

Balance von Ökologie und Ökonomie

Gefahrstofflogistik als Planungsherausforderung

Holger Blank

Gefährliche Stoffe sicher zu lagern, ist eine anspruchsvolle Aufgabe; vorsorgende Gefahrenvermeidung und Risikoverminderung beim Umgang mit Gefahrstoffen stehen dabei im Vordergrund. Unglücksfälle und das gewachsene Umweltbewußtsein haben ihren Niederschlag in Gesetzen, Verordnungen, technischen Regeln gefunden. Deren Fülle erhöht die Komplexität und den Zeitbedarf bei der Planung.

Aufgrund einer Vielzahl von Rechtsvorschriften müssen bei Gefahrstofflagern umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen integriert sowie neben logistischen und wirtschaftlichen auch die ökologischen Aspekte angemessen berücksichtigt werden. Das Vorgehen bei der Planung wird davon maßgeblich beeinflusst. Bevor Lager- und Transportsysteme ausgewählt und dimensioniert werden können, sind die Schutzziele (Schutz vor Stofffreisetzung, Brandschutz, Explosionsschutz, Qualitätssicherung) zu definieren und die Gefahrstoffe auf verschiedene Lagerabschnitte zu verteilen. Unter Berücksichtigung von Zusammenlagerungsverboten ist bei der Lagerstrukturierung ein Kompromiß zwischen Sicherheitstechnik und Logistik zu entwickeln. Hierfür ist eine besondere Planungssystematik erforderlich (Bild 1).

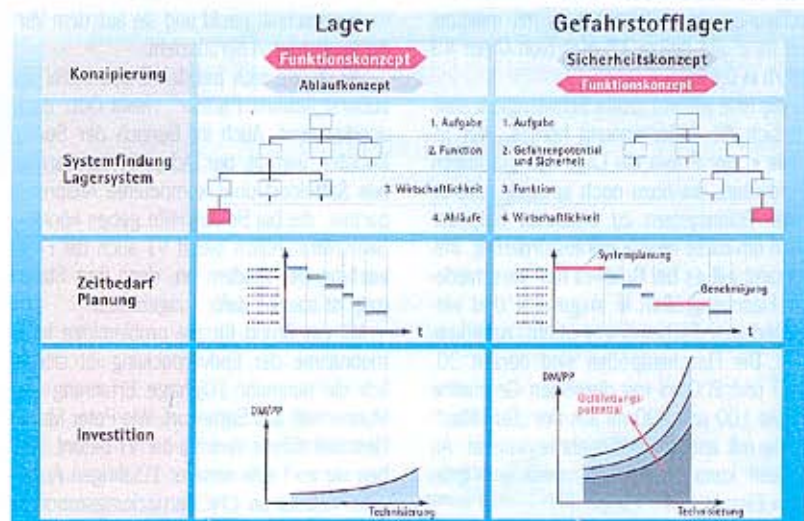


Bild 1: Besonderheiten bei der Lagerung von Gefahrstoffen

Exemplarisch sollen hier zwei gefahrstoffspezifische Planungsschwerpunkte vorgestellt werden, die zusätzliche Planungsschritte gegenüber einer normalen Lagerplanung darstellen; es handelt sich dabei um:

- die Erhebung von Gefahrstoff-, Infrastruktur- und Grundstücksdaten,
- die Lagerstrukturierung: Zusammenlagerung und Separierung.

Planungsgrundlagen-erhebung

Vor Beginn der Erhebung muß überprüft werden, welcher Umfang und welche Art von Daten für die Planung und Genehmigung von Bedeutung sind. Sollen die angestrebte Genehmigung und der Umfang erforderlicher Sicherheitseinrichtungen am tatsächlichen Bedarf ausgerichtet werden, so müssen alle Soll-Daten aus den Ist-Daten hochgerechnet werden. Dabei ist es unvermeidlich, daß alle Gefahrstoffdaten und -mengen artikelspezifisch, d. h. für jeden Artikel einzeln erhoben werden.

Die eindeutige Klassifizierung eines Stoffes wird durch die Kombination von Lagerklasse (LK) und Wassergefährdungsklasse (WGK) erreicht. Die Ermittlung der LK-Struktur im Artikelspektrum ist Grundlage für eine spätere Variantenentwick-

lung, weil sie unmittelbar mit sicherheitstechnischen Anforderungen und der Bildung von Lagerabschnitten zusammenhängt. Im einfachsten Fall kann eine Tabelle ausgefüllt werden, indem neben dem Stoffnamen die LK mit der Soll-Lagermenge sowie der Angabe, ob der Stoff in der Störfallverordnung aufgeführt ist, angegeben wird.

Ist keine LK bekannt, so müssen die Spalten zur Stoffklassifizierung und die Stoffdaten ausgefüllt werden, um mit Hilfe der VCI-Lagerklassendefinition und des Entscheidungsbaums zur LK-Einstufung eine entsprechende Zuordnung vorzunehmen. Nach Abschluß der Erhebung sind je Artikel bzw. Produkt die LK, die WGK und das Gefährlichkeitsmerkmal (GM) bekannt. Im Zuge der Datenauswertung müssen die jeweiligen Mengen je LK/je WGK/je GM summiert werden; ein Formular bietet hier eine Hilfestellung.

Durch Kombination aller ermittelten Stoffmengen ergibt sich die Gesamtanzahl der vorhandenen Lagergruppen, die während der Strukturierung auf verschiedene Lagerabschnitte zu verteilen sind.

Die äußeren Randbedingungen für das Gefahrstofflager bestimmen das erforderliche wie auch das erreichbare Sicherheitsniveau der Anlage. Genehmigungsaufwand

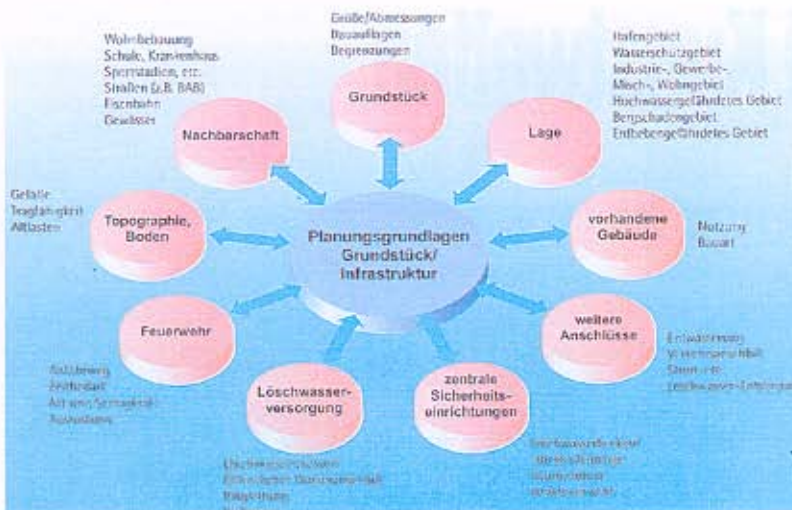


Bild 2: Übersicht Infrastruktur- und Grundstücksdaten

und Sicherheitseinrichtungen werden geprägt durch den Abstand zu „sensiblen“ Bereichen der Nachbarschaft wie Schulen, die Nähe, Art und Schlagkraft der Feuerwehr, die erzielbare Qualität der Bereitstellung von Löschwasser, die Mitbenutzung bereits vorhandener Sicherheitseinrichtungen, den Bauungsplan sowie die Lage des Grundstücks (Bild 2).

Lagerstrukturierung

Im Rahmen der Strukturierung sind die verschiedenen Produktgruppen und ihre Mengen auf mehrere Lagerabschnitte zu verteilen, wobei Fragen der Separierung und Zusammenlagerung abzuwägen sind. In diesem Planungsschritt ist die Frage zu beantworten, wie viele Lagerabschnitte mit jeweils welcher Ausstattung und Größe für das geplante Lager mindestens erforderlich und wie viele optimal sind (Bild 3).

Separierungsregeln gibt es im Bereich der Qualitätssicherung und der Sicherheits-

anforderungen. Sind eine oder mehrere dieser Regeln anzuwenden, so sind diese grundsätzlich vorrangig zu behandeln und führen immer zu absoluten Separierungen. Dann muß ein separater Lagerabschnitt für bestimmte Produkte eingerichtet werden. Die Anforderungen der Qualitätssicherung können dabei das Ziel haben, die Kontamination bestimmter Produkte (z. B. Arzneimittel) zu verhindern, sensible Eigenschaften wie Geruch oder Geschmack bestimmter Produkte zu garantieren oder klimatische und organisatorische Vorgaben (z. B. Zollbereich) zu erfüllen.

