

ABANDA HAZARD-Check- ein neues Modul der Abfallanalysendatenbank/ Entwicklung einer webbasierten Abfallanalysendatenbank für die Bundesländer

Dr. Michael Oberdörfer, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

I AIDA:

Die Abfallinformationsdatendrehscheibe in Nordrhein-Westfalen

Um ein zusammenhängendes Bild des abfallwirtschaftlichen Geschehens in Nordrhein-Westfalen zu gewinnen, wurden durch das Landesumweltamt NRW die in verschiedenen Datenbanken vorhandenen relevanten Informationen durch die **Abfall-Informationen-Datendrehscheibe AIDA** zusammengeführt, die über das Intranet für die Behörden in Nordrhein-Westfalen (<http://lv.lua.nrw.de>) und für die Öffentlichkeit auch über das Internet nutzbar ist (<http://www.nrw-luawebapps.de> > AIDA).

Ziel des Datenverbundes ist es,

- den Vollzugsbehörden die benötigten Daten richtig, schnell und vollständig zu liefern,
- die Öffentlichkeit in nahezu gleicher Tiefenschärfe wie die Behörden zum Thema Abfallwirtschaft in NRW zu informieren,
- mit den Daten zur Vereinheitlichung und Verbesserung des Vollzuges und zu einer Verschlankung des Berichtswesens beizutragen, sowie
- mittelfristig zu besseren Daten zu gelangen, die auch vergleichende ökobilanzielle Betrachtungen zu Regionen, Anlagen und technischen Konzepten zulassen.

Der erste Schritt zu diesem weitgesteckten letztgenannten Ziel ist der systematisch erschlossene vollständige Verbund der vorhandenen abfallwirtschaftlichen Daten, der sich im Projekt AIDA ausdrückt.

AIDA gliedert sich in die Themenbereiche Abfallbesitzer, Anlagenidentifikation, Abfallanalytik und Abfallmengen. Die stoffliche Begrifflichkeit („Abfallarten“) in den beteiligten Datenbanken und das Anlagenverständnis wurden hierfür so vereinheitlicht, dass alle nachgeordneten Daten (Abfallchemismus, Mengendaten, Technikdaten) zu diesen Grundelementen „Stoff“ und „Anlage“ zugeordnet werden konnten und damit vergleichbar wurden. Ein übergeordnetes DV-Element, die sog. Datendrehscheibe steuert den thematisch geordneten Zugriff auf die Daten der zahlreichen beteiligten Datenbanken zur Erzeugung eines gemeinsamen, einheitlich erscheinenden Datenpools.

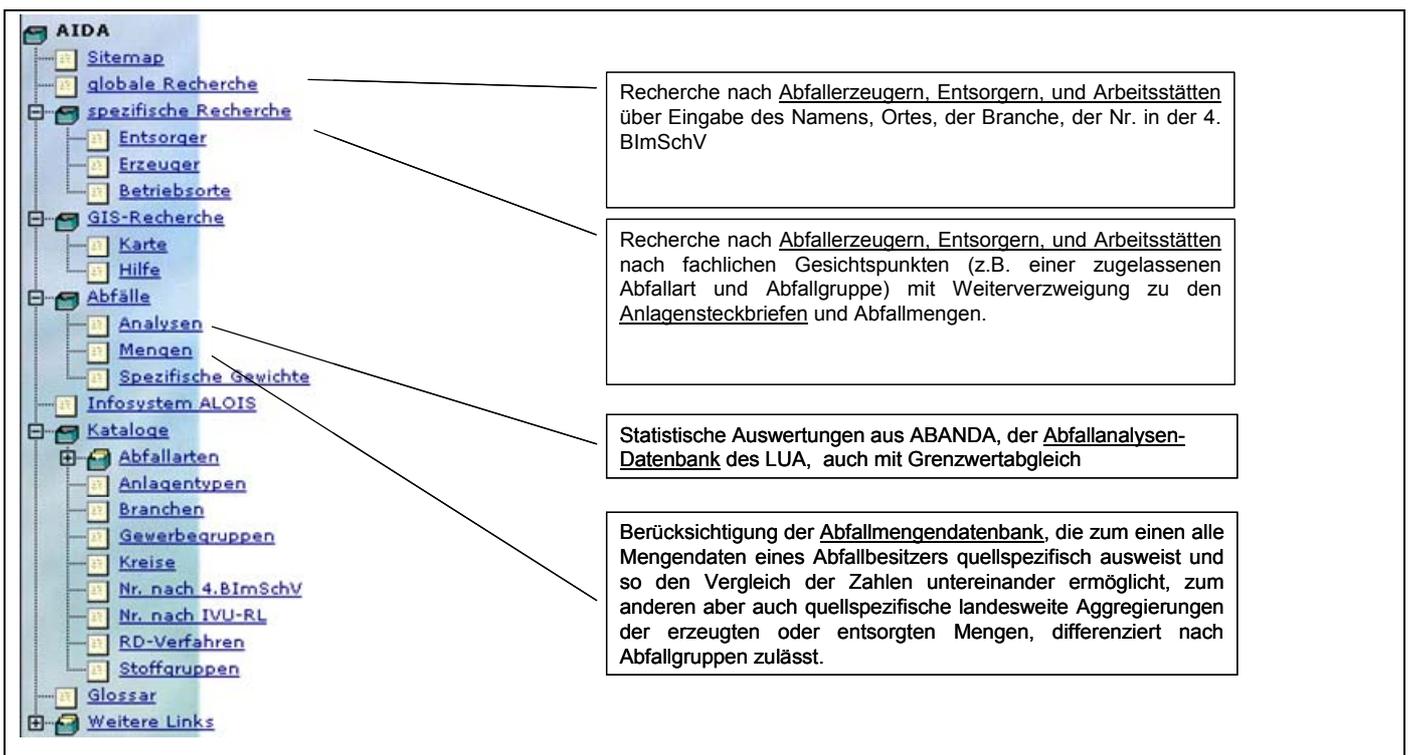


Abbildung 1: Abfallwirtschaftliche Datenrecherche in AIDA

Die Recherche nach den Abfallbesitzern kann in **AIDA** sowohl über geografische als auch thematische Kriterien (wie Art der Anlage, Branche oder gehandhabte Abfallarten) erfolgen. Benutzergesteuert werden so Listen von Abfallerzeugern

und Abfallentsorgungsanlagen zusammengestellt, von denen aus man dann zu den Steckbriefen und Abfallmengen dieses Abfallbesitzers gelangt.

AIDA bezieht aus den „Referenzsystemen“ **ENADA** (für die Entsorgungsanlagen, wobei die Daten zu den Deponien aus **ADDIS** stammen) und **ASYS** (für die Abfallerzeuger) sowie **NIKLAS** (für die kommunalen Kläranlagen) die benötigten „Kern“daten (Stammdaten und Technikdaten) und stellt sie als Referenzgrößen den übrigen abfallwirtschaftlichen DV-Systemen sowie AIDA zur Verfügung. Da die Arbeitsstätten- und Anlagennummer aus dem immissionsschutzrechtlichen Informationssystem **Stoffe und Anlagen (ISA)** der gemeinsame Bezugspunkt für die Definition einer Anlage auch im abfallwirtschaftlichen Sinn ist und die ISA-Daten einen entscheidenden Zugewinn an Informationen für die Abfallwirtschaft und insbesondere für die Entsorgungsanlagen in sich bergen, wurden in AIDA die Arbeitsstätten und Anlagen der ISA-Datei den Abfallerzeugern und Entsorgern eindeutig zugeordnet.

