

Schadpotenzial einer ehemaligen Deponie

In einer ehemaligen Deponie wurden beträchtliche Mengen Industrieabfälle aus den umliegenden Industriebetrieben abgelagert. Aufgrund der Deponiegrösse und der Tatsache, dass der unterste Bereich bei mittlerem bis hohem Grundwasserstand eingestaut wird, wird dieser Deponie intuitiv ein erhebliches Gefahrenpotenzial zugeordnet. Die Neosys wurde vom Standortinhaber beauftragt, eine Risikoabschätzung durchzuführen.

Felix Martin und Rolf Gerber

Aus den bisherigen, in mehreren Etappen durchgeführten Altlastuntersuchungen und der regelmässigen Überwachung des Grundwassers im Abstrombereich, die seit Jahrzehnten erfolgt, sind zwar eindeutige Auswirkungen der Deponie auf das Grundwasser erkennbar. Aber die bisher festgestellten Auswirkungen haben das vermutete Gefahrenpotenzial nicht bestätigt. Aufgrund der Entwicklung der Überwachungsergebnisse stellte sich die Frage, ob die Fortführung der Überwachung der Deponie sinnvoll ist.

Vom zuständigen Kanton wurde in der Folge dazu Stellung genommen: Überwachungsbedarf besteht demnach so lange, bis eine auf einen Zeithorizont von 20 Jahren ausgerichtete Risikobeurteilung ergibt, dass das Gefährdungsrisiko tragbar ist.

Definition Gefährdungsrisiko

Mit den «Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung» des Bafu fanden wir eine für unser Vorgehen geeignete Grundlage, um eine Beurteilung vornehmen zu können. Die massgebende Beurteilungsgrösse war in diesem Fall die Schadstoffkonzentration im Grundwasser bei betroffenen Grundwasserfassungen, welche die Anforderungen für Trinkwasser erfüllen muss. Bei einer resultierenden Überschreitung eines Trinkwassergrenzwertes müsste die Eintretenswahrscheinlichkeit des auslösenden Freisetzungseignisses genügend gering sein,

damit die Grundwasserfassung nicht zu lange (gemessen in Personenmonaten) ausfällt. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit-Ausmass-Matrix, auf welcher die Beurteilung basiert, ist im Handbuch zur Störfallverordnung (StfV) festgehalten.

Mit diesem Kriterium konnten die zu bestimmenden Parameter festgelegt werden:

– Ausmass

Wie lange wird der Grenzwert aus der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung FIV eines Schadstoffes, der von der Deponie stammt, in einer oder mehreren Trinkwasserfassungen überschritten? In Abhängigkeit der Versorgungsgebiete der Trinkwasserfassungen können so direkt die Personenmonate berechnet werden, während denen die betroffene Bevölkerung kein Wasser aus der entsprechenden Trinkwasserfassung beziehen kann.

– Wahrscheinlichkeit

Wie oft tritt ein Ereignis pro Jahr ein, bei dem eine grosse Menge an Schadstoffen ins Grundwasser freigesetzt würde?

Die zwei Beurteilungskriterien sind jedoch nicht voneinander unabhängig. Ein Vorfall, bei welchem zum Beispiel wenig Schadstoff freigesetzt wird, ist wahrscheinlicher als ein Vorfall mit grosser Schadstoffmenge. Wir haben deshalb ein Szenario angenommen, das sogenannte Worst-Case-Szenario, für welches dann auch die Wahrscheinlichkeit berechnet werden soll. Varianten des Szenarios wurden im Sinne einer Sensitivitätsanalyse auch betrachtet, um die Robustheit der Resultate zu überprüfen.

Worst-Case-Szenario

Als Szenario wird angenommen, dass ein zuvor dichtes 200-l-Fass durchgerostet ist und der Inhalt ungehindert ausläuft. Der Inhalt des Fasses ist ein reiner, in flüssiger Form vorliegender Schadstoff. Das Fass befindet sich in der gesättigten Zone, also im vom Grundwasser eingestauten Bereich der Deponie. In anderen Worten, es werden innerhalb eines kurzen Zeit-

raums 200 Liter flüssiger Schadstoff vollständig ins Grundwasser freigesetzt.

Als Inhalt des Fasses wurden fünf altlastenrelevante Schadstoffe gewählt, die bei Grundwassertemperatur von rund 11 °C flüssig sind. Um dem unterschiedlichen Ausbreitungsverhalten gerecht zu werden, wurden sowohl Schadstoffe mit möglichst hoher und geringer Dichte wie auch solche mit einer hohen und tiefen Wasserlöslichkeit gewählt. Unsere Wahl fiel auf die Stoffe 1,1,2,2-Tetrachlorethan, Dichlormethan, Benzol, 1,2-Dichlorbenzol und Anilin.

Als Sensitivitätsparameter haben wir die Lage und Grösse des Fasses, die Reinheit respektive Zusammensetzung des Inhalts des Fasses und die Freisetzungsrate betrachtet. Abgesehen von der Freisetzungsrate (Masse / Zeiteinheit) haben alle anderen Parameter direkt einen Einfluss auf die freigesetzte Menge des Schadstoffes. Mit der Definition eines Szenarios konnten die Schadquelle und damit die Emission hinreichend genau beschrieben werden. Da jedoch die Beurteilung des Ausmasses an Immissionspunkten geschieht, musste als nächster Schritt die Ausbreitung des Schadstoffs im Grundwasserleiter modelliert werden. Die Immissionspunkte in Form von Trinkwasserfassungen waren gegeben.

Resultate Ausmass nach StfV

Die Modellierung der Ausbreitung von den fünf gewählten Schadstoffen ergab einen Ausfallzeitraum über alle betroffenen Trinkwasserfassungen zwischen 0 und knapp 50 Monate. Für den sehr schlecht wasserlöslichen Stoff resultierte eine ausreichend starke Verdünnung, sodass der Toleranzwert nach FIV nirgends überschritten wurde. Die sehr gut löslichen Stoffe führten zu einer weniger langen Ausfallphase als die mässig löslichen Stoffe.

Mit der Sensitivitätsanalyse konnte zudem festgestellt werden, dass eine geringere Schadstoffmenge die Ausfallmonate der Trinkwasserfassungen deutlich reduziert. Ein reduzierter Massenfluss führt

hingegen teils zu einer grösseren Anzahl Ausfallmonate.

Wird die Anzahl Ausfallmonate mit der Anzahl Personen, die von der jeweiligen Trinkwasserfassung Wasser beziehen, multipliziert, ergeben sich daraus die Personenausfallmonate, welche dem Ausmass im W-A-Diagramm der Störfallverordnung entsprechen.

Bei vier von fünf Schadstoffen resultierten Personenausfallmonate in der Grössenordnung von 10^5 . Beim fünften, am schlechtesten löslichen Schadstoff kommt es zu keinen Ausfallmonaten. Die Resultate der Berechnung des Ausmasses für die verschiedenen Schadstoffe waren in der Grössenordnung recht homogen.

Abgesehen von den sehr schlecht wasserlöslichen Schadstoffen ist es also hinsichtlich des Ausmasses zweitrangig, welcher Stoff genau in der Deponie durch Leckage freigesetzt wird.

Wahrscheinlichkeit

Die Grundwahrscheinlichkeit – die spontane Schadstofffreisetzung durch das Leckschlagen eines Fasses, z.B. wegen

Korrosion – schätzten wir auf 1 Mal pro 10 Jahre. Mit einer Wanddicke des Stahlfasses von ca. 1 mm würden etwa 0,1 mm pro Jahr korrodieren, was unter normalen Bedingungen eher viel (pessimistisch) ist. Diese Grundwahrscheinlichkeit wurde zusätzlich mit von uns geschätzten Faktoren für die Lage des Fasses, die Menge, den Schadstofftyp und die Leckageart multipliziert. Die Faktoren reichten von fast ausgeschlossen bis zu fast sicher und wurden auch wieder in Grössenordnungen abgestuft. Während fast sicher einem Wahrscheinlichkeitsfaktor von 99 % entsprach, war fast ausgeschlossen mit 0,1 % gewichtet.

Daraus resultierte schliesslich eine Eintretenswahrscheinlichkeit des Szenarios von 10^{-10} Ereignissen pro Jahr.

Risikobeurteilung

Mit den so erhaltenen Resultaten des Ausmasses pro Schadstoff und der Eintretenswahrscheinlichkeit konnte das Risiko im W-A-Diagramm bestimmt werden: Mit unserer Einschätzung bewegen sich die Risiken der Szenarien je nach

Schadstoff im akzeptablen oder im Übergangsbereich. Im Kontext der StfV wären für die Szenarien im Übergangsbereich Massnahmen im vertretbaren Rahmen angebracht. Wird diese Einschätzung im Sinne der AltIV interpretiert, so ist die Überwachung der Deponie in einem vertretbaren Rahmen weiterzuführen.

Entsprechend musste die Frage, ob die Überwachung der Deponie gestoppt werden darf, mit Nein beantwortet werden. Hingegen konnte das Monitoring so ausgerichtet und redimensioniert werden, dass ein mögliches störfallartiges Ereignis frühzeitig erkannt und die nötigen Vorkehrungen bei den Trinkwasserfassungen getroffen werden können. Konkret bedeutete das eine Reduktion auf einen Überwachungsstandort im unmittelbaren Deponieabstrom und auf eine Probenahme pro Halbjahr. Zusätzlich werden alle drei Jahre drei weitere Piezometer im Abstrom beprobt, um die Angemessenheit der Überwachung zu überprüfen. ■

www.neosys.ch

Anzeige

WANTED: FACHKRÄFTE MIT KOMPETENZEN IN NACHHALTIGER WIRTSCHAFT.

Buchbar als Gesamtlehrgang «Umweltmanager/in» oder als Einzelseminare*.



UMWELTMANAGER/IN

BASISKURS UMWELT

UMWELTMANAGEMENT:
SYSTEMAUFBAU*

INTERNER
UMWELTAUDITOR/IN*

Neu

Jetzt anmelden: www.saq-qualicon.ch



SAQUALICON
Ihr Bildungspartner für Qualität.