglicher Austrag aus den Deponien mit dem Sickerwasser eher gering. Dioxine und Furane sind für Umwelt und Menschen hochtoxische persistente organische Stoffe, die wenn immer möglich mittels Limitierung oder Zerstörung zu beschränken sind. Die EU hat schon seit Jahren einen Grenzwert für oberirdische Deponien festgelegt. In der TVA wird dieser Grenzwert für die Ablagerung von Filteraschen jeglicher Art aus der thermischen Behandlung von Abfällen übernommen. Studien haben gezeigt, dass der grösste Dioxin- und Furanfluss der Abfallwirtschaft Schweiz in den Filteraschen enthalten ist. Dies liegt zum einem an der Abfallart (chlorhaltig), welche verbrannt wird und zum anderen am thermischen Behandlungsprozess. Es wurde aber auch festgestellt, dass die Dioxin- und Furangehalte der Filteraschen aus thermischen Behandlungsanlagen von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung im Bereich der vorgesehenen Grenzwertes liegen. Das BAFU wird in der Vollzugshilfe zur TVA die Einzelheiten der Berechnung des Gehalts der Filteraschen an Dioxinen und Furanen aufgrund von Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) festlegen. Für Filteraschen, welche den vorgegebenen Grenzwert nicht einhalten, stehen folgende Möglichkeiten zur Entfrachtung oder Zerstörung der Dioxine und Furane zur Verfügung: Saure Wäsche der Filterasche und Rückführung in den Ofen der thermischen Behandlung oder eine „mechanische Flotation“, d.h. eine mechanische Abtrennung der Russpartikel, die die Dioxine und Furane enthalten, mittels Luftstrahl. Diese Russpartikel werden dann in die thermische Behandlung zurückgeführt und zerstört.

Die aufgeführten Anforderungen an die Ablagerung von Abfällen auf Deponietyp C sind kumulativ für die aufgelisteten Abfallarten einzuhalten. Die Begrenzung des Gehaltes an löslichen Salzen von zwei Gewichtsprozenten kommt der Begrenzung des Gehaltes an wasserlöslichen Verbindungen gleich. Die Bedingung unter Anhang 3 Ziffer 3 Absatz 2 Buchstabe b TVA will sicherstellen, dass u.a. keine explosionsgefährliche Stoffe, wie z.B. Wasserstoff, freigesetzt werden können. Die abgelagerten Abfälle sollen in einer chemisch stabilen, nicht reaktiven Form vorliegen, damit keine unkontrollierten chemischen Folgereaktionen auftreten.

Anhang 3 Ziffer 4 TVA regelt die Ablagerung von Abfällen auf Deponietyp D. Die in Absatz 1 aufgeführten Abfallarten (Bildschirmglas, verglaste Rückstände, Schlacke mit einem Maximalgehalt von 20`000 mg TOC pro kg aus Sonderabfallverbrennungsanlagen, metallentfrachtete Filterasche und sauer gewaschene Filterasche) können ohne weitergehende Nachweise direkt auf Deponietyp D abgelagert werden. Einzig bei Filteraschen ist sicherzustellen, dass sie den Grenzwert für Dioxine/Furane einhalten (s. dazu Ausführungen oben zu Anhang 3 Ziffer 3).

Für die unter Anhang 3 Ziffer 4 Absatz 3 TVA aufgeführte Schlacke aus Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle wird eine Anforderung bezüglich der Eisen- und Nichteisenmetallentschrottung eingeführt. Der Anteil an partikulärem Metall (Metallstücke) darf nach der Entschrottung noch 1.5 Gewichtsprozente betragen. Es ist festzuhalten, dass mit der Entschrottung der Schlacke in den letzten Jahren dank den Rohstoffpreisen auch Geld verdient wurde und daher an vielen Orten in der Schweiz die Entschrottung in entsprechenden Anlagen direkt bei den Verbrennungsanlagen oder auf den Deponien schon durchgeführt wird.

Die unter Anhang 3 Ziffer 4 Absatz 4 TVA abschliessend aufgeführten Abfallarten, haben Anforderungen an die Schwermetallgehalte (Gesamtgehalte) einzuhalten. Diese Werte entsprechen einer durchschnittlichen Schlackezusammensetzung in der Schweiz.

Anhang 3 Ziffer 5 TVA regelt die Ablagerung auf dem Deponietyp E. Es sind Abfallarten in einer abschliessenden Liste aufgeführt, die ohne weitere Nachweise auf dem Deponietyp E abgelagert werden dürfen. Die bisherigen Erfahrungen bezüglich der Zusammensetzung dieser Abfälle erlaubt die direkte Ablagerung auf diesem Deponietyp. Für die Abfälle, die bei Hochwasser- oder Brandereignissen anfallen, gilt, dass sie vor einer allfälligen Ablagerung grob sortiert sein sollten. Grossstückige Gegenstände, wie Kühlschränke, Kochherde oder Gefriertruhen sind zu separieren und getrennt zu entsorgen. Unter den nicht brennbaren Bauabfällen aus Verbundstoffen sind z.B. Gipskartonplatten oder Schilflehmbaustoffe zu verstehen. Für alle anderen Abfälle, die nicht explizit unter Absatz 1 aufgeführt sind, ist der Nachweis zu erbringen, dass die Grenzwerte (Gesamtgehalte) für die anorganischen und organischen Parameter eingehalten sind. Die Feststoffgrenzwerte für die Organika wurden wie in der Einleitung zur Änderung dieses Anhangs beschrieben hergeleitet. Die Grenzwerte für die Schwermetalle entsprechen den Grenzwerten für den Deponietyp D und stellen maximale Schwermetallgehalte einer modernen Schlacke dar.

Die Praxis hat gezeigt, dass es immer wieder wenige Abfallarten in geringen Mengen gibt, welche die Anforderungen an die Ablagerung auf dem Deponietyp E nicht erfüllen. Für diese Abfälle existiert aber auch keine effiziente Behandlungsmöglichkeit. In solchen Fällen kann die kantonale Behörde mit Zustimmung des BAFU im Einzelfall Ausnahmen bewilligen. Das BAFU sieht vor, in der Vollzugshilfe zur TVA die Anforderungen an solche Ausnahmen detailliert definieren.

Anhang 3 Ziffer 6 TVA regelt die erforderlichen Nachweise, die von den Inhaberinnen und Inhabern von Abfällen für die Ablagerung zu erbringen sind. Die zuständigen Behörden legen fest, welche Parameter im Einzelfall analytisch zu bestimmen sind. Dies sind diejenigen Parameter, bei denen aufgrund der Art und Herkunft der Abfälle mit Belastungen zu rechnen ist. Der Analyseaufwand soll somit auf das Notwendige beschränkt werden.

Die vorgeschlagene Grenzwertliste umfasst Schadstoffe, die in etwa 95 Prozent der Fälle in den abzulagernden Abfällen auftreten. Dies bedeutet nicht, dass die anderen Schadstoffgruppen nicht existieren. Nur ist es nicht sinnvoll, Grenzwerte für Tausende von organischen Verbindungen in der TVA festzulegen. Stattdessen wird geregelt, dass für umweltgefährdende Stoffe, für die keine Grenzwerte definiert sind, die zuständige Behörde diese Grenzwerte mit Zustimmung des Bundesamtes im Einzelfall festlegt. Dazu hat das BAFU eine Vollzugshilfe „Herleitung von Konzentrationswerten und Feststoff-Grenzwerten“ publiziert.

Anhang 4: Liste der in Kompostierungs- und Vergärungsanlagen zugelassenen Abfälle

Anhang 4 TVA regelt abschliessend die in Kompostierungs- und Vergärungsanlagen zugelassenen Abfälle. Unterschieden wird dabei in thermophile Vergärung (Biomasseabbau bei einer Temperatur von 50-60 °C), mesophile Vergärung (Biomasseabbau bei einer Temperatur von 30-37 °C), Co-Vergärung in einer Abwasserreinigungsanlage, Platzkompostierung und Feldrandkompostierung. Die zulässigen bzw. nicht zulässigen Abfälle sind nach Herkunft und Art gegliedert, was eine rasche Übersicht ermöglicht. Anhang 4 TVA kann vom UVEK nach Anhörung der betroffenen Bundesstellen (z.B.: des BLW) angepasst werden, wenn Abfälle in die Liste aufgenommen oder aus der Liste gelöscht

werden sollen. Dafür werden in der Vollzugshilfe der TVA entsprechende Kriterien in Zusammenarbeit mit den betroffenen Bundesstellen, den Kantonen und den Branchen definiert.

Anhang 5: Anforderungen an Standort und Bauwerk von Deponien

Anhang 5 TVA enthält die Anforderungen für Deponiestandorte - basierend auf dem Schutz von Gewässern sowie zur Vermeidung von Havarien an der Deponie durch Naturgefahren. Weiter ergeben sich Anforderungen an den Untergrund der Deponie, weil dieser langfristig als stabile Aufstandsfläche sowie möglichst als natürliche Barriere wirken muss. Die Anforderungen und die wichtigsten Grundsätze für die notwendigen Anlagen des Bauwerkes Deponie sind weitere Bestimmungen des Anhangs 5 TVA. Sie stellen auch die Basis dar für die SIA-Norm 203 Deponiebau (zurzeit in Revision), welche die Detailvorgaben zur Projektierung und Ausführung von Bau-, Ersatz- und Abschlussarbeiten bei Deponien aus Ingenieursicht beinhaltet.

Anhang 5 Ziffer 11 TVA schliesst Grundwasserschutzzonen und -areale klar als Deponiestandorte aus. Grundsätzlich gilt dies ebenfalls für die Bereiche nutzbarer unterirdischer Gewässer und den zu ihrem Schutz notwendigen Randgebieten, was dem Gewässerschutzbereich A_u gemäss den Vorgaben der GSchV entspricht. Eine Ausnahme bildet der Deponietyp A, dieser ist in einem A_u vertretbar, da auf diesen Deponien ausschliesslich unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial abgelagert werden darf. Es gilt in diesem Fall - wie bei Materialentnahmen - mindestens 2 m Abstand über dem natürlichen, zehnjährigen Grundwasserhöchstspiegel einzuhalten. Zudem kann im Randgebiet des Gewässerschutzbereichs A_u unter gewissen Voraussetzungen an den Untergrund (vgl. Anhang 5 Ziff. 12 Abs. 2 Bst. a TVA) eine Deponie des Typs B errichtet werden.