Sind mehrere Separierungsregeln gleichzeitig anzuwenden, so führt dies zur weiteren Unterteilung des Lagers. Vor allem, wenn gesetzliche Zusammenlagerungsverbote zum Tragen kommen, kann es eine größere Zersplitterung der Gesamtlagermenge geben.

Durch die Strukturierung sollen für Produktgruppen mit gefährlichen Eigenschaften vertretbare Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden. Dies ist nur dann möglich, wenn

Produktgruppen, deren Eigenschaften bei einer Zusammenlagerung zu einer Erhöhung des Gefahrenpotentials führen würden, in verschiedenen Lagerräumen untergebracht werden. In vielen Fällen schreibt der Gesetzgeber diese Separierung in einzelnen Rechtsvorschriften ausdrücklich vor.

Die Vielzahl der einzelnen Zusammenlagerungsverbote wird erst überschaubar, wenn sie in griffiger Form in einer Matrix dargestellt wird. Mit deren Hilfe kann die Einlagerung der Produkte in verschiedene Lagerabschnitte so gesteuert werden, daß die Zusammenlagerungsregeln und die spezifischen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.

Optimierung der Lagerstruktur

Das Hauptproblem bei der Strukturierung liegt in der Variantenvielfalt, die sich allein schon aus der Kombinatorik ergibt. Im Sinne einer effektiven Planung ist es wichtig, eine weitreichende Variantenreduktion durchzuführen. Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich die folgende Vorgehensweise:

- Bestimmung der Mindestanzahl notwendiger Lagerabschnitte.
- Verteilung derjenigen Produktgruppen/-mengen, die nicht ursächlich an der Separierung beteiligt waren, auf die Mindestlagerabschnitte.
- Festlegung der Randbedingungen/Anforderungen für die Lagerstrukturvariante.
- Variation der Lagerstruktur: die Mindestanzahl wird um 1 erhöht, um zu überprüfen, ob sich bei gleicher Sicherheit eine höhere Wirtschaftlichkeit ergibt.
- Wiederholung des letzten Schritts: Solange sich hiermit eine Verbesserung des Gesamtkonzeptes ergibt, wird dieses Vorgehen mit der Schrittweite „n + 1“ fortgesetzt.

Diese Vorgehensweise reduziert die Variantenanzahl oftmals auf weniger als 10% der Zahl möglicher Varianten.

Im vierten Schritt ist herauszufiltern, welche Maßnahmen zur Reduzierung von Investitionen und/oder Kosten führen. Durch Variation der Lagerstruktur können z. B. Umfang- und Rückhaltevolumen sowie der Umfang der Ex-Schutz-Maßnahmen reduziert werden. Auch die Verringerung von Brandwänden oder die Verbesserung der Einsatzmöglichkeiten für bestimmte Lagersysteme können die Investition deutlich senken.

Weitere Informationen zum Thema erhalten Sie über die Kennziffer.

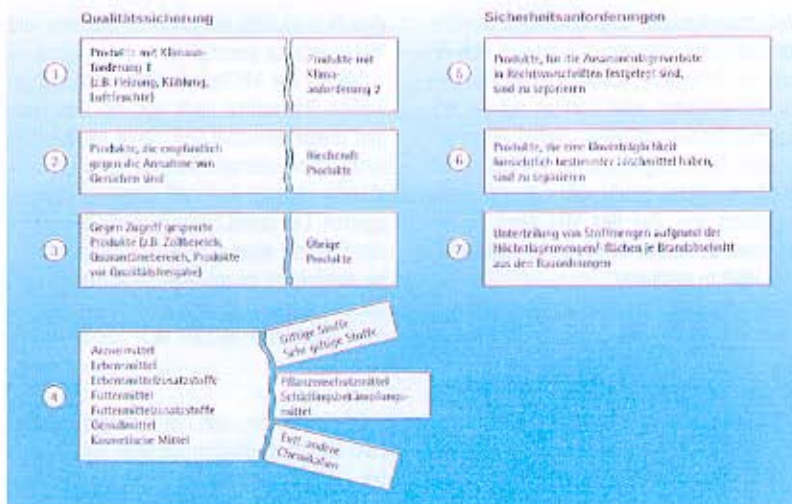


Bild 3: Separierungsregeln

AGIPLAN 378

Dipl.-Ing. Holger Blank arbeitet bei Agiplan, Mülheim a. d. Ruhr, im Geschäftsbereich Logistik; Planung von Gefahrgutlagern