



Empfehlungen des  
Kampfmittelbeseitigungsdienstes  
Baden-Württemberg (KMBD)  
für die Vergabe von  
Entmunitionierungsarbeiten

Ratgeber für Bauherren, Planer, Kampfmittelräumunternehmen  
und Ortspolizeibehörden

Stand: Dezember 2012

Die nachfolgenden Empfehlungen und Hinweise des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg (KMBD) richten sich an öffentliche und private Bauherren und Vorhabensträger, die Entmunitionierungsarbeiten an gewerbliche Kampfmittelräumunternehmen zu vergeben haben. Die Empfehlungen sind insbesondere für größere Entmunitionierungsmaßnahmen konzipiert; sie können aber auch bei der Vergabe kleinerer Aufträge Anwendung finden. Rechtsansprüche gegen das Land Baden-Württemberg können aufgrund dieser Empfehlungen nicht gestellt werden.

# **Inhaltsverzeichnis**

- 1. Vergabe von Arbeiten an gewerbliche Kampfmittelräumunternehmen**
  - 1.1 Voraussetzungen für das Tätigwerden gewerblicher Kampfmittelräumunternehmen**
  - 1.2 Anforderungen an gewerbliche Kampfmittelräumunternehmen**
  
- 2. Durchführung von Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen**
  - 2.1 Aufsicht**
  - 2.2 Räumstellenanzeige**
  - 2.3 Bauaushubüberwachung**
  - 2.4 Räumstelleneinrichtung**
  - 2.5 Arbeitsschutz**
  - 2.6 Umweltschutz**
  - 2.7 Nachweisführung / Belehrungen**
  - 2.8 Fachtechnische Hinweise**
  - 2.9 Tiefensondierungen**
  - 2.10 Flächensondierungen**
  - 2.11 Unterwassersondierungen**
  - 2.12 Maschinelle Separierung**
  
- 3. Dokumentation / Freigabebescheinigungen**
  
- 4. Glossar**
  
- 5. Anlagen**

## **1. Vergabe von Arbeiten an gewerbliche Kampfmittelräumunternehmen**

Entmunitonierungsarbeiten umfassen insbesondere das Detektieren, Bergen und Zwischenlagern von Kampfmitteln. Dazu gehört die

- systematische Untersuchung von Flächen mit Gradiometern;
- systematische Entmunitonierung von Flächen mit Magnetometern;
- punktuelle Untersuchung von Blindgängerverdachtspunkten;
- Herstellung von Sondierungsbohrungen, Messwertaufnahmen und Interpretation der Messergebnisse;
- Aufgrabung der detektierten Anomalien;
- Identifizierung geborgener Kampfmittel;
- Zwischenlagerung von Kampfmitteln;
- Berichtsführung und
- Freigabe der überprüften und entmunitonierten Flächen.

Hinzu kommen ggf. weitere Maßnahmen.

Entschärfungen, Sprengungen an der Fundstelle, Kampfmitteltransporte im öffentlichen Verkehrsraum und die Vernichtung von Kampfmitteln gehören nicht zu den Aufgaben gewerblicher Kampfmittelräumunternehmen, sondern sind nach gegenwärtiger Rechtslage ausschließlich dem KMBD vorbehalten.

### **1.1 Voraussetzungen für das Tätigwerden des Auftragnehmers**

Der Auftragnehmer muss eine Erlaubnis nach § 7 SprengG besitzen. Die Erlaubnis ist nicht erforderlich für Tätigkeiten, bei denen lediglich Gefahrenerforschung betrieben wird und kein Umgang mit Kampfmitteln und keine Bergung erfolgen soll.

### **1.2 Anforderungen an den Auftragnehmer**

Der KMBD empfiehlt, darauf zu achten, dass der Auftragnehmer außer der Erlaubnis nach § 7 SprengG auch über eine geeignete Ausstattung und eingearbeitetes, fach- und sachkundiges Personal für die jeweils anstehenden Aufgaben verfügt.

Dies bedeutet im Einzelnen:

#### **1.2.1 Ausrüstung / Vorschriften**

Die im Rahmen der Kampfmittelbeseitigung verwendeten Gerätschaften haben den geltenden Vorschriften und dem geltenden Stand der Technik zu entsprechen. Hinsichtlich der personellen und örtlichen Ausstattung von Arbeitsstellen gilt die Baustellenverordnung / Arbeitsstättenverordnung.

## 1.2.2 Unternehmensverantwortung / Sicherheit

Der Auftragnehmer führt Räumarbeiten in eigener Verantwortung aus und hat dabei die einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Sicherheitsvorschriften und Richtlinien zu beachten.

Bei besonderen Vorkommnissen sollte vor Weiterführung der Arbeiten umgehend der KMBD verständigt werden. Dies gilt insbesondere bei durch Kampfmittel verursachten Unfällen mit Personen- oder Sachschäden sowie bei Munitionsfunden mit Kampfstoffverdacht.

Gemäß BGR 114, Anhang 5, Ziff. 19.1 sollte darauf geachtet werden, dass Meldeeinrichtungen vorhanden, funktionsbereit und die Beschäftigten in die Organisation der Ersten Hilfe eingewiesen sind.

## 1.2.3 Personaleinsatz

Der KMBD empfiehlt, nur ein solches gewerbliches Kampfmittelräumunternehmen zu beauftragen, dessen Personal die erforderliche Ausbildung und Qualifikation für die im Rahmen von Entmunitionierungsarbeiten jeweils übertragenen Aufgaben hat.

Dazu gehört, dass

- das mit der Beseitigung von und dem Umgang mit Kampfmitteln beschäftigte Personal gem. BGR 114, Anhang 5, Ziff. 19.3 eine Ausbildung als Ersthelfer nachweisen kann;
- Verantwortliche Personen die Befähigung nachweisen, dass sie innerhalb und außerhalb von Betriebsstätten die Sicherheit beim Umgang mit Kampfmitteln herstellen können. Dies setzt die erfolgreiche Teilnahme an einem staatlichen oder staatlich anerkannten Lehrgang für die Tätigkeit als fachtechnisches Aufsichtspersonal in der Kampfmittelbeseitigung sowie Berufserfahrung voraus. Die gesetzlich vorgeschriebene Bestätigung ist der behördlich ausgestellte Befähigungsschein nach § 20 SprengG mit zeitlicher Befristung. Verantwortliche Personen müssen schriftlich bestellt werden;
- Arbeiten nur von sachkundigem und unterwiesenem Personal durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen sollte der Anteil neu eingestellter Mitarbeiter mit Erfahrungen in der Kampfmittelbeseitigung unter 60 Arbeitstagen nicht mehr als 15 % betragen, wenn ein Aufsichtsführender mehrere Bergungstrupps beaufsichtigt;
- Bergungs- und Sondiertrupps nur dann i.S. des SprengG und der Unfallverhütungsvorschriften als ausreichend beaufsichtigt gelten, wenn der Aufsichtsführende nur für so viele Arbeitsstellen verantwortlich ist, wie er aufgrund der örtlichen Verhältnisse (z.B. Übersicht, Kampfmittelaufkommen, Erfahrung des Personals) ständig sicher beaufsichtigen kann. Ein Verantwortlicher darf nicht mehr als 5 Arbeitsstellen beaufsichtigen. Bei Maschineneinsätzen ist eine Aufsichtsperson für jede Arbeitsstelle vorzusehen, wenn dort mehr als drei Maschinen gleichzeitig arbeiten.

## **1.2.4 Beschäftigungsbeschränkungen**

Aus §§ 8 ff. SprengG ergibt sich in analoger Anwendung, dass mit Arbeiten der Kampfmittelbeseitigung nicht betraut werden dürfen:

- Personen unter 18 Jahren;
- Personen, die abhängig von Alkohol oder anderen berauschenden Mitteln, psychisch krank oder debil sind ;
- Personen, die die körperliche Eignung nicht besitzen;
- Personen, bei denen anzunehmen ist, dass ihre persönliche Zuverlässigkeit nicht gegeben ist.

Der KMBD empfiehlt ferner darauf zu achten, dass das im Rahmen der Kampfmittelbeseitigung eingesetzte Personal die deutsche Sprache in Wort und Schrift beherrscht.

## **2. Durchführung von Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen**

Der KMBD empfiehlt darauf zu achten, dass der Auftragnehmer folgende Anforderungen einhält:

### **2.1 Aufsicht**

Bei Arbeiten der Kampfmittelsondierung und -bergung muss gem. BGR 114, Anhang 5, Ziff. 3.7 ständig mindestens ein Befähigungsscheininhaber (§ 20 SprengG) auf der Räumstelle anwesend sein. Bei Einsatz mehrerer Befähigungsscheininhaber ist gem. BGR 114, Anhang 5, Ziff. 7.2 ein Gesamtverantwortlicher zu bestimmen.

### **2.2 Räumstellenanzeige**

Die Eröffnung einer Räumstelle und die Aufnahme der Arbeiten sind gem. § 14 SprengG zwei Wochen vor Aufnahme dieser Arbeiten, die Einstellung und Schließung unverzüglich der sprengstoffrechtlich zuständigen Behörde anzuzeigen. In der Anzeige der Eröffnung einