



Merkblatt für die Lagerung von ammoniumnitrathaltigen Düngemitteln in Deutschland

Jedes Handelsgut besitzt bestimmte Eigenschaften, die bei seiner Lagerung und Handhabung beachtet werden müssen. Dies gilt, wie z. B. für Getreide, Mehl, Futtermittel, Öl oder Treibstoff, auch für Düngemittel. Dieses Merkblatt soll notwendige Kenntnisse vermitteln und dazu beitragen, Schäden bei der Lagerung von ammoniumnitrathaltigen Düngemitteln zu verhindern.

I. Allgemeine Hinweise

Ammoniumnitrathaltige Düngemittel sind Stickstoffdünger, die **Ammonium- und Nitratstickstoff** enthalten. Ob diese beiden Stickstoffformen in einem Düngemittel vorliegen, ist aus der durch die Düngemittelverordnung (BGBl. Teil I Nr. 57 vom 04.12.2003, S. 2373) auf Sack oder Begleitpapier vorgeschriebenen Kennzeichnung ersichtlich.

Ammoniumnitrathaltige Dünger liegen fast ausschließlich in fester, granulierter Form vor und nehmen leicht Feuchtigkeit auf. Um ihr Zusammenbacken zu verhindern und ihre Streufähigkeit zu erhalten, sind sie daher stets **trocken zu lagern und vor Luftfeuchtigkeit zu schützen**. Lagergebäude müssen ein dichtes Dach haben; Fenster und Türen müssen gut schließen; Böden und Wände sind gegen Feuchtigkeit zu isolieren. Es wird dringend empfohlen, Düngemittel in loser Schüttung **mit Kunststoffplanen abzudecken**.

Ammoniumnitrathaltige Düngemittel, insbesondere Kalkammonsalpeter, sind **vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen**, um Kornzerfall zu verhindern. Sie sind **getrennt zu lagern** von brennbaren, ätzenden und giftigen Stoffen sowie von Materialien, mit denen Ammoniumnitrat gefährliche Reaktionen eingehen kann. **Verunreinigungen sind zu vermeiden** (Einzelheiten siehe GefStoffV Anhang III Nr. 6 vom 23.12.2004 bzw. in der TRGS 511 Kap. 6.1.1 und 6.1.2 vom Juni 2004).

II. Verhalten der Düngemittel bei Einwirkung von Feuer oder Hitze

Die Düngemittel der Gruppe C sind weder explosionsfähig noch selbstentzündlich, noch unterliegen sie der selbstunterhaltenden fortschreitenden thermischen Zersetzung. Bei ammoniumnitrathaltigen Düngemitteln ist aber immer zu beachten, dass sie sich durch äußere Einwirkung von Hitze oder Feuer bei Temperaturen oberhalb 130 °C langsam unter Bildung von Gasen zersetzen, die - abhängig von der Konzentration - giftig wirken können. Die Erhitzung von eingeschlossenem Ammoniumnitrat ist unbedingt zu vermeiden, da die entstehenden Gase zu einem Druckaufbau und dadurch zu einem Bersten des Anlagenteiles führen.

Bei ammoniumnitrathaltigen Düngemitteln, die gemäß Gefahrstoffverordnung der Gruppe C zugeordnet werden (siehe Seite 2), kommt die thermische Zersetzung zum Stillstand, wenn die äußere Erhitzung unterbunden wird. Zu diesen Produkten gehören Stickstoffeinzeldünger sowie NP-, NK- und NPK-Dünger. Die Zuordnung zur Gruppe C basiert zum einen auf den in der Gefahrstoffverordnung im Abschnitt Ammoniumnitrat angegebenen Rahmencumensetzungen (siehe Tabelle Seite 3). Zum anderen können Düngemittel, die aufgrund ihrer Zusammensetzung der Gruppe B zugeordnet sind, nach Prüfung und gutachtlicher Stellungnahme der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung der Gruppe C zu geordnet werden.

Mehrnährstoffdünger der Mitgliedsfirmen des Industrieverbandes Agrar gehören fast ausnahmslos zur Gruppe C.

Bei NP-, NK- und NPK-Düngern, die der Gruppe B zugeordnet sind, kommt die durch Hitze ausgelöste thermische Zersetzung auch dann nicht zum Stillstand, wenn die äußere Hitzequelle beseitigt wird. Dieser sich selbst unterhaltenden Zersetzungsprozess, die sog. Schwelzersetzung, kann allmählich die gesamte Masse des gelagerten Düngemittels erfassen. Sein Verlauf ist abhängig von der Höhe der Temperatur und der Einwirkungsdauer der Hitzequelle. Die Schwelzersetzung kann innerhalb weniger Minuten, aber auch erst mehrere Stunden nach der Erhitzung einsetzen.

Eine Zersetzung macht sich durch stechenden Geruch und anfänglich **weißen, später braunen Rauch** bemerkbar. Sie ist auf Luftsauerstoff nicht angewiesen.

Die Bildung von schädlichen Gasen bei einer Düngemittelzersetzung kann zu einer Gefährdung in der Umgebung führen, wobei in erster Linie so genannte nitrose Gase (Stickoxide) sowie Ammoniak wirksam werden.

Die Bildung von nitrosen Gasen ist von der Menge her verhältnismäßig gering. Es ist zu beachten, dass bei Düngemitteln, die gemäß Gefahrstoffverordnung der Gruppe B zugeordnet werden, mit Löschen der äußeren Hitzequelle die Schwelzersetzung nicht zum Stillstand kommt.

III. Einteilung der ammoniumnitrathaltigen Düngemittel Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Die **Gefahrstoffverordnung** (GefStoffV) vom 23.12.2004, **Anhang III Nr. 6**, unterteilt Düngemittel mit mehr als 10 % Ammoniumnitrat nach den sich aus ihren Eigenschaften ergebenden Gefahrenmöglichkeiten in die Gruppen A, B, C und D.

Gruppe A

(zur detonativen Umsetzung fähig)

Gruppe B

Zubereitungen, die zur selbstunterhaltenden fortschreitenden thermischen Zersetzung fähig sind.

Beispiele: NPK- und NK-Dünger

Gruppe C

Zubereitungen, die weder zur selbstunterhaltenden fortschreitenden thermischen Zersetzung noch zur detonativen Umsetzung fähig sind, jedoch beim Erhitzen Stickoxide entwickeln.

Beispiele: Kalkammonsalpeter, Ammoniumnitrat mit Schwefel, Stickstoff-Magnesia, Ammonsulfatsalpeter, NP-, NPK- und NK-Dünger (mit amtlichem Gutachten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM)

Gruppe D

Zubereitungen, die in wässriger Lösung oder Suspension ungefährlich, in kristallisiertem Zustand unter Reduktion des ursprünglichen Wassergehalts jedoch zur detonativen Umsetzung fähig sind.

Beispiele: Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung, NP-, NK- und NPK-Düngerlösungen

Tabelle: Rahmenczusammensetzung und Grenzen für ammoniumnitrat haltige Düngemittel für die Zuordnung zu einer der Gruppen nach Anhang III Nr. 6 GefStoffV

| Untergruppen | Massenanteil an Ammoniumnitrat in % | Andere Bestandteile | Besondere Bestimmungen |
|--------------|-------------------------------------|---|---|
| A I | ≥ 90 | Chloridgehalt ≤ 0,02 % | Keine weiteren Ammoniumsalze erlaubt |
| A II | > 80 bis <90 | Kalkstein, Dolomit oder Calciumcarbonat < 20 % | |
| A III | > 45 bis ≤ 70 | Ammoniumsulfat | Inerte Stoffe sind erlaubt. |
| A IV | > 70 bis < 90 | Kaliumsalze, Phosphate in NP-, NK- oder NPK-Düngern, Sulfate in N-Düngern; Inerte Stoffe | |
| B I | ≤ 70 | Kaliumsalze, Phosphate, inerte Stoffe und andere Ammoniumsalze in NK- oder NPK-Düngern | Bei einem Massenanteil von mehr als 45 v. H. Ammoniumnitrat darf der Massenanteil von Ammoniumnitrat und anderen Ammoniumsalzen zusammen nicht mehr als 70 % betragen |
| B II | ≤ 45 | Überschüssige Nitrate ≤ 10 % | Unbeschränkter Gehalt an verbrennliche Bestandteilen. Über den Gehalt an Ammoniumnitrat hinausgehende überschüssige Nitrate als Kaliumnitrate berechnet |
| C I | ≤ 80 | Kalkstein, Dolomit oder Calciumcarbonat ≥ 20 % | Kalkstein, Dolomit oder Calciumcarbonat mit minimale Reinheit von 90 % |
| C II | ≤ 70 | Inerte Stoffe | |
| C III | ≤ 45 | Phosphate und andere Ammoniumsalze in NPK-Düngern | |
| | > 45 bis < 70 | Phosphate und andere Ammoniumsalze in NP-Düngern | Massenanteil an Ammoniumnitrat und andere Ammoniumsalzen darf zusammen 70 % nicht übersteigen |
| C IV | ≤ 45 | Ammoniumsulfat | Inerte Stoffe sind erlaubt. |
| D I | ≤ 45 | Harnstoff, Wasser | In wässriger Lösung |
| D II | ≤ 45 | Überschüssige Nitrate ≤ 10 % Kaliumsalze, Phosphate und andere Ammoniumsalze in NP-, NK- oder NPK-Düngern; Wasser | In wässriger Lösung oder Suspension. Überschüssige Nitrate als Kaliumnitrat berechnet. Grenzgehalt aus Spalte 2 darf sowohl in der flüssigen als auch bei Suspensionen in der festen Phase nicht überschritten werden |
| D III | ≤ 70 | Ammoniak, Wasser | In wässriger Lösung |
| D IV | > 70 bis ≤ 93 | Wasser | In wässriger Lösung |

Folgende deutsche Stickstoffdünger unterliegen nicht Anhang III Nr. 6 der GefStoffV:

Ammoniakgas zur Direktanwendung, **Harnstoff**, **Kalksalpeter**, **Kalkstickstoff**, **schwefelsaures Ammoniak**, **NP-Dünger-Lösung 10+34**, da sie kein oder nur weniger als 10 % Ammoniumnitrat enthalten. Im Falle des Kalksalpeters, der nur wenig Ammoniumnitrat enthält, raten wir jedoch wegen seines hohen Nitratgehaltes zur Einhaltung der allgemeinen in diesem Merkblatt enthaltenen Sicherheitshinweise. Auch Dünger für den Haus- und Gartenbereich können nach obigen Kriterien der Gefahrstoffverordnung unterliegen.

In den folgenden Ausführungen werden ammoniumnitrathaltige Düngemittel nur hinsichtlich der **Sicherheitsaspekte** des Anhang III Nr. 6 GefStoffV behandelt. Andere produktspezifische Eigenschaften von ammoniumnitrathaltigen und sonstigen Düngern sind nicht Gegenstand dieses Merkblattes.

IV. Sicherheitshinweise für die Gruppe C

Grundsätzlich gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung, insbesondere Anhang III Nr. 6 und die Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 511. Für Produkte der Gruppe C treffen in erster Linie die Vorsorgemaßnahmen gemäß Anhang III Nr. 6.4.1 GefStoffV und die hierzu gegebenen Erläuterungen aus TRGS 511 Nr. 6.1 zu. Die erweiterten Auflagen für Düngemittel der Gruppen A und B (Ziffern 6.4.2 und 6.4.3 GefStoffV) brauchen nicht beachtet zu werden, wodurch das Betreiben eines Lagers wesentlich erleichtert wird. Im vorliegenden Merkblatt kann nicht auf alle Einzelheiten der Gefahrstoffverordnung eingegangen werden. Düngemittel der Gruppen A und B bleiben weitgehend unberücksichtigt, weil sie am deutschen Markt keine nennenswerte Rolle spielen. Ammoniumnitrathaltige Düngemittel der Mitgliedsfirmen des Industrieverbandes Agrar gehören fast ausnahmslos zur Gruppe C bzw. im Falle von Flüssigdüngern zur Gruppe D.

