

### 2.1.3 MEMU (Mobile Einheiten zur Herstellung von Explosivstoffen); Mischladefahrzeug (→ Kapitel 4.2.5)

Die Buchstaben MEMU sind die Abkürzung des englischen Ausdrucks „Mobile Explosives Manufacturing Unit“. Das ist eine Einheit oder ein Fahrzeug, auf dem eine Einheit zur Herstellung von explosiven Stoffen befestigt ist. Die Einheit besteht aus verschiedenen Tanks und Schüttgutcontainern und einer Verfahrensausrüstung (Pumpen, Mischer usw.).



### 2.1.4 NEM

**Netto-Explosivstoffmasse (NEM):** die Gesamtmasse der explosiven Stoffe ohne Verpackungen, Gehäuse usw. (Die Begriffe „Netto-Explosivmenge“, „Netto-Explosivinhalt“, „Netto-Explosivstoffgewicht“ oder „Nettomasse des explosiven Inhalts“ werden oft mit derselben Bedeutung verwendet.)

## 2.2 Gefahren

### 2.2.1 Gefährliche Reaktionen der Güter der Klasse 1 untereinander

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff können auf Grund ihrer Empfindlichkeit, ihres Aufbaus und ihrer sonstigen gefährlichen Stoffe untereinander gefährlich reagieren. Deshalb sind sie Verträglichkeitsgruppen zugeordnet (→ Kapitel 1).

So sind z.B. Zündstoffe (Verträglichkeitsgruppe A) derart empfindlich, dass sie mit keinem anderen Gut der Klasse 1 zusammengeladen werden dürfen. Wenn diese Stoffe bei einem Unfall verstreut werden, besteht immer höchste Explosionsgefahr. Schon ein Drauftreten

kann zur Explosion führen. Das Gleiche trifft auf Zündeinrichtungen zu, die keine zwei wirksamen Sicherungsvorrichtungen enthalten (z.B. Sprengkapseln).

Wenn ein Fahrzeug brennt, das Sprengstoff geladen hat, kann es zu einer Detonation (Massenexplosion) kommen. Diese Detonation läuft in der Regel genau so ab, als wenn der Sprengstoff mittels eines Sprengzünders (Initialzündung) gezündet wird (→ *auch Kapitel 8.2*).

### **2.2.2      Auslösungsmöglichkeiten**

#### **Auslösungsmöglichkeiten der chemischen Reaktionen**

Die chemischen Reaktionen der Explosivstoffe können durch folgende Faktoren ausgelöst werden:

- mechanisch (Schlag, Stoß oder Reibung),
- elektrisch (z.B. elektrische Zündung, elektromagnetische Felder, elektrostatische Entladung),
- Hitzestrahlung oder Feuer,
- Reaktionen der Stoffe
  - untereinander (z.B. hypergole Treibstoffe),
  - mit Wasser (z.B. Phosphide).

#### **Auslösungsmöglichkeiten während der Beförderung**

Bedingt durch den hohen Qualitätsstandard der Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff und die strengen Prüfverfahren, denen sie auf Grund gesetzlicher Vorschriften für Herstellung, Lagerung und Beförderung unterworfen sind, besteht unter normalen Beförderungsbedingungen so gut wie keine Gefahr, dass es zu einer Reaktion der Explosivstoffe oder der anderen gefährlichen Stoffe in der Munition kommen könnte.

Eine erhöhte Gefahr besteht jedoch immer in folgenden Fällen:

- Fahrzeugbrand (Gefahr des Übergreifens auf die Ladung),
- beschädigte Munition (z.B. durch Unfall),
- verstreute Explosivstoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff,
- Freiwerden von
  - hypergolen Treibstoffen,
  - Stoffen, die mit Wasser reagieren,

- Selbstentzündung unbrauchbarer Munition, insbesondere pyrotechnischer Gegenstände mit abgelaufener Verbrauchszeit,
- leichtsinniger Umgang (z.B. Nichtbeachten der Gebrauchsanweisungen oder Vorschriften).