Gewässerschutzkarten - generell im Massstab 1:25'000 - dienen bei der Planung von Deponiestandorten zur Orientierung. Der Nachweis der Einhaltung der geologisch/hydrogeologischen Anforderungen an den Standort bedingt jedoch entsprechende Untersuchungen in einem detailreicheren Grad auf Projektstufe. Basis dazu sind die einschlägigen Richtlinien und Wegleitungen des Gewässerschutzes (bspw. Wegleitung Grundwasserschutz (BUWAL 2004)) sowie spezifische Ergänzungen in der vorgesehenen Vollzugshilfe zur TVA. Weist z.B. die Gewässerschutzkarte aufgrund deren Generalisierung und Massstab ein A_u aus, aber die Detailuntersuchung des Standorts bestätigt nachvollziehbar kein A_u (Beurteilungsgrundlage: Wegleitung Grundwasserschutz (BUWAL, 2004)), so ist die Detailuntersuchung massgebend und soll die Gewässerschutzkarte aktualisiert werden.

Anhang 5 Ziffer 12 TVA enthält Anforderungen an den Untergrund einer Deponie. Die langfristige Stabilität des Deponieuntergrundes und der angrenzenden Bereiche sind mittels Baugrunduntersuchungen und Setzungsberechnungen hinreichend nachzuweisen. Ein wenig durchlässiger Untergrund ist wesentlich als natürliche Barriere, die beiträgt zur Verhinderung von potentiellen Beeinträchtigungen des Grundwassers durch Deponiesickerwasser. Die schweizerische Geologie weist oft nicht für den ganzen Deponieperimeter die gewünschte Homogenität des Untergrundes auf. In solchen Fällen kann die naturgegebene Barriere erst in Kombination mit künstlich aufgebrachten, weit homogeneren, dichten, mineralischen Einbauschichten die angestrebte Voraussetzung einer effektiv lückenlosen und flächendeckend geringen Durchlässigkeit erreichen. Werden künstliche Aufbesserungen bzw. Ergänzungen des Untergrundes gemacht, muss das mineralische Material die Anforderungen an unverschmutztes Aushubmaterial einhalten. Stammen die mineralischen Abfälle oder das mineralische Material von einem belasteten Standort, so sind auch diejenigen Parameter zu analysieren und die entsprechenden Grenzwerte festzulegen, die zur Kontamination geführt haben. Somit ist sichergestellt, dass nur Abfälle und Materialien verwendet, die unverschmutzt sind,

Falls in einem Randgebiet des Gewässerschutzbereichs A_u ein Deponietyp B errichtet werden soll, ist zwecks kontrollierter Entwässerung eine stauende Basis unabdingbar. Entweder besteht diese bereits naturgegeben mit einer Mindestdicke von 2 m und einem mittleren Durchlässigkeitsbeiwert k von $1 \cdot 10^{-7}$ m/s oder es ist eine stauende Schicht von lagigen 0.6 m mit mittlerem Durchlässigkeitsbeiwert k von $1 \cdot 10^{-9}$ m/s aufzubringen.

Für die Errichtung von Deponietypen C, D und E ist a priori eine wie oben erwähnte Kombination einer natürlichen Mindestbarriere mit künstlicher Ergänzung verlangt. Über dieser Grundlage kann dann das eigentliche Deponiebauwerk mit Basis- und Flankenabdichtung errichtet werden.

Wie Deponieplanungen der letzten Jahre deutlich gemacht haben, sind Standorte mit der gewünschten natürlichen Mindestbarriere von 2 m Mächtigkeit und einem mittleren Durchlässigkeitsbeiwert k von $1 \cdot 10^{-7}$ m/s häufig gar nicht aufzufinden oder dann ist am entsprechenden Ort eine Deponie nicht realisierbar. Damit es nicht zum unerwünschten Kapazitätsengpass bei Deponievolumen kommt, soll es möglich sein, unter bestimmten Voraussetzungen vom Regelfall abzuweichen. Die wesentlichen Fortschritte bei der Ablagerung von Abfällen lassen diesen Schritt zu. Wird heute doch die Behandlung von kritischen Abfällen vor deren Ablagerung vorausgesetzt. Weiter sind seit dem 1. Januar 2010 auch Grenzwerte für die auf Reaktordeponien zugelassenen Abfälle in Kraft und schliesslich werden heute Deponien weit professioneller betrieben als noch vor einigen Jahren. Es ist somit vertretbar, für die beiden Deponietypen C und D mit weitgehend vorbehandelten, mineralisierten Abfällen unter gewissen Bedingungen und unter Wahrung unveränderten Schutzanspruches Erleichterungen zuzulassen. Konkret wird für einen derartigen Ausnahmefall verlangt, dass die Errichtung an einem Standort, welcher die Anforderung an natürliche Barriere nicht einhält, nachweislich nicht möglich ist. Dazu hat im Rahmen einer regionalen Zusammenarbeit eine umfassende Standortsuche stattzufinden. Weiter ist aus Gründen des Gewässerschutzes ein Deponiestandort im kritischen, verkarstungsfähigen Gestein von vornherein ausgeschlossen. Da schliesslich die angestrebte natürliche Mindestbarriere nicht ganz erreicht ist, muss eine künstliche mineralische Ergänzungsschicht aufgebracht werden, welche dicker zu bemessen ist als im Regelfall.

Der Untergrund der Aufstandsfläche sowie des Randbereichs von Deponien B - E soll aufgrund geringer Durchlässigkeit, Mächtigkeit, Homogenität sowie Schadstoffrückhaltevermögen die Schadstoffausbreitung möglichst unterbinden.

Systemteil	Beschreibung	Deponietyp A	Deponietyp B	Deponietyp C	Deponietyp D	Deponietyp E
Entwässerung	Mineralische Entwässerungsschicht	Nach Bedarf	Nach Bedarf	$d \geq 0.3$ m	$d \geq 0.3$ m	$d \geq 0.3$ m
Abdichtung	Basis- und Flankenabdichtung	—	—	Gemäss Anhang 5 Ziffer 22 TVA	Gemäss Anhang 5 Ziffer 22 TVA	Gemäss Anhang 5 Ziffer 22 TVA
Untergrund	Vervollständigung der geol. Mindestbarriere (Ersatz bei Typ B)	—	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s * $d \geq 0.6$ m oder	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s $d \geq 0.6$ m und	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s $d \geq 0.6$ m und	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s $d \geq 0.6$ m und
	Natürliche geologische Mindestbarriere	—	$k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s * $d \geq 2$ m	$k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s ** $d \geq 2$ m	$k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s ** $d \geq 2$ m	$k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s $d \geq 2$ m
Standort	In Grundwasserschutz-zonen und -arealen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
	Im Gewässerschutz-bereich Au	JA	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
	Im Randgebiet von Au	JA	Bedingt möglich *	NEIN	NEIN	NEIN

** Ausnahmen für Deponietypen C und D: 1. Nachweislich an keinem Standort errichtbar, welcher Anforderungen an natürliche geologische Mindestbarriere ($k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s mit $d \geq 2$ m) erfüllt, 2. Nicht im verkarstungsfähigen Gestein, 3. Aufbesserung des Untergrundes mit 3 lagenweise geschütteten Einbauschiichten mit einem mittleren k von 1×10^{-9} m/s, welche zusammen 80 cm mächtig sind.

Abbildung 12: Standortanforderungen für Deponien

Gemäss Anhang 5 Ziffer 21 TVA müssen das Deponiebauwerk und dessen erforderliche technische Anlagen hinsichtlich Lebensdauer und Funktionalität auf die Überdauerung der Nachsorgephase ausgerichtet sein. Dazu gehört neben der rein technischen - beispielsweise hydraulischen - Dimensionierung auch die Berücksichtigung des Kriteriums Unterhalt bzw. Instandhaltung der Anlagen – während der Betriebs- sowie während der Nachsorgephase. Der wohl wichtigste Emissionspfad bei Deponien ist der Wasserpfad. Erst das freie Abfliessen des Sickerwassers hin zur nächstgelegenen Vorflut oder

dann in eine Behandlungsanlage zur Erfüllung der Anforderungen an die Einleitung in ein Gewässer, wird ein effektives Nachsorgeende zulassen – ohne dauerhaftes Pumpen und ohne stabilitätsgefährdenden Wasserrückstau im Deponiekörper.

Anhang 5 Ziffer 22 TVA verlangt über der natürlichen hydrogeologischen, künstlich ergänzten Barriere bei den Deponietypen C, D und E die Basis- respektive die Flankenabdichtung. Natürlicher Untergrund, dessen mineralische Ergänzung sowie die Abdichtung erzielen in ihrer Gesamtheit das Sammeln und kontrollierte Ableiten des Deponiesickerwassers und stellen insbesondere das angestrebte Schutzniveau betreffend Vermeidung von schädlichen Einwirkungen über den Wasserpfad sicher. Aufgrund der auf den Deponietypen A sowie B zugelassenen, weitgehend unbelasteten Abfällen kann bei diesen Deponien auf eine Basis- sowie Flankenabdichtung verzichtet werden. Es kann vorausgesetzt werden, dass bei einem ordentlichen Betrieb dieser Deponien und der angemessenen Kontrolle der dort abgelagerten Abfälle keine kritischen Einwirkungen auf das Schutzgut Wasser erfolgen. Mit Basis- und Flankenabdichtung wird die schützende Deponiehülle für die Abfallablagerung geschaffen. Der direkte Kontakt dieses konstruktiven, abdichtenden Elementes mit der Biosphäre bedingt die Verwendung von unbelastetem Materialien bei der Realisierung, d.h. es muss die Grenzwerte für unverschmutztes Material nach Anhang 1 Absatz 1 Buchstabe b TVA einhalten. Dabei sind alle Parameter zu bestimmen und gegebenenfalls entsprechende Grenzwerte festzulegen, für die ein Verdacht besteht, dass sie zu einer Kontamination des Materials geführt haben können. Hier ist als Beispiel Aushubmaterial von einem belasteten Standort oder aus der Sanierung einer Altlast zu nennen.

Für die Ausführung der Abdichtung bestehen mehrere gleichwertige Varianten. Gegenüber den heute geltenden Regelungen sind bei den Abdichtungsvarianten keine wesentlichen Änderungen vorgesehen. Unerlässlich sind die Wirksamkeitsüberprüfung der abdichtenden Funktion und die entsprechende nachvollziehbare Dokumentation. Für die detaillierte Projektierung und Ausführung der Abdichtungsvarianten basierend auf den TVA-Grundsätzen ist die SIA-Norm 203 Deponiebau beizuziehen.

Anhang 5 Ziffer 23 TVA regelt die Abtrennung von verschiedenen Kompartimenten auf einer Deponie. Während für Kompartimente der Typen C, D sowie E Mindestvorgaben an die Abtrennung zwecks Unterbindung des Stoffaustausches gelten, reicht bei den Typen A und B in der Regel eine einfachere Kompartimentsabtrennung aus, welche in erster Linie eine getrennte Ableitung der Sickerwässer der beiden Kompartimente bezwecken soll.

