

Ein Barrierenkonzept für die Ausgestaltung von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Dr. Dirk ROTTGARDT; Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter LÜHR
Institut für wassergefährdende Stoffe an der Technischen Universität Berlin

Einleitung

In einer großen Anzahl von Anlagen der gewerblichen Wirtschaft oder öffentlicher Einrichtungen wird in vielfältiger Weise mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen. So gibt es Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln oder Verwenden von wassergefährdenden Stoffen. Es gibt einfache Anlagen, die jeweils nur einer dieser Tätigkeiten dienen. Beispiele sind ein Stückgutlager für in Transportbehälter verpackte wassergefährdende Stoffe, eine Kühlanlage, die Ammoniak als Kältemittel verwendet, oder eine Ladebühne, an der wassergefährdende Stoffe von der Eisenbahn auf Lastkraftwagen umgeladen werden, was den „Tatbestand“ des Umschlagens erfüllt. Viele Anlagen sind komplizierter zusammengesetzt. In einer chemischen Fabrik werden Rohstoffe und Produkte gelagert. Aus harmlosen oder auch aus wassergefährdenden Rohstoffen werden wassergefährdende Zwischen- oder Endprodukte hergestellt. Zwischenprodukte usw. werden vorübergehend bis zu weiterer Verwendung zwischengelagert. Sie werden bis hin zum Endprodukt weiterbehandelt und schließlich in Transportbehälter oder auch Tanklastzüge abgefüllt oder auf Schiffe umgeschlagen. Bei allen diesen Tätigkeiten können andere wassergefährdende Stoffe verwendet werden: Heizöl wird verbrannt, um die nötige Energie zu gewinnen, Öle werden in Transformatoren verwendet, und in Heiz- und Kühlkreisläufen werden gegebenenfalls wassergefährdende Stoffe eingesetzt. Die Gesamtanlage einer chemischen Fabrik läßt sich verfahrenstechnisch bedingt nur selten in klar voneinander abgegrenzte, räumlich getrennte Einzelanlagen aufspalten, in denen jeweils nur einer dieser Tätigkeiten nachgegangen wird. Teile einer Behandlungsanlage, die der Rückgewinnung von Stoffen dient, können auch als Abwasserreinigungsanlage gelten. Grundsätzlich können die Anlagenteile, die dem Lagern, Abfüllen oder Umschlagen (LAU-Anlagen) dienen, auf der gleichen Anlagenplatte stehen wie die Teile, die dem Herstellen, Behandeln oder Verwenden dienen (HBV-Anlagen). Bild 1 /14/ zeigt als Prinzipskizze Grund- und Aufriß einer einfacheren Industrieanlage. Bestimmte Anlagen sind primär anderen Rechtsbereichen unterworfen. So unterliegen Shredder zur Zerkleinerung von Autowracks, chemisch-physikalische oder Verbrennungsanlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (Sonderabfällen) zunächst den Bestimmungen des Abfallrechts. Da in solchen Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird – Sonderabfälle sind

in der Regel wassergefährdend – unterliegen sie subsidiär den Bestimmungen des Wasserrechts.

Das gleiche gilt für viele der nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz /3/ genehmigungspflichtigen Anlagen. Vorrangiges Ziel ist dort der Schutz der Luft vor Verunreinigungen und die Verhinderung von Gefährdung durch Brand und Explosion. Gleichwohl sind die wasserwirtschaftlichen Schutzziele bei der Gestaltung der Anlagen zu berücksichtigen.

Das wasserwirtschaftliche Ziel im Zusammenhang mit wassergefährdenden Stoffen ist der Schutz von Oberflächengewässern und des Grundwassers.

Der Besorgnisgrundsatz

Nach einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts zum § 34 Abs. 2 WHG gebietet die Besorgnis, daß jeder auch noch so wenig nahe liegenden Wahrscheinlichkeit der Verunreinigung des besonders schutzwürdigen und schutzbedürftigen Grundwassers vorzubeugen ist. Einer schädlichen Verunreinigung oder sonstigen nachteiligen Veränderung seiner Eigenschaften ist immer schon dann zu begegnen, wenn die Möglichkeit eines entsprechenden Schadenseintritts nach den gegebenen Umständen und im Rahmen einer sachlich vertretbaren, auf konkreten Feststellungen beruhenden Prognose nicht von der Hand zu weisen ist. Eine Verunreinigung muß nach menschlicher Erfahrung unwahrscheinlich sein. Zur Feststellung der Unwahrscheinlichkeit hat eine Abwägung aller Umstände zu erfolgen, aus denen Anlaß zur Sorge gegeben sein kann. Nach dem Ergebnis dieser Abwägung darf bei den für die Wasserwirtschaft Verantwortlichen kein Grund zur Sorge verbleiben /12, 13/.

Es gibt in der Praxis kein Ereignis mit der Eintrittswahrscheinlichkeit Null. Naturwissenschaft und Technik müssen mit endlichen, wenn auch kleinen Wahrscheinlichkeiten rechnen. Bisher fehlen Grenzen, von denen ab der Eintritt eines Ereignisses, insbesondere eines Störfalles, juristisch als „unwahrscheinlich“ angesehen wird.

