

07/08.10

Sonderdruck aus

die **BG**

122. Jahrgang
Juli/August 2010
Seiten 301–364
A 8833

www.dieBGdigital.de

Prävention | Organisation | Recht

Sichere Arbeitsmittel

Neue Zeiten für
HBV-Anlagen?

ESV

ERICH SCHMIDT VERLAG



Guido Röttgers

Neue Zeiten für HBV-Anlagen?

Reformierte Gesetze und Verordnungen stufen die vormals gesondert eingeordneten Anlagen zum Handeln, Behandeln und Verwenden von Stoffen neu ein. Da hier große Gefahren auftreten, werden die HBV-Anlagen von der Einstufung den Anlagen zum Lagern von Gefahrstoffen gleichgesetzt.

Am 1. März ist das neue Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Kraft getreten, das den Hauptteil des deutschen Wasserrechts bildet. Es wurde beschlossen, die Struktur der nachfolgenden Verordnungen und Leitlinien neu zu verteilen und auch kleine Änderungen vorzunehmen. Eines der wichtigsten Vorhaben ist dabei eine Ablösung der länderspezifischen Verordnungen (VAwS). In Kürze soll eine neue (dann bundeseinheitliche) „Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (VUmwS) in Kraft treten.

Zusammengenommen ändern diese neuen Werke die Gesetzeslage im Kern nicht wesentlich. Bisher waren der Bund vor allem für die stoffrechtliche Seite und die Länder im Wesentlichen für die anlagenbezogenen Regelungen verantwortlich. Nun werden beide Seiten zusammengefasst und allein vom Bund reglementiert. Die meisten Abweichungen, zum Beispiel in den Länder-VAwS, werden damit größtenteils aufgehoben, was besonders für länderübergreifende Betriebe und vor allem den Lieferanten und Planern von Anlagen hilft.

Das Stichwort Planung bekommt bei der Neuregelung des WHG und der VUmwS einen neuen, höheren Stellenwert. Wer die Planung von Anlagen für wassergefährdende Stoffe durchführt, soll nun mehr in die Verantwortung genommen werden. Aber bereits in der Vergangenheit ist der Planer einer solchen Anlage als Fachbetrieb dazu verpflichtet gewesen, eine dem Gesetz zuträgliche Anlage zu projektieren. Er muss auch den Betreiber der Anlagen auf Abweichungen und Probleme hinweisen.

Im neuen Entwurf ist dies durch eine Nennung als Beteiligter am Entwicklungsprozess explizit forciert worden. Diese Vorgehensweise spiegelt aber auch die Praxis in der heutigen Zeit wider. Die speziellen Kenntnisse im Bereich dieser Anlagen werden leider seit Jahren aus den Betrieben

ausgelagert. Es sind fast nur noch die großen Konzerne, die sich eine entsprechend ausgebildete Ingenieursabteilung leisten können und wollen.

Aus diesem Grund müssen Betreiber und Hersteller eine Partnerschaft bilden, damit am Ende eine sichere Anlage projektiert wird. Alle Beteiligten müssen ihre Erfahrungen in der Gefährdungsanalyse vorbringen und die Massnahmen und deren Bedarf und Ausführung gemeinsam abstimmen. Ohne die Angaben, Erfahrungen und Beschreibungen zu Arbeitsweisen, kann aber auch der Lieferant nicht zu einer endgültigen Lösung kommen. Das Tandem muss sich also gemeinsam zu Lösungen durchringen.

Anforderungen und Lösungen am Beispiel Wärmekammer und Pentanversorgung

Die Anforderungen an HBV-Anlagen den Lageranlagen gleichzusetzen mag auf den ersten Blick verwundern, in der Tat ist es jedoch eine konsequente Entwicklung, die sich aus Gefährdungsanalyse und dem Betrieb dieser Anlagen ergibt. Schon in der Vergangenheit wurden bei Risikobewertungen von HBV-Anlagen die möglichen Gefährdungen erkannt und oftmals höher eingestuft, als dies bei Lageranlagen der Fall war und ist.