Im Weiteren ist eine vertikale Kompartimentsabtrennung einer schiefen vorzuziehen. Lässt sich eine schiefe Abtrennung aus betrieblichen Gründen nicht vermeiden, so soll diese nicht flacher als im Verhältnis 1:2 ausfallen. Das für die Abtrennung verwendete Material muss in erster Linie bautechnisch und im Sinne einer Verhinderung von Schadstoffaustausch geeignet sein. Hinzukommt, dass das Material für Abtrennungen zwischen Kompartimenten des Typs A und anderen Kompartimenten die Anforderungen an unverschmutztes Material einzuhalten hat. Zwischen Kompartimenten des Typs B und dem Kompartimenten der Typen C, D, E entsprechen die Qualitätsanforderungen Anhang 1 Absatz 2 Buchstabe c TVA. Für Abtrennungen zwischen Kompartimenten der Typen C, D und E sind die Grenzwerte von Anhang 3 Ziffer 3 Absatz 3 Buchstabe b TVA massgebend.

Die Anforderungen an die Entwässerung von Deponien sind in Anhang 5 Ziffer 24 TVA geregelt. Während für die Deponietypen C, D sowie E für eine funktionierende Sammlung und Ableitung des Sickerwassers Mindestvorgaben bestehen, soll sich die Ausprägung der Entwässerung bei den Deponietypen A und B insbesondere nach den jeweiligen Standorteigenschaften und nach Stabilitätsüberlegungen richten. Auf jeden Fall sind pro Kompartiment – also pro Deponieteil mit gleichartigen Abfällen – separat kontrollierbare Ableitungen von Sickerwasser vorzusehen. Aufgrund der Zulassungskriterien muss nicht mehr mit stark reaktiven Abfällen gerechnet werden. Vor der Ablagerung ist auf genügendes Ausreagierenlassen von Verbrennungsrückständen – insbesondere von Schlacke - zu achten. Für die beschränkt noch zu erwartenden Restreaktionen, welche sich bei abzulagernden Abfällen ergeben können, sind wie bis anhin bei Deponien der Typen C, D und E Vorgaben für die allenfalls nötige Abluffterfassung über Entwässerungsleitungen vorgesehen. Gefasstes Sickerwasser muss ge-

mäss den Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung in einen Vorfluter oder eine Abwasserreinigungsanlage eingeleitet werden.

Anhang 5 Ziffer 25 TVA enthält Vorgaben zum Oberflächenabschluss von Deponie hinsichtlich Gefälle der Entwässerung, Abdichtung, Gestaltung und Bepflanzung und Umgang mit eingedolten Gewässern. Der direkte Kontakt des Abschlussbauwerks mit der Biosphäre bedingt die Verwendung von unbelastetem Materialien bei der Realisierung, d.h. es muss die Grenzwerte für unverschmutztes Material nach Anhang 1 Absatz 1 Buchstabe b TVA einhalten.

Bereits mit dem ursprünglichen Bauprojekt besteht auch ein voraussichtlicher Oberflächenabschluss. Da dieser jedoch in der Regel erst nach etlichen Jahren des Deponiebetriebs und erst am Ende der Betriebsphase umgesetzt werden kann, ist eine Aktualisierung des Projekts, dessen Anpassung an den Stand der Technik und an die effektive Situation kurz vor dem Abschluss der Ablagerung unerlässlich (vgl. Art. 43 TVA zum Abschlussprojekt). Vor allem bei Deponien mit älterem, uneinheitlichem Abfallinventar oder an kritischem Standort ist eine sorgfältige Wahl der Ausführung des finalen Bauelementes, dem Oberflächenabschluss, wesentlich. Unter Berücksichtigung der Resultate des Emmissionsüberwachung soll schliesslich ein der Nachnutzung angepasster Aufbau des Oberflächenabschlusses erfolgen. Ist es beispielsweise aufgrund signifikanten organischen Anteils in den Abfällen angezeigt, vor dem definitiven Oberflächenabschluss eine weitere Mineralisierung des Abfallinventars zu beschleunigen, so wird dies grosse Vorteile hinsichtlich einer Reduktion der Nachsorgedauer haben.

Anhang 6: Änderung anderer Erlasse

1. Geoinformationsverordnung vom 21. Mai 2008 (GeoIV, SR 510.620)

Mit der Revision der TVA sind auch die bestehenden Verweise in Anhang 1 GeoIV auf die TVA den neuen Bestimmungen anzupassen. Da Deponien auch Abfallanlagen sind, werden die bisherigen Identifikationsnummern 114 und 115 zusammengefasst. Neu ist hingegen in Artikel 7 Absatz 2 TVA vorgesehen, dass der Bund eine schweizweite Übersicht über die Abfallanlagen erstellt. Dieser neue Geobasisdatensatz wird ebenfalls in Anhang 1 GeoIV aufgenommen.

2. Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12)

Artikel 1 Buchstabe c, Titel 3. Abschnitt und Artikel 7

Im deutschen Sprachgebrauch wird für die Entfernung der obersten beiden Bodenschichten (Ober- und Unterboden) in der Regel der Begriff „Bodenabtrag“ und nicht „Bodenaushub“ verwendet. „Ausgehobener Boden“ wird daher mit „abgetragenen Boden“ ersetzt. Damit wird dem speziellen Abtragen bzw. Abschälen der obersten Bodenschichten besser Rechnung getragen und auch die Behandlung des Ober- und Unterbodens klarer vom Umgang mit Aushubmaterial abgegrenzt.

Artikel 2 Absatz 1 Buchstabe a

Die Definition des Begriffs der Bodenfruchtbarkeit nach Buchstabe a trägt den verschiedenen Bodenfunktionen Rechnung. Neben der Bodenstruktur bestimmen auch der Bodenaufbau und die Bodenmächtigkeit die typischen physikalischen Eigenschaften eines Bodens und damit seine Funktionen. In Buchstabe a wird daher die Definition der Bodenfruchtbarkeit mit diesen Eigenschaften ergänzt. Besonders bei der Verwertung von abgetragenen Ober- und Unterboden ist die Berücksichtigung des typischen Aufbaus und der typischen Bodenmächtigkeit von Bedeutung. Das heisst, Ober- und Unterboden müssen getrennt abgetragen, zwischengelagert und wieder eingebaut werden.

Artikel 6 Absatz 1

Zur Vermeidung von Bodenbelastungen bei grösseren Veranstaltungen und temporären Installationen auf der grünen Wiese soll Artikel 6 Absatz 1 VBBo nicht nur für die Erstellung von Anlagen und die Bodenbewirtschaftung, sondern generell für die Beanspruchung von Böden gelten. Die Anzahl unter-

schiedlichster Veranstaltungen, die unversiegelten Boden stark beanspruchen, ist gross. Böden werden meist ganz selbstverständlich und ohne Abwägung möglicher Belastungen in Beschlag genommen. Oft mit gravierenden Bodenschäden. Die Pflicht zur Vermeidung von Verdichtungen und Strukturveränderungen der Böden, welche die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden, gilt nach Artikel 33 Absatz 2 USG umfassend. Die Konkretisierung in der VBBo ist daher auf diese temporäre Beanspruchung der Böden auszudehnen.

Artikel 7

Artikel 7 VBBo dient dem Ziel, ausgehobenen Boden soweit wie möglich zu verwerten. Dabei ist zu beachten, dass die Fruchtbarkeit des abgetragenen und anschliessend wieder auf- oder eingebrachten Bodens sowie diejenige des bereits vorhandenen Bodens höchstens kurzfristig beeinträchtigt werden darf. Dies ist nur möglich, wenn der Ober- (Horizont A) und Unterboden (Horizont B) getrennt abgetragen, zwischengelagert und wieder aufgebracht werden. Beim Auf- oder Einbringen des abgetragenen Bodens muss die Bodenfruchtbarkeit und damit auch der für den Standort typische Bodenaufbau sowie die für den Standort typische Bodenmächtigkeit und -struktur beachtet und die Bodenfruchtbarkeit darf höchstens kurzfristig (für ca. 3-5 Jahre) beeinträchtigt werden. Absatz 2 Buchstabe b soll verhindern, dass Böden durch Zufuhr von verunreinigtem Boden neu oder zusätzlich chemisch oder biologisch (durch invasive gebietsfremde Organismen) verschmutzt werden. In der Praxis ist es deshalb unerlässlich, bei entsprechendem Verdacht den Gehalt an Schadstoffen oder Schadorganismen des abzutragenden Bodens festzustellen und die Ergebnisse dem Abnehmer und der Bodenschutzbehörde im Hinblick auf eine sachgemässe Verwertung oder Ablagerung des Bodenaushubs mitzuteilen. Bei der Verwertung belasteten Bodenaushubs gilt im Übrigen das Vermischungsverbot nach Artikel 9 TVA.

3. Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV, SR 814.318.142.1)

Artikel 15 Absatz 4

Die mit dieser LRV-Änderung vorgesehene Senkung des Stickoxid-Grenzwerts für Zementwerke macht eine abweichende Bestimmung von Artikel 15 Absatz 4 LRV notwendig, welche in Anhang 2 Ziffer 112 LRV spezifiziert ist (siehe Erläuterungen zu dieser Ziffer).

Anhang 2 Ziffer 111 Absatz 2

Die Anforderungen über die in Zementwerken eingesetzten Abfälle finden sich neu in Artikel 25 der revidierten TVA. Auf die bis anhin gültige und in der LRV referenzierte BAFU-Richtlinie „Entsorgung von Abfällen in Zementwerken“ wird nicht mehr verwiesen. Die Richtlinie wird zurückgezogen, sobald die revidierte TVA in Kraft ist.

Anhang 2 Ziffer 111^{bis}

Bis anhin war für Zementwerke kein Bezugssauerstoffgehalt definiert. Neu wird der Sauerstoffbezug auf 10% festgelegt, was einem prozesstypischen Wert für solche Anlagen entspricht. Eine Ausweitung der Emissionswerte bezogen auf diesen Wert entspricht der bereits heute gängigen Praxis.

