

Eine kurze Geschichte des Abfalls



Abfälle entstehen überall da, wo Menschen leben. Das galt auch schon in grauer Vorzeit, als unsere Vorfahren noch als nomadisierende Jäger oder Hirten über Land zogen. Das dem Menschen innewohnende Bedürfnis nach Reinlichkeit hat ihn seit Anbeginn der Zeit dazu bewogen, Kot und Nahrungsreste aus seiner Behausung zu schaffen und an einem geeigneten Ort abzulagern. Die Beseitigung von Abfällen blieb unproblematisch solange die Menschen nur in kleinen Gruppen als Nomaden umherzogen. Schwierigkeiten mit der Abfallbeseitigung entstanden erst als unsere Vorfahren sesshaft wurden.

Von der Steinzeit..

Die Pfahlbauer haben ihren Abfall durch Lücken des Fussbodens oder durch eine Art Falltür im Boden entsorgt. Die Abfälle wurden auf diese Weise zum grössten Teil im Wasser fortgetrieben. Die fortgesetzte Ablagerungen an immer der gleichen Stelle unter den Pfahlhütten hat indes dazu geführt, dass der nicht weggeschwemmte Teil des Abfalls mit der Zeit über den Wasserspiegel hinaus gewachsen ist. Fäulnisprozesse und der entsprechende Gestank haben darauf hin den Aufenthalt auch für Steinzeitmenschen unmöglich gemacht. Diejenigen Eigenheimbesitzer die trotz Geruchsbelästigungen ausgeharrt haben, wurden in der Folge nicht selten von Seuchen heimgesucht, die sie schlussendlich doch noch zu raschem Abzug zwangen. Zumindest wird so das ansonsten unerklärliche, fluchtartige Verlassen einzelner Pfahlbauten und der Neuaufbau an anderen, noch sauberen Uferstellen gedeutet. Wir haben es hier vermutlich mit der ältesten bekanntgewordenen Umweltverschmutzung durch menschliche Abfälle zu tun.

Erste Deponien finden sich schon in der letzten mittelsteinzeitlichen Periode um 5000 - 2000 v. Chr. Archäologen fanden in Nordeuropa grosse Abfallhaufen aus Muschelschalen. Eine dieser Abfalldeponien soll 320m lang, 65m breit und über 8m hoch gewesen sein, umfasste also ein Volumen von fast 200'000 m³. Die regelmässige Schichtenfolge zwischen Abfallresten und Aschelagen deutet darauf hin, dass die Menschen ihre Abfälle einfach niederbrannten, sobald deren Ausdünstungen unerträglich wurden.

... über die Hochkulturen Jerusalems und Roms ...

Im Gegensatz zu heute bestand der Abfall in früherer Zeit vorwiegend aus biologisch abbaubaren Materialien. Kein Wunder also, wenn das Recycling seit Beginn der Menschheitsgeschichte und bis weit ins 19. Jahrhundert hinein die dominierende Entsorgungsform war. Auf dem Müllablageplatz der Stadt Jerusalem wurde beispielsweise schon zu biblischen Zeiten Abfall aussortiert und eine Kompostierung betrieben. Berühmt sind auch die Kanalisationskanäle von Jerusalem. Diese Kanäle mündeten in Teiche, in denen sich die Schwebstoffe der Kanalabwässer absetzten und als Dünger in Landwirtschaft und Garten verwenden liessen. Das über dem Schlamm abgezogene

Wasser diente zur Bewässerung von Pflanzungen. Die Vorteile dieses gut ausgebauten Entsorgungssystems hatte im übrigen auch schon König David zu nutzen gewusst. Als David das besetzte Jerusalem belagerte, schickte er einen seiner Soldaten heimlich durch die teilweise als Tunneln in den Fels gehauen Entwässerungskanäle in die Stadt und liess ihn die Stadttore von innen öffnen. David hat Jerusalem so ohne jegliches Blutvergiessen in Besitz genommen.

Zur Zeit der alten Hochkulturen wurde die Abfallbeseitigung zu einer wichtigen Aufgabe der Stadtverwaltungen. Während der Herrschaft Kaiser Augustus lebten in Rom 1½ Mio. Einwohner. Die Bevölkerungsdichte war mit 80'000 Einwohner pro Quadratkilometer 20 mal höher als in unseren heutigen Städten. Während die Häuser der Patrizier mit Badezimmern und Wasserklosetts ausgestattet waren und damit über einen Standort verfügten, der erst im unserem Jahrhundert wieder erreicht wurde, herrschten in den ärmeren Quartieren der Stadt katastrophale Zustände. Die bis zu sieben Stockwerke hohen Häuser verfügten weder über Wasseranschluss noch Toiletten. Wer nicht gegen Bezahlung die öffentlichen Bedürfnisanstalten benutzen wollte, musste seinen Nachtopf in ein Fass im Treppenhaus entleeren. Dieses wurde in unregelmässigen Abständen von Müllkutschern abgeholt. Oder er konnte den Topf auf einen der vielen Misthaufen in der Nachbarschaft schütten. Wem allerdings die Stockwerke zu hoch und die Misthaufen zu weit waren, der hat seinen Nachtopf-Inhalt und jeglichen anderen Unrat aus dem Fenster auf die Strasse gekippt. Das war zwar verboten, aber aus zeitgenössischen Berichten lässt sich schliessen, dass trotzdem oft von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht wurde. Bei allfälligen Körperschäden an Passanten galt in Rom folgende Regelung: "Wenn von einem Haus eines dieser Geschosse heruntersaust und einem freien Mann verletzt, so sind dem Opfer sämtliche Arzt- und Heilungskosten zu erstatten, aber auch die durch die Arbeitsunfähigkeit entgangenen Gelder. Bei Narben und bleibenden Entstellungen besteht kein Anspruch auf Entschädigung. Indes sind bei Todesfolge 50 römische Goldmünzen an die Erben zu entrichten." Der Brauch, seine Abfälle auf diese Weise aus dem engeren Wohnbereich zu entfernen, hat sich im übrigen in vielen Städten Europas noch bis ins 19. Jahrhundert erhalten.

Trotzdem haben aber auch die Römer ihre Abfälle mehrheitlich verwertet. Urin diente als Ausgangsmaterial für Gerber, Färber



Metalilverwertung bei den Römern

und Wäschereien. Aus den Kloakenmündungen fischten Bettler die noch brauchbaren Gegenstände, Nahrungsreste dienten als Futter für Haustiere. Felle wurden zu Kleidung und Pergament verarbeitet. Auch Altmetalle wurden, ihrem Wert entsprechend, soweit möglich wieder verwendet oder verwertet.

Der verbleibende Hausmüll wurde in Rom oft zusammen mit Tierkörpern in grosse Gruben vor den Stadtmauern geworfen. Dort wurde auch alles andere, was an Wertlosem in der Millionenstadt anfiel, abgeladen, insbesondere auch die Leichen der Armen und Sklaven und - was zu der Zeit nicht ganz unwesentlich war - die Opfer der Schaukämpfe im Amphitheater.

Wohlhabende Leute erhielten in der Regel eine aufwändige Feuerbestattung. Weil es damals noch keine Rauchgasreinigung gab, hat man den Gestank unter massivem Einsatz von Wohlgerüchen überdeckt. Bei der Bestattung von Neros Frau, die nach einem Fusstritt ihres Gatten das Zeitliche segnete, soll Nero mehr Duftstoffe verbrannt haben als ganz Arabien damals in einem Jahr produziert hat.

... bis ins Mittelalter ...

Eher unhygienische Verhältnisse dürften auch in den nächsten Jahrhunderten geherrscht haben. In den mittelalterlichen Städten gab es im Allgemeinen weder befestigte Strassen noch eine Kanalisation. Insbesondere die sanitären Einrichtungen liessen

damals zu wünschen übrig. Auch wenn sie nicht immer so lebensgefährlich waren wie anno 1183 während des Reichstages in Erfurt. Damals tagten über 100 Vertreter des deutschen Adels im ersten Stock des Erfurter Schlosses. Architektonisch eher ungeschickt war direkt unter dem Ratssaal das herrschaftliche Klo angelegt. Dessen Dämpfe haben im Verlaufe der Jahrzehnte die tragende Rolle der Deckenstützbalken erheblich

beeinträchtigt. Während der hitzigen Debatten und unter der Last der deutschen Aristokratie gab der angefaulte Boden des Schlosssaals nach, worauf etliche Bischöfe und Äbte, Grafen und Ritter ihr Leben im braunen Sumpf verloren.

Das Fehlen einer geordneten Abfallbeseitigung hat sich indes in aller Regel nicht so krass ausgewirkt. Dörfer und Städte waren zumindest bis zum 16. Jahrhundert klein genug, um den Abfall rasch ausserhalb der Stadtmauern ablagern zu können. Viele Einwohner besaßen zudem hinter ihren Häusern Gärten oder betrieben dort sogar Landwirtschaft. Die Abfälle liessen sich so ohne weiteres auf dem eigenen Grundstück schadlos beseitigen. Als Stadtreinigung wirkten darüber hinaus Schweine, Hunde, Hühner und anderes Kleinvieh, das die Gassen bevölkerte und

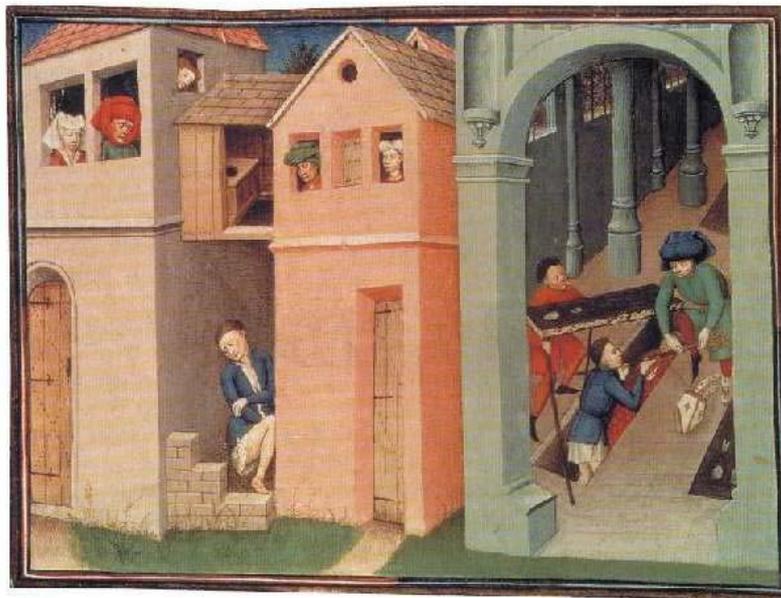
sich mit Genuss von dem ernährte, was die Einwohner auf die Strasse warfen.

Dennoch gab es schon im Mittelalter, vor allem aus hygienischen Gründen, Vorschriften bezüglich Strassenreinigung und Abfallbeseitigung. In Gesetzestexten aus dieser Zeit findet sich nicht selten schon der Grundsatz, wonach Boden, Luft und Wasser zu schonen sei. Das hiess konkret, dass umweltbelastende Tätigkeiten gefälligst ausserhalb der Stadtmauern bzw. flussabwärts zu erfolgen hatten. Erstaunlicherweise scheint diese Praxis die Beziehungen mit weiter flussabwärts gelegenen Städten nicht weiter belastet zu haben.

Gegen Abfallsünder ging man teilweise, zumindest aus heutiger Sicht, mit drakonischer Härte vor. Ferdinand I. von Aragonien z.B. hatte 1220 in Neapel angeordnet, "dass alle jene Müller, Fleischer oder Karrenführer, welche Unrat, Mist oder Schutt an anderen als den bezeichneten Orten ablagern, ergriffen und in die Galeere geschickt oder durch die ganze Stadt gepeitscht werden sollen." Im Vergleich dazu mutet die Videoüberwachung der Entsorgungshöfe in der Stadt Winterthur geradezu idyllisch an.

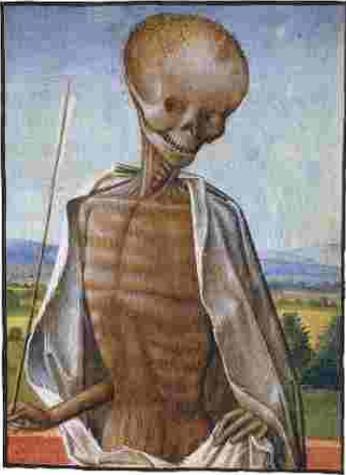
Zunehmend kritisch wurde die Situation in den Städten gegen Ende des Mittelalters, als die Bevölkerung ständig weiter wuchs und die freien Flächen im Stadttinnern überbaut wurden. Gärten

verschwanden aus dem mittelalterlichen Stadtbild, Hinterhöfe wurden zugebaut, die Zahl der Stockwerke erhöhte sich und die Strassen wurden für die neuen Häuserhöhen zu eng. Trotzdem wollten die Stadtbürger nicht auf die Tierhaltung verzichten. In der Enge der spätmittelalterlichen Städte überwog jedoch die Belastung durch tierische Exkremente bald den Nutzen der Tiere als Abfallvertilger. Kommt hinzu, dass sich die vielen Schweine, die im Unrat auf den Gassen wühlten, zu einem



Einer thront und alle sehen zu: Illustration aus einer «Decamerone»-Ausgabe des 15. Jh.

verkehrspolitischen Problem entwickelten. In Paris geriet eines dieser grunzenden Verkehrshindernisse dem reitenden Sprössling Ludwigs des Dicken in die Quere. Das scheuende Pferd warf ihn so unglücklich ab, dass er den dabei erlittenen Verletzungen erlag. Sein Vater erliess darauf hin ein Verbot, Schweine auf der Strasse weiden zu lassen. Damit geriet er aber in Konflikt mit der Schweinehalterin, der Abtei des heiligen Antonius, die protestierend darauf hinwies, dass es wider die Ehrfurcht gegenüber ihrem Schutzpatron sei, wenn man die Schweine nicht mehr frei herumlaufen lasse. Der König musste dem klösterlichen Druck weichen, und es war den Schweinen der Abtei weiterhin erlaubt, im Dreck zu wühlen. Doch mussten sie, im Sinne eines Entgegenkommens, fortan eine Glocke um den Hals tragen.



Die immer katastrophalen hygienischen Bedingungen führten dazu, dass Europa oder einzelne Teile davon alljährlich von Seuchenzügen heimgesucht wurden. Besonders die Pest durchzog in regelmässigen Abständen die damals bekannte Welt. Im Jahre 1350 dezimierte der Schwarze Tod die europäische Bevölkerung um fast einen Drittel.

Erste Versuche, dem Gestank und dem Seuchenproblem Herr zu werden, wurden bereits im Paris des 14. Jahrhunderts unternommen. 1348 verpflichtete man die Anwohner, ihre Strassen sauber zu halten. Weil diese die Anordnung aber nicht befolgten, wurden die Strafen erhöht. Damit erreichte man aber nur, dass der Unrat in nächtlichen Geheimaktionen auf öffentlichen Plätzen, in Kirchen und auf Friedhöfen abgelagert wurde. Zudem trachteten Adel und Geistliche sich ihrer Pflicht dadurch zu entziehen, dass sie den Standpunkt vertraten, es sei unter ihrer Würde, sich mit Dreck zu befassen. Unter diesen Voraussetzungen entwickelte sich bald ein Gewerbe, das die Strassenreinigung und die Abfallentsorgung gegen Bezahlung übernahm. Dies war in etlichen Städten des 16. Jahrhunderts die Geburtsstunde der ersten geordneten Müllabfuhr. Berlin z.B. beschäftigte Gassenmeister, die mit einem Karren durch die Strassen fuhren, wobei die Bürger ihren Unrat selbst einzuladen hatten. Blieb vor einem Haus Dreck liegen, so war der Gassenmeister berechtigt, diesen durch ein Fenster in die Wohnung zu schaufeln! Die eingesammelten Abfälle wurden zu einer zentralen Sammelstelle gebracht. Die Bauern, die zum Verkauf ihrer Erzeugnisse in die Stadt kamen, waren verpflichtet, von dort ein Fuder Unrat mitzunehmen und aus der Stadt zu führen.

... und in die Neuzeit

Eines der grossen Hindernisse einer geregelten Entsorgung war aber schon damals die teilweise fehlende Bereitschaft, für etwas zu bezahlen, dessen man sich eigentlich entledigen wollte. Deshalb hat man verschiedentlich Sträflinge und Bettler für die Strassenreinigung und Müllabfuhr herangezogen - so auch in Bern, Zürich und St. Gallen. Wien setzte seine Dirnen als Gassenwischerinnen ein, unter anderem mit dem Argument, diese bräuchten die Strassen häufiger als ehrbare Bürger. Erst im 19. Jahrhundert gelang es unter dem Eindruck der über Europa hereinbrechenden Cholera und der Einsicht in die Übertragung von Krankheiten durch Bakterien, das Abfallproblem in geordnete Bahnen zu lenken.

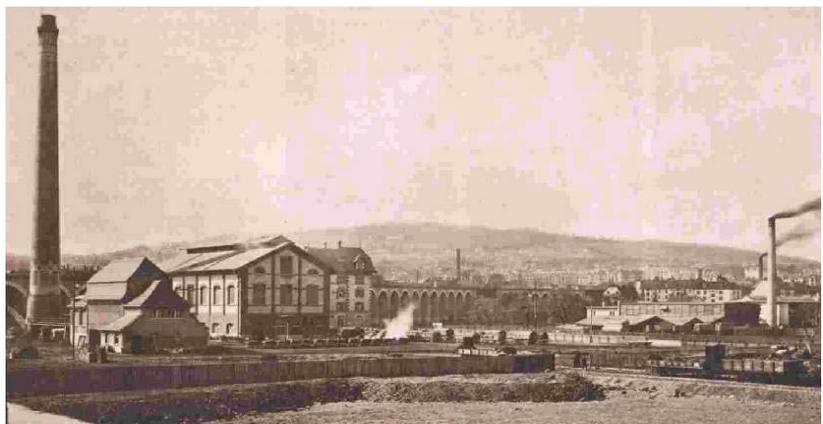
Häusliche, nicht verwertbare Abfälle landeten bis Ende des 19. Jahrhunderts überwiegend direkt in Gruben. Allerdings stiessen die grösseren Städte ab 1890 auf erhebliche Schwierigkeiten bei der Suche nach geeigneten Müllablageplätzen, da sich die

Nachbargemeinden zunehmend gegen diese Geschenke zur Wehr setzten. Einzelne Städte gingen deshalb dazu über, Kehrichthügel anzulegen. Das war beispielsweise in Leipzig der Fall, wo ein 20m hoher Kegel aufgestapelt wurde, der später sinnigerweise "Rosenberg" genannt und von einem 15 m hohen Aussichtsturm gekrönt wurde. Noch 1951 war man in Leipzig im Begriff, einen weiteren Hügel von 60 m Höhe aufzuschütten, der 32 Hektar bedecken und als Wintersportarena dienen sollte.

Die Wende hin zur Abfallverbrennung setzte 1892 ein, als erneut eine Choleraepidemie Hamburg heimsuchte. Aus Furcht vor Ansteckung verweigerten die Bauern der Umgebung die weitere Annahme des Hamburger Mülls. Sie leisteten mit Knüppeln und Sensen bewaffneten Widerstand und jagten die Müllwagen, deren Inhalt man bislang zur Düngung der Felder und Wiesen verwendet hatte, in die Stadt zurück. Dem Senat blieb kein anderer Ausweg als den Müll zu verbrennen. Den Bau einer entsprechenden Anlage übertrug man einer englischen Unternehmung, die bereits erste Erfahrungen mit dieser Technologie gesammelt hatte. Nach anfänglichen Schwierigkeiten arbeitete die Anlage erfolgreich und wurde bald weiter ausgebaut.

KVA setzen sich allmählich durch

Auch der Zürcher Stadtrat entschloss sich, aufgrund einer Studienreise nach England und Hamburg, das Kehrichtproblem durch den Bau einer Verbrennungsanlage zu lösen. So nahm die KVA an der zürcherischen Josefstrasse als vierte Anlage auf dem europäischen Kontinent und erstmalig für die Schweiz am 10. Mai 1904 ihren Betrieb auf. Die KVA verfügte immerhin über einen Flugascheabscheider und die Wärme der Rauchgase wurden mittels einer Dampfturbine genutzt. Die Schlacke fand als Auffüllmaterial und als Baustoff Verwendung.



KVA Josefstrasse im Jahre 1904

In der Schweiz blieb Zürich jedoch mit seiner KVA vorerst eine Ausnahme. Eine Untersuchung aus dem Jahre 1937 zeigte, dass von 380 Gemeinden nur gerade zwei (Zürich und Davos) eine Verbrennungsanlage betrieben. An sieben Orten wurde der Kehricht kompostiert, alle anderen haben ihren Abfall in Gruben, hinter Flusssdämmen, an Seeufern oder entlegenen Orten aufgeschüttet und sich selbst überlassen. Fast die Hälfte dieser ungeordneten Ablagerungen gefährdete oberirdisches Gewässer und ein Drittel beeinträchtigte Grundwasserströme. Erst mit Inkraftsetzung des Gewässerschutzgesetzes 1957 und der Vorschrift, den Kehricht so zu beseitigen, dass er die ober- und unterirdischen Gewässer nicht mehr gefährdet, begann sich die Situation zu verbessern.

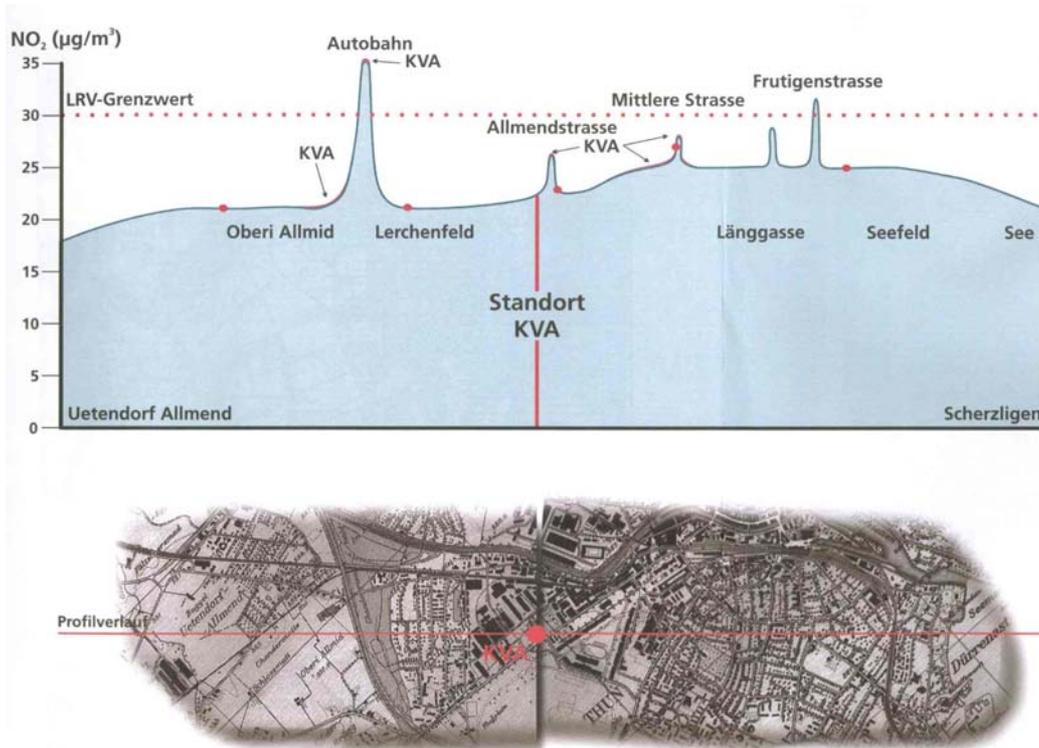
In den 50er Jahren erlebte der Bau von Kehrriechtkompostwerken einen bemerkenswerten Aufschwung. Dies nicht zuletzt, weil man damals noch genügend Abnehmer für den Kehrriechtkompost fand. Mit dem Konjunkturaufschwung in den 60er Jahren landeten jedoch immer mehr Materialien im Kehrriech, die sich nicht kompostieren liessen und entfernt werden mussten. Zu erwähnen ist hier vor allem der Kunststoff, der damals seinen Siegeszug in der modernen Industrie- und Konsumgesellschaft antrat. Ende der 70er Jahre verdüsterte sich mit der Frage der Schwermetalle der Himmel über der Kehrriechtkompostwerken weiter. Nach der Einführung der Schwermetallgrenzwerte in der Stoffverordnung im Jahre 1986 wurde die Idee der Kehrriechkompostierung in der Schweiz endgültig zu Grabe getragen.

