

Sonderabfälle und ihre Beseitigung

Autor(en): **Vogel, Hermann E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **36 (1979)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-782160>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Sonderabfälle und ihre Beseitigung

Von Hermann E. Vogel, Zürich

Auch in der breiten Öffentlichkeit beginnt sich die Erkenntnis durchzusetzen, dass Rohstoffe und Energie knapp werden und dass der in den letzten Jahrzehnten stetig angeschwollene Abfallstrom im Grunde unverantwortbarer Verschleiss ist, indem er zusehends Lebensgrundlagen zerstört.

So stellt ein grosser Teil der Bevölkerung freiwillig Altpapier, Altglas, Flaschen, Altmetall, Aluminium und Quecksilberbatterien für öffentliche Sammeldienste bereit oder gibt sie an bestimmten Sammelstellen ab.

Vorläufig füllen sich Kehrichteimer und -säcke in jedem Haushalt und Abfalltonnen in jedem Betrieb mit unerbittlicher Regelmässigkeit. Sie müssen geleert werden, auch wenn für die meisten dieser Abfälle vorläufig kein Weg zurück in industrielle Stoffkreisläufe offensteht.

Siedlungsabfälle

Grosse Anstrengungen wurden in den letzten Jahren von Gemeinden, Kantonen und Bund unternommen, um unzählige wilde Abfalldeponien die den Erfordernissen des Gewässerschutzes widersprechen, aufheben zu können. Gut 80 % aller Siedlungsabfälle aus Haushalten, Gewerbe und Industrie, die gesamtschweizerisch rund 2 Mio. Tonnen im Jahr ausmachen, gelangen heute in Verbrennungsanlagen, auf Kompostierungsanlagen und geordnete Deponien. Für die Erstellung dieser Abfallbeseitigungs- und -verwertungsanlagen musste die Öffentlichkeit rund 800 Mio. Franken aufwenden. An nützlichen Werten produzieren diese Anlagen aus Abfällen jährlich etwa 80 000 Tonnen Kompost und eine Energiemenge, die rund 100 000 Tonnen Heizöl entspricht.

Für Erneuerung und Ersatz der Anlagen werden in den nächsten 25 Jahren wohl weitere 800 Mio. Franken aufgebracht werden müssen. Dabei müssen auch wesentliche Fortschritte realisiert werden. Entwicklung und Erprobung neuer Technologien zur Verminderung der Umweltbelastung durch Abfälle und zur besseren Nutzung vieler in den Abfällen enthaltenen Rohstoffe sind deshalb heute aktuell.

Besondere Abfälle aus Betrieben

Schwierige Probleme stellen eine Reihe von Abfällen, die nicht in den üblichen kommunalen Anlagen beseitigt werden können. Bei unrichtiger Beseitigung auch kleiner Mengen dieser Abfälle kann die Umwelt ganz erheblich gefährdet werden.

Dazu gehören beispielsweise schwermetallige Säuren, cyanidische Bäder und Härtesalze, ölhaltige Rückstände und Emulsionen, halogenierte Lösungsmittel, Säureteere, PCB-haltige Abfallöle, Biozide.

Die Beseitigung solcher Abfälle über das Abwasser und die Ablagerung auf Deponien ist untersagt und wird vom Gesetz mit Strafe bedroht. Doch die Quellen sind zahlreich, weit verstreut und liefern zum Teil nur bescheidene Abfallmengen. Eine lückenlose Kontrolle ist ausgeschlossen.

Viele grössere und kleinere, geeignete und weniger geeignete, private und öffentliche Beseitigungsanlagen zur Entgiftung, Neutralisation, Verbrennung, Entwässerung, Spaltung, Destillation solcher Abfälle stehen heute in Betrieb.

Es kann nicht Aufgabe des Staates und der Gemeinden sein, den Betrieben die Sorge um die schadlose Beseitigung oder Verwertung dieser Abfälle gänzlich abzunehmen. Doch steht heute fest, dass die Lösung der zum Teil sehr schwierigen Entsorgungsprobleme nicht den Verursachern allein überlassen werden kann. Bund, Kantone und Gemeinden müssen ihren Beitrag leisten bei der Erarbeitung der statistischen Planungsgrundlagen, bei der Verbesserung der Kontrolle über die Beseitigung solcher Abfälle und bei der Schaffung der noch fehlenden regionalen Anlagen.

Diese Anstrengungen haben zur Folge, dass da und dort billige, aber umweltbelastende Beseitigungsverfahren durch wesentlich aufwendigere ersetzt werden müssen. Die Beseitigung bestimmter Industrieabfälle wird damit verteuert. Da die Kosten vom Verursacher zu tragen sind, werden immer mehr bereits bei der Produktion Mittel und Wege gesucht, um die Abfallmenge zu verringern.

Behördliche Empfehlungen

Seitens der zuständigen eidgenössischen Ämter wurden im Jahre 1978 verschiedene Empfehlungen betreffend Sonderabfälle veröffentlicht. Das Eidgenössische Gesundheitsamt erliess eine Empfehlung für die Einrichtung und den Betrieb von Giftsammlstellen, derzufolge regionale Giftsammlstellen die sachgemässe Beseitigung giftiger Abfallstoffe aus kleinen Quellen gewährleisten sollen. Verkaufsstellen von Giften, unter anderem Drogerien, landwirtschaftliche Genossenschaften, können als Nebensammelstellen in den Sammeldienste einbezogen werden. Eine Giftsammlstelle nimmt giftige oder als giftig betrachtete Stoffe von Privatpersonen, Verkaufsgeschäften, Gewerbebetrieben, Laboratorien und Nebensammelstellen entgegen. Industriebetriebe übergeben grössere Mengen ihrer giftigen Abfälle direkt den Entsorgebetrieben. Einer speziellen Behandlung sind halogenierte Lösungsmittelgemische, metallorganische Verbindungen in flüssiger Form, Säuren, Laugen, Metallsalzlösungen, Fotochemikalien, radioaktive Substanzen, Sprengstoffe und Munition, übrige feste und flüssige Gifte zu unterziehen. Seitens des Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz wurde eine Empfehlung betreffend die Einrichtung und den Betrieb kommunaler Sammelstellen für Altöl und ähnliche Flüssigkeiten erlassen.

Ähnliche Empfehlungen bestehen, seitens des gleichen Amtes, für Abwässer aus Gerbereien betreffend Einhaltung der Grenzwerte Chrom(III) und Sulfide gemäss Verordnung über Abwasser-einleitungen.

Sondermülldeponien

Die grundsätzlichen Zielsetzungen der Abfällebewirtschaftung, nämlich den Anfall zu reduzieren und weitestgehend wiederzuverwerten, sind auch für Industrie und Gewerbe unbestritten; indessen erfordert hier das Vorgehen an der Quelle teilweise neue Betriebs- und Produktionsverfahren. Die anvisierten Zielsetzungen können nie vollständig erreicht werden; es verbleibt ein Rest an Abfällen, der beseitigt werden muss. Bei einem Teil dieser Restabfälle ist Verbrennung mit Energiegewinnung und damit eine Verwertung möglich. Für den Rest ist eine Deponie erforderlich. Auch bedeutet die Verbrennung noch keine Endlösung. Grosse Kehrichtverbrennungsanlagen liefern über 100 Tonnen Schlacke pro Tag, die ebenfalls deponiert werden muss. Der wirksamste Gewässerschutz besteht

darin, alles irgendwie Abtrennbare abzuziehen und dafür zu sorgen, dass keine Fremdstoffe in die Kanalisation gelangen.

Eine geordnete Deponie ist durch folgende Voraussetzungen gekennzeichnet:

- Am Anfang jeder geordneten Deponie stehen Baggerschlitz oder Sondierbohrungen zur Abklärung des Untergrundes. Entweder ist kein Grundwasser vorhanden, oder die gewählte technische Lösung muss mit Sicherheit eine Gefährdung des Grundwassers ausschliessen. Früher konnten Deponien nur auf undurchlässigem Untergrund erstellt werden. Die heutige Deponietechnik kennt Massnahmen wie Abdichtung mit Ton und Folien, Erstellung von Drainagesystemen für Reinwasser und Schmutzwasser usw., dass auch auf durchlässigem Untergrund eine Deponie für Sondermüll ohne jede Gefährdung errichtet werden kann.

- Die geordnete Deponie wird als industrielle Anlage betrieben und ständig überwacht. Das Deponiegut wird maschinell eingebracht und immer wieder mit inertem Material überschichtet. Ein sorgfältiger Betrieb vermeidet jede Emission durch Lärm, Gestank usw. Das Anbringen eines bepflanzten Schutzwalles ist eine weitere Sicherung gegen Emissionen.

- Die periodische analytische Kontrolle der als Probeentnahmestellen ausgebauten Sondierbohrungen erlaubt die ständige Überwachung des Grundwassers.

Zur geordneten Deponie gehört ein Projekt zur Rekultivierung nach Auffüllung der Deponie. Je nach Lage des Geländes kommt Aufforstung, Rückgabe als Kulturland oder Naherholungsgebiet mit Sport- und Spielplätzen in Frage.

Nach den Richtlinien des Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz werden die Deponien in vier Klassen eingeteilt. Massgebend bei dieser Einteilung sind die Gesichtspunkte des Gewässerschutzes. Entsprechend erfolgt die Zuteilung des zu deponierenden Materials aufgrund des zu erwartenden Sickerwassers. Die Klasse I umfasst vor allem Aushub- und Abbruchmaterial mit minimalem Einfluss auf das Sickerwasser. Zur Klasse II gehören Abbruchmaterial mit Ziegeln, Steinen, Beton, Holzteilen, Aushubmaterial mit Torf und Humus und Strassenaufbruch. Das Sickerwasser entspricht hier im wesentlichen den Eidgenössischen Vorschriften über Abwassereinleitungen in Gewässer. In der Klasse III sind die Siedlungsabfälle wie Müll, Sperrgut und de-

ren Verbrennungsrückstände sowie schwach ölverschmutztes Erdreich enthalten. Das Sickerwasser entspricht hier den Eidgenössischen Anforderungen an Einleitungen in einer Kanalisation. Die Sondermülldeponien gehören zur Klasse IV. Deren Sickerwässer müssen speziell behandelt werden.

Seit Jahren besteht innerhalb der Basler Chemie eine konstituierte Zusammenarbeit in allen Umweltproblemen, wobei für die Lösung der Deponieprobleme Ciba-Geigy federführend ist.

Im Jahre 1972 wurde von diesem Firmenkonsortium der Firma Colombi-Schmutz-Dorthe der Auftrag erteilt, auf Schweizer Gebiet im Umkreis von rund 60 km um Basel die technischen Möglichkeiten für eine neue Sondermülldeponie abzuklären. Die gefundenen 39 möglichen Standorte wurden durch ein Punktesystem nach folgenden Gesichtspunkten gewertet: Geologie, Hydrologie, Abstand von Basel, bisherige Bodennutzung, freies Feld oder Wald, Abstand zu Siedlungen und direkte Einsicht, Zufahrt und Erschliessung, Naturschutz, Geländeform.

Für die geeignetsten Standorte wurden Untersuchungen über Geologie, Hydrologie, Zufahrtsstrassen, Verkehrsfluss, Überwachungsmassnahmen, Abdichtungs- und Entwässerungssysteme durchgeführt und entsprechende Projekte erarbeitet.

Eine neuentwickelte Deponietechnik, die erlaubt, auch auf durchlässigem Untergrund gefahrlos eine Sondermülldeponie zu bauen und zu betreiben, bildete die Grundlage dieser Projektierungsarbeiten.

Nach drei Jahren intensivster Bemühungen waren eine Million für Projektierungsarbeiten ausgegeben, ungezählte Besprechungen mit Kantons- und Gemeindebehörden geführt und in öffentlichen Orientierungen Hunderte von kritischen Fragen beantwortet, aber immer noch keine Sondermülldeponie gefunden worden. In der Zwischenzeit war die bisherige Sondermülldeponie Bonfol bis auf ein kleines Volumen aufgefüllt, und es lagerte bereits ein Rückstau von mehr als 30 000 Fässern an Abfällen in den Werken der Basler Chemie. Nach der neuen Gesetzgebung, dem Eidgenössischen Gewässerschutzgesetz und dem Eidgenössischen Giftgesetz, sorgen die Kantone für die schadlose Beseitigung der festen Abfälle. Für die Basler Chemie war es selbstverständlich, dass sie bei der Schaffung einer Sondermülldeponie auch die Probleme des Standortkantons miteinbezog. Die Schwierigkeiten der Realisierung lagen daher

nicht bei den Kantonen, sondern bei den lokalen Behörden und vor allem bei der Bevölkerung.

Realisierte technische Lösungen

Deponie Bonfol

In früheren Zeiten wurde auch seitens der Chemie den Deponieproblemen zu wenig Beachtung geschenkt. In den Anfängen der Chemie wurden die Abfälle am Rheinufer abgelagert. Es bedeutete vor Jahrzehnten bereits einen Fortschritt, als ein Abfallschiff im Werk Klybeck die Abfälle aufnahm und in den Tiefen des Rheins versenkte. In einer weiteren Phase erfolgte die Deponie der Abfälle auf den damals sehr wenig überbauten eigenen Arealen. Als diese Möglichkeiten erschöpft waren, wurden die Chemieabfälle in alten Kiesgruben im nahen In- und Ausland abgelagert. Im Dezember 1960 nahm die Basler Chemie die Grube Bonfol im undurchlässigen Lehmgebiet der Ajoie in Betrieb. Diese in ganz Europa erste geordnete Deponie ausschliesslich für Chemieabfälle wurde damals von allen Fachleuten im In- und Ausland als Musterbeispiel besucht und bewertet. In bezug auf Sicherheit und Rekultivierung ist die Grube Bonfol noch heute in jeder Beziehung einwandfrei, auch wenn der Betrieb nicht in allen Teilen den heutigen technischen Anforderungen an eine industriell betriebene Deponie entspricht.

Da man bei Neubauten in den Chemiearealen in Basel immer wieder auf alte Deponien stiess, die ausgegraben und nach Bonfol gefahren werden mussten, gingen dort die Deponiemöglichkeiten im Jahre 1975 zu Ende.

Deponie Teuftal

Nach den erfolglosen Bemühungen um eine Sondermülldeponie an technisch günstigen Standorten zeigte sich für die Basler Chemie die Möglichkeit, im Teuftal an der Strasse Bern-Murten in der Gemeinde Mühleberg eine Sondermülldeponie zu bauen. Die Teuftal AG betrieb nach jahrelangen Vorbereitungsarbeiten an diesem Standort seit 1. Juli 1973 eine geordnete Kehrichtdeponie. In der Bewilligung zum Bau und Betrieb dieser Kehrichtdeponie war die Bewilligung für eine spätere Sondermülldeponie bereits eingeschlossen. Nach kurzen Vertragsverhandlungen mit der Teuftal AG, Verhandlungen mit dem Gemeinderat von Mühleberg und einer öffentlichen Orientierung in dieser Gemeinde kaufte sich die Basler

Chemie mit einem Volumen von 300 000 m³ zur Errichtung einer separaten Sondermülldeponie in die Teuftal AG ein. Trotz des anschliessenden Gegensturmes in der Presse, Interpellationen im Berner Grossen Rat und anderen Aktionen erteilte der Regierungsrat des Kantons Bern dem inzwischen ausgearbeiteten Projekt die Bewilligung. Anfang 1975 wurde mit dem Bau der Sondermülldeponie Teuftal begonnen. Ende 1975 konnten die ersten Ablagerungen erfolgen.

Deponie Kölliken

Im Jahre 1973 wurde auf Initiative des Kantons Aargau die Studienkommission Sondermülldeponie Mellikon gegründet. Diese umfasste die Kantone Aargau und Zürich, die Stadt Zürich und die Sondermüllgruppe der Basler Chemie. In einem Vertrag stellte die Studienkommission maximal 200 000 Franken bereit, um im Steinbruch Mellikon der Sodafabrik Zurzach eine Sondermülldeponie zu projektieren. Da die Realisierung dieses Projektes in den nächsten Jahren nicht möglich war, konzentrierten sich die Bemühungen auf die stillgelegte Tongrube der Ziegelei Keller AG in Kölliken. Diese Bestrebungen führten zum Ziel. Der Deponiebetrieb konnte Anfang 1978 aufgenommen werden.

Deponie Herfa-Neurode

In Herfa-Neurode, 20 km östlich Bad Hersfeld, Bundesrepublik Deutschland, betreibt die Kali und Salz AG die Untertage deponie Herfa-Neurode. In einem stillgelegten Salzbergwerk 700 m unter Tag wird Sondermüll aus ganz Europa abgelagert.

Nachdem auf Antrag der Kali- und Salz AG das Regierungspräsidium Kassel die definitive Bewilligung erteilt hatte, werden seit 1974 rund zwei Drittel des Sondermülls aus der Basler Chemie in Herfa-Neurode deponiert.