Anhang 2 Ziff. 112

Zementwerke mussten bisher nach der LRV einen Stickoxid-Grenzwert von höchstens 800 mg/m³ einhalten. In einer im Jahr 2005 erneuerten Branchenvereinbarung¹ zwischen den Standortkantonen der Zementwerke und dem Verband der Schweizerischen Zementindustrie (cemsuiss) wurde ein NO_x-Grenzwert von 500 mg/m³ festgelegt, der von jedem einzelnen Werk eingehalten werden muss. Darüber hinaus gilt in der Vereinbarung ein branchenspezifischer Jahresmittelwert von 450 mg/m³ für den Durchschnitt aller Zementwerke der Schweiz. Eine vom BAFU und von cemsuisse im Jahr 2011 in Auftrag gegebene Studie von ECRA² kam zum Schluss, dass die aufgrund der Anwendung der besten verfügbaren Techniken in den Schweizer Werken erreichten Emissionswerte von maximal 500 mg/m³ für Stickoxide im europäischen Vergleich auf niedrigem Niveau liegen. In einigen Fällen bestünde noch die Möglichkeit, durch eine erhöhte Eindüsung von Reduktionsmittel eine weitergehende NO_x-

¹ NO_x- Branchenvereinbarung mit der Zementindustrie für die Periode vom 1. Januar 2006 bis zum 31. Dezember 2015

² Analyse der Emissionsminderungstechnologien bei Schweizer Zementwerken, ECRA, Technical Report TR-ECRA 116/2011

Minderung zu erreichen, was allerdings bei einigen Werken durch die Ammoniakemissionen limitiert sein könnte (es gilt ein Grenzwert von 30 mg/m^3) sowie erhöhte Betriebskosten zur Folge hätte. Das UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung bildet einen Rahmen für die Bekämpfung der Luftverschmutzung in den Staaten Europas, Zentralasiens und Nordamerikas. Zur Erreichung seiner Ziele wird es durch 8 Protokolle konkretisiert. Die Protokolle werden periodisch evaluiert und an den Stand der Technik angepasst. Eines dieser Protokolle ist das Göteborg-Protokoll², welches 1999 verabschiedet wurde und seit 2005 in Kraft ist. Ziel des Protokolls ist die Verringerung der Versauerung, der Eutrophierung und der Bildung von bodennahem Ozon. Eine Änderung des Göteborg-Protokolls wurde im Jahr 2012 von den Protokollparteien verabschiedet. Nebst anderem wurden Emissionsgrenzwerte in den technischen Anhängen für wichtige stationäre Quellen an den Stand der Technik angepasst. Für Zementwerke legt das revidierte Göteborg-Protokoll einen Stickoxid-Emissionsgrenzwert von 500 mg/m^3 fest. Dieser muss gemäss Protokoll bei kontinuierlichen Messungen im Monatsmittel und bei periodischen Überprüfungen als Mittel über eine „angemessene Anzahl von Messungen bei repräsentativen Bedingungen“ eingehalten werden. Im Durchführungsbeschluss 2013/163/EU über die „Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BvT) in Bezug auf die Herstellung von Zement, Kalk und Magnesiumoxid“ wird für Zementwerke ein Stickoxidgrenzwert von 500 mg/m^3 als oberer Wert der mit BvT verbundenen Emissionswerte angegeben, sofern der Ausgangswert nach Anwendung von Primärmassnahmen über $1'000 \text{ mg/m}^3$ beträgt. Ansonsten liegt der BvT-Bereich bei $200 - 450 \text{ mg/m}^3$ im Tagesmittel. Diese Feststellungen zeigen, dass der aktuelle Grenzwert in der LRV nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Er wird deshalb auf 500 mg/m^3 gesenkt. Damit genügen die Anforderungen der LRV den entsprechenden Anforderungen des Göteborg-Protokolls und müssten im Falle einer Ratifikation des Protokolls nicht weiter angepasst werden.

Aufgrund der Branchenvereinbarung halten alle Schweizer Werke den neuen Wert im Jahresmittel bereits heute ein, allerdings kann es mit dem tieferen Grenzwert bei der Auswertung nach Artikel 15 Absatz 4 LRV Überschreitungen der dort genannten Bedingungen insbesondere bei einzelnen Stunden- oder Tagesmittelwerten geben. Aus diesem Grund wird in einem neuen Absatz 2 der Ziffer 112 zu den Stickoxiden eine spezifische Regelung festgelegt, wie bei kontinuierlichen Messungen ausgewertet werden soll.

Da der tiefere Grenzwert von 500 mg/m^3 in der LRV die Festlegung des werksspezifischen Grenzwerts in der NOx-Branchenvereinbarung obsolet macht, und da mit Ziffer 112 Absatz 2 eine Erleichterung bei kontinuierlichen Stickoxid-Messungen geschaffen wird, hat sich die Branche im Gegenzug bereit erklärt, im Rahmen einer weiter gehenden NOx-Branchenvereinbarung einen Absenkpfad sowohl für die einzelnen Werke als auch für die Gesamtheit aller Schweizer Werke festzulegen. Damit können längerfristig tiefere Stickoxid-Emissionen angestrebt werden, wobei das bewährte Instrument der Branchenvereinbarung den Zementwerken Flexibilität gibt. Zurzeit laufen entsprechende Gespräche zwischen cemsuisse und den Standortkantonen unter Begleitung des BAFU.

Anhang 2 Ziffer 114

In Anhang 1 Ziffer 7 LRV finden sich Emissionsgrenzwerte für eine Vielzahl organischer Stoffe eingeteilt nach Klassen. Wenn das Abgas Stoffe verschiedener Klassen enthält, so darf nach Anhang 1 LRV zusätzlich zu den Grenzwerten für die Einzelstoffe ihre Summe einen Wert von 150 mg/m^3 (Gesamt-C) nicht übersteigen. Da Anhang 2 LRV für Zementwerke bislang keinen Emissionsgrenzwert für gasförmige organische Stoffe festlegte, kam Anhang 1 LRV zur Anwendung. Neu wird in Anhang 2 LRV ein Emissionsgrenzwert von 80 mg/m^3 eingeführt. Dieser Grenzwert ist so gewählt, dass in allen Schweizer Zementwerken belastete Böden bzw. kontaminiertes Erdreich als Rohmaterialersatz eingesetzt werden kann. Das bedingt zwar geringe Mehremissionen in die Luft, dieser Entsorgungsweg ist aber unter einer gesamtheitlichen Ressourcenbetrachtung gewünscht und in gewissen Fällen beispielsweise einer Deponierung oder anderweitigen Behandlung vorzuziehen. Voraussetzung ist die Eignung des eingesetzten Materials gemäss den Vorschriften der TVA.

² Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone: SR 0.814.327; für revidiertes, von der Schweiz noch nicht ratifiziertes Protokoll siehe http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.html

Anhang 2 Ziffer 115

Der Staubgrenzwert von 20 mg/m^3 wird neu in Anhang 2 LRV spezifisch für Zementwerke aufgeführt. Dies dient der besseren Lesbarkeit der LRV und stellt keine Verschärfung gegenüber der heute gültigen Regelung dar (allgemeiner Staubgrenzwert von 20 mg/m^3 nach Anhang 1 LRV).

Anhang 2 Ziffer 116

Für Quecksilber legte die LRV für Zementwerke bisher einen Emissionsgrenzwert von 0.2 mg/m^3 fest, während die BAFU-Richtlinie „Entsorgung von Abfällen in Zementwerken“ einen tieferen Wert von 0.1 mg/m^3 verlangte, sofern in Zementwerken Abfälle entsorgt werden. Der Wert wird neu auf 0.05 mg/m^3 verringert. Messungen zeigen, dass die Zementwerke in der Schweiz diese tiefere Limite bereits heute erreichen. Mit einem Grenzwert von 0.05 mg/m^3 für Quecksilber genügt die LRV den entsprechenden Anforderungen des revidierten Schwermetall-Protokolls³. Im Falle einer Ratifikation des Protokolls müsste die LRV daher diesbezüglich nicht weiter angepasst werden. Für Cadmium - einem kanzerogenen Stoff der Klasse 1 - wird ein analoger Grenzwert von 0.05 mg/m^3 festgelegt. Auch diesen Wert können die Schweizer Werke einhalten. Die EU-Richtlinie über Industrieemissionen⁴ setzt dieselbe Grenze für die Emissionen von Quecksilber und Cadmium.

Anhang 2 Ziffer 117

Für die Metalle Blei und Zink sowie deren Verbindungen wird ein Emissionsgrenzwert von 1 mg/m^3 eingeführt. Derselbe Grenzwert gilt in der Schweiz für Kehrlichtverbrennungsanlagen.

Anhang 2 Ziffer 118

Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane sind langlebige halogenierte Kohlenwasserstoffe mit z. T. hochtoxischer Wirkung, welche als Nebenprodukte bei Verbrennungsprozessen entstehen können. Bis anhin legte die LRV bei Zementwerken – im Gegensatz beispielsweise zu Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) – keinen Emissionsgrenzwert für diese Stoffe fest. Neu dürfen sie auch in der Abluft von Zementwerken einen Wert von 0.1 ng/m^3 nicht überschreiten, was dem KVA-Grenzwert entspricht. Auch die EU-Richtlinie über Industrieemissionen⁴ begrenzt die Emissionen von Dioxinen und Furanen aus Zementöfen, in denen Abfälle mitverbrannt werden, auf 0.1 ng/m^3 .

Anhang 2 Ziffer 119

Für Zementwerke existierte bis jetzt keine einheitliche Regelung darüber, welche Schadstoffe kontinuierlich gemessen werden müssen. Nach gängiger Praxis werden in allen Schweizer Werken Stickoxide, Schwefeloxide, gasförmige organische Stoffe sowie Staub kontinuierlich überwacht. In wenigen Kantonen werden zudem die Ammoniak-Emissionen kontinuierlich gemessen. Die Festlegung, welche Substanzen in den Werken kontinuierlich gemessen werden müssen, wird nun als Vorschrift in die LRV übernommen.

Sofern Abfälle mit organischen Verbindungen als Rohmaterial eingesetzt werden (beispielsweise belastete Böden, vgl. auch Erläuterungen zu Ziffer 114), müssen zudem Benzol, Dioxine und Furane kontinuierlich bzw. semikontinuierlich überwacht werden. Zum heutigen Zeitpunkt setzen alle Zementwerke in der Schweiz solches Material ein. Die dauernde Überwachung dieser Verbindungen stellt sicher, dass es auch beim Einsatz von mit organischen Stoffen belasteten Böden nicht zu übermässigen und - im Falle von Benzol, Dioxinen und Furanen - krebserregenden Emissionen kommt.

Eine derartige Überwachung ist wichtig, da breit abgestützte Erfahrungen fehlen, inwieweit der Einsatz von alternativem Rohmaterial zu einer Erhöhung solcher Emissionen führt. Messgeräte zur semikontinuierlichen Überwachung der Emissionen von Dioxinen und Furanen stehen - auch in der Zementindustrie - seit mehreren Jahren im Einsatz. Auch für die kontinuierliche Messung von Benzol existieren geeignete Geräte am Markt⁵. Die Anschaffung der Messgeräte bedingt Investitionskosten im fünfstelligen Bereich (pro Gerät) sowie wiederkehrende Betriebs- und Analysekosten. Demgegenüber stehen

³ SR 0.814.326; für revidiertes, von der Schweiz noch nicht ratifiziertes Protokoll siehe http://www.unece.org/env/lrtap/hm_h1.html

⁴ Richtlinie 2010/75/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen

⁵ Abklärung der Möglichkeit zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung von Benzol und zur automatischen Probenahme von Dioxinen/Furanen in Zementwerken, airmes AG im Auftrag des BAFU, 2012

allerdings bedeutend höhere Einnahmen der Zementwerke durch die Annahme und Verwertung von belastetem Material. Ausserdem kann damit Rohmaterial substituiert werden, was ebenfalls zu einem Kostenvorteil führt.

Die Einhaltung der in Anhang 1 LRV geregelten Grenzwerte für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzo(a)pyren und Dibenz(a,h)anthracen - es handelt sich dabei ebenfalls um kanzerogene Verbindungen - muss jährlich nachgewiesen werden. Dies führt zu keinem nennenswerten Mehraufwand, da die Messungen im Rahmen der bei Zementwerken jährlich stattfindenden Überprüfung der LRV-Vorschriften erfolgen können. Die neue Regelung in Anhang 2 Ziffer 118 Absatz 2 Buchstabe c LRV schränkt die Kompetenz der Kantone nicht ein, wie bisher festzulegen, welche weiteren Schadstoffe anlässlich der jährlichen Kontrollen gemessen werden sollen.

4. Verordnung vom 22. Juli 2005 über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, SR 814.610)

Die VeVA konkretisiert die Entsorgungsautonomie nach Artikel 30 Absatz 3 USG, indem in Artikel 17 Buchstabe c VeVA Abfälle namentlich aufgeführt werden, die grundsätzlich im Inland entsorgt werden müssen. Dazu gehören insbesondere Abfälle für deren Entsorgung die Kantone sorgen müssen u.a. auch Siedlungsabfälle und brennbare, vermischte Bauabfälle. Die Änderung des Begriffs „Siedlungsabfälle“ in der TVA führt dazu, dass vergleichbare Abfälle aus Unternehmen mit mehr als 250 Vollzeitstellen nicht mehr unter diesen Begriff fallen und gemäss der geltenden VeVA nicht mehr dem grundsätzlichen Exportverbot unterliegen. Solche Abfälle sollen aber weiterhin im Inland entsorgt werden. Die benötigten Kapazitäten für die Behandlung dieser Abfälle im Inland sind vorhanden und sollen weiterhin aufrecht erhalten werden, um die Entsorgung zu sichern. Aus diesem Grund wird Artikel 17 Buchstabe c VeVA angepasst.

5. Altlasten-Verordnung vom 26. August 1998 (AltIV, SR 814.680)

In der Schweiz existieren rund 38'000 belastete Standorte, welche gesamthaft eine Fläche bedecken, die derjenigen des Kantons Zug entspricht. Drei Viertel dieser Standorte liegen in dem für Infrastrukturbauten relevanten Gebiet des Mittellandes und des Juras. Werden belastete Standorte durch Bauvorhaben tangiert, resultieren meist kostenintensive Untersuchungen und Entsorgungen. Belastete Standorte stellen demnach eine wesentliche Randbedingung für die konzeptuelle Planung raumwirksamer Tätigkeiten und Infrastrukturen dar, wie dies in der Richt- und Nutzungsplanung vorgesehen ist. Zur Vermeidung von künftigen Konflikten, gilt es in diesem Sinne bei der Planung der raumwirksamen Tätigkeiten die belasteten Standorte zu berücksichtigen (vgl. Art. 5 Abs. 6 AltIV).

6. Verordnung vom 26. September 2008 über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA, SR 814.681)

Artikel 2 Absatz 3

Das USG und die VASA verpflichtet den Bund, sich unter bestimmten Voraussetzungen finanziell an der Altlastensanierung zu beteiligen. Dank der Mitfinanzierung sind in den letzten Jahren eine Vielzahl von Sanierungen rasch angepackt worden. In der VASA wird Artikel 2 Absatz 3 aufgehoben, da er inhaltlich nicht mehr notwendig ist. Für die Ablagerung auf dem neuen Deponietyp A, auf dem unverschmutzte Abfälle gemäss einer abschliessenden Liste abgelagert werden können, ist mit dieser VASA-Änderung keine Abgabe vorgesehen. Allerdings hat der Bundesrat die Möglichkeit, wenn z.B. die Verwertungsmöglichkeiten für unverschmutzte Abfälle nicht genutzt werden oder die Ablagerungskapazitäten fehlen, eine Abgabe einzuführen. Die Abtrennung von Kompartimenten oder Deponien wird im Anhang 5 der TVA geregelt, so dass auch Artikel 2 Absatz 3 Buchstabe b VASA sich erübrigt.

Artikel 3 Absätze 1 und 3

Bis anhin sind die Deponiepreise massgebend für die Abgabesätze für Ablagerung von Abfällen gemäss VASA. Im Jahr 2011 hat das BAFU eine erneute Preisumfrage bei allen Deponiebetreibern durchgeführt. Die Erhebung der Deponiepreise ergibt bei einer Berechnung der durchschnittlichen Ablagerungspreise (Listenpreise und Marktpreise) Abgabesätze von 5 Franken pro Tonne Abfall für Deponietyp B, 16 Franken pro Tonne Abfall für Deponietypen C, D und E sowie für Untertagedeponien 22 Franken pro Tonne Abfall. Die Ablagerung von unverschmutzten Abfällen auf dem Deponietyp A ist nicht abgabepflichtig. Werden solche Abfälle auf anderen Deponietypen abgelagert, werden entsprechend dem jeweiligen Deponietyp Abgabe erhoben. Damit, dass die Ablagerung von Abfällen auf den Deponietypen C, D und E nun den gleichen Abgabesatz hat, wird sichergestellt, dass die Abfälle auf der der Abfallqualität entsprechenden Deponie abgelagert werden. Mit diesen Abgabesätzen sind die jährlich benötigten Einnahmen, die für die Abgeltungen von Untersuchungen, Überwachungen und Sanierung gemäss Artikel 9 VASA benötigt werden, gesichert.

Artikel 6 und 6a

Artikel 6 der VASA wird dahingehend geändert, dass das BAFU bei fehlender oder mangelhafter Deklaration eine Abgabeveranlagung vornehmen kann. Dies bedingt, dass der Abgabepflichtige vorher entsprechend gemahnt wurde. Die Zahlungsfrist (bisher Art. 6 Abs. 2 und 3 VASA) wird nun in einem separaten Artikel 6a geregelt.

Artikel 20

Artikel 20 Absatz 1 VASA enthält eine Übergangsbestimmung zum anwendbaren Recht. Diese Übergangsbestimmung ist in der Praxis obsolet geworden, da im Bereich der Subventionen gemäss Artikel 32e USG und der darauf erlassenen VASA die generelle subventionsrechtliche Übergangsbestimmung von Artikel 36 des Subventionsgesetzes vom 5. Oktober 1990 (SuG, SR 616.1) anzuwenden ist (vgl. auch Urteil A-2745/2009 des Bundesverwaltungsgerichts vom 4.1.2010, E.2; Urteil A-6403/2010 vom 7.4.2011, E. 2.2). Folgerichtig ist Artikel 20 Absatz 1 VASA aufzuheben. Artikel 20 Absatz 2 VASA beinhaltet eine befristete Übergangsbestimmung hinsichtlich der Nichtunterstellung der Ablagerung von Abfällen unter der Abgabepflicht. Mit dem Ablauf der Fristen ist Artikel 20 Absatz 2 VASA gegenstandslos geworden und ist daher aufzuheben.

7. Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 18. Mai 2005 (ChemRRV, SR 814.81)

Im Anhang 2.6 Ziffer 2.2.1 ChemRRV wird in Absatz 2 der Buchstabe b aufgehoben. Anstelle der heutigen Output-Regelung bezüglich Kunststoffanteile in Düngern wird diesbezüglich eine neue Input-Regelung für biogene Abfälle eingeführt (vgl. Art. 35 Abs. 3 TVA).

8. Freisetzungsverordnung vom 10. September 2008 (FrSV, SR 814.911)

Sinn und Zweck von Artikel 15 Absatz 3 FrSV ist, eine Weiterverbreitung von invasiven gebietsfremden Organismen durch Bodenverschiebungen zu verhindern. Bisher wurde der Begriff „Aushub“ verwendet. Der Begriff umfasst jedoch den Boden i.S.v. Artikel 7 Absatz 4^{bis} USG, nämlich die oberste durchwurzelbare Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können nicht (vgl. Begriffsumschreibung in Art. 3 Bst. e TVA). Richtigerweise wird der Begriff „Aushub“ deshalb durch den Begriff „Boden“ ersetzt.

5. Verhältnis zur europäischen Rechtssetzung

Der Vergleich der schweizerischen Abfallwirtschaft und ihren Rechtsnormen mit der europäischen Rechtssetzung soll sicherstellen, dass keine Handelshemmnisse zwischen der Schweiz und der EU auftreten, welche auf unnötige Differenzen zwischen den Regelungen zurückzuführen sind. Zudem soll aufgezeigt werden, ob das ökologische Schutzniveau im Bereich der Abfallwirtschaft vergleichbar hoch ist.

Die Grundsätze der Abfallentsorgung in der EU und in der Schweiz stimmen in weiten Teilen sinngemäss überein. Basis der schweizerischen Regelungen und der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien (Abfallrahmenrichtlinie) sind ein Lebenszyklusdenken und das Bestreben, im Sinne der Kreislaufwirtschaft die in den Abfällen enthaltenen Rohstoffe zu nutzen. Dabei ist die Schadstoffausschleusung aus den Kreisläufen eine der wichtigsten Grundvoraussetzungen.

Die Hierarchie bei der Entsorgung der Abfälle ist identisch: An erster Stelle steht die Vermeidung und Verminderung von Abfällen, gefolgt von der stofflichen Verwertung und der energetischen Verwertung. Erst in letzter Instanz folgt die Beseitigung bzw. umweltverträgliche Ablagerung. Prinzipiell sollen Abfälle vor der Ablagerung auf Deponien behandelt werden, um die Qualität so zu verbessern, dass diese Abfälle der Verwertung zugeführt werden können und möglichst nur ein kleiner Anteil auf Deponien abgelagert werden muss. Die EU geht bei ihren Regelungen sogar weiter als die Schweiz, indem sie explizit Regelungen zur Vorbereitung der Wiederverwendung einfordert (Schaffung von Wiederverwendungs- und Reparaturnetzen), Fristen zur Definition und Umsetzung konkreter Abfallvermeidungsziele setzt und die Ausarbeitung einer Produkt-Ökodesign-Politik verlangt, welche die Änderung des derzeitigen Konsumverhaltens bezweckt. Diese Anliegen werden in der Schweiz im Rahmen des Aktionsplans der grünen Wirtschaft geprüft. Die neuen, zusätzlichen Vorgaben in der revidierten TVA zur stofflichen Verwertung einzelner Abfallfraktionen zielen in dieselbe Richtung wie die europäische Gesetzgebung.

Zum Beispiel gibt die EU in der Abfallrahmenrichtlinie vor, ab 2015 Kunststoffabfälle generell separat zu sammeln und zu verwerten. Die Schweiz fokussiert stattdessen bei der Verpflichtung zur stofflichen Verwertung weiterhin auf einzelne, gut separierbare und sortenreine Kunststofffraktionen und verlangt in der TVA lediglich die stoffliche Verwertung von Kunststofffolien aus Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe (Silage- und Verpackungsfolien). Die im internationalen Vergleich sehr hohe Energienutzung in den schweizerischen Kehrichtverbrennungsanlagen und die hohen Kosten zur stofflichen Verwertung gemischter Kunststoffabfälle rechtfertigen die Beschränkung auf diese Fraktion.