Die nachfolgenden Hinweise decken sich mit den wesentlichen Vorschriften der Gefahrstoffverordnung:

1. Alle für Lagergebäude vorgeschriebenen „Allgemeinen Brandverhütungsmaßnahmen“ müssen genau befolgt werden.
2. Das **Rauchverbot** sowie das Verbot des Umgangs mit **Feuer oder offenem Licht** sind am Ort der Lagerung einzuhalten und zu überwachen.
3. Bei Lagerung in Gebäuden ist Unbefugten der Zutritt zu verbieten.
4. Der Ort der Lagerung ist vor der Beschickung sorgfältig zu reinigen.
5. Ein Vermischen der Produkte mit anderen Düngemitteln beim Lagern ist unbedingt zu vermeiden, da Fremdware die thermische Stabilität eines Düngemittels der Gruppe C (NPK, NK) ungünstig beeinflussen kann.
6. Die Düngemittel sind getrennt von brennbaren Stoffen und von solchen Materialien zu lagern, die mit Ammoniumnitrat gefährliche chemische Reaktionen eingehen können.

Brennbare Stoffe sind z. B. Sägemehl, Putzwolle, Kohlenstaub, Schwefel, Getreide, Stroh, Öl und Treibstoffe.

Gefährliche chemische Reaktionen können eintreten mit

- alkalisch reagierenden Stoffen (z. B. Zement, Branntkalk, Kalkstickstoff und Thomasphosphat)
- sauer reagierenden Stoffen (z. B. Superphosphate, Säuren und saure Salze)
- brandfördernden Stoffen (z. B. Chlorate, chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel, Chlorite, Hypochlorite, Nitrite)

Die getrennte Lagerung ist in TRGS 511 näher definiert.

- Die Auflockerung verhärteter Düngermassen darf nur auf mechanischem Wege erfolgen. Das Sprengen mit Sprengstoffen ist verboten.
- Es ist sicherzustellen, dass ammoniumnitrat-haltige Düngemittel nicht durch äußere Einwirkung von Feuer oder Hitze erwärmt werden können. Eine gefährliche Erwärmung kann u. a. Schweiß-, Brenn-, Schneid- und Lötarbeiten (s. a. nachfolgenden Punkt VI.) als Ursache haben.** Derartige Arbeiten dürfen nur nach vorheriger schriftlicher Erlaubnis des Arbeitgebers ausgeführt werden.

Vor Beginn dieser Arbeiten sind die Düngemittel aus dem Arbeitsbereich zu entfernen! Ist dies nicht möglich, muss das Düngemittel zum Schutz vor heißen Teilen sorgfältig abgedeckt werden, z. B. mit geeigneten Schutzplanen.

- Für den Fall eines Gebäudebrandes müssen Vorkehrungen wegen des anfallenden Löschwassers getroffen werden. Wir verweisen auf unser Merkblatt „Hinweise zum Umgang mit Löschwässern bei Bränden in Düngelagern oder bei Zersetzung von ammoniumnitrat-haltigen Düngemitteln“.

V. Maßnahmen im Falle eines Brandes oder einer Schmelzersetzung

- Ein **Brand** an Lagereinrichtungen oder am Lagergebäude selbst ist so rasch wie möglich mit den vorhandenen Löscheinrichtungen zu bekämpfen. Die Feuerwehr ist unverzüglich zu alarmieren. **Gefährdete Düngemittel** sind möglichst aus dem Brandbereich zu entfernen, andernfalls mit Sprühstrahl zu durchfeuchten.

Da die Gefahr besteht, dass die Oberfläche eines Haufens bei Wasserzugabe verhärtet und dadurch wasserundurchlässig wird, muss das Wasser durch eine Löschanze unmittelbar an den Herd der Zersetzung geleitet werden.