AG für Regionaldeponien

Trotz Rezession fallen in der Region Basel noch jährlich 800 000 m³ Bauaushub und Bauschutt, nach Deponierichtlinien somit Material der Klassen II und III, an. Um die damit zusammenhängenden Deponieprobleme langfristig und umweltgerecht zu lösen, wurde nach jahrelangen Vorarbeiten im Oktober 1973 die AG für Regionaldeponien gegründet. Am Aktienkapital von 1 Mio. Franken beteiligten sich zu je 20 % der Baumeisterverband Baselland und Umgebung, der Baumeisterverband Basel-Stadt, der Tiefbaumeisterverband Basel-Stadt sowie die Bas-

In der Deponie Bonfol wurden vom Dezember 1960 bis zum Auffüllen der Grube im Jahr 1975 total 112 606,3 t Sondermüll deponiert. Die Kosten verteilten sich wie folgt:

	Fr.
Expertisen, Analysen, Pläne	723 715.–
Bohrungen	161 098.–
Dämme, Wege, Erdarbeiten, Drainagen usw.	1 129 549.–
Diverses Material, Fremdleistungen	197 918.–
Anschaffung von Material: Trax, Pumpen usw.	202 799.–
Unterhalt des Materials	203 801.–
Unterhalt der Deponie	313 820.–
Löhne	271 478.–
Abtransport von kontaminiertem Wasser	678 953.–
Endrekultivierung	247 874.–
Entschädigung an Gemeinde Bonfol	1 598 642.–
Entschädigung an CISA	991 532.–
Verschiedenes	91 033.–
Total	6 812 212.–
Durchschnittskosten pro Tonne, ohne Transport	60.50

ler Chemie, sodann zu je 10 % die Kantone Basel-Stadt und Baselland. Die Beteiligung der Basler Chemie erfolgte, um langfristig die Probleme der Deponie von kontaminiertem Bauaushub und Bauschutt und Schlacken aus internen Verbrennungsöfen zu lösen. Die AG für Regionaldeponien versucht, Grossprojekte von 4 Mio. Quadratmeter und mehr zu realisieren. Dabei soll vom bisherigen Ausfüllen von Mulden mit Zerstörung der Kleintopographie abgegangen werden. Die Grossprojekte erlauben, eigentliche Landschaftsgestaltung durch Schaffung von Bergen, Hügeln und Terrassen vorzusehen. Die Realisierung einer Deponie ist bisher allerdings noch nicht gelungen.

Kontrollen, Kosten und Tendenzen

Nicht allein aus der Verantwortung der Aufsichtsbehörde, sondern auch aus der gemeinsamen Verantwortung aller Abfall-Lieferanten ist eine aussagekräftige Kontrolle aller zugeführten Abfälle unerlässlich. Eigentliche Gifte, wie Cyanide, arsenhaltige Abfälle usw., sind ausgeschlossen. Unter der Voraussetzung eines einwandfreien Baues und Betriebes einer Sondermülldeponie spielt die Giftigkeit nicht die alleinige Hauptrolle, andere Subanzeigenschaften, wie Selbstentzündung, Reaktionsfähigkeit mit andern Chemikalien, müssen mindestens so sorgfältig ausgeschlossen werden.

Die Bewilligung zur Deponie von Sondermüll erfolgt für jede Sondermüllart auf der Basis einer Deklarationskarte.

Diese enthält nebst Angaben über die Herkunft nach Werk und Produktion Angaben über chemische Beschaffenheit, Wasserlöslichkeit, Reaktionsfähigkeit, thermisch instabile Substanzen, Zersetzungs- und Ausgasungstemperatur, Brennbarkeit usw. des Abfalls und ist vom Werkverantwortlichen zu unterzeichnen.

Die jährlichen Festkosten einer Sondermülldeponie sind sehr stark von den technischen Gegebenheiten der einzelnen Standorte abhängig. Da zusätzlich zu den Betriebskosten die Festkosten auf die angelieferte Menge verteilt werden müssen, variieren die Preise pro Tonne stark mit den jährlich angelieferten Mengen.

Im Teuftal betragen die laufenden Kosten inklusive Transport je Tonne rund 450 Franken. Die Ablagerung in Herfa-Neurode, 600 km von Basel entfernt, kostet hingegen inklusive Transport nur 210 Franken je Tonne.

In den letzten Jahren wurden Verfahren ausgearbeitet, um Sondermüll nach Vorbehandlung gefahrlos in jede Kiesgrube ablagern zu können. Dazu gehören die beiden englischen Verfahren Sealosafe und Chemfix zur Einkapselung und Verfestigung des Sondermülls zur Hauptsache durch vorgängige Gelierung mit Wasserglas und Portlandzement.

Diese neuen Verfahren sind noch auf wenige Sondermüllarten beschränkt und bedürfen zur Anwendung vorgängig spezifischer Textversuche.