In der Schweiz soll nach einer Übergangsfrist von fünf Jahren die Phosphorrückgewinnung aus kommunalem Abwasser, aus Klärschlamm zentraler Abwasserreinigungsanlagen oder aus der Asche aus der thermischen Behandlung von solchem Klärschlamm zur Pflicht werden. Die EU kennt bisher noch keine verbindlichen Regelungen und Fristen zur Phosphor-Rückgewinnung, der Dialog zu dieser Thematik ist jedoch eröffnet. Die EU-Kommission hat im Juli 2013 eine Mitteilung über die nachhaltige Verwendung von Phosphor vorgelegt und damit eine öffentliche Konsultation eingeleitet (COM(2013) 517 final). Zahlreiche Forschungsvorhaben und fortgeschrittene oder bereits verfügbare Technologien, nicht nur im EU-Raum, belegen den internationalen Trend in Richtung Phosphor-Recycling. Erste grosstechnische Anlagen zur Rückgewinnung von Phosphor aus kommunalem Klärschlamm wurden unter anderem in Deutschland bereits gebaut. Zudem ist in Deutschland eine „Phosphorverordnung“ in Bearbeitung. Im Weiteren wurde 2013 die deutsche Phosphorplattform gegründet. Die Schweiz übernimmt mit der Vorgabe eines fixen Zeitplanes zur Phosphorrückgewinnung eine Vorreiterrolle, riskiert aber sicherlich keinen isolierten Alleingang.

In der Schweiz ist seit dem 1.1.2013, nach einer dreijährigen Übergangsfrist, vorgeschrieben, dass die Schlacke aus thermischen Anlagen zur Behandlung von Siedlungsabfällen oder Abfällen gleicher Zusammensetzung entschlacktet werden muss. Der Anteil an partikulärem Metall (Metallstücke) darf nach der Entschlackung noch 1.5 Gewichtsprozent betragen. Damit ist sichergestellt, dass in der Schweiz

die Entschrottung nach dem Stand der Technik erfolgt. Nur so kann den beiden Zielen der Schweizerischen Abfallwirtschaft, der Ressourcenschonung und dem Schliessen von Kreisläufen, Rechnung getragen werden. Es ist festzuhalten, dass mit der Entschrottung der Schlacke in den letzten Jahren dank den hohen Rohstoffpreisen Geld verdient wurde und daher an vielen Orten in der Schweiz die Entschrottung in entsprechenden Anlagen direkt bei den Verbrennungsanlagen oder auf den Deponien erfolgt. Die EU hat keine vergleichbaren Regelungen, allerdings werden in Grundsätzen die gleichen Ziele wie in der Schweiz verfolgt. So schreibt die EU vor, dass Rückstände aus der Abfallverbrennung hinsichtlich Menge und Schädlichkeit auf ein Minimum zu beschränken und soweit möglich zu verwerten sind (Art. 9 der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen). Trotzdem ist es heute in Europa, insbesondere in Deutschland die gängige Praxis, Filteraschen aus der thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen und Abfällen gleicher Zusammensetzung ohne Schadstoffentfrachtung auf Deponien abzulagern, im Bergversatz zu verwerten oder in Salzbergwerken einzulagern. In der Schweiz geht die Bestrebung schon seit Jahren dahin, dass auch Filteraschen aus der thermischen Abfallbehandlung von Schadstoffen entfrachtet bzw. Wertstoffe in die Kreisläufe zurückgeführt werden sollen. Dazu wurden auf Initiative von Bund, Kantonen, Wirtschaft und Forschung aufwändige Forschungsarbeiten durchgeführt. Heute gibt es in der Schweiz ein Verfahren, welches die Schwermetalle hinreichend aus der Filterasche separiert. Bereits heute werden von den 79'000 Tonnen Filterasche, die pro Jahr anfallen, rund die Hälfte behandelt und ein grosser Teil der Schwermetalle separiert. Es ist daher gerechtfertigt, die Metallentfrachtung aus Filteraschen mit einer ausreichenden Übergangsfrist vorzugeben und somit den heutigen Stand der Technik abzubilden. Auch wenn die EU keine vergleichbare Vorgabe kennt, stehen die TVA-Regelungen in Einklang mit den Bemühungen der EU zur Rohstoff-Rückgewinnung aus Abfällen.

Die Mitverbrennung von Abfällen in Zementwerken wird neu primär über Grenzwerte geregelt und nicht mehr über eine detaillierte Liste der zugelassenen Abfälle. Damit erweitert sich das Potential an zulässigen Abfällen. Die in der EU gängige Aufbereitung von Abfällen zu so genannten Ersatzbrennstoffen wird damit auch in der Schweiz vermehrt möglich (Ersatzbrennstoffe sind in der EU heizwertreiche Fraktionen aus der Aufbereitung und Sortierung von Hausmüll, Sperrmüll, hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen, Resten aus der Wertstoffsartierung (Papier, Pappe, Holz, Textilien, Kunststoffe) sowie produktionsspezifische Abfälle aus Gewerbe und Industrie). Die Regelungen der TVA im Bereich "Abfälle in Zementwerken" sind daher vergleichbar mit den Vorschriften einzelner EU-Mitgliedstaaten oder Bundesländer in Deutschland. Übergeordnete EU-Regelungen für die Entsorgung von Abfällen in Zementwerken existieren nicht.

Die Bestimmung in der TVA, wonach teerhaltige Asphaltbeläge (>250mg/kg PAK im Belag bzw. 5'000 mg/kg Pak im Bindemittel) mit einer Übergangsfrist von 10 Jahren nicht mehr im Strassenbau verwertet sondern behandelt werden müssen, steht im Einklang mit der europäischen Gesetzgebung. In den EU-Staaten wird teerhaltiger Ausbauasphalt aufgrund seines hohen Gehaltes an krebserzeugenden PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) als gefährlicher Abfall klassiert. Die Grenze zwischen teerhaltig und nicht teerhaltig liegt bei 0.1% Teer, was einem Grenzwert von etwa 4'000 mg/kg PAK im Bindemittel entspricht. Dies ist niedriger als der in der TVA vorgesehene Grenzwert für die Verwertung von 5'000 mg/kg PAK im Bindemittel. In Deutschland und Österreich gelten sogar noch weit strengere Vorschriften für den PAK-Gehalt in Recyclingmaterialien, die etwa um einen Faktor 10 tiefer liegen als in der Schweiz. In den Niederlanden muss Ausbauasphalt generell thermisch behandelt werden, bevor er wieder eingesetzt werden kann, auf diese Weise wird der Kies in den Altbelägen zurückgewonnen.

Die Regelungen der TVA im Bereich der Deponien stimmen sinngemäss mit den Regelungen der EU-Staaten, insbesondere Deutschland überein. Wichtig sind dabei die Standortanforderungen an Deponien, die Zulassungskriterien für Abfälle auf Deponien und das Ziel, dass Deponien nach der Nachsorgephase zu keinen Umweltproblemen führen. In der EU kann eine Deponie auch auf einem grundsätzlich nur beschränkt geeigneten Standort errichtet werden, wenn zur Kompensation die Abdichtung technisch aufgebessert wird (z.B. durch zusätzliche Verdichtungsmassnahmen oder ergänzende Abdichtungen). Für die Deponietypen C und D verfolgt die Schweiz eine analoge Strategie und lässt

technische Aufbesserungsmassnahmen zur Kompensierung von ungenügenden Standorteigenschaften bis zu einem gewissen Grad zu.

In der europäischen Richtlinie 1999/31/EG des Rates vom 26. April 1999 über Abfalldeponien sind mit dem Schweizer Abfallrecht vergleichbare Grundsätze zur Ablagerung von Abfällen formuliert, nämlich: „Die Deponierung sollte wie jede andere Methode der Abfallbehandlung kontrolliert und sachgemäss erfolgen, damit potentielle nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt und Gefahren für die menschliche Gesundheit vermieden oder eingeschränkt sind. Es sind geeignete Massnahmen zu treffen, um die unkontrollierte Ablagerung, Ableitung und Beseitigung von Abfällen zu verhindern. Hierzu müssen die Deponien hinsichtlich der in den Abfällen enthaltenen Stoffe beherrschbar sein. Diese Stoffe sollten soweit möglich, nur in vorhersehbarer Weise reagieren.“ Ein technischer Ausschuss ist beauftragt, Abfallannahmekriterien für Deponien zu erarbeiten. Wie in der Schweiz sollen in der EU nur noch behandelte Abfälle zur Ablagerung gelangen. Im Entscheid des Rates der EU vom 19. Dezember 2002 wurden Kriterien für Abfälle auf Deponien festgelegt. Diese lassen sich zwar nicht ohne Einschränkungen mit den bestehenden und den neu erarbeiteten Kriterien in der Schweiz vergleichen, aber auch die EG-Richtlinie kennt eine Positivliste, d.h., Abfälle, die auf dieser Liste genannt sind, können ohne weitere chemische Abklärungen abgelagert werden.

Andererseits kennt die EU Eluatgrenzwerte für anorganischen Parameter bei allen drei Deponietypen. Für einige organische Parameter existieren in der EG-Richtlinie Gesamtgehaltsgrenzwerte, so wie dies in dieser Vorlage auch vorgesehen ist. Diese Vorlage geht aber insofern weiter, als sie mehrheitlich aus Kosten- und Praktikabilitätsgründen auf Gesamtgehaltsgrenzwerte setzt. Diese Werte wurden alle wissenschaftlich fundiert hergeleitet aus Eluatwerten, welche auf dem bewährten risikobasierten Ansatz der TVA von 1990 fussen. Es ist also festzuhalten, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Regelungen der EU und derjenigen der Schweiz bestehen. Die Grenzwerte in der TVA sind von Eluatwerten abgeleitet, wie schon ausgeführt wurde. Die Grundsätze zur Abfallablagerung sind nahezu identisch, einzig die konkreten Kriterien sind, wie ausgeführt, nicht direkt vergleichbar.

Für die Nachsorgephase bei den Deponien gibt es keine übergeordneten EU-Regelungen. Einzelne EU-Mitgliedstaaten, wie Deutschland und Holland haben wie in der TVA Kriterien definiert, wann eine Behörde eine Deponie aus der Nachsorgephase entlassen kann. Damit ist sichergestellt, dass von der Deponie zu einem späteren Zeitpunkt keine Umweltschäden ausgehen und es kann auf enorme finanzielle Rückstellungen auf Seiten der Deponie verzichtet werden, wenn die Nachsorgephase möglichst kurz ist.