Dies ermöglicht zeitgleich Aussagen zu den Abfallbesitzern in ihrer Funktion entweder als Abfallerzeuger, oder als Entsorger oder als Betriebsort einer BImSchG-Anlage (sog. Arbeitsstätten). Für jede dieser Ausprägungen werden dann die vorgehaltenen Daten in Form von Steckbriefen dargestellt. Von hier aus sind sämtliche auf diesen Abfallbesitzer bezogenen Mengendaten nach Jahren geordnet abrufbar. Dabei werden die Mengen aus den unterschiedlichen Quelldatenbanken so nebeneinander gestellt, dass eine Zusammenschau der verschiedenen Zahlen möglich wird.

In der Mengendatenbank **AMEDA** werden alle Mengendaten aus Erhebungen der Abfallwirtschaftsverwaltung in NRW seit 1994 gesammelt, geordnet und in AIDA bereitgestellt. Auf diese Weise wurden inzwischen ca. 300.000 Mengendatensätze gesammelt. Jährlich kommen ca. 30.000 Datensätze aus folgenden „aktiven“ Quellen in AMEDA hinzu:

- Die Siedlungsabfallbilanzen der Kreise und kreisfreien Städte werden über eine Web-Anwendung per Internet oder Landesverwaltungsnetz in **ABILA** erhoben und gespeichert;
- Die Daten zu den auf kommunalen Kläranlagen angefallenen Abfällen Klärschlamm, Rechengut und Sandfanggut werden in **NIKLAS** gespeichert;
- Die auf Deponien abgelagerten Abfälle werden in **ADDIS** gespeichert;
- **ASYS** ist für die durch die Nachweisverordnung erfassten Abfälle zuständig;
- Die über das Duale System Deutschland (**DSD**) erfassten Abfälle in Nordrhein-Westfalen werden in der Datenbank ABILA abgelegt;
- Informationen aus **Bilanzen und Jahresberichten** von Abfallerzeugern und Entsorgungsanlagenbetreibern werden direkt in AMEDA gespeichert.

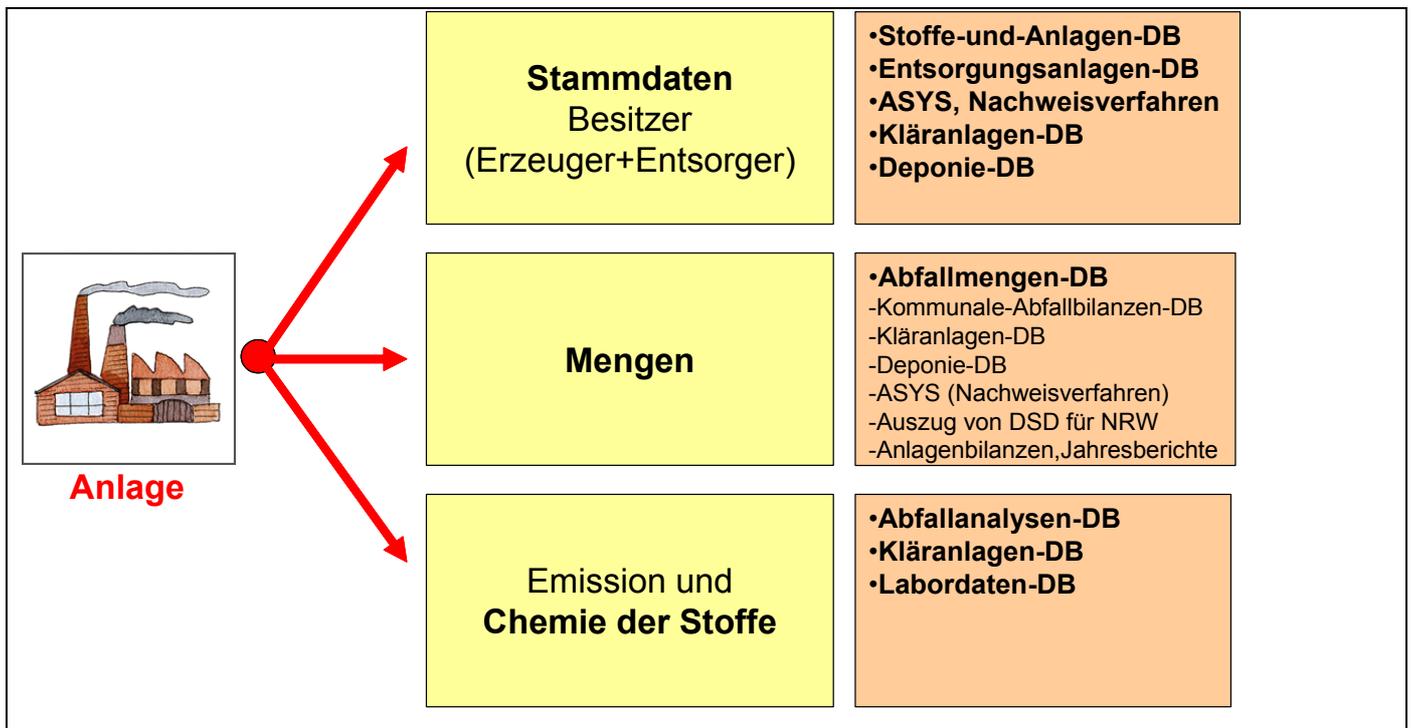


Abbildung 2: Die einer Anlage zugeordneten Informationen und deren Quellen

II. ABANDA:

Die Abfallanalysendatenbank

ABANDA ist die zentrale Datenbank für Analysendaten zu Abfällen. Die im Kläranlagenkataster **NIKLAS** sowie im Labordateninformationssystem **LINOS** des Landesumweltamtes und der Staatlichen Umweltämter in Nordrhein-Westfalen vorhandenen Abfall-Analysendaten werden ebenfalls in ABANDA eingespielt und stehen damit wie die Daten aus anderen Quellen für Auswertungen zur Verfügung. ABANDA ist ein weitgehend eigenständiges Element innerhalb des Datenverbundes. Derzeit liegen Daten zu ca. 40.000 Proben mit einem Umfang von ca. 650.000 Messwerten vor. Aus 84 verschiedenen Regelwerken sind 267 Grenz-/Richtwertlisten in der Abfalldatenbank enthalten. Die Daten beschreiben 509 der insgesamt 839 in der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) aufgeführten Abfallarten. Der Schwerpunkt in ABANDA liegt bei den besonders überwachungsbedürftigen Abfällen, da die Hauptdatenquelle die Deklarationsanalysen aus Entsorgungsnachweisen sind. Wo dies möglich war, wurden die Altdaten (LAGA- und EAK-Schlüssel) immer zu den AVV-Abfallarten umgeschlüsselt, so dass der in den vergangenen 10 Jahren erfasste abfallanalytische Erfahrungsschatz für Auswertungen weiter nutzbar bleibt.

ABANDA steht über das Landesverwaltungsnetz LVN NRW den Behörden in Nordrhein-Westfalen zur Verfügung. Über das sog. TESTA-Netz, das die Landesverwaltungsnetze der Bundesländer miteinander verknüpft, haben auch andere Bundesländer Zugriff. Während diese beiden geschilderten Zugangsmöglichkeiten für die registrierten Nutzer den Zugriff auf alle Informationen in ABANDA gewähren, können nicht registrierte Nutzer über das Internet (<http://www.nrw-luawebapps.de> > ABANDA DEMO-Version bzw. > ABANDA-Auswertungen) entweder auf eine statische Kopie mit anonymisierten Erzeuger-Daten oder auf die Auswerteseite (siehe Abb. 4) der aktuellen Datenbank zugreifen.