Mit der Vierten Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz von 1976 wurde der Besorgnisgrundsatz durch § 19 g WHG auf Anlagen zum Lagern und Abfüllen wassergefährdender Stoffe ausgedehnt und mit der Fünften Novelle von 1986 auch auf die Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden solcher Stoffe: „Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im

Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen müssen so beschaffen sein und so eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden, daß eine Verunreinigung der Gewässer oder eine sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu besorgen ist. Das gleiche gilt für Rohrleitungen, die den Bereich eines Werksgeländes nicht überschreiten.“

Konsequenzen aus dem Besorgnisgrundsatz

Für die dem § 19g Abs. 1 unterliegenden Anlagen bedeutet der Besorgnisgrundsatz, daß weder im Normalbetrieb noch in einem Störfall wassergefährdende Stoffe aus der Anlage in den Boden und von dort ins Grundwasser oder in ein Oberflächengewässer gelangen dürfen.

Um dieses Ziel für LA-Anlagen zu erreichen – das WHG fordert für Umschlagsanlagen nicht den Besorgnisgrundsatz, sondern nur den bestmöglichen Schutz des Gewässers –, wurden von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Anforderungen an die Beschaffenheit solcher Anlagen in einer Musterverordnung formuliert und durch die Bundesländer in Verordnungen über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe – VAWS – umgesetzt (z. B. in Nordrhein-Westfalen /11/, in Hessen /8/, in Niedersachsen /9/). Sie wurden durch Verwaltungsvorschriften – VVAWS (z. B. Niedersachsen /10/) – und Anforderungskataloge für Anlagen zum Lagern flüssiger Stoffe bzw. zum Abfüllen und Umschlagen flüssiger Stoffe /6, 7/ näher erläutert.

Entsprechende Anforderungen an die 1986 neu in das WHG aufgenommenen Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlagen) sind zur Zeit im Entwurfsstadium. Die LAWA hat eine neue Muster-VAWS für LAU- und HBV-Anlagen erarbeitet. Sie soll durch die vorhandenen Kataloge für LAU-Anlagen und durch neue branchenspezifische Anforderungskataloge für HBV-Anlagen ergänzt werden, sofern nicht schon in der VAWS selbst konkrete Anforderungen gestellt werden, z. B. für Rohrleitungen. Anforderungskataloge an HBV-Anlagen werden ebenfalls bereits entworfen. Sie sollen als Anhänge zur VAWS für alle genehmigungspflichtigen und nicht genehmigungspflichtigen Anlagen verbindlich werden.*

Die Anforderungen an Neu- und an Altanlagen sind grundsätzlich gleich. Altanlagen wird dabei eine bestimmte Frist zur Nachrüstung eingeräumt.

Die Wasserwirtschaft hat die Gesichtspunkte der Verfahrenstechnik und der Sicherheitstech-

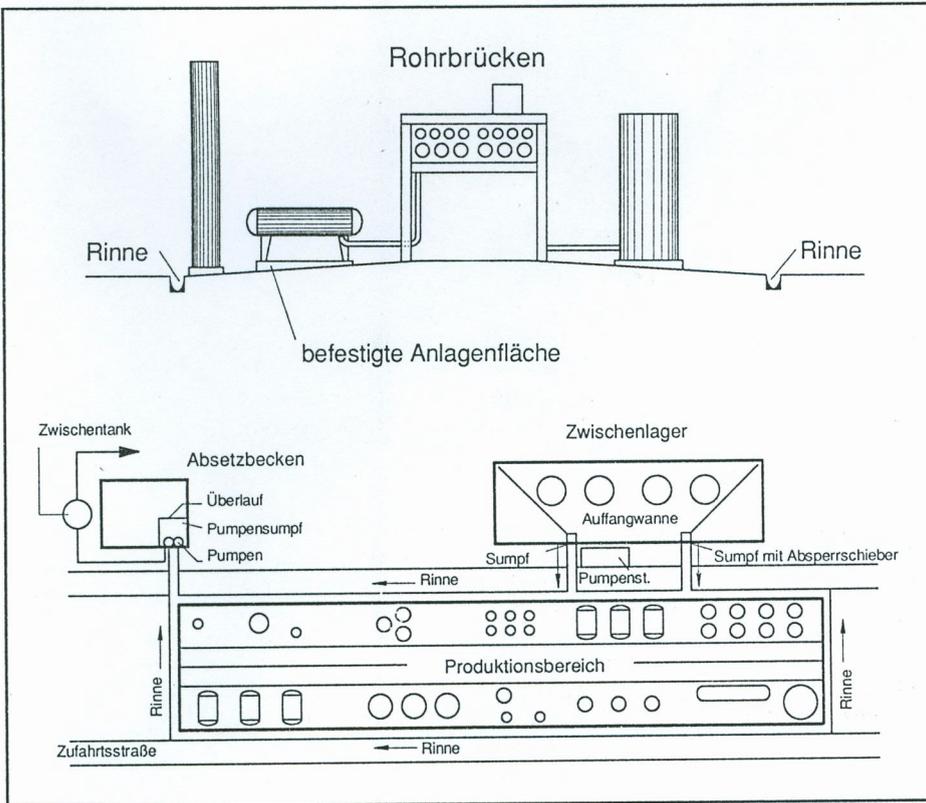
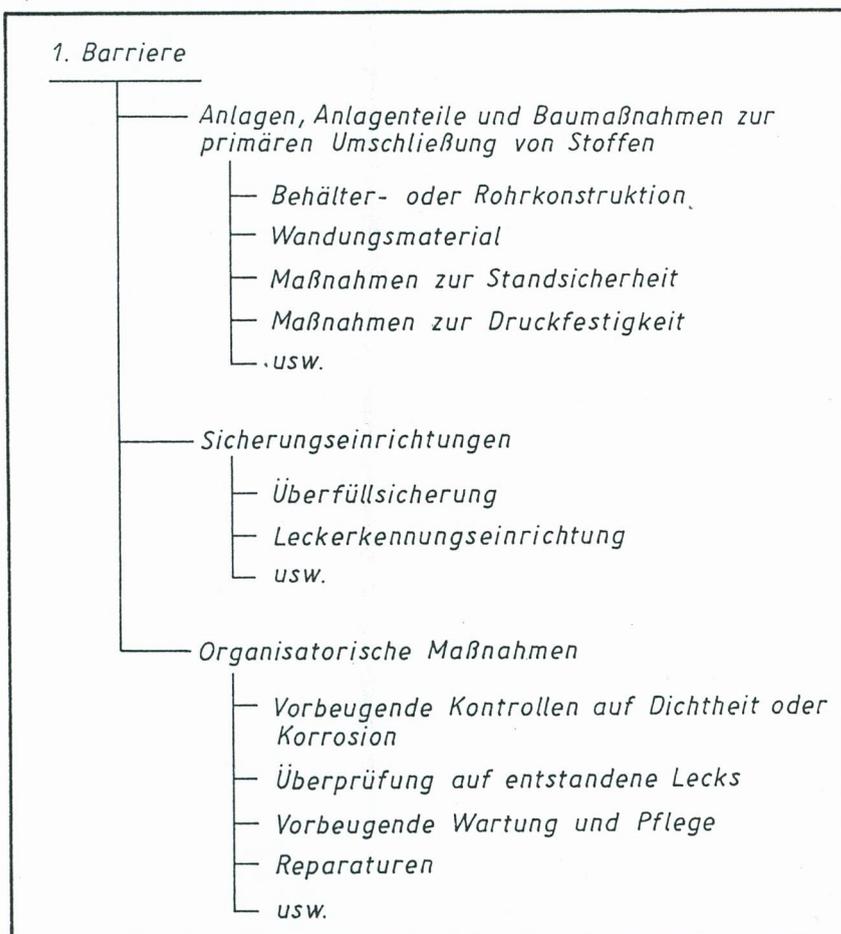


Bild 1 Prinzipskizze einer chemischen Industrieanlage /14/

Bild 2 Elemente der ersten Barriere für den Normalfall



nik zu berücksichtigen, ähnlich wie es bei Störfallanalysen erforderlich ist, die nach der Störfall-Verordnung /5/ für bestimmte, dem BImSchG /3/ unterworfenen Anlagen anzufertigen sind.

Auch der Verband der Chemischen Industrie e. V. hat sich mit dem Komplex befaßt. So lassen sich Anhaltspunkte zur praktischen Ausgestaltung von bezüglich des Gewässerschutzes sicheren HBV-Anlagen aus den Sicherheitskonzepten des VCI /15, 16/ entnehmen.

Das Zwei-Barrieren-Konzept

In den allgemeinen und den besonderen Schutzmaßnahmen/Schutzanforderungen der vorhandenen Anforderungskataloge /6, 7/, an deren Vorbild sich die neuen HBV-Kataloge halten, in den VAWS der Länder (z. B. /9/) und in den einschlägigen Normen und technischen Regelwerken wird implizit gefordert, sich bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe mindestens zweier stoffresistenter dichter Barrieren zu bedienen. Die beiden Barrieren bestehen aus apparativen und baulichen Maßnahmen, also Anlagen, Anlagenteilen und Sicherungseinrichtungen. Sie werden durch organisatorische Maßnahmen ergänzt, die vorwiegend Sicherungszwecken dienen (Bilder 2 und 3). Freigewordene wassergefährdende Stoffe sammeln sich in der Regel auf der zweiten Barriere. In diesem Zusammenhang gehört auch das Entwässerungssystem einer Anlage dazu. Es ist gemäß dem Zwei-Barrieren-Konzept zu gestalten, was bedeuten kann, daß es doppelwandig und lecküberwacht auszuführen ist.

Ein Grundprinzip im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist die **Kontrollierbarkeit** beider Barrieren.

Beide Barrieren müssen jederzeit auf Dichtheit zu prüfen sein. Eine Anlage ist so zu bauen, daß sie mit möglichst einfachen Kontrollen geprüft werden kann. Die denkbaren Kontrollmöglichkeiten reichen von regelmäßiger visueller Überprüfung bis zu automatischen Leckanzeigergeräten, Grundwassermeßstellen etc. Der Aufwand hängt von den Stoffeigenschaften des wassergefährdenden Stoffes, denen der Materialien der Barrieren, dem Gefährdungspotential (dem Produkt aus Schadensausmaß und -eintrittswahrscheinlichkeit, das u. a. von Gefährlichkeit und Menge des Stoffes und besonderen örtlichen Gegebenheiten abhängt) und der speziellen Anlagenkonstruktion ab.

So sind unterirdische Rohrleitungen und Tanks für wassergefährdende Stoffe nur mit hohem Aufwand zu kontrollieren. Der Entwurf der neuen VAWS läßt sie nur noch dann zu, wenn es zur Einhaltung wasserwirtschaftsfremder Schutzziele unumgänglich ist, und auch nur, wenn Lecks durch entsprechende Ausgestaltung der Anlage (z. B. Doppelwandigkeit und entsprechende Warnanlagen) zuverlässig erkannt werden können, ohne daß wassergefährdende Stoffe in den Boden gelangen können.

Die Anlagenkonstruktion ist auf **Reparaturfreundlichkeit** auszulegen. Beschädigte Teile müssen sich rasch abdichten, auswechseln oder erneuern lassen. Dazu müssen sie leicht zugänglich sein. Das gilt für das Gesamtsystem aus erster und zweiter Barriere.

Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind die Forderungen nach einem redundanten Sicherheitssystem ebenso wie auch in anderen Bereichen der Prozeßtechnik zu erfüllen. Im

weiten Feld des anlagenbezogenen Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen sind grundsätzlich **geschlossene** und **offene** technische Systeme zu unterscheiden. Unter geschlossenen technischen Systemen sind z. B. chemische Prozeßanlagen, Rohrleitungen oder Tanks mit fest installierten Verbindungsleitungen zu verstehen, also alle technischen Systeme, in denen wassergefährdende Stoffe ständig umschlossen sind.

Als offene technische Systeme sind Anlagen wie z. B. Deponien, Shredderanlagen, Lagerplätze, Wasch- und Reinigungsanlagen, Anlagen mit Tauchbecken, bestimmte Umschlaganlagen oder Abfüllstationen zu betrachten. Für offene und geschlossene Systeme gilt das Zwei-Barrieren-Konzept gleichermaßen, wobei allerdings die Barrieren in bezug auf den Boden- und Gewässerschutz unterschiedlich ausgestaltet sind.

Das Zwei-Barrieren-Konzept für geschlossene Systeme

Die erste Barriere wird von der Wand des Lagertanks, des Reaktors, der Rohrleitung u. ä. bzw. von den entsprechend dichten Armaturen gebildet. Sie umschließt den gelagerten wassergefährdenden Stoff vollständig und verhindert im Normalbetrieb der Anlage seine Freisetzung und damit jedes Einwirken auf Boden oder Gewässer. Für den Fall, daß diese erste Barriere versagt, muß eine zweite Barriere vorhanden sein, denn auch in einem Störfall darf eine nachhaltige, nachteilige Verunreinigung nicht zu besorgen sein /12, 11/.

Das einfachste Beispiel für ein Zwei-Barrieren-System ist eine Lageranlage aus einem einwandigen oberirdischen Tank mit einer stoffresistenten und -dichten Wand in einem ausreichend dichten Auffangraum (Bild 4).

Dieses Grundprinzip läßt sich auf viele Anlagen übertragen, auch auf HBV-Anlagen. Die erste Barriere geschlossener Systeme besitzt keine Öffnungen, durch die wassergefährdende Stoffe entweichen können bzw. wenn Öffnungen vorhanden sind, so müssen sie fest verschlossen sein, solange sich wassergefährdende Stoffe in dem betreffenden Teil der Anlage befinden.

Im allgemeinen wird die erste Barriere ständig mit dem wassergefährdenden Stoff beaufschlagt. An sie sind daher hohe Materialanforderungen zu stellen (siehe z. B. DIN-Norm 6601 [Gelbdruck] Nr. 2.2). In der Regel hat der Betreiber ein wirtschaftlich bedingtes Eigeninteresse daran, daß die erste Barriere dicht bleibt. Sonst träten Verluste an Roh- oder Hilfsstoffen oder Produkten ein oder die Produktion müßte sogar unterbrochen werden.

Die Auswahl der Wandmaterialien und die Konstruktion der Behälter etc. hängt wesentlich von den vorkommenden Stoffen und Stoffgemischen und ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften ab. Entscheidend ist die Wechselwirkung von wassergefährdenden Stoffen und Wandungsmaterial der ersten Barriere unter Betriebsbedingungen. Zu fordern ist Resistenz und Undurchlässigkeit für den Zeitraum, für den ein Einwirken des Stoffes auf die Barriere angenommen werden muß, also für die Lebensdauer der Anlage.

Vorrangig sind bei der Ausgestaltung der ersten Barriere die Bestimmungen der Gewerbeordnung /4/ und der gemäß § 24 GewO erlassenen Verordnungen – z. B. der VbF /2/ – bzw. die des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /3/ mit anhängenden Verordnungen zu beachten. Hinzu kommen die einschlägigen technischen Regeln und Normen.

Grundsätzlich ist daher davon auszugehen, daß für die erste Barriere ihre Belange berücksichtigt sind, so daß die Wasserwirtschaft keine eigenen Anforderungen stellen muß. Da aber Art und Aufbau der ersten Barriere entscheidend den an der zweiten Barriere zu betreibenden Aufwand mit beeinflussen, ist der Wasserwirtschaft ein Mitspracherecht in den Fragen der ersten Barriere einzuräumen. Den Wasserbehörden gegenüber ist wenigstens nachzuweisen, daß die erste Barriere im Normalfall keinen Grund zur Besorgnis bietet.

Wenn die erste Barriere im Normalbetrieb keinen wassergefährdenden Stoff austreten läßt, wenn dies durch die Einhaltung der Vorschriften aus anderen Rechtsbereichen gewährleistet wird und das von den entsprechenden Behörden oder Organisationen überwacht wird, richtet sich das Hauptaugenmerk der Wasserwirtschaft auf die zweite Barriere. Sie soll eine Oberflächenversiegelung bewirken. Dadurch entsteht unter Umständen ein Zielkonflikt zwischen Gewässer- und Bodenschutz und der Grundwasserneubildung. Hier ist eine Güterabwägung zu treffen. Nur dort ist zu versiegeln, wo es durch das im Einzelfall vorliegende Gefährdungspotential geboten ist.

Die zweite Barriere geschlossener Systeme wird lediglich während und für eine bestimmte Zeit nach einem Störfall beansprucht. Sie hat das Einwirken auf den Boden oder ein Gewässer von Stoffen, die die erste Barriere durchbrochen haben, nur so lange zu verzögern, bis die Maßnahmen zur Beseitigung dieser Stoffe erfolgreich waren. „Absolute“ Dichtheit muß von der zweiten Barriere in der Regel nicht gefordert werden, sondern nur eine auf diese Zeitspanne begrenzte. Welche Materialien und welche Konstruktionsweisen für die zweite Barriere zu verwenden sind, hängt vom Einzelfall ab und wird außer durch den zurückzuhaltenden Stoff auch davon bestimmt, ob die zweite Barriere mehrfach verwendet werden soll oder ob sie nach jedem Störfall erneuert wird. Ist sie zur einmaligen Nutzung vorgesehen, müssen die Reparaturmöglichkeiten schon bei der Konstruktion der Anlage eingeplant werden.

Bisher wurden z. B. als zweite Barriere häufig Verbundsteine im Sandbett verwendet, weil sich dann Reparaturen am und unter dem Pflaster leicht ausführen lassen. Nach neuen Erkenntnissen sind solche Konstruktionen als Barriere ungeeignet, da die Sandfugen wassergefährdende Stoffe durchlassen.

Auffangwannen aus besonders verarbeitetem Beton sind mechanisch sehr strapazierfähig. Beton jedoch bietet namentlich gegen Chlorkohlenwasserstoffe lediglich einen zeitlich begrenzten Schutz. Betonwannen müssen nach einem Störfall gegebenenfalls abgerissen und entsorgt werden. Auskleidungen oder Beschichtungen dagegen haben grundsätzlich eine längere Standzeit gegenüber bestimmten wassergefährdenden Stoffen und können der Belastung durch mehrere aufeinander folgende Störfälle ausgesetzt werden. Sie sind aber durch mechanische Einwirkung verletzbar.

Für die Ausgestaltung der zweiten Barriere ist

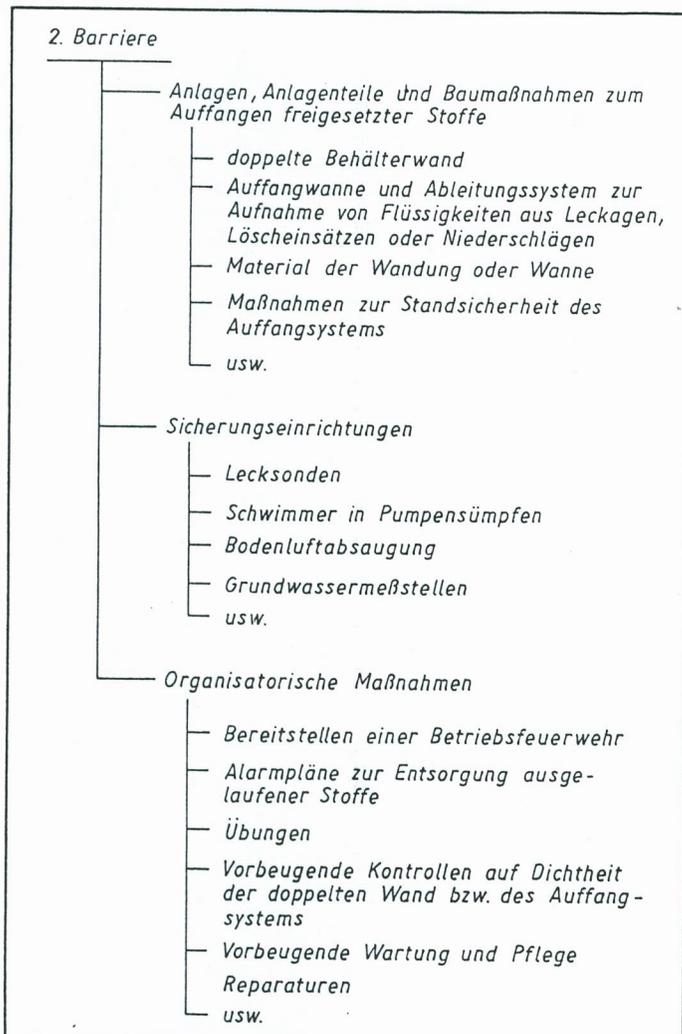


Bild 3
Elemente der zweiten Barriere für den Störfall

deshalb auch ausschlaggebend, mit welcher Wahrscheinlichkeit bzw. Häufigkeit eine Leckage, also ein Versagen der ersten Barriere zu erwarten ist. Bei hohem Gefährdungspotential ist gegebenenfalls zu fordern, selbst die zweite Barriere doppelwandig auszulegen.

Das Zwei-Barrieren-Konzept für offene Systeme

Offene Systeme sind diejenigen, bei denen der wassergefährdende Stoff nicht ständig durch die erste Barriere vollkommen umschlossen ist (z. B. Tauchbäder), bei denen Rohre oder Schlauchleitungen an- und abgekuppelt werden müssen (z. B. Abfüll- und bestimmte Umschlagsanlagen) oder bei denen wassergefährdende Stoffe in einem bestimmten Areal willentlich freigesetzt werden (z. B. Waschplätze). Für Konstruktion, verwendete Materialien und behördliche Überwachung ihrer ersten Barriere gilt grundsätzlich das gleiche wie bei geschlossenen Systemen.

Bei offenen Systemen ist das Freiwerden wassergefährdender Stoffe wahrscheinlicher, wenn auch oft nur in Kleinleckagen oder Tropfmengen. Zum Beispiel werden in Abfüllanlagen wassergefährdende Stoffe durch bewegliche Rohrleitungen von ortsfesten in ortsbewegliche Behälter umgefüllt. Die Behälter und Rohrleitungen sind bei vorschriftsmäßiger, normgerechter Konstruktion dicht. Ihre Verbindung ist jedoch lösbar. An den Kupplungen kommt es erfahrungsgemäß häufiger zu Tropfverlusten. Über die Lebensdauer einer solchen Anlage gesehen, summiert sich die Wirkung auf Boden und Gewässer auf. Das Problem der Altstandorte beruht wesentlich mit auf der nicht ausreichenden Ausbildung von offenen Systemen.

Das offene System muß daher selbst in eine doppelwandige Wanne gestellt werden. Eine eventuell vorhandene, der Umschließung des Stoffes im Normalfall dienende Wand eines Behälters etc. wird nicht als Teil des Barriersystems betrachtet, weil sie nicht vollständig geschlossen ist (Bild 4). Das Zwei-Barriere-System ist hier in die Wanne verlegt. Die erste Barriere – die erste Wand der Wanne – hat in der Regel ähnliche Dichtheitsanforderungen zu erfüllen wie die Behälterwand etc. bei geschlossenen Systemen. Das zu verwendende Material hängt wie dort wesentlich von den vorkommenden Stoffen ab. Auffangwannen aus Beton reichen allein nicht aus.

Geringere Anforderungen sind an die zweite Barriere zu stellen, da sie nur bei Versagen der

ersten und nur für eine begrenzte Zeit funktionieren muß. Das setzt aber grundsätzlich voraus, daß der Zwischenraum zwischen beiden Barrieren überwacht werden kann, so daß man ein Versagen der ersten Barriere rechtzeitig erkennt. In der Praxis besteht eine Gesamtanlage aus Teilen, die in sich geschlossene Systeme bilden, und aus offenen Systemen. Eine Lageranlage mit einem Tank (geschlossenes System) bedarf notwendigerweise einer Abfüllanlage (offenes System), über die der Tank aus ortsbeweglichen Behältern befüllt oder in solche entleert wird.

Die Fläche des offenen Teils, die doppelwandig ausgebildet sein muß, sollte so klein wie möglich gehalten werden. Offene Systeme sollten wegen der hohen Kosten für die zweite Barriere nur dann verwendet werden, wenn sie unumgänglich sind. Offen darf mit wassergefährdenden Stoffen nur über den entsprechend geschützten Flächen umgegangen werden. Diese Flächen sind von den übrigen Flächen der Gesamtanlage abzugrenzen.

Um Niederschlagswasser nicht unnötig der Möglichkeit einer Kontamination auszusetzen, sollten Anlagen mit offenen Systemen überdacht und gegen Schlagregen und Spritzwasser geschützt werden.

Verschiedene Bereiche der Gesamtanlage

Bei komplexen Anlagen, die sich aus LAU- und aus HBV-Elementen einschließlich werksinterner Rohrleitungen zusammensetzen, ist das Anlagengelände in verschiedene Bereiche einzuteilen. Deren Abdichtung gegenüber dem Boden und Gewässern im Sinne des WHG und deren Entwässerungssystem – also deren zweite Barriere – ist nach dem jeweiligen Gefährdungspotential unterschiedlich auszuführen.

Bereiche mit hoher Kontaminationsgefährdung sind jene, die offene Systeme enthalten. Diese Flächen und das zugehörige Entwässerungssystem müssen auf längere Zeiträume dicht entsprechend dem Zwei-Barriere-Konzept ausgelegt sein, und zwar in der Regel doppelwandig mit einem automatischen Kontrollsystem im Zwischenraum. Das System muß reparierbar sein.

Ebenfalls erhöhte Kontaminationsgefährdung besteht für Flächen unter geschlossenen Systemen, z. B. HBV-Anlagen, unter Lagertanks oder bei Halteplätzen für beladene Transportfahrzeuge. Im Störfall können größere Mengen was-

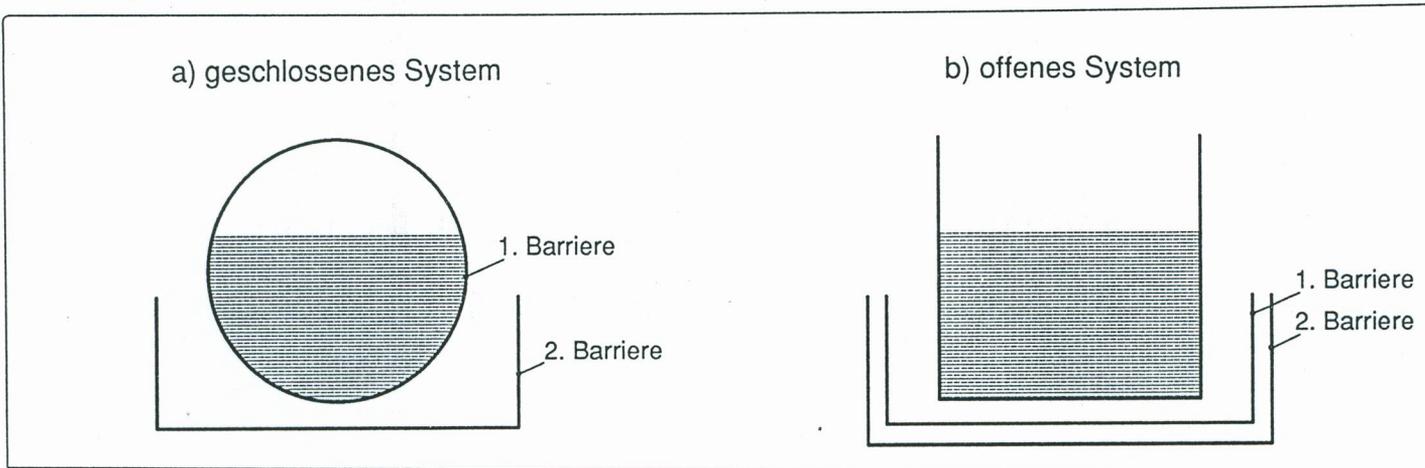
sergefährdender Stoffe frei werden. Die Eintrittswahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses wird durch eine geeignete Konstruktion der ersten Barriere herabgesetzt. Hier kommt es vorrangig auf eine ausreichende Rückhalte- und Verzögerungskapazität der zweiten Barriere an. Sie muß kontrollier- und reparierbar sein.