- Eine durch Brand ausgelöste **Düngemittelzersetzung** erkennt man am Auftreten von stechendem Geruch und weißem bzw. braunem Qualm. **Vorsicht! Giftige Gase** (u. a. nitrose Gase)! Unverzüglich die **Feuerwehr** alarmieren. Eine selbstfortschreitende thermische Zersetzung ist bei Düngemitteln der Gruppe C nicht zu befürchten. Ein Explosionsrisiko besteht in keinem Fall.
- Die Feuerwehr muss mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät ausgerüstet sein.**
- Bei schwacher Rauchentwicklung bieten Atemschutzmasken mit Filtereinsatz (NO-Filter blau) kurzfristig Schutz gegen die Zersetzungsgase. Verqualmte Lagerräume dürfen nur mit **umluftunabhängigem Atemschutzgerät**, z. B. Pressluftatmer, betreten werden.
- Bei stark verqualmten Lagerräumen ist der **Rauchabzug** durch Öffnen bzw. Einschlagen von Fenstern oder von Teilen des Daches zu erleichtern.
- Bei größeren Bränden oder Zersetzungen ist eine Gefährdung von Menschen und Tieren auch in der weiteren Umgebung durch die Brand- und Zersetzungsgase im Bereich der abziehenden Gasschwaden möglich. Auch wenn nur Düngemittel der Gruppe C betroffen sind, ist eine **Überwachung der Umgebungsluft**, z. B. mittels Gasspürgeräten mit Röhrchen für nitrose Gase, zu empfehlen. Als Vorsorgemaßnahmen sind zu erwägen:

Absperren der Gefahrenstelle, Fernhalten von Schaulustigen, Umleiten des Verkehrs, Schließen der Wohnungsfenster, Evakuieren der Bewohner.

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen werden vom Einsatzleiter veranlasst.

7. Speziell für Feuerwehren finden sich Informationen in unserem Merkblatt „Hinweise für die Feuerwehr bei Bränden in Düngelagern oder bei Zersetzung von ammoniumnitrat-haltigen Düngemitteln“.

VI. Reparatur an Silobehältern, Fördereinrichtungen und Düngerstreuern

Jede **Heißarbeit** - z. B. Löten, Brennen, Schweißen - an einem nicht vollständig entleerten Silobehälter oder sonstigem Hohlraum ist verboten. Solche Arbeiten können wegen der Gefahr einer Zersetzung des Düngemittels zu einem Druckanstieg bis zum Bersten führen und dürfen daher nur nach **vollständiger Entleerung** und Reinigung vorgenommen werden.

Weiterhin gilt: **Änderungs- und Ausbesserungsschweißungen an Druckbehältern** zur pneumatischen Entleerung sind nur mit dem vor Beginn der Arbeit eingeholten Einverständnis des für Druckbehälter zuständigen Sachverständigen zugelassen („Betriebssicherheitsverordnung“ und „Schweißen von Druckbehältern aus Stahl“ AD-Merkblatt HP1/Okttober 2000).

Bei der Einwirkung von Hitze auf Silobehälter, z. B. durch Feuer infolge eines Unfalls oder bei Fahrzeugschäden, besteht ebenfalls die Gefahr einer Zersetzung des Produktes mit Druckanstieg bis zum Bersten. In einem solchen Fall ist es nötig, den Silobehälter über das Ventil zu entspannen, Behälter-Verschlüsse und -Deckel zu öffnen, den Behälter mit Wasser im Sprühstrahl zu kühlen und mit Wasser zu füllen.

VII. Erste Hilfe

Wer Zersetzungsgase eingeatmet hat, ist **sofort an die frische Luft zu bringen und ärztlicher Versorgung zuzuführen**. Das gilt auch dann, wenn der Betroffene sich wohl zu fühlen glaubt, da Krankheitssymptome erst bis zu 48 Stunden nach der Exposition erkennbar sein können. Bis zum Eintreffen des Arztes oder Krankenwagens (liegender Transport) Patient hinlegen, ruhighalten und allseitig vor Wärmeverlust schützen. **Künstliche Atmung darf nicht angewendet werden**, es sei denn bei völligem Atemstillstand. **Dagegen ist bei erschwelter Atmung Sauerstoffzufuhr zweckmäßig**. Der behandelnde Arzt ist darauf hinzuweisen, dass in den eingeatmeten Gasen Stickoxide (nitrose Gase), Chlorwasserstoff (Salzsäure), Chlor und Ammoniak enthalten sein können (Lungenödem).