6. Auswirkungen der Verordnungsrevision

Auswirkungen auf den Bund

Mit der Revision der TVA werden in vielen Bereichen der Abfallwirtschaft Forderungen aufgenommen und geregelt, die von Vollzugsbehörden und Wirtschaft schon seit längerem gestellt worden sind. Der Bund soll sich zukünftig mehr in die Umsetzung der Regelungen einbringen, den Vollzugsbehörden beratend und koordiniert zur Seite stehen. Nur so lässt sich einem einheitlichen Vollzug in der Abfallwirtschaft Rechnung tragen. So wird der Bund vermehrt Aufgaben in den Bereichen Beratung und Unterstützung bei der Erstellung der kantonalen Abfallplanungen, der schweizweiten Berichterstattung und bei der Abfallentsorgung übernehmen. Konkret bedeutet dies z.B. das Prüfen und Erarbeiten von Abfallkennzahlen, sodass in Zusammenarbeit mit den Kantonen einheitliche Standards erarbeitet und festgelegt werden können. Zudem ist die Informationstätigkeit des Bundes im Bereich Abfall deutlich zu verbessern.

Im Bereich der Deponien wird der Bund die Kantone vermehrt beim Vollzug unterstützen. Dazu sind Jahresberichte der Kantone zum Zustand der Deponien zu prüfen und Rückmeldung zu machen. Im Weiteren sollen regelmässig, vorgesehen ist alle zwei Jahre, ein strukturiertes Gespräch zwischen Bund und Kantonen zum Vollzug bei den Deponien stattfinden. Das Modul der Vollzugshilfe zur TVA wird im Bereich der Deponien sehr umfassend sein, da hier auch viele technische Belange abgedeckt werden müssen. Hier ist der Bund im Bezug auf den Ressourceneinsatz stark gefordert. Daneben sind allfällige Gesuche für unterirdische Deponien zu prüfen und zu genehmigen. Auch mit der zukünftigen TVA wird es immer noch sogenannte exotische Abfälle geben, die einen hohen brennbaren Anteil haben, aber auf Grund technischer Gegebenheiten nicht einer thermischen Behandlung zugeführt werden können. Die Kantone können in solchen Fällen bei Bund eine Ablagerung auf dem Deponietyp E beantragen. Der Bund hat diese Anträge inhaltlich zu prüfen und, wenn es angebracht ist, eine Zustimmung ev. Auflagen zu geben. Dies erfordert gute technische Kenntnisse über die technischen Aspekte der Entsorgungsverfahren.

Mit der Revision der TVA ist auch die Beschreibung und die regelmässige Nachführung des Stands der Technik für alle Entsorgungsanlagen unabdingbar, nur so kann dem Ziel einer nachhaltigen Abfallwirtschaft Rechnung getragen werden.

Die Abfallplanungen der Kantone werden mit dem Ziel der Effizienz bei der Nutzung natürlicher Ressourcen immer von grösserer Bedeutung. Daher sollen sie auch nach maximal 5 Jahren regelmässig nachgeführt und aktualisiert werden. Dem Bund obliegt es diese Abfallplanung zu prüfen und zuhanden der Kantone Stellungnahmen zu verfassen. Gleichzeitig soll eine Koordination mit Beteiligung des BAFU sicherstellen, dass es keine Doppelspurigkeiten geben wird, die Abfallanlagen ausgelastet sind und die Entsorgung der anfallenden Abfälle in der Schweiz sichergestellt ist.

Im Bereich der Ausbildung hat der Bund mit Koordinationstätigkeit sicher zu stellen, dass die Ausbildungsprogramme alle Kantone und alle Bereiche der Abfallwirtschaft abdecken und zudem den Stand der Technik bei der Entsorgung von Abfällen abgebildet wird.

Mit der Revision der TVA wird der Bedarf an Informationen und Beratung bei allen Stakeholdern der Abfallwirtschaft Schweiz deutlich zunehmen. Das bedeutet für den Bund, dass Informationen bereitzustellen sind und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ihren guten Kenntnissen der Abfallwirtschaft Schweiz für Beratungen zur Verfügung stehen müssen.

Diese Ausführungen widerspiegeln die grossen zusätzlichen Herausforderungen, die auf den Bund mit der TVA-Revision zukommen. Die bestehenden Ressourcen im Bereich Abfall des BAFU reichen dafür nicht aus.

Bei den Erneuerungen von Strassen werden die neuen Regelungen für teerhaltigen Ausbausphalt zu höheren Entsorgungskosten von rund 1% führen. Eine konkretere Abschätzung kann nicht gemacht

werden, da sie von der Bautätigkeit abhängt und von den Entsorgungswegen und -kosten. Im Weiteren gibt es keine Sanierungspflicht für teerhaltige Strassen

Auswirkungen auf die Kantone

Mit der Ordnungsrevision kommen auf die Kantone als Vollzugsbehörde neue oder konkretisierte bisherige Aufgaben zu. Dies wird personelle und auch finanzielle Auswirkungen auf die kantonalen Fachstellen für Abfallwirtschaft haben. Konkret sind zu nennen die Bereiche Berichterstattung, Entwicklung von Standards für die Kennzahlenerhebung, Deponien, Ausbildung, Littering, sowie die Kontrolle der Abfallanlagen.

Die Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz (KVU) hat das Projekt DARWIS (Datenmanagement Abfall- und Ressourcenwirtschaft Schweiz) im 2011 gestartet mit dem Ziel, eine einheitliche Datenbank für die Erhebung und Auswertung aller umweltrelevanten Daten zu schaffen. Dazu wurden mit verschiedenen Branchenvertretern, kantonalen Fachstellen sowie dem BAFU Gespräche und Workshops durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass nicht eine Datenbank, sondern ein Datenmanagement-System im Zentrum stehen soll. Deshalb fand eine Überarbeitung/Redimensionierung der Projektziele statt. Es soll nun ein Datenstandard für die Erhebung der Daten der Abfall- und Ressourcenwirtschaft geschaffen werden. Ziel ist, dass die Datenlieferanten ihre Daten nur einmal abgeben müssen und dass diese untereinander kompatibel und aggregierbar sind. Voraussetzungen dafür sind eine einheitliche Erhebungssystematik und Qualitätsanforderungen welche von Bund, Kanton und Branchenverbänden durchgesetzt werden. Die Schaffung von einheitlichen Qualitätsanforderungen ist ein wichtiges Ziel des Projektes DARWIS. So werden z.B. die Erhebungseinheiten, die Termine der Datenlieferung, die räumliche Auflösung, die Datenherrschaft, der Datenschutz sowie weitere Punkte einheitlich geregelt. Weiter werden Schnittstellen zu den übrigen, vom Bund und Kanton erhobenen Daten aufgezeigt, damit mögliche Synergien genutzt und Doppelspurigkeiten vermieden werden können. Mit der Erarbeitung dieses Standards und der späteren Umsetzung in den vielen Themenbereiche der Abfallwirtschaft werden auch je nach Kanton weitere personelle Ressourcen erforderlich.

Die Erarbeitung von Massnahmen gegen das Liegenlassen von Abfällen auf fremdem Grund (Littering) ist für einige Kantone, die bis anhin in diesem Bereich nicht tätig waren, eine neues Aufgabenfeld und mit entsprechendem Ressourcenbedarf verbunden.

Die weitergehende Kontrolle aller Abfallanlagen bedeutet für die kantonalen Umweltbehörden einen grösseren Aufwand als bisher. Hier sind vor allem die Deponien zu nennen. Dabei können die Kantone solche Kontrollen auch an Dritte auslagern, was aber natürlich mit einem finanziellen Aufwand verbunden ist. Das BAFU will in diesem Bereich die Kantone bei ihren Vollzugsaufgaben vermehrt unterstützen, indem regelmässige Informationsaustausche stattfinden, sei es nun in Form von jährlichen Berichten oder strukturierten Gesprächen.

Die Kantone werden verpflichtet, für ein angemessenes Ausbildungsangebot zu sorgen. Sie haben sicherzustellen, dass die erforderlichen Lehrmittel geschaffen und die Kurse regelmässig angeboten werden. Sie müssen diese Ausbildung nicht selbst anbieten, sondern können dafür mit Privaten oder Branchenverbänden zusammenarbeiten. Das BAFU fördert die Koordination der Massnahmen, damit die knappen finanziellen und personellen Ressourcen bei allen Beteiligten optimal eingesetzt werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die neuen Regelungen mehr auf Aufwand für die Kantone bedeuten. Mittels verbesserter Zusammenarbeit und Koordination bei den Vollzugsarbeiten, wie auch Unterstützung durch das BAFU lässt sich der Mehraufwand in Grenzen halten und ist mit dem Nutzen für die Umwelt gerechtfertigt.

Auswirkungen auf die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft

Zur Beurteilung, inwieweit sich die neuen Regelungen auf die betroffenen Unternehmen, Branchen und Haushalte in wirtschaftlicher Sicht auswirken, hat das BAFU eine so genannte volkswirtschaftliche Beurteilung (VOBU) durchführen lassen. Für die relevantesten Massnahmenbereiche wurde eingeschätzt, mit welchen Auswirkungen auf Umwelt, Wirtschaft oder Gesellschaft zu rechnen ist. Im Einzelnen ergibt sich dabei folgendes Bild:

Flexibilisierung für die Annahme von Brennstoffen in Zementwerken

Mit der Flexibilisierung für die Annahme von Brennstoffen werden Abfälle, die bisher in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) gelangt sind, in Zementwerke umgelenkt. Die Zementwerke erhalten so ein neues Potenzial an günstigen Ersatzbrennstoffen und mittel- bis längerfristig führt dies zu Einsparungen bei der Entsorgungsinfrastruktur, da KVA-Verbrennungskapazitäten eingespart werden können. Ein Vorbehalt bezieht sich indes auf die Schadstoffbilanz dieser Massnahme: Da Zementwerke über eine weniger weit gehende Rauchgasreinigung als KVA verfügen, führt die Verlagerung von Abfall aus KVA zu Zementwerken a priori zu teilweise höheren Gesamtemissionen. Die Regelungen zur Abfallzulassung und zur Abluft bieten jedoch Gewähr, dass die Verwertung von Abfällen in Zementwerken nicht zu einer wesentlichen Erhöhung der Emissionen führt.

Pflicht zur thermischen Behandlung teerhaltigen Ausbausphalts

Die Pflicht zur thermischen Behandlung von teerhaltigem Ausbausphalt (Gehalt von mehr als 250 mg PAK pro kg) ist eine wirksame und verursachergerechte Massnahme: Die Kosten werden letztendlich vom verursachenden Strassenbau getragen, also von der öffentlichen Hand. Die Massnahme ist umsetzbar. Sie schützt die Bauarbeiter vor krebserzeugenden Stoffen und kann mit einer vorübergehenden Kostensteigerung im Strassenbau von +1% (20-30 Mio. CHF/Jahr) erreicht werden.