Geringere Kontaminationsgefährdung besteht in der Regel auf innerbetrieblichen Straßen, über die wassergefährdende Stoffe in dichten, zugelassenen Transportbehältern befördert werden, oder auf Ladeflächen, über denen wassergefährdende Stoffe in solchen Behältern als Stückgut verladen werden. Meist reichen dort normale Straßenbaumaßnahmen als zweite Barriere aus. Das Entwässerungssystem muß aber gegebenenfalls wie das von Flächen mit höherer Kontaminationsgefährdung als eigenständiges Zwei-Barriere-System gestaltet werden. Keine Kontaminationsgefahr besteht auf sonstigen innerbetrieblichen Straßen und Hof-, Dach- und Grünflächen. Da keine wassergefährdenden Stoffe auf ihnen vorkommen, ist eine besondere Abdichtung gegenüber Boden und Gewässern unnötig und von der Grundwasserneubildung her sogar schädlich. Die einzelnen Bereiche und auch die Entwässerungssysteme sind gegeneinander abzugrenzen. Wassergefährdende Stoffe dürfen nicht von einem Bereich in einen anderen mit nicht dafür ausgelegten Abdichtungsmaßnahmen gelangen können oder in ungeschützte Bereiche überlaufen. Ihr Einwirken auf Boden oder Gewässer muß bis zum Abschluß der Gegenmaßnahmen verhindert werden. Das gilt nicht nur für Flüssigkeiten. Auch Feststoffe sind z. B. in Niederschlagswasser oder in Löschwasser oder -schaum löslich oder sie können von ihnen als Partikel mit fortgeschwemmt werden. Die Abgrenzung kann z. B. durch Aufkantungen oder geneigte Flächen erreicht werden, durch die Flüssigkeiten in eine gewünschte Richtung geleitet werden, bzw. durch Trennkanalisation.

Leckagen, Löschwasser und Niederschläge

Den kontaminationsgefährdeten Bereichen sind genügend große Auffangräume zuzuordnen. Dazu ist die Fläche des betreffenden Bereichs als Wanne zu gestalten, mit Aufkantungen zu versehen oder mit einem besonderen Becken zu verbinden, vorzugsweise durch (kontrollierbare) offene Rinnen. Die Auffangräume müssen die gesamte in einem Störfall austretende Menge eines wassergefährdenden Stoffes aufnehmen können.

Bild 4 Prinzip des Zwei-Barrieren-Konzepts



Sofern in der Anlage Feuergefahr besteht, müssen gleichzeitig die nach Brandschutzüberlegungen zu erwartenden Löschwasser- und -schaummengen aufgefangen werden. Es ist darauf hinzuweisen, daß Auffangräume für brennbare Flüssigkeiten als Löschwasserrückhalteeinrichtungen dienen können, aber im allgemeinen aus brandschutztechnischen Gründen nicht umgekehrt, es sei denn, die Löschwasserrückhalteeinrichtung erfüllt die gleichen Anforderungen an den Brand- und Explosionsschutz wie der entsprechende Auffangraum. Bei bestimmten brennbaren Flüssigkeiten sind unterirdische Rohrleitungen in Schutzrohren etc. als Verbindung zum Auffangraum nicht gestattet. Einwandige unterirdische Leitungen verbieten sich dabei aus Gewässerschutzgesichtspunkten. Wenn es sich um nicht-überdachte Flächen handelt, kommt weiterhin das möglicherweise kontaminierte Niederschlagswasser hinzu. Es ist also zu fordern, daß Starkregenereignisse zusätzlich zu Leckagen und Feuerlöschwasser aufgefangen werden können. Hierbei ist ein Berechnungsregen von 15 Minuten Dauer mit der Wahrscheinlichkeit $n = 0,1$ zugrunde zu legen, der statistisch nur einmal in zehn Jahren übertroffen werden könnte.

Der Stand der Technik verlangt abflußlose Auffangräume. Die in ihnen aufgefangenen Stoffe sind erst nach entsprechender Analyse und eventueller Behandlung vor Ort gesondert zu beseitigen. Auffangräume müssen stets leer und sauber sein. Befinden sie sich im Freien, muß Niederschlagswasser sofort abgepumpt und wie solches von kontaminationsgefährdeten Flächen weiterbehandelt werden.

Unter Umständen müssen verschiedene Anlagen oder verschiedene Bereiche einer Anlage separate Auffangräume mit separaten Sammelsystemen erhalten, insbesondere wenn untereinander unverträgliche Stoffe freiwerden können.

Niederschlagswasser von nicht kontaminationsgefährdeten Flächen ist zu trennen von solchem, das von kontaminationsgefährdeten Flächen stammt.

Niederschlagswasser und sonstige Flüssigkeiten von kontaminationsgefährdeten Flächen gelten solange als kontaminiert, bis durch Untersuchungen das Gegenteil bewiesen ist. Sie müssen gesammelt, untersucht und z. B. in einem Tank bis zur weiteren Behandlung zwischengelagert werden. An die Dichtheit der Kanalisation etc. – und an deren Überprüfbarkeit – sind hohe Anforderungen zu stellen. Rohrleitungen etc. dieser Ableitungssysteme müssen bis zur Abwasseraufbereitungsanlage wie Produktleitungen für wassergefährdende Stoffe gestaltet sein. Dicht und gut überprüfbar sind z. B. offene oder mit Rosten abgedeckte Rinnen aus Steinzeug mit Dichtungen, die auf die vorkommenden wassergefährdenden Stoffe abgestimmt sind.

Literatur

- /1/ Bekanntmachung der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes und Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) v. 23. 9. 1986, BGBl. I, S. 1529
- /2/ Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VfF), veröffentlicht durch Verordnung zur Ablösung von Verordnungen nach § 24 Gewerbeordnung v. 27. 2. 1980, BGBl. I, S. 173, geändert durch Verordnung v. 3. 5. 1982, BGBl. I, S. 569

- /3/ Bekanntmachung der Neufassung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG vom 14. 5. 1990, BGBl. I, S. 880
- /4/ Gewerbeordnung i. d. Fassung d. Bekanntmachung v. 1. 1. 1978, BGBl. I, S. 97, zuletzt geändert durch § 174 BundesbergG v. 13. 8. 1980, BGBl. I, S. 1310
- /5/ Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV) v. 27. 6. 1980, BGBl. I, S. 772, geändert durch Verordnung v. 24. 7. 1985, BGBl. I, S. 1586
- /6/ Katalog der im Rahmen von Eignungsfeststellungen an Anlagen zum Lagern wassergefährdender flüssiger Stoffe zu stellenden Anforderungen, veröffentlicht z. B. in Nordrhein-Westfalen als: Katalog . . . Anforderungen (Anforderungskatalog), Runderlaß des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten v. 12. 2. 1985, nordrhein-westf. MBl., S. 214
veröffentlicht z. B. in Niedersachsen als: Eignungsfeststellung von Anlagen zum Lagern wassergefährdender flüssiger Stoffe – Technische Regeln Anlagenverordnung Nr. 1 (TR-VAWS 1), gemeinsamer Runderlaß des ML und MW v. 27. 6. 1986, niedersächs. MBl., S. 728
- /7/ Katalog der an Anlagen zum Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender flüssiger Stoffe zu stellenden Anforderungen, veröffentlicht z. B. in Nordrhein-Westfalen als: Katalog . . . Anforderungen (Anforderungskatalog für Abfüll-/Umschlaganlagen), Runderlaß des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 30. 4. 1988, nordrhein-westf. MBl., S. 846
veröffentlicht z. B. in Niedersachsen als: Eignungsfeststellung von Anlagen zum Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender flüssiger Stoffe – Technische Regeln Anlagenverordnung Nr. 2 (TR-VAWS 2), gemeinsamer Runderlaß des MU und MW v. 7. 8. 1989; niedersächs. MBl., S. 937

- /8/ Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe und die Zulassung von Fachbetrieben (Anlagenverordnung – VAWS) v. 23. 3. 1982, hess. GVBl. H, S. 74, geändert durch Gesetz v. 28. 8. 1986, hess. GVBl. I, S. 259
- /9/ Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (Anlagenverordnung – VAWS) v. 7. 4. 1985, niedersächs. GVBl., S. 83
- /10/ Verwaltungsvorschrift zur Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (Verwaltungsvorschrift Anlagenverordnung – VVAWS) v. 17. 5. 1985, gemeinsamer Runderlaß des ML, MS, MB und MW, niedersächs. MBl., S. 422
- /11/ Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (VAWS) v. 31. 7. 1981, nordrhein-westf. GVBl., S. 490
- /12/ Lühr, H.-P.; Staube, J.: Der Besorgnisgrundsatz beim Grundwasserschutz. In: Wasser und Boden (1986), H. 12
- /13/ Sieder, F.; Zeitler, H.: Wasserhaushaltsgesetz, Kommentar. München: Beck'sche Verlagsbuchhandlung, Lose-Blatt-Sammlung, 1987 ff.
- /14/ Timm, G.: Erfahrungen bei der Sanierung von Gefahrstofflagern speziell im Hinblick auf chlorierte Kohlenwasserstoffe. In: Gefahrstofflager. Düsseldorf: VDI-Verlag, VDI-Bericht Nr. 726, 1989
- /15/ Verband der Chemischen Industrie e. V.: Sicherheitskonzept für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Frankfurt: Manuskript, April 1987
- /16/ Verband der Chemischen Industrie e. V.: Sicherheitskonzept für Kühlwasserströme in der Chemischen Industrie. Frankfurt: Manuskript, April 1987

* Nordrhein-Westfalen führt den HBV-Katalog gerade vorläufig gesondert ein – im Vorgriff auf seine spätere Verbindung mit der neuen VAWS.