Die Datenbank ABANDA setzt sich aus folgenden Modulen zusammen (siehe Abbildung 3):

- a) Dateneingabe/-ansicht
- b) Datenauswertung
- c) Datenpflege/-import und
- d) Datenbankverwaltung

Im Folgenden gehe ich auf die ersten beiden Module näher ein.

a) Eingabe und Ansicht von Datenbankinhalten

ABANDA enthält einerseits die eigentlichen Informationen aus den Abfalluntersuchungen und andererseits Beurteilungsmaßstäbe aus abfallwirtschaftlich relevanten Regelwerken, um durch schnellen Vergleich eine erste Abfallbeurteilung vornehmen zu können. Zur Verfügung stehen nicht nur Regelwerke aus dem unmittelbaren Abfallbereich sondern auch aus anderen Umweltmedien, z. B. Wasser und Boden, soweit sie für eine Abfallbeurteilung wichtig sein können. Die Datenbank umfasst Regelwerke aus der EU- und Bundesgesetzgebung, aus dem Landesrecht sowie zahlreiche andere Richtlinien.

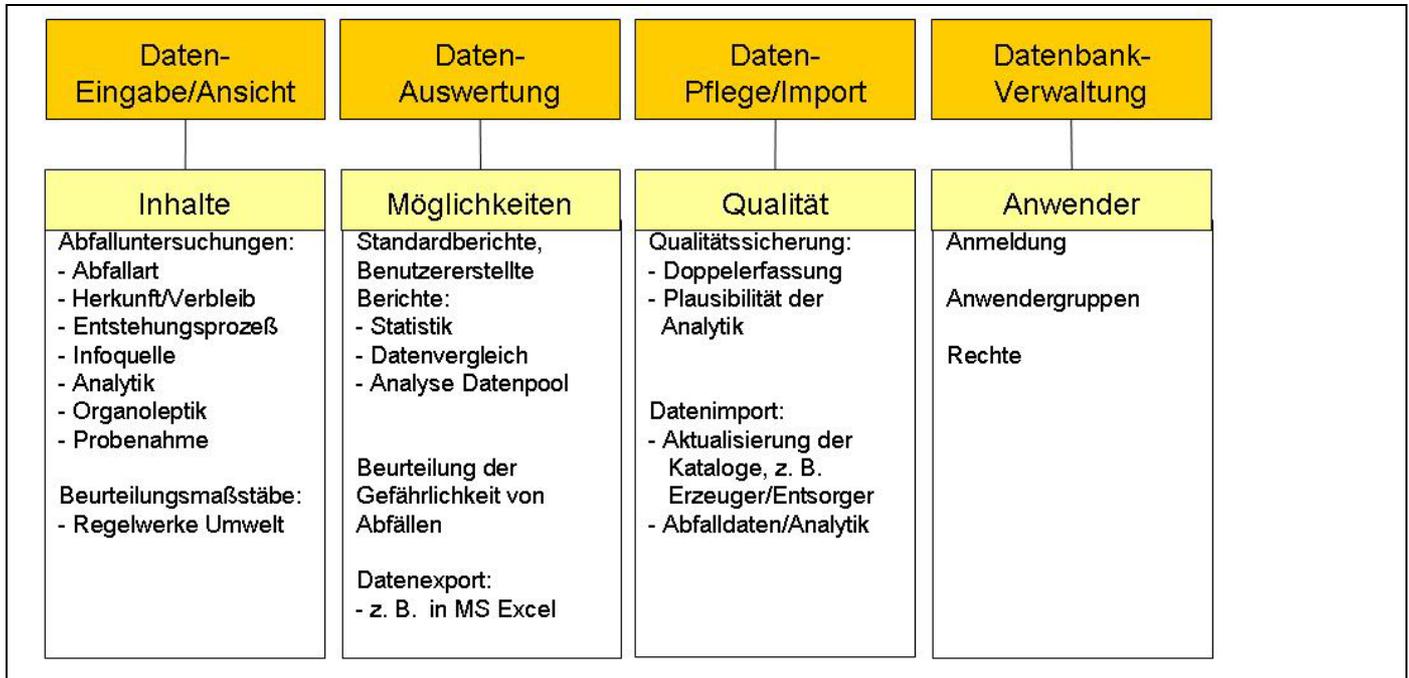


Abbildung 3: Die Struktur der Abfallanalysendatenbank ABANDA

Die wesentlichen Informationen einer Abfallprobe bestehen aus den Stammdaten Abfallart, Herkunft, Verbleib und Informationsquelle.

Die Abfallart wird gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV) beschrieben, für frühere Jahre werden die jeweils geltenden Kataloge (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), der Europäische Abfallartenkatalog - EAK) verwendet.

Im Bereich Herkunft/Verbleib werden Informationen zur stofflichen und verfahrenstechnischen Herkunft des Abfalls, zum Abfallerzeuger und zur Entsorgungsanlage gespeichert. Der Erzeuger kann durch die Erzeugernummer und durch die Branchenzuordnung beschrieben werden. Informationen zur Entsorgungsanlage enthalten die Entsorgernummer, die Anlagenart, sowie eine regionale Zuordnung der Entsorgungsanlage.

Für die Abfallbeurteilung kann es durchaus relevant sein, Angaben zur Informationsquelle auszuwerten. Für ungefähr die Hälfte der in ABANDA abgespeicherten Abfallproben sind die Entsorgungsnachweise aus dem Nachweisverfahren für besonders überwachungsbedürftige Abfälle die Informationsquelle.

Neben den oben genannten Stammdaten können zu jeder Abfallprobe noch weitere Angaben in ABANDA abgelegt werden. Dies sind Angaben zum Untersuchungslabor, zu Organoleptik und zur Probenahme, zur Probenkennzeichnung, zur Beschreibung der Analytik und die Analysenwerte.

b) Auswertemöglichkeiten

Die Abfallanalysendatenbank stellt über ein Auswertemenü viele Auswertemöglichkeiten bereit (Abbildung 4). Unter Nummer 1 „Inhalte der Datenbank“ können der Datenbestand und die verfügbaren Kataloge abgerufen werden. Unter Gliederungspunkt 2 sind die eigentlichen Auswertungen der Analysen abrufbar. Dabei kann zwischen Standardauswertungen und variablen Auswertungen unterschieden werden.

Standardauswertungen liefern nach Auswahl einer Abfallart oder eines anderen Kriteriums wie dem Analysenparameter einen druckbaren Bericht. Ein Beispiel ist die sog. MinMax-Auswertung, bei der für einen ausgewählten Abfall die statistischen Kenngrößen für alle Inhaltsstoffe dargestellt werden. Aber auch Auswer-

tungen, die sich auf einzelne Parameter beziehen, sind vorhanden. Mit der variablen Datenauswertung wird eine weiter gehende Beurteilung der Abfalldaten ermöglicht. Sie führt nach mehreren Bearbeitungsschritten zum Ziel.

Das Ergebnis einer Auswertung kann entweder an den Bildschirm ausgegeben oder in eine EXCEL-Datei exportiert werden. Mit Hilfe der EXCEL-Datei können weitere Bearbeitungsschritte, z. B. die grafische Ergebnispräsentation, durchgeführt werden.

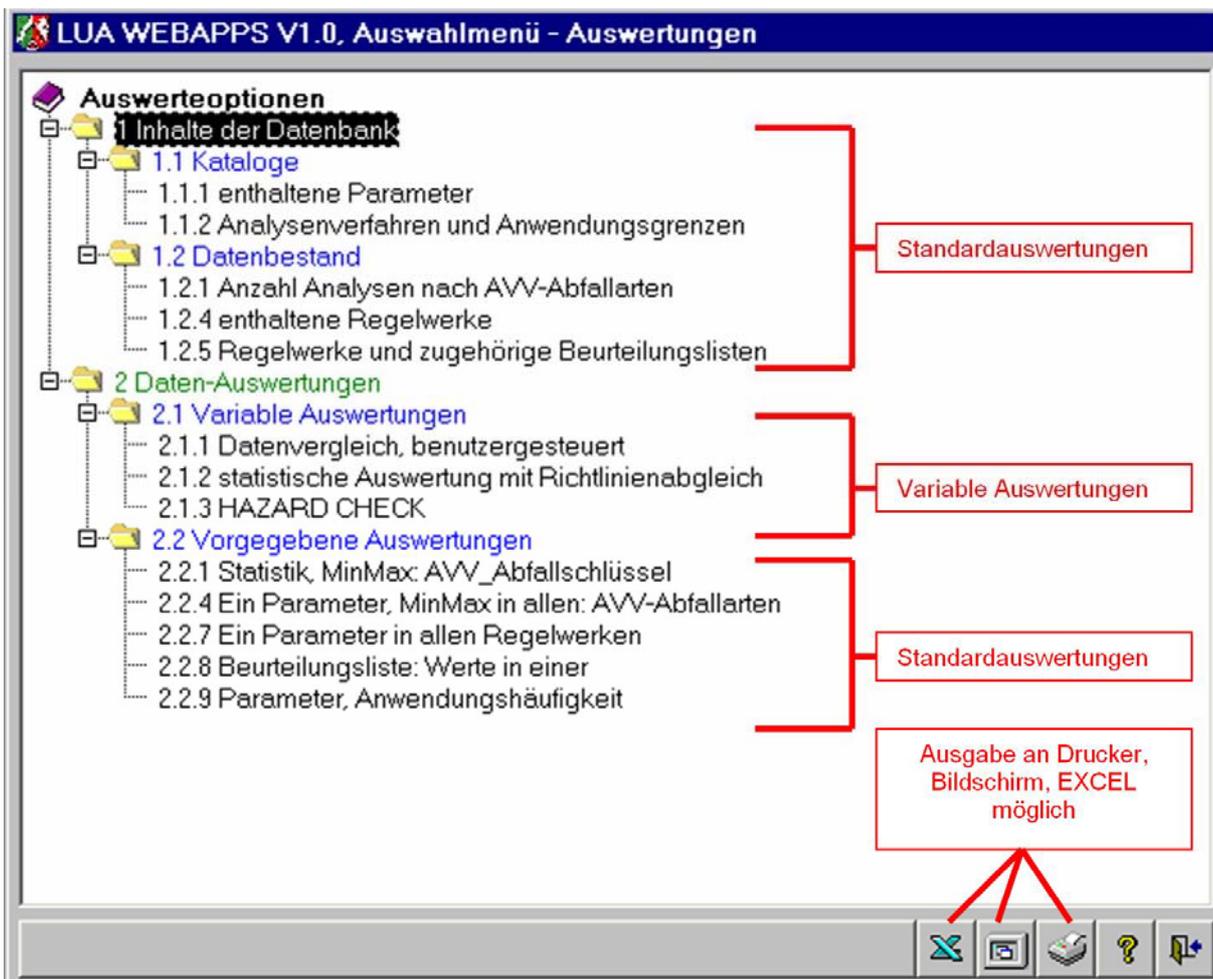


Abbildung 4: Auswahlmenü der Auswertungen zu Abfallanalysen in AIDA

III. HAZARD-Check:

Die Bewertung der Gefährlichkeit eines Abfalls

HAZARD-Check ist ein DV-Hilfsinstrument zur Gefährlichkeitseinstufung von Abfällen. Es wurde vom Landesumweltamt (LUA) Nordrhein-Westfalen für die zuständigen Behörden des Landes entwickelt und kann nach einer Erprobungsphase im Internet auch Dritten bereitgestellt werden. Es wurde als neues Modul in die Abfallanalysendatenbank ABANDA des LUA integriert.

Mit dem so genannten HAZARD-Check ist es möglich, aus einer konventionellen Feststoff- und Eluatanalyse die Beurteilung über die gefährlichen Eigenschaften (Hazard- oder H-Kriterien) und damit über die besondere Überwachungsbedürftigkeit eines Abfalls abzuleiten. Das Instrument wird sich zu einem wichtigen Hilfsinstrument für Abfallbesitzer und Vollzugsbehörden entwickeln, da diese Beurteilung seit 2002 mit Einführung der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) [1] auf der Basis der sehr komplexen und im Abfallsektor schwierig anzuwendenden Regelungen des europäischen Chemikalien- oder Stoffrechts erfolgen muß.

Von den 839 in der AVV aufgeführten Abfallarten sind 405 als besonders überwachungsbedürftig eingestuft. Dabei hängt die Überwachungsbedürftigkeit des Abfalls davon ab, ob eine oder mehrere der gefahrenrelevanten Eigenschaften H1 bis H14 nach der Richtlinie über gefährliche Abfälle in Anhang III [2] auf den Abfall zutreffen. Die Einstufung als besonders überwachungsbedürftig ist bei den meisten der gefährlichen Abfallarten aufgrund von Erfahrungswerten eindeutig festgelegt worden. Darüber hinaus gibt es aber noch ca. 170 so genannte Spiegeleinträge, bei denen die Einstufung zunächst offen bleibt, d. h. es gibt formal die Möglichkeit den Abfall einer gefährlichen oder einer nicht gefährlichen Abfallart zuzuordnen. Die Einstufung eines Abfalls zu einer der beiden Abfallarten eines Spiegeleintrags nach AVV erfolgt also durch Überprüfung der gefahrenrelevanten Abfalleigenschaften, die häufig auch im Einzelfall durchzuführen ist.

Diese Abfalleinstufung bei den Spiegeleinträgen führt der Abfallerzeuger in eigener Verantwortung durch. Sie wird jedoch von den zuständigen Überwachungsbehörden kritisch begleitet, da vom Grad der Überwachungsbedürftigkeit eines

Abfalls die Intensität der weiteren behördlichen Kontrollen, z. B. im Bereich der Nachweisführung, abhängt.

Rahmenbedingungen und Ziel

Mit Einführung der AVV wurde die enge Anlehnung des europäischen Abfallrechts an das Stoffrecht erstmals in nationales Recht umgesetzt. Die Kriterien und Maßstäbe aus dem Stoffrecht wurden als Grundlage zur Bewertung der stofflichen Abfallzusammensetzung übernommen und sind seither als Entscheidungsgrundlage für die Überwachungsbedürftigkeit eines Abfalls heranzuziehen [3]. Da sich aufgrund der neuen Sichtweise schon frühzeitig Probleme im abfallwirtschaftlichen Vollzug abzeichneten, wurden bspw. in Baden-Württemberg [4], Brandenburg [5] und Berlin [6], aber auch vom Bund (Entwurf einer Verwaltungsvorschrift zur Abfallverzeichnisverordnung [7]) Vollzugshilfen zur Zuordnung von Abfällen zu den Spiegeleinträgen erarbeitet.

Einen anderen Weg ging das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Auf Basis der konventionellen, seit Jahrzehnten in der Abfallwirtschaft bewährten Analytik von Abfällen sollten die gefahrenrelevanten Eigenschaften für möglichst viele in NRW anfallende Abfälle mit Spiegeleintrag in jedem Einzelfall schnell und sicher berechnet werden können. Dazu wurde der so genannte HAZARD-Check als zusätzliches Auswertemodul im Rahmen der Abfallanalysendatenbank ABANDA entwickelt.

HAZARD-Check soll nach den Maßgaben der AVV sowie (wahlweise) des Entwurfs einer Verwaltungsvorschrift (VwV) zur AVV eine dv-gestützte Hilfestellung bei der Gefährlichkeitseinstufung von Abfällen, insbesondere im Bereich der Spiegeleinträge geben. Dabei wurde durch die Einbindung in ABANDA der Arbeitsschwerpunkt auf die konzentrationsabhängigen Gefährlichkeitsmerkmale (H4 bis H8, H10, H11, H13 und H14) gelegt, während für die nicht konzentrationsabhängigen Gefahrenmerkmale (H1, H2, H3, H9, H12) lediglich Prüfhinweise hinter-

legt wurden. Die zuständigen Behörden erhalten damit eine einheitliche Entscheidungsgrundlage und ein schnelles Werkzeug zur Abfalleinstufung nach AVV.

Gefährlichkeitseinstufung nach Gefahrstoffrecht

Die AVV nimmt hinsichtlich der Merkmale von gefährlichen Abfalleigenschaften in § 3 Abs. 2 Bezug auf die Stoffrichtlinie [8] und stellt damit einen Zusammenhang zwischen den Eigenschaften gefährlicher Abfälle und gefährlicher Stoffe und Zubereitungen her. Das System zur Einstufung gefährlicher Abfälle in der AVV orientiert sich also an der Einstufung von Stoffen und Zubereitungen nach dem Gefahrstoffrecht und benutzt dafür die dort genannten Gefährlichkeitsmerkmale und R-Sätze.

Tabelle 1 stellt die Eigenschaften gefährlicher Abfälle den Eigenschaften gefährlicher Stoffe und Zubereitungen gegenüber und listet die entsprechenden R-Sätze auf. Die Zuordnung von Gefährlichkeitsmerkmalen zu R-Sätzen geht auf Anhang VI der Stoffrichtlinie zurück. Bei der Zuordnung von Gefahrenmerkmalen ist auch die Kombination von R-Sätzen zu berücksichtigen.

Es lässt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den gefährlichen Abfall- und Stoffeigenschaften feststellen. Im Abfallbereich wurden einige abfallspezifische Ergänzungen der gefährlichen Eigenschaften vorgenommen (H9, H12 und H13), die kein direktes Gegenstück im Stoffrecht finden. Im umgekehrten Fall wurde die Eigenschaft „Sensibilisierend“ nicht aus dem Stoffrecht in das Abfallrecht übernommen.

Die AVV nennt für einige gefahrenrelevante Abfalleigenschaften (H3 bis H8, H10 und H11) konkrete Gefahrenmerkmale mit Angabe des Flammpunktes bzw. von Konzentrationsgrenzen. Im o. g. Entwurf einer VwV zu AVV werden außerdem die gefahrenrelevanten Abfalleigenschaften H13 und H14 durch Festlegen von Konzentrationsgrenzen genauer definiert. Eine Zusammenfassung der konkretisierten Gefahrenmerkmale für Abfälle stellt Tabelle 2 zusammen.

Tabelle 1: Gegenüberstellung von Gefährlichkeitsmerkmalen nach Abfall- und Gefahrstoffrecht und zugehörige R-Sätze

Eigenschaften gefährlicher			R-Sätze
Abfälle (Richtlinie Gefährliche Abfälle, Anhang III) [2]	Stoffe und Zubereitungen (Stoffrichtlinie Art. 2 Abs. 2) [9]		
H1	Explosiv	Explosionsgefährlich	R2, R3
H2	Brandfördernd	Brandfördernd	R7, R8, R9
H3- A	Leichtentzündlich	Hochentzündlich	R12
H3- A	Leichtentzündlich	Leichtentzündlich	R11, R15, R17
H3- B	Entzündbar	Entzündlich	R10
H4	Reizend	Reizend	R36, R37, R38, R41
H5	Gesundheits- schädlich	Gesundheitsschädlich	R20, R21, R22, R48/..., R68/..., R65
H6	Giftig	Sehr giftig	R26, R27, R28, R39/...
H6	Giftig	Giftig	R23, R24, R25, R39/..., R48/...
H7	Krebserzeugend	Krebserzeugend	R45, R49, R40
H8	Ätzend	Ätzend	R34, R35
H9	Infektiös	-	-
H10	Teratogen	Fortpflanzungsgefähr- dend	R60, R61, R62, R63
H11	Mutagen	Erbgutverändernd	R46, R68
H12	(Gasbildung)	-	-
H13	(Beseitigung)	-	-
H14	Ökotoxisch	Umweltgefährlich	R50, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59
-	-	Sensibilisierend	R42, R43

/... = und Kombinationssätze

Tabelle 2: Gefahrenmerkmale und zugehörigen Konzentrationsgrenzen bzw. Flammpunkt nach AVV und Entwurf einer Verwaltungsvorschrift zur AVV

Gefahrenmerkmal	Flamm- punkt/Konzentrationsgrenzen	gefahrenre- levante Ei- genschaft
Abfallverzeichnisverordnung (§ 3 Abs. 2 AVV)		
entzündlich	Flammpunkt $\leq 55^{\circ}\text{C}$	H3
reizend nach R36, R37, R38	Gesamtkonzentration von $\geq 20\%$ an einem oder mehreren Stoffen	H4
reizend nach R41	Gesamtkonzentration von $\geq 10\%$ an einem oder mehreren eingestuf- ten Stoffen	
gesundheitsschädlich	Gesamtkonzentration von $\geq 25\%$ an einem oder mehreren Stoffen	H5
giftig	Gesamtkonzentration von $\geq 3\%$ an einem oder mehreren eingestuf- ten Stoffen	H6
sehr giftig	Gesamtkonzentration von $\geq 0,1\%$ an einem oder mehreren Stoffen	
krebserzeugend nach Kategorie 1 oder 2	Konzentration von $\geq 0,1\%$ an einem Stoff	H7
krebserzeugend nach Kategorie 3	Konzentration von $\geq 1\%$ an einem Stoff	
ätzend nach R34	Gesamtkonzentration von $\geq 5\%$ an einem oder mehreren Stoffen	H8
ätzend nach R35	Gesamtkonzentration von $\geq 1\%$ an einem oder mehreren Stoffen	
fortpflanzungsgefährdend nach Kategorie 1 oder 2, R60 oder R61	Konzentration von $\geq 0,5\%$ an ei- nem Stoff	H10
fortpflanzungsgefährdend nach Kategorie 3, R62 oder R63	Konzentration von $\geq 5\%$ an einem Stoff	

Gefahrenmerkmal	Flamm- punkt/Konzentrationsgrenzen		gefahrenre- levante Ei- genschaft	
erbgutverändernd nach Kategorie 1 oder 2, R46	Konzentration von $\geq 0,1$ % an ei- nem Stoff		H11	
erbgutverändernd nach Kategorie 3, R40	Konzentration von ≥ 1 % an einem Stoff			
Entwurf einer Verwaltungsvorschrift zur AVV [7]				
umweltgefährlich nach R50/53	Gesamtkonzentration von $\geq 0,25$ % an einem oder mehreren Stoffen		H14	
umweltgefährlich nach R51/53	Gesamtkonzentration von $\geq 2,5$ % an einem oder mehreren Stoffen			
umweltgefährlich nach R52/53	Gesamtkonzentration von ≥ 25 % an einem oder mehreren Stoffen			
umweltgefährlich nach R59	Gesamtkonzentration von $\geq 0,1$ % an einem oder mehreren Stoffen			
Stoffe und Zubereitungen, die nach Beseitigung auf irgendei- ne Art die Entstehung eines anderen Stoffs bewirken kön- nen, z. B. ein Auslaugprodukt, das eine der oben genannten Eigenschaften (H1 bis H12) aufweist.	Eluatkriterien:		H13	
	Parameter	Bestim- mungswert		
	Antimon	$> 0,07$ mg/l		
	Arsen	$> 0,2$ mg/l		
	Barium	> 10 mg/l		
	Blei	> 1 mg/l		
	Cadmium	$> 0,1$ mg/l		
	Chrom ges.	> 1 mg/l		
	Kupfer	> 5 mg/l		
	Molybdän	> 1 mg/l		
	Nickel	> 1 mg/l		
	Quecksilber	$> 0,02$ mg/l		
	Selen	$> 0,05$ mg/l		
	Zink	> 5 mg/l		
Fluorid	> 15 mg/l			

Gefahrenmerkmal	Flamm- punkt/Konzentrationsgrenzen		gefahrenre- levante Ei- genschaft
	Gesamtgehalte:		
	Kohlenwasserstoffe	> 8.000 mg/kg	
Allgemein gültige Grenzwerte			
PCB-Abfallverordnung [10]	PCB gesamt	> 50 mg/kg = gefährlicher Abfall	
§ 35 Gefahrstoffverordnung [11]	Benzo(a)pyren	> 50 mg/kg = gefährlicher Abfall	
	2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD)	>0,002 mg/kg = gefährlicher Abfall	

Funktionsweise von HAZARD-Check

Gegenstand des Projektes war es, ein automatisierbares Ablaufschema zu entwickeln (Abbildung 5), das aus Kenntnis der Regelinhaltsstoffe einer Abfallart und der Abfallanalytik herkömmlicher Art die Konzentration von gefahrstoffrechtlich relevanten Inhaltsstoffen berechnet. Die Abfallanalytik kann dabei wahlweise selbst eingegeben oder statistisch bearbeitet aus ABANDA abgerufen werden. Die Abfallinhaltsstoffe werden dann nach Stoffrichtlinie, Anhang I eingestuft und den gefahrenrelevanten Abfalleigenschaften, den so genannten H-Kriterien, zugewiesen (vgl. Tabelle 2). Anschließend erfolgt je konzentrationsabhängigem H-Kriterium ein Abgleich der Stoffkonzentrationen mit den Konzentrationsgrenzen nach AVV und in Ergänzung dazu mit den Grenzkonzentrationen des Entwurfs einer Verwaltungsvorschrift zur AVV (vgl. Tabelle 2). Für die nicht konzentrationsabhängigen H-Kriterien (H1, H2, H3, H9 und H12) werden lediglich Prüfhinweise gegeben.

Das Ergebnis liefert eine Einschätzung zur Abfallgefährlichkeit bzw. einen Hinweis auf weiteren Prüfungsbedarf für jedes H-Kriterium und damit für den Abfall insgesamt.

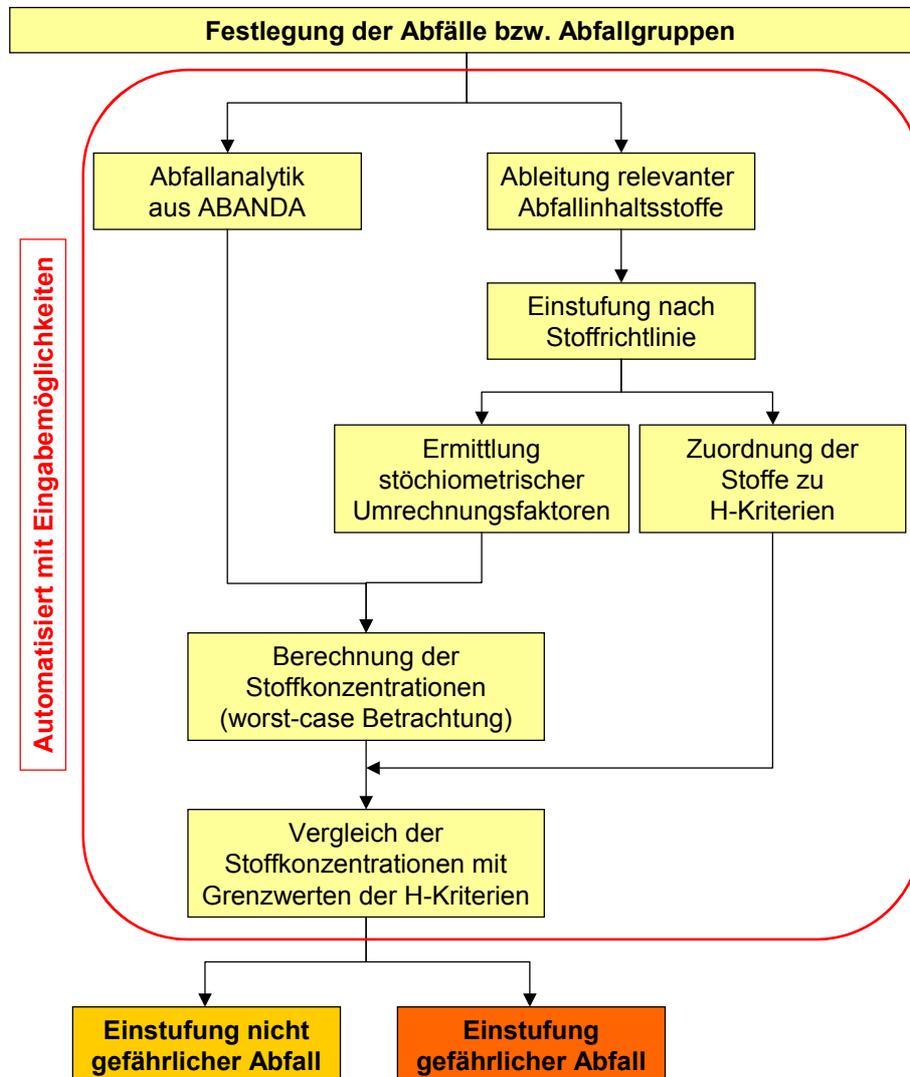


Abbildung 5: Beurteilung der Abfallgefährlichkeit mit dem ABANDA-Modul HAZARD-Check

Zur Berechnung der Stoffkonzentrationen greift die Berechnungsmatrix in HAZARD-Check auf eine Verknüpfung zwischen herkömmlichen Abfallparametern und gelisteten Stoffen über entsprechende Umrechnungsfaktoren (UF) zurück. So sind z. B. den elementar bestimmten Schwermetallen verschiedene Schwermetallverbindungen zugeordnet. Sind für ein Schwermetall mehrere Verbindungen im Abfall vorhanden, geht außerdem die relative Verteilung (SV) dieser Verbindungen in die Berechnung ein. Dort, wo diese Stoffverteilung nicht bekannt ist, wird

eine worst-case-Betrachtung mit der jeweils schwersten Verbindung, also der Verbindung mit dem höchsten Beitrag zur Konzentrationsberechnung durchgeführt.

Bei dieser stöchiometrischen Rechnung werden aus dem summarischen Messwert c_{Elem} , der Stoffverteilung SV und einem stoffspezifischen Umrechnungsfaktor UF die einzelnen Stoffkonzentrationen c_{Stoff} nach der Formel „ $c_{\text{Stoff}} = c_{\text{Elem}} \cdot \text{UF} \cdot \text{SV}$ “ ermittelt.

Beispiel für Nickeloxid:

(im Beispiel beträgt der NiO-Anteil am gesamt Ni-Gehalt des Abfalls = 20%):

C_{Ni}	*	SV	*	UF	=	C_{NiO}
4.680 mg/kg	*	0,2	*	1,27	=	1.189 mg/kg

HAZARD-Check stößt mit dieser Methode zur Berechnung von Stoffkonzentrationen an Grenzen, wenn sich aus den analytischen Summenparametern keine Einzelstoffe ableiten lassen. Dies gilt z. B. für die in der Abfallwirtschaft häufig genutzten organischen Summenparameter AOX und TOC. Wird der Abfall überwiegend durch derartige Summenparameter beschrieben, ist die HAZARD-Check-Methode zur Einstufung der Abfallgefährlichkeit nur eingeschränkt nutzbar.