Verwertung von Kunststofffolien

Die Verwertung für Kunststofffolien ist begrenzt auf Kunststoffe, die mit überschaubarem Aufwand stofflich verwertet werden können (Kosten unter 10 Mio. CHF/Jahr). Den moderaten Kosten für die Verwertung stehen mittel- und längerfristige Kostensenkungen bei der Entsorgungsinfrastruktur entgegen, da weniger Verbrennungskapazitäten (im Umfang einer KVA) nötig sind. Es handelt sich somit um eine insgesamt ausgewogene Massnahme.

Pflicht zur Rückgewinnung von Kies und Sand aus unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial

Unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial soll in erster Linie verwertet werden. Ist dies nicht möglich, sind beim unverschmutzten Aushub- und Ausbruchmaterial die verwertbaren Anteile wie Kies oder Sand vor der Ablagerung des Materials zurückzugewinnen und zu verwerten, um regionale Ablagerungseingänge zu vermeiden und Primärkies zu schonen. Grundsätzlich darf die Rückgewinnung als effiziente Massnahme zur Schonung von Deponieraum und Kiesreserven bezeichnet werden. Beides sind letztlich auch volkswirtschaftlich sinnvolle Zielsetzungen, indem Boden als Produktions- und Lebensgrundlage erhalten bleibt und Rohstoffe nachhaltiger genutzt werden. Die Verwertung führt indes aber auch zu Zusatzkosten, vor allem beim Tiefbau, wo grosse Mengen an Aushub- und Ausbruchmaterial anfallen. Gleichzeitig führt die mit der Rückgewinnung verbundene, sinkende Primärkiesnachfrage zu Einnahmeeinbussen bei den Grundeigentümern von Abbauvorkommen und Materialentnahmestellen, wie Kiesgruben. Eine Verpflichtung ist kein marktwirtschaftliches Instrument sondern ein staatlicher Eingriff. Er lässt sich hier aber wie folgt rechtfertigen: Der Abbau von Kies verursacht erhebliche Veränderungen der Landschaft, beeinträchtigt Lebensräume und ist ein hydrologischer Eingriff mit möglichen negativen Folgen auf das Grundwasser. Diese externen Kosten werden auf die Allgemeinheit überwältigt. Im Preis für Primärkies sind diese Kosten nicht enthalten, was letztlich zu einer Übernutzung führt und daher zu einem volkswirtschaftlich ineffizienten Ergebnis. Das Verursacherprinzip ist also verletzt: Nicht die Nutzer von Primärkies müssen für die negativen Umweltkosten aufkommen, sondern die Allgemeinheit. Weiter ist in den Deponiepreisen die „Knappheit“ an zur Verfügung stehenden Ablagerungsvolumen nicht berücksichtigt. Unter rein marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten wäre grundsätzlich anstelle der Rückgewinnungspflicht eine Kies- und/oder Deponieabgabe vorzuziehen, würde doch damit die Marktverzerrung bzw. die Verletzung des Verursacherprinzips direkt mit einem marktwirtschaftlichen Instrument adressiert. Die bisherigen Erfahrungen

gen zeigen jedoch, dass einer Kiesabgabe politisch kaum Chancen eingeräumt werden können. Kantone, die eine solche Abgabe einführen wollten, haben die Idee nach einer deutlichen Ablehnung in der Vernehmlassung wieder verworfen oder aufgrund von möglichen Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Kantonen und entsprechenden Ausweicheffekten nicht mehr weiterverfolgt.

Pflicht zur Rückgewinnung von Metallen aus der Filterasche aus Anlagen, in denen Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung verbrannt werden

Die Pflicht zur Metallrückgewinnung aus der Filterasche der KVA schont die Metallressourcen zu moderaten Kosten. Zudem vermindert sie Risiken bei der Filteraschedeponierung. Ungefähr die Hälfte der Behandlungsanlagen in der Schweiz hat bereits eine Metallrückgewinnung installiert. Für die andere Hälfte dürften durchschnittlich Mehrkosten von 5 CHF/Tonne verbrannten Abfall anfallen. Diese sind tragbar, werden aber unter Umständen auf die Abfallgebühren überwälzt. Die Massnahme wird trotz der zusätzlichen Kosten grundsätzlich als wirksam, verursachergerecht und umsetzbar beurteilt.

Vorgaben für die Optimierung der Energie-Netto-Effizienz von Anlagen, in denen Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung verbrannt werden

Mit der Vorgabe einer Energie-Effizienzkennzahl kann die Energieausbeute aus Anlagen in denen Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung verbrannt werden, erhöht werden. Damit kann fossiler Brennstoff eingespart werden, die externen Kosten und die CO₂-Emissionen in der Schweiz nehmen ab. Trotzdem fallen unter dem Strich Mehrkosten an. Der Zusatzaufwand durch die Energieeffizienz-Vorgaben lässt sich auf ca. 15 CHF/Tonne Abfall beziffern. Getragen werden müsste er letztlich durch die Abfallverursacher. Für die öffentliche Hand können zusätzliche Kosten für Nah- und Fernwärmenetze entstehen. Angesichts des Umstandes, dass die Betriebskosten einer solchen Behandlungsanlage weitgehend durch die Zinsdienste geprägt sind und die Kosten aufgrund der niederen Zinssätze und der laufenden Amortisation in den vergangenen Jahren generell gesunken sind, sollten die genannten Mehrkosten von bis 15 CHF/Tonne Abfall prinzipiell zumutbar und wirtschaftlich tragbar sein. Mehrkosten fallen nicht bei allen thermischen Behandlungsanlagen in gleichem Ausmass an. Während etliche Anlagen die geforderte Energieeffizienz besitzen, wird die vorgegebene Energiekennzahl bei einzelnen dieser Behandlungsanlagen zu einem erheblichen Investitionsbedarf führen. In diesen Fällen muss das Kriterium der wirtschaftlichen Tragbarkeit genauer geprüft werden. Unter marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten mit einem Fragezeichen zu versehen ist der Umstand, dass hier eine Quersubventionierung von den Abfallverursachern in den Energiebereich stattfindet. Im vorgesehenen Energiegesetz EnG zur Energiestrategie 2050 sollen die KVA, anstelle der KEV, Investitionsbeiträge (Finanzhilfen) zur Stromproduktionssteigerung erhalten und die Energieeffizienz und die langfristige Wirtschaftlichkeit ihrer Anlagen über verursachergerechte Entsorgungsgebühren sicherzustellen haben. Bis es soweit ist vergehen noch ein paar Jahre (frühestens ab 1.1.17). Dieser Beschluss und dessen Begründung stehen im Einklang mit der Energiestrategie 2050 und sind dahingehend zu interpretieren, dass die Abfallverursacher durchaus einen energiepolitischen Beitrag über die Abfallgebühren leisten sollen.

Pflicht zur Phosphor-Rückgewinnung aus kommunalem Abwasser, aus Klärschlamm zentraler Abwasserreinigungsanlagen oder aus der Asche der thermischen Behandlung von solchem Klärschlamm sowie von Tier- und Knochenmehl

Ein ausgereiftes grosstechnisches Verfahren für die Phosphor-Rückgewinnung gibt es noch nicht. Mit der Massnahme sollen vor allem die notwendige Investitionssicherheit geschaffen und die Marktfähigkeit der in Entwicklung stehenden Verfahren verbessert werden. Damit können Industrieunternehmen langfristige Investitionen in diese Technologien tätigen. Die Rückgewinnungspflicht eröffnet für die schweizerische Wirtschaft auch Exportoptionen für neue Technologien. Die Zusatzkosten lassen beim heutigen Technologiestand erst sehr grob abschätzen: Sie dürften sich auf 20 bis 40 Mio. CHF/Jahr belaufen, welche die Produzenten von tierischen Abfällen und Abwasser – also letztlich Unternehmen und Haushalte – tragen müssten. Die Mehrkosten sind angesichts der klar erkennbaren Entwicklungen vertretbar. Die einfach zugänglichen Primärphosphor-Vorkommen gehen zur Neige und die Mineräldüngerqualitäten verschlechtern sich bezüglich Schadstoffe (Schwermetalle, wie Cadmium und Uran) deutlich und es besteht die dringende Notwendigkeit zur Schliessung des Phosphorkreislaufs. Ergänzend ist anzufügen, dass unter marktwirtschaftlichem Blickwinkel eine Abgabe auf dem impor-

tierten Rohphosphor das geeignetere Lenkungsinstrument wäre. Damit könnte der voraussichtlich in der Herstellung teurere rückgewonnene Phosphor mit dem herkömmlichen Mineraldünger konkurrieren (unter der Annahme, dass die Mineraldüngerpreise auf heutigem Niveau bleiben). Allerdings müsste der Aufschlag verhältnismässig hoch sein. Beim aktuellen Weltmarktpreis für Mineraldünger von etwa 2.3 CHF/kg Phosphor und zu erwartenden Verfahrenskosten für die Phosphorrückgewinnung von 6 bis 10 CHF/kg Phosphor müsste der Düngerpreis um das drei- bis vierfache angehoben werden. Für eine solche Abgabe dürfte die politische Akzeptanz momentan nicht gegeben sein, selbst dann nicht, wenn die Einnahmen für die Entwicklung günstigerer Phosphor-Rückgewinnungsverfahren verwendet würden.

Gesamtbilanz

Als generelles Fazit lässt sich festhalten, dass die neuen Regelungen insgesamt positiv zu beurteilen sind. Der Aspekt der Ressourcenschonung, der vielen Massnahmen gemeinsam ist, wird sich längerfristig volkswirtschaftlich positiv auswirken. Die Kreislaufführung von Rohstoffen führt mittel- und längerfristig zu einer günstigeren Entsorgungsinfrastruktur, da Verbrennungskapazitäten der Anlagen zur thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen und Abfällen vergleichbarer Zusammensetzung eingespart werden können. Dies kommt letztlich den Haushalten und Unternehmen zugute. Sie ist zudem mit der positiven Begleiterscheinung von tieferen CO₂-Emissionen verbunden. Auch der Schutz der Gesundheit wird verbessert. Den positiven Wirkungen stehen allerdings auch zusätzliche Aufwendungen gegenüber. Die untersuchten Massnahmen haben Kosten im Umfang von grob geschätzt 60 bis 110 Mio. CHF/Jahr zur Folge. Die meisten Kosten haben die Unternehmen und Haushalte über höhere Entsorgungsgebühren beim Abfall und beim Abwasser zu tragen. Für die öffentliche Hand ergeben sich vor allem bei Strassenbau (Massnahme Ausbauasphalt) und generell im Tiefbau (Massnahme Aushubmaterial) zusätzliche Kosten.

Angesichts des Umstandes, dass in der Summe die TVA-Revision einen massgeblicher Schritt in Richtung Ressourcenschonung im Abfallbereich darstellt, sind diese Mehrkosten - insgesamt gesehen - für Unternehmen und Haushalte zwar spürbar, aber auch trag- und vertretbar.