Seither hat die Abfallentsorgungstechnik und insbesondere die Kehrriechverbrennung enorme Fortschritte erzielt. Die Anforderungen an die Rauchgasreinigung in den KVA wurden mehrmals verschärft, was beträchtliche Investitionen zugunsten einer besseren Luft bewirkte. Während KVA noch bis in die 80er Jahre erheblich am gesamtschweizerischen Schadstoffausstoss beteiligt waren, sank die ihnen zuzuschreibende Luftbelastung seither dramatisch. Mit Ausnahme der Stickoxide beträgt der Schadstoffausstoss heute weniger als 1% der Belastung zu Beginn der 80er Jahre. Die regionale Zusatzbelastung durch eine KVA ist heute kaum noch messbar ist.

Grundsätze der modernen Abfallwirtschaft

Die moderne Abfallwirtschaft beruht im Wesentlichen auf drei Pfeilern:

- *Saubere Umwelt:* Die Umweltbelastung im Abfallbereich sollen verringert werden. „End-of-Pipe“-Massnahmen leisten hierzu einen erheblichen Beitrag. Die Abgasreinigung bei Abfallverbrennungsanlagen, Vorschriften über Deponien und über die Vorbehandlung deponierter Abfälle sowie die Sanierung von Altlasten sind sehr wirkungsvoll.
- *Stoffkreisläufe schliessen:* Abfälle sollen verwertet werden, aber nicht um jeden Preis. Die Verwertung darf nicht zum billigen Ausweg und zur Umgehung strenger Behandlungsvorschriften werden. Sie soll die Umwelt weniger belasten als Beseitigung und Neuproduktion. Zudem soll die Verwertung technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll sein. Die Verwertung wird erleichtert, wenn Abfälle nicht erst vermischt, sondern separat gesammelt werden.
- *Einbezug der Wirtschaft:* Die Wirtschaft soll in die Verantwortung für die umweltgerechte Verwertung oder Beseitigung ihrer Produkte eingebunden werden. Anstelle von staatlichen Vorschriften können Vereinbarungen und Branchenlösungen treten, wenn so das erklärte Umweltschutz- oder Verwertungsziel gleich gut erreicht werden kann.



Zusatzbelastung durch eine modernen KVA; am Beispiel der Stickoxide bei der geplanten Anlage in Thun

Rolf Kettler, Oktober 2000



Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
 Abteilung Abfall
 CH - 3003 Bern
 Tel. +41 31 322 93 80
 Fax +41 31 323 03 69
 e-mail: waste@buwal.admin.ch
 Internet: <http://www.abfall-schweiz.ch>