### 2.2.3 Mögliche Schädigungen von Mensch und Tier

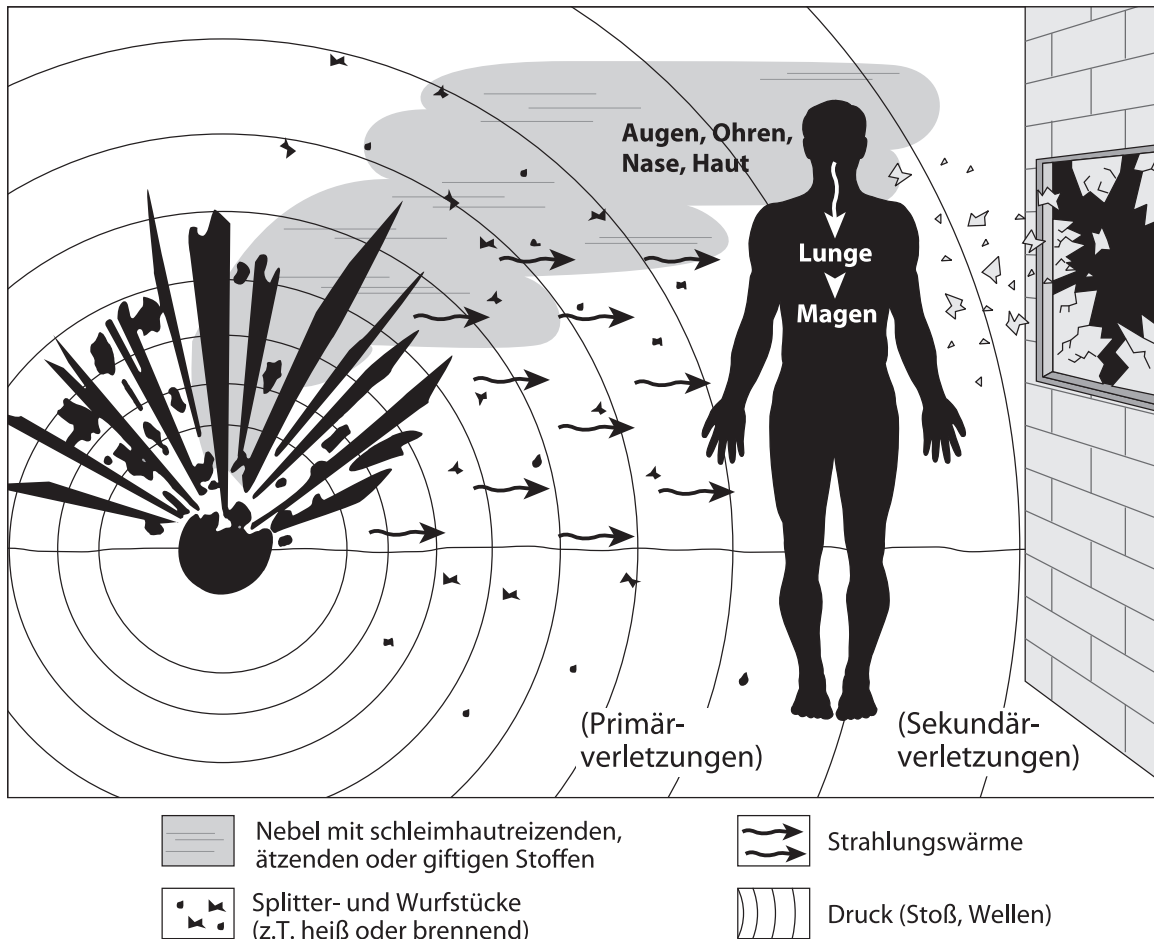
Bei Reaktion der Explosivstoffe oder anderer gefährlicher Stoffe in der Munition sind unter Umständen erhebliche Schädigungen von Mensch und Tier möglich:

- Verletzungen durch Druckstoß. Möglich sind Knalltrauma (geplatztes Trommelfell) oder Tod durch Zerrissenwerden, auch hinter Deckungen,
- Verletzungen durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke,
- Verbrennungen (z.B. durch Strahlungswärme, brennende Metallsätze aus Feuerwerkskörpern),
- Verätzungen der Schleimhäute, Vergiftungen evtl. mit Übelkeit und Erbrechen durch Rauch und Nebel (z.B. durch Zinkchloridnebel vom Nebelstoff Hexachlorethan, Rauch von brennenden Kunststoffanteilen mit Salzsäurebildung), insbesondere wenn dieser Rauch oder Nebel sich in Räumen, Senken, Unterführungen ansammelt,
- Augenreizungen/Schleimhautreizungen der Atemwege durch Augenreizstoffe,
- Sekundärverletzungen (indirekte Verletzungen) durch zerstörte Glasscheiben und Gebäudedetritus,
- Vergiftungen infolge falschen Umgangs mit giftigen Explosivstoffen, die bei einem Unfall frei wurden.

Die Schwere der Verletzungen ist hauptsächlich abhängig von

- der Art des Stoffes oder Gegenstandes (Klassifizierungscode),
- der Größe, Explosivstoffmenge und Umhüllung eines Gegenstandes,
- der Gesamtmenge des Explosivstoffes oder eines anderen gefährlichen Stoffes,
- dem Abstand vom Explosionsort/von der Brandstelle,
- der Konzentration des Nebels oder Rauches.

### Mögliche Schädigungen

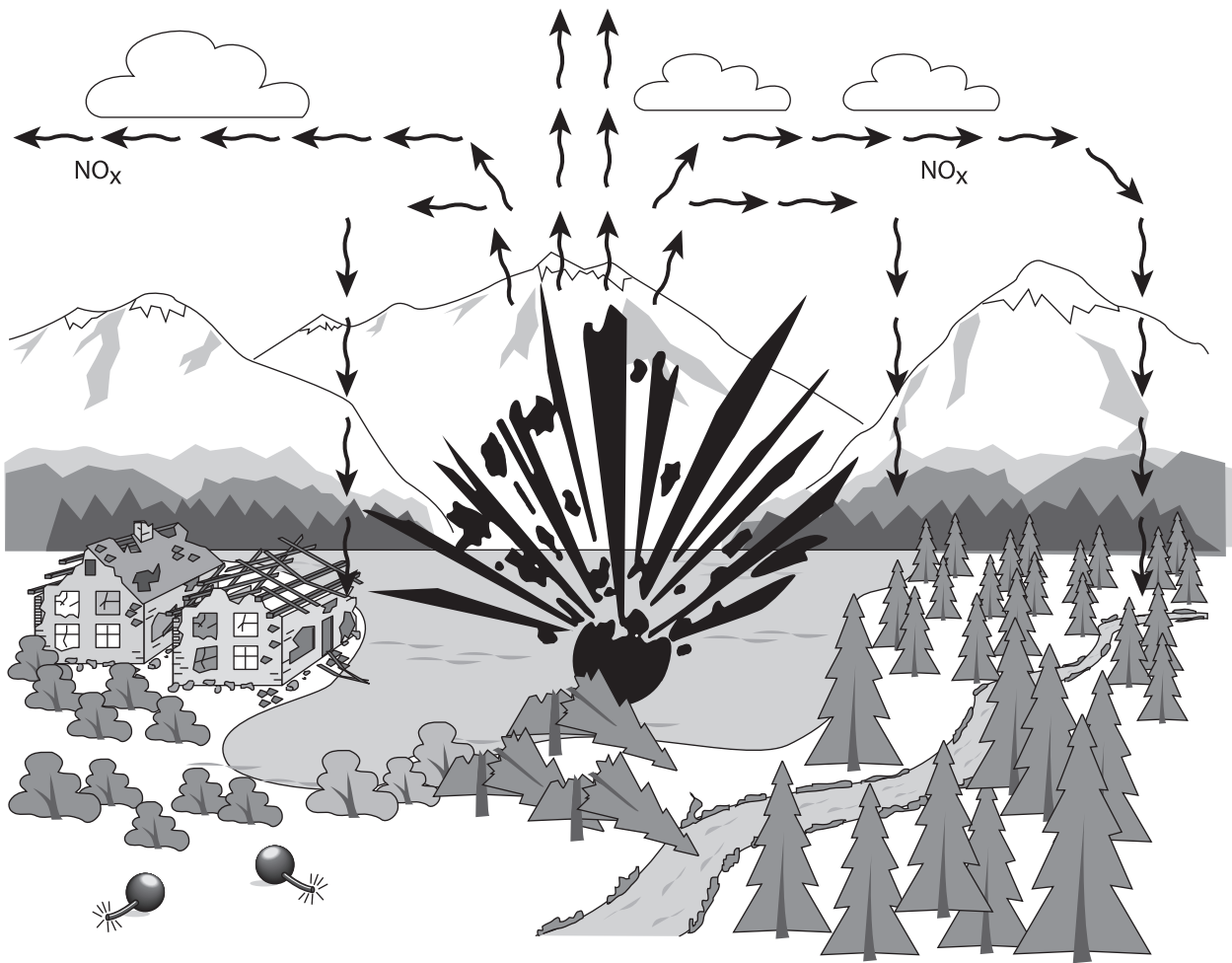


### 2.2.4 Mögliche Schädigungen der Umwelt

Folgende Schädigungen der Umwelt sind u.a. möglich:

- leichte bis schwerste Zerstörungen von Bauwerken bei Explosion,
- „Verminderung“ der Umgebung durch herausgeschleuderte, nicht vollständig explodierte oder verbrannte Stoffe und Gegenstände,
- Schädigung der Umwelt (z.B. Wassergefährdung) durch Explosionsrückstände,
- Brandgefahr für die Umgebung durch aus einer Brandstelle herausgeschleuderte brennende Teile der Munition und Packmittel,
- Korrosion von Stoffen durch Säuren, die sich beim Verbrennen von Nebelstoffen bilden können,
- hohe Belastung der Atmosphäre, z.B. der Ozonschicht, beim Freiwerden großer Mengen Umsetzungsprodukte wie Kohlenmonoxid und Stickoxide ( $\text{NO}_x$ -Gruppe), z.B. beim Verbrennen großer Mengen von Treibladungen oder beim Verbrennen von Sprengstoffen (unvollständige Umsetzung).

## Mögliche Umweltbelastungen



- ▶ Sprengstoffe haben Nebengefahren.
- ▶ Sprengstoffe und Zünder getrennt halten

## 2.3 Nicht zur Beförderung zugelassene Güter

Einige Stoffe der Klasse 1 mit besonders gefährlichen Eigenschaften sind für die Beförderung nicht zugelassen (→ Kapitel 1.3.1.1).