Handhabung von HAZARD-Check

HAZARD-Check wird aus der Abfall-Datendrehscheibe AIDA des Landesumweltamtes NRW heraus unter dem entsprechenden Menü-Punkt gestartet. Es erscheint die in Abbildung 6 dargestellte Bearbeitungsmaske. Die Bearbeitungsmaske kann im Standardverfahren A genutzt werden, bei dem der Anwender nur die Abfallart und die Methode zur Abfallgefährlichkeitseinstufung einstellen muss (Schritt A1 und A2). HAZARD-Check unterscheidet die Methoden „Regelinhalts-

stoffe“ und „Verwaltungsvorschrift“. Nach der ersten Methode erfolgt die Abfalleinstufung allein aufgrund der festgelegten Gehaltsstoffe in einer worst-case-Betrachtung. Die alternative Methode „Verwaltungsvorschrift“ berücksichtigt im Bereich der Schwermetallverbindungen Vereinfachungen bei der Stoffeinstufung, die im Entwurf der o.g. VwV zur AVV für den Fall vorgeschlagen wurden, dass genaue Kenntnisse über die stoffliche Abfallzusammensetzung fehlen. In den weiteren Arbeitsschritten können die Standardvorgaben des Programms genutzt werden.

A1. Abfallart eingeben oder aus Katalog wählen

A2. Methode zur Abfalleinstufung auswählen

A3. Abfallinhaltsstoffe anfordern

**Bei Bedarf: B1) Regelinhaltstoffe bearbeiten
Ausgeblendet: B2) Anmerkungen VwV bearbeiten**

B3) Eigene Analytik eingeben oder Analytik bearbeiten

alternativ

A4. Analytik aus ABANDA anfordern

A5. Ergebnisdarstellung in MS Excel

C) Bedingungen der ABANDA-Analytik einstellen

Liste der Abfallinhaltsstoffe

H4-H8 und H10, H11, H14 : Abfallinhaltsstoffe

Parameter	Messgröße/Verbindung	[N]	Messwert	Einheit	U-Faktor	Anteil	Stoffk. [mg/kg]
AS	diarsentrioxid	30	53	mg/kg	2,6	1,0	140
SB	diantimontrioxid	12	100	mg/kg	2,4	1,0	239
KW	schmieroel(erdoel)	668	23.361	mg/kg	1,0	1,0	23.361
PAKE03	benzo(k)fluoranthen	147	4,2	mg/kg	1,0	1,0	4,2

H13 : Eluatuntersuchungen nach DIN 38414-S4 und allgemeingültige Grenzwerte (nach VwV-Entwurf)

Kriterium	Parameter	Messgröße/Verbindung	[N]	Messwert	Einheit
H13	CN-L	Cyanide (leicht freisetzbar)	68	0,10	mg/l
H13	F-	Fluorid	85	1,4	mg/l
H13	AS	Arsen	72	0,010	mg/l
H13	NH4	Ammonium	46	6,3	mg/l

Allgemeingültige Grenzwerte (AgG) und Bestimmungsgrößen für H13

Statistik aus ABANDA

Stat. Funktion: Perzentil 80 | Versuchsart: OS/Feststoff | Dichte: 0,3 Mg/m³ | Min. Anzahl: 10

Abbildung 6: Hauptmaske in HAZARD-Check zur Bearbeitung im Standardverfahren A und im benutzergesteuerten Verfahren B

Die Einstufung zur Abfallgefährlichkeit im Standardverfahren A unter Nutzung der Standardvorgaben wird durch folgende Arbeitsschritte erreicht:

A1. Abfallart auswählen

- A2. Methode zur Abfalleinstufung auswählen (Regelinhaltsstoff oder Verwaltungsvorschrift)
- A3. Abfallinhaltsstoffe anfordern
- A4. Analytik aus ABANDA anfordern
- A5. Ergebnisbericht in MS Excel erstellen

Darüber hinaus hat der Anwender im benutzergesteuerten Verfahren B die Möglichkeit, Standardvorgaben des Programms an eigene Kenntnisse anzupassen. HAZARD-Check erlaubt Änderungen an Standardvorgaben für folgende Bereiche:

- B1. Regelinhaltstoffe
- B2. Stoffeinstufung (durch Berücksichtigung von Anmerkungen der VwV zur Stoffeinstufung von Schwermetallverbindungen)
- B3. Analytik

In beiden Verfahren kann der Anwender die statistische Aufbereitung der aus ABANDA bereitgestellten Analysendaten, z. B. durch Auswahl der statistischen Funktion, beeinflussen (Einstellung C in Abbildung 6).

Ermittlung der fachlichen Grundlagen zu den Regelinhaltsstoffen

Als Voraussetzung für die Einstufung der Abfallgefährlichkeit mittels HAZARD-Check muss grundsätzlich die stoffliche Abfallzusammensetzung bekannt sein. Daher wurden Regelinhaltstoffe im Sinne der Stoffrichtlinie für Abfallarten mit Spiegeleintrag erarbeitet. Die Bestimmung der Regelinhaltsstoffe im Abfall wurde gruppenbezogen vorgenommen, da vergleichbare Entstehungsprozesse ähnliche Stoffverteilungsmuster erzeugen.

Bei dem Vorhaben sollten nicht sofort alle theoretisch möglichen über 170 Spiegeleinträge der AVV abgedeckt werden. Vielmehr wurden Prioritäten auf die in NRW mengenwirtschaftlich bedeutsamen Abfälle mit Spiegeleintrag gesetzt, da

Tabelle 3: In NRW mengenbedeutsame Abfallgruppen mit Spiegeleintrag

Abfallgruppe	Abfallschlüssel nach AVV (besonders überwachungsbedürftig)	Menge in Mg 2002
Gruppe 1: Bau- und Abbruchabfälle	170106, 170204, 170503, 170505, 170507, 170603, 170801, 170903	2.426.133
Gruppe 2: Verbrennungsrückstände aus Kraftwerken und Abfallverbrennung	100114, 100116, 100118, 190111, 190113, 190115	230.791
Gruppe 3: Abwasserreinigungsschlämme	060502, 070111, 070211, 070511, 070711, 190205, 190813	145.318
Gruppe 4: Verpackungen, Aufsaugmaterialien, Filter usw.	150202	132.535
Gruppe 5: Rückstände aus der Abgasreinigung	100207, 100213, 100319, 100323	81.300
Gruppe 6: Farben, Lacke, Lösemittel	080111, 080113, 080115, 080117, 080119, 080312, 080314, 080409, 080411, 080413, 080415, 200127	78.719
Gruppe 7: Galvanikabfälle	110109, 110111, 110113	67.181
Gruppe 8: Mineralische Abfälle	100905, 100907, 101005, 101007, 120116, 161101, 161103, 161105	20.395
Gruppe 9: Shredderabfälle	191003, 191005	19.859
Gruppe 10: Bearbeitungsschlämme	101113, 120114, 120120	10.596
Gesamt		3.212.827

es sich bei HAZARD-Check um eine Vollzugshilfe handelt. Als mengenbedeutsam stellten sich dabei die in Tabelle 3 erfassten Abfallarten mit Spiegeleintrag heraus. Sie konnten in zehn Gruppen annähernd gleicher Entstehungsweise und Zusammensetzung eingeteilt werden. Die Abfälle in diesen 10 Gruppen machen zusammen rund 76% aller in NRW im Begleitscheinverfahren entsorgten Abfälle mit Spiegeleintrag aus.

Die Erkenntnisse wurden in die HAZARD-Check-Berechnungsmatrix integriert und stehen dem Anwender zur Verfügung. Abweichend von diesen Standardvorgaben kann der Benutzer aber auch eigene Informationen zur stofflichen Abfallzusammensetzung in die Berechnung einfließen lassen.