VIII. Weitere Vorschriften der Gefahrstoffverordnung für ammoniumnitrat-haltige Düngemittel

Die Gefahrstoffverordnung vom 23.12.2004, Anhang III Nr. 6, gilt für das Lagern, Abfüllen und innerbetriebliche Befördern sowohl des Stoffes Ammoniumnitrat als auch der dort aufgeführten ammoniumnitrat-haltigen Zubereitungen (Mischungen).

Für Düngemittel der Gruppe C sind die Bestimmungen bei einer Lagermenge von über 1 Tonne Ware anzuwenden.

Diese Bestimmungen sind verbindlich für die Betreiber entsprechender Düngemittelläger (einschließlich Landwirtschaft).

Es besteht die Verpflichtung, eine **Betriebsanweisung** auszuhändigen und in angemessenen Zeitabständen **Unterweisungen** durchzuführen (§ 14 GefStoffV). In dieser Betriebsanweisung sind die beim Umgang mit ammoniumnitrat-haltigen Düngemitteln möglichen Gefahren für Mensch und Umwelt sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln in verständlicher Form

darzustellen. Sie muss auch Anweisungen über das Verhalten im Gefahrenfall und über die erste Hilfe enthalten. Muster-Betriebsanweisungen können beim Industrieverband Agrar e.V. angefordert werden. Die Gefahrstoffverordnung einschließlich Anlagenband kann bei der Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, bezogen werden. Zu beachten ist ferner die zur Verordnung erschienene Technische Regel TRGS 511, die beim Carl Heymanns Verlag, Luxemburger Straße 499, 50939 Köln, erhältlich ist.

In der Bundesrepublik Deutschland werden von den deutschen Düngemittelherstellern keine ammoniumnitrathaltigen Düngemittel angeboten, die aufgrund ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften in die **Gruppen A und B** GefStoffV einzuordnen wären. Für Produkte dieser Gruppen gelten strengere Vorschriften.

Bei Verwendung von Düngemitteln ausschließlich deutscher Erzeugung ergeben sich für den Lagerhalter neben den Erleichterungen aufgrund der Gefahrstoffverordnung auch Vorteile bei der Löschwasserrückhaltung. Die geringeren Anforderungen finden sich in unserem schon erwähnten Merkblatt „Hinweise zum Umgang mit Löschwässern bei Bränden in Düngerlagern oder bei Zersetzung von ammoniumnitrathaltigen Düngemitteln.“

Bei etwaigen Schwierigkeiten in der Auslegung und Anwendung der Verordnungen, z. B. bei Verhandlungen mit Behörden, und zur Beantwortung offener Fragen stehen wir auf Wunsch mit unserem fachlichen Rat zur Verfügung.

IX. Im Falle eines Brandes oder einer Zersetzung

verständigen Sie bitte neben der örtlichen Feuerwehr sofort ihr Lieferwerk, den IVA oder eine der nachstehenden TUIS-Meldezentralen.

Sie werden im Notfall dort Rat und Hilfe finden.

TUIS-Meldezentralen für Chemikalienunfälle

BASF AG, Ludwigshafen
Tel.: 0621 6043333

COMPO GmbH & Co. KG, Krefeld
Tel.: 02151 5790

Degussa AG, Trostberg
Tel.: 08621 86-0

SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH, Wittenberg
Tel.: 03491 682202

YARA GmbH & Co KG, Rostock
Tel.: 038202 53124

Wichtige Notrufnummern:

Feuerwehr

Rettungsdienst

Polizei

.....

.....

Herausgeber:
Industrieverband Agrar e. V. (IVA), Pflanzenernährung
Karlstraße 21, 60329 Frankfurt am Main
Tel.: 069 2556-1265, Fax: 069 2556-1298, E-Mail: trott.iva@vci.de
Internet: www.iva.de

Stand: August 2005