Höhere Gefährdungspotentiale ergeben sich in einer Behandlungsanlage durch unterschiedlichste Faktoren. Betrachten wir beispielsweise eine Wärmekammer. Darin werden die Stoffe zur weiteren Verwendung in der Anlage (z.B. Additive in einer Öl-Raffinerie) aufgeheizt, um die Stoffe auf die Verarbeitungstemperatur zu bringen, oder um die Viskosität herabzusetzen (schmelzen).

Beim Aufheizen werden die Stoffe, z.B. Öl, welches üblicherweise als wassergefährlicher Stoff eingestuft wird, nun auf 70°C erhitzt. Dabei wird aber der Flammpunkt von 55°C überschritten. Der Flammpunkt ist der Punkt, ab dem ein Stoff entzündliche Gase bildet. Wird dieser also überschritten, muss die Anlage so gebaut werden, dass diese Gase nicht entzündet werden können.





Abb. 1: Dosiercontainer mit Lager- und Wartungsbereich

Die Flammpunktüberschreitung und der daraus folgende Explosionsschutz sind geliebte Praxis und werden hier nicht näher betrachtet (Hinweise zur Einstufung des Gefährdungspotentials siehe Abb. 3). Da die Stoffe jedoch über längere Zeit bei diesen hohen Temperaturen in der Kammer verbleiben, hatte man bereits in der Vergangenheit viele Anlagen als Lageranlage ausgelegt. Als Ausstattung werden damit eine Auffangwanne mit Zulassung und auch das Thema Brandschutz in den Fokus gerückt. Die Wanne ist für diese Systeme teilweise Standard, einige Hersteller bieten schon in der Grundausführung nach WHG zugelassene Kammern an (siehe Abb. 4). Dabei ist dies der Praxis geschuldet, denn meist werden die Gebinde geöffnet, damit sie beim Aufheizen nicht platzen. Werden die Stoffe bis zum Siedepunkt erhitzt, können auch Spritzer austreten, die sich in der Wanne sammeln. Für die Erfüllung der Lager-Anforderungen muss das System in diesem Fall eine bauaufsichtliche Zulassung vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) besitzen und ein genügendes Auffangvolumen aufweisen.

Die Größe der Auffangwanne muss demnach zehn Prozent der gesamt gelagerten Menge, mindestens aber dem Volumen des größten Gebindes entsprechen. In Wasserschutzgebieten müssen, wenn eine solche Anlage überhaupt genehmigt wird, teilweise sogar 100 Prozent der gesamt gelagerten Menge aufgefangen werden. Ist das System mit einer Zulassung versehen, sind auch gleich der Standsicherheitsnachweis und die Statik gegeben. Die Genehmigung der Anlage wird dadurch in der Regel beschleunigt. Ein anderes Thema ist der Brandschutz. Da die Stoffe als entzündbar eingestuft werden, muss entweder über Abstände oder Brandschutz gegenüber anderen Gebäuden nachgedacht werden (vgl. Abb. 5). Der Hintergrund ist, dass bei einem Brand eines angrenzenden Gebäudes die in der Wärmekammer „gelagerten“ Stoffe nicht mit abbrennen oder gar explodieren. Auf der anderen Seite soll bei einem Feuer in der Kammer kein Gebäude gefährdet werden. Bei DENIOS in Bad Oeynhausens sind bereits mehrere Kammern nach einem Brand im Inneren wieder aufbereitet worden. Dies belegt das hohe Risiko für diese Anlagen und unterstützt deren Hochstufung nach den neuen Gesetzen. Aus diesem Grund wurden auch Anlagen mit F90-Brandschutz aufgebaut, da besonders die Versicherungen auf einen solchen Schutz bestanden haben. In diesem Fall kommt eine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt, die sowohl die Auffangwanne, als auch den Brandschutz F90 von innen und außen berücksichtigt, zum Tragen. Hierbei gibt

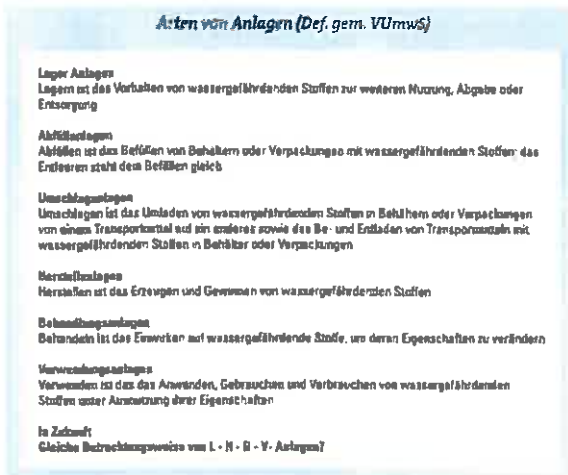


Abb. 2: Arten von Anlagen



Abb. 3: Ablaufdiagramm zur Feststellung von Ex-Zonen



Abb. 4: Wärmekammer

es jedoch keine Lösung von der Stange, der Hersteller muss mit dem Betreiber und z. B. der Feuerwehr die möglichen Alternativen diskutieren.

Ein weiteres Beispiel soll im Folgenden eingehender betrachtet werden. Es handelt sich dabei um eine Dosieranlage für Pentan.

In der Anlage werden die Stoffe für die Versorgung der nachfolgenden Produktionsanlage bereitgehalten und zudosiert. Innerhalb der Anlage werden vier verschiedene Stoffe zudosiert, welche für einen reibungslosen Betrieb über Pufferbehälter bereitgehalten werden. Wie bei der Wärmekammer im vorigen Beispiel handelt es sich auch in diesem Fall um eine HBV-Anlage, die in der Vergangenheit zum Teil in einem einfachen Seecontainer untergebracht wurde.

Der Dosiercontainer dient zur aktiven Lagerung von Pentan. Auf der unteren Ebene sind vier Container mit je 800 Litern Volumen fest installiert (vgl. Abb. 1). Auf der oberen Ebene befinden sich vier mobile Transport-KTC's mit jeweils 500 Litern, welche manuell mit leakagefreien Kupplungen mit den unteren Containern verbunden werden.

Über eine kontinuierliche Füllstandsmessung im Vorratsbehälter (untere Ebene) wird bei Erreichen des einprogrammierten Minimum-Standes (z. B. 200 Liter) die Befüllung über das zugehörige Pneumatikventil ausgelöst. Hierbei wird der gesamte Inhalt des Transport-KTC's (500 Liter) vom Vorratsbehälter (800 Liter) aufgenommen.

In der Verbindungsleitung zwischen oberem und unterem Container ist als Sicherung ein Liquifant installiert. Liefert der Liquifant dauerhaft kein Benetzungssignal mehr, schließt das Füllventil. Zur Vermeidung einer Überfüllung ist der Vorratsbehälter mit einer zusätzlichen Überfüllsicherung ausgestattet, die das Befüllventil beim eingestellten Schaltpunkt ebenfalls schließt. Die oberen Behälter werden gewechselt, sobald diese vollständig in die Behälter auf der unteren Ebene entleert sind.

Für eine automatisierte Entnahme von Pentan ist eine komplexe Mess- und Steuertechnik in dem Container installiert (siehe Abb. 6). Diese wird unterstützt durch entsprechende Pumpen und Wärmetauscher. Durch Wärmetauscher im Lagercontainer wird die Temperatur des Pentans innerhalb des Systems auf ca. 20°C geregelt.

Die Anforderungen an die Pumpen- und Regelungstechnik erfordern ein spezielles Know-how, weshalb die Firma H.-J. Keil Anlagenbau GmbH & Co. KG mit Sitz in Hunteburg als Generalunternehmer auftrat. Keil bietet von der Planung und Projektierung über das behördliche Genehmigungsverfahren (BImSchG) sowie über Montage, Rohrleitungsbau, Stahlbau, Elektroinstallation, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Programmierung, Inbetriebnahme bis hin zur TÜV-Abnahme alles, was für die Errichtung und den Betrieb der Anlage erforderlich ist.

Bei der Betrachtung der Anlage in der Risikobewertung wurde, besonders wegen der Pufferbehälter, der Maßstab sogar höher als bei Lageranlagen gesetzt. Als erstes wurde eine Auffangwanne gefordert. Diese muss, wie schon beim ersten Beispiel beschrieben, 10 Prozent der gesamt „gelagerten“ Menge, aber das Volumen des größten Gebindes als Auffangvolumen betragen. Da es sich bei den vier Linien zwischen dem Pufferbehälter und dem Versorgungsbehälter um ein so genanntes „Mutter-Tochter-System“ handelt,

Auswahl Lagersystem für entzündbare Stoffe

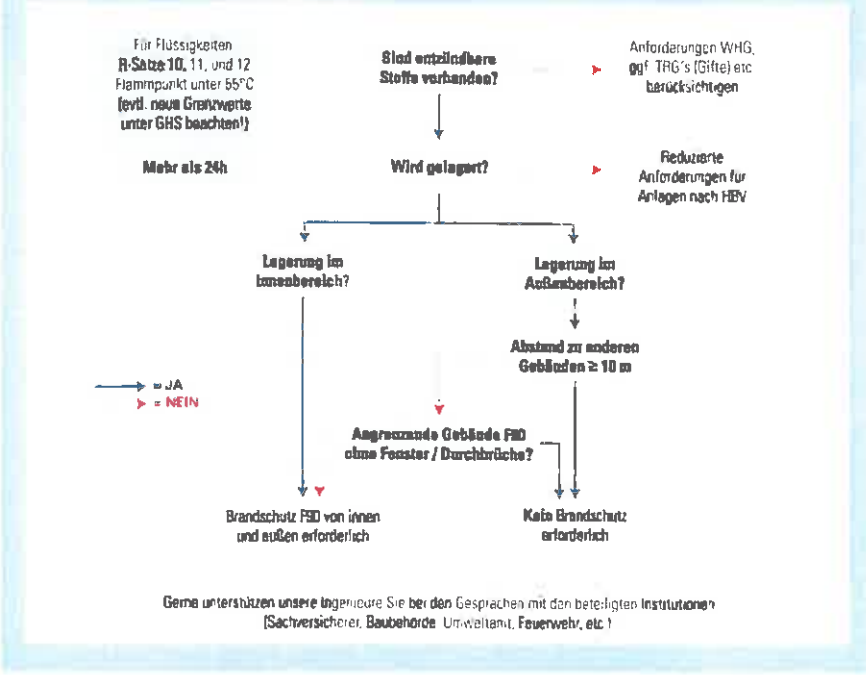


Abb. 5: Auswahl Lagersystem für entzündbare Stoffe



Abb. 6: Wartungsbereich

müssen die Volumina beider Behälter als Maximalmenge angenommen werden. Da man den „worst-case“ annahm, sind es in diesem Fall mindestens 1.300 Liter.

Da die zu dosierenden Stoffe entzündbar sind und keine Abstände zum Produktionsgebäude eingehalten werden konnten, wurde das System mit Brandschutz F90 ausgeführt. Bei dieser Anlage sind jedoch mehr Gefahren abzuwehren, die hier zum größten Teil beschrieben werden sollen.

Eine der größten Gefahren bei Anlagen mit brennbaren Stoffen ist deren Entzündung. Aus diesem Grund muss alles im Bereich der explosionsgefährlichen Zone ohne Zündquelle ausgeführt werden. Bei den Ex-Zonen muss eine Einteilung nach Auftreten und Dauer der Zonen durchgeführt werden (vgl. Abb. 7). Da dies ein System ist, welches häufig manuell beschickt wird, handelt es sich um aktive Lagerung.

Da die Kupplungen, wie oben erwähnt, „leckagefrei“ sind, lag der Wunsch nahe, hier eine Zone 2 anzusetzen. Da aber bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten längere Zonen im Normalbetrieb auftreten können, verständigte man sich, die Zone 1 im Inneren des Containers auszuweisen. Da sich im Umfeld der Zone 1 meist eine Zone 2 angliedert, wurde die Notwendigkeit besprochen, vor dem Container eine Zone 2 auszuweisen. Der Kunde wollte nach Möglichkeit keine Zone ausgewiesen haben, da er dann

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre	Zone 2	Zone 1	Zone 0
Auftreten pro Jahr	10	1	1.000
oder pro Monat	1	0,5	10
oder Dauer in Stunden	0,5	0,1	1

Abb. 7: Anhaltswerte für die Festlegung von Ex-Zonen

einen explosionsgeschützten Gabelstapler für die Beladung hätte anschaffen müssen. Zudem hätte selbst dann die Gefahr bestanden, dass ein Mitarbeiter mit einem nicht explosionsgeschütztem Stapler (Reparatur/Verfügbarkeit des Ex-geschützten Staplers) das System bedient. Diese Gefahr der Ex-Zonenausbreitung sollte also vermieden werden. Hier hilft eine Betrachtungsweise aus dem Laborbereich: Dort wird der Luftstrom, der durch seine Durchmischung eine Verdünnung der Dämpfe bewirkt, überwacht.

Die Lüftung am Container schafft bei einem ständigen fünffachen Luftwechsel pro Stunde auch bei 1.300 Litern Flüssigkeit in der Wanne sicher die Unterschreitung der unteren Explosionschutzgrenze (UEG). An diese Lüftung wurde eine Ex-geschützte Lüftungsüberwachung mit nachgeschaltetem Alarm installiert, so dass ein Stap-

lerfahrer beim Öffnen der Tore sicher sein kann, dass ein Unterdruck im Container und damit keine Zone vor dem System zu erwarten ist.

Die Ausführung der Anlage, speziell im Bereich Brandschutz, wurde bei HBV-Anlagen meist durch Interessen der Eigentümer, Versicherungen, Feuerwehr und Behörden bestimmt. Nach vorheriger Gesetzeslage mussten die oben aufgeführten Anlagen nicht brandgeschützt ausgeführt werden. Oftmals waren sich aber Eigentümer und Versicherung darüber einig, dass ein Brandschutz hier als zusätzlicher Schutz sehr sinnvoll ist. Somit sind die Änderungen im Gesetz eine Bestätigung der Praxis.

Auch die Erdung der Container wurde diskutiert. Es stand eine Erdung über einfache, nach den Ex-Richtlinien (ATEX) zugelassene Erdungszangen oder die Verwendung von ebenfalls zugelassenen, überwachten



i Der Autor

Guido Röttgers ist studierter Diplom-Maschinenbauer der Fachrichtung Fördertechnik/Materialfluss/Logistik. Seit zehn Jahren beschäftigt er sich im Vertrieb der DENIOS AG mit Gefahrstofflagerung und Schadstofffassungssystemen. Die Entwicklung neuer Konzepte in diesen Bereichen und die Durchführung von Vorträgen und Schulungen gehören ebenfalls zu seinem Aufgabenbereich.

Zangen im Raum. Hier kommt es neben der Zulassung in erster Linie auf eine einfache Handhabung an, denn die Mitarbeiter benutzen diese Sets bei jeder Beschickung. Da es sich in diesem Fall um Vollmetall-KTCs handelte, wurden einfache Erdungszangen gewählt.

Hätte es sich bei den Tochtersystemen jedoch um herkömmliche Kunststoff-IBC's gehandelt, hätte man auf ein überwachtes System, ähnlich den Erdungssystemen an Tankwagen, zurückgegriffen. Diese Geräte können dann auch so verschaltet werden, dass ein Pumpvorgang nur bei sicherer Erdung möglich ist. Da DENIOS alle Produkte einer Praxistauglichkeit unterzieht, konnten hier geeignete Varianten aus einem Standard-Programm gefunden werden.

Auch beim Layout des Containers arbeiteten alle drei Parteien eng zusammen: Der Kunde gab die Durchsatzmengen und Stoffe an, Keil formulierte den erforderlichen Platzbedarf für Behälter und Pumpen und DENIOS erarbeitete unter Berücksichtigung der Zulassungen die möglichen Containergrößen. Da in der heutigen Zeit die Zeichnungen in drei Dimensionen erstellt werden, wurden die Daten des Containers an Keil gesendet, die darin ihre Technik integrierte.

Anschließend bekam der Kunde dann die Genehmigungszeichnung mit allen Details, so dass auch er sich ein vernünftiges Bild der Anlage machen und die Genehmigung erteilen konnte. Nach Erteilung des Auftrages wurden die Container in Bad Oeynhausen produziert. Eine moderne Fertigung, ausgerüstet mit Blechbearbeitungsmaschinen und geprüften Schweißtechnikern, ermöglichte eine kurze und sichere Bearbeitungszeit.

Anschließend wurde der Container bei Keil in Hunteburg mit der Dosiertechnik ausgerüstet und auch mit Behältern bestückt. Ebenfalls wurde die Leistung der Lüftung, Klimaanlage und nicht zuletzt der Pumpentechnik abgefahren. Ziel war die einwandfreie Auslieferung der kompletten, funktionstüchtigen Anlage.

Produktion unter einem Dach

Die Fertigung der Baugruppen (Container und Pumpentechnik) erfolgte bei Keil und DENIOS parallel in den jeweiligen Fertigungsstädten, die Komplettierung erfolgte im Werk von Keil. Nur so können die auftretenden Schnittstellen intern von den unterschiedlichen Abteilungen durchgesprochen werden. Viele Einheiten werden aus einem breiten Pool an Standardsystemlösungen zusammengesetzt, die dann am Ende die spezielle Lösung für den Kunden ergeben.

Nach Fertigstellung der Container wurde in Hunteburg, zusammen mit Vertretern des Kunden, eine Abnahme durchgeführt (Factory Acceptance Test, kurz FAT). Dieses Treffen hat für alle Seiten große Vorteile. Zum einen kön-

nen bei dieser Gelegenheit letzte Details und Positionierungen abgesprochen und gegebenenfalls verändert werden, die nach Auslieferung meist mit viel Zeit und Kosten verbunden sind. Zum anderen können sich die späteren Betreiber und Nutzer ein umfassendes Bild über die Anlage machen. Das ist für die Akzeptanz der Geräte von Vorteil.

Das Zusammenspiel der Abteilungen bis hin zum gemeinsamen Probelauf/FAT, war dann auch Garant für einen reibungslosen und sicheren Betrieb. Dieser Umstand ist einer der Erfolgsfaktoren in diesem Segment, denn nur einwandfreie und sichere Systeme dürfen für den Umgang von Gefahrstoffen genutzt werden.

„Plug and store“

Der Aufbau der Systeme beim Kunden konnte dank der „plug and store“ Bauweise in nur einer Woche erledigt werden. Die komplette Dokumentation mit CE-Kennzeichnung, ATEX-Konformitätsbewertung, Betriebsanleitungen etc. wurde direkt nach Durchführung der Abnahmeprotokolle verschickt, damit die Anlage zügig in Betrieb gehen konnte.

Die komplette Umsetzung vom Anlagenlayout bis hin zur jährlichen Wartung der Anlage rundete das Leistungsspektrum ab. Das vorliegende Beispiel zeigt, dass bei der Auslegung und Planung von Anlagen für Gefahrstoffe Erfahrung und zugelassene Systeme unerlässlich sind. Um ein sicheres Gesamtkonzept zu erhalten, müssen viele Forderungen, Regeln und Richtlinien berücksichtigt werden. Starke Partner, die sich auf die Bedürfnisse der Kunden einstellen und eine breite Palette an Lösungen anbieten können, sparen Zeit und Kosten und gewährleisten eine gesetzeskonforme Anlage mit den geringst möglichen Risiken.

Kontakt
DENIOS AG
Dipl.-Ing. (FH) Guido Röttgers
Product Development
Dehmer Straße 58-66
32549 Bad-Oeynhausen
www.denios.de