Ergebnisdarstellung

HAZARD-Check liefert schließlich einen Ergebnisbericht mit zwei Anlagen in MS Excel. Auf Grundlage der eingestellten Randbedingungen aus dem Standard- oder benutzergesteuerten Verfahren wird im Bericht eine Einstufung zur Abfallgefährlichkeit vorgenommen. Der Bericht enthält das Ergebnis der Abfalleinstufung und eine Kurzfassung der zugrunde liegenden Randbedingungen (Abbildung 7). In den zwei ergänzenden Anlagen werden die Ergebnisse der Abfalleinstufung im Detail dargestellt. Außerdem werden Hinweise auf fehlende Beurteilungsgrundlagen („ist zu prüfen“) gegeben.

Die Ergebnisdarstellung gliedert die gefahrenrelevanten Abfalleigenschaften H1 bis H14 nach:

- H13-Kriterium,
- übrige konzentrationsabhängige H-Kriterien und
- nicht konzentrationsabhängige H-Kriterien.

Übersicht über die Rahmenbedingungen bei der Abfalleinstufung der Abfallart 191003		
Methode: Regelinhaltsstoffe	Ergebnis: gefährlich	
Relevante Grenzwerte:	Trifft zu ?	Details in
Allgemein gültige Grenzwerte incl. H13		
AgG allgemeingültige Grenzwerte	ist zu prüfen	Anlage 1
H13 (Stoffe nach Beseitigung)	ja	Anlage 1
Gefahrenrelevante Eigenschaften: Konzentrationsabhängig		
H04 reizend nach R36, R37, R38		Anlage 2
H04 reizend nach R41		Anlage 2
H05 gesundheitsschädlich	ist zu prüfen	Anlage 2
H06 giftig		Anlage 2
H06 sehr giftig		Anlage 2
H07 krebserzeugend nach Kategorie 1 oder 2	ja	Anlage 2
H07 krebserzeugend nach Kategorie 3		Anlage 2
H08 ätzend nach R34		Anlage 2
H08 ätzend nach R35		Anlage 2
H10 fortpflanzungsgefährdend nach Kategorie 1 o. 2, R60 o. R61		Anlage 2
H10 fortpflanzungsgefährdend nach Kategorie 3, R62 o. R63		Anlage 2
H11 mutagen nach Kategorie 1 o. 2, R46		Anlage 2
H11 mutagen nach Kategorie 3, R40		Anlage 2
H14 ökotoxisch nach R50/53	ja	Anlage 2
H14 ökotoxisch nach R51/R53		Anlage 2

Übersicht über die Rahmenbedingungen bei der Abfalleinstufung der Abfallart 191003		
Methode: Regelinhaltsstoffe	Ergebnis: gefährlich	
Relevante Grenzwerte:	Trifft zu ?	Details in
H14 ökotoxisch nach R52/53		Anlage 2
H14 ökotoxisch nach R59		Anlage 2
Gefahrenrelevante Eigenschaften: Chemisch-Physikalisch		
H01 explosiv	i.d.R. nein	
H02 brandfördernd	i.d.R. nein	
H03-B entzündbar (Flammpunkt ≤ 55 Grad Celsius)	i.d.R. nein	
Gefahrenrelevante Eigenschaften: Reaktivität		
H12 (giftige/sehr giftige Gase freisetzend)	i.d.R. nein	
Gefahrenrelevante Eigenschaften: Sonstige		
H09 infektiös	i.d.R. nein	

Abbildung 7: Blatt 1 des Ergebnisberichts aus HAZARD-Check

Da HAZARD-Check nur die konzentrationsabhängigen H-Kriterien abprüft, wird zu den anderen H-Kriterien lediglich ein allgemeiner Prüfhinweis gegeben (i.d.R. ja/nein). Abbildung 7 stellt z. B. den Fall dar, dass vom Programm geforderte Untersuchungsparameter nicht vorliegen und daher eine abschließende Prüfung der betroffenen Gefährlichkeitskriterien nicht durchgeführt werden konnte. Allerdings ist grundsätzlich eine weitere Prüfung nicht notwendig, wenn bereits ein Gefährlichkeitskriterium auf den Abfall zutrifft.

Die notwendigen Details zum Grenzwerteabgleich mit den allgemein gültigen Beurteilungswerten zur Abfallgefährlichkeit sind immer in Anlage 1 zum Ergebnisbericht dargestellt, während die detaillierte Darstellung des Grenzwertevergleichs zwischen Stoffkonzentrationen und den Konzentrationsgrenzen der AVV/VwV immer in Anlage 2 zum Ergebnisbericht erfolgt.

Einführung in den Vollzug, Zugang im Internet

Das entwickelte DV-Modul steht fachlich in engem Zusammenhang mit der Abfallanalysendatenbank ABANDA, da HAZARD-Check alternativ zur Eingabe von Analysendaten durch den Anwender auch die dort gesammelten Abfallanalysen bzw. deren statistische Kenngrößen nutzen kann. ABANDA ist dank eines vom BMBF geförderten und abgeschlossenen Vorhabens inzwischen zur bundesweit einsetzbaren web-fähigen Datenbank ausgebaut worden. Daher ist auch HAZARD Check als web-fähiges Werkzeug konzipiert worden, das in Kürze über die nordrhein-westfälische Abfalldatendrehscheibe AIDA kostenfrei bereitgestellt werden kann. Zunächst erfolgt der Einsatz jedoch ausschließlich im Landesverwaltungsnetz, ebenfalls unter dem Dach der Abfalldatendrehscheibe AIDA.

Die Datenbasis zu den Regelinhaltsstoffen von Abfällen wird derzeit weiter ausgebaut. Darüber hinaus verdichtet sich der allgemeine Kenntnisstand zur chemisch-analytischen Zusammensetzung der Abfälle in Deutschland mit der wachsenden Zahl der am ABANDA-Verbund beteiligten Bundesländer.

Literatur

- [1] Abfallverzeichnisverordnung:
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis vom
10.12.2001
(BGBl. I Nr. 65 vom 12.12.2001 S. 3379) zul. geä. am 24.07.2004
(BGBl. I Nr. 52 vom 29.07.2002 S. 2833).
- [2] Richtlinie Gefährliche Abfälle:
Richtlinie 91/689/EWG des Rates vom 12.12.1991 über gefährliche
Abfälle
(ABl. EG Nr. L 377 vom 31.12.1991 S. 20) geä. durch 94/31/EG
(ABl. EG Nr. L 168 vom 02.07.1994 S. 28).
- [3] Böhme, S.: Gefährlicher Abfall gleich gefährlicher Stoff?, Müll und
Abfall, 10/02, 552-557, 2002.
- [4] Vollzugshinweise Baden-Württemberg:
Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen, Ba-

den-Württemberg, Reihe Abfall Heft 69, 2002.

- [5] Vollzugshinweise Brandenburg:
Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags, ABl. für Brandenburg Nr. 54 vom 30.12.2002 S. 1141.
- [6] Vollzugshinweise Berlin:
Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags, ABl. für Berlin Nr. 14 vom 25.03.2003 S. 1085.
- [7] Entwurf einer Verwaltungsvorschrift zur Abfallverzeichnisverordnung:
Referentenentwurf Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis vom 10.12.2001, Stand 27.08.2004
- [8] Stoffrichtlinie:
Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27.06.1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe
(ABl. EG Nr. 196 vom 16.08.1967 S. 1) zul. geä. durch 2004/73/EG
(ABl. EG Nr. L 152 vom 30.04.2004 S. 1).

Anschrift des Verfassers/der Verfasserin:

Dr. M. Oberdörfer

Landesumweltamt NRW

Wallneyer Str. 6

45133, Essen

E-Mail: michael.oberdoerfer@lua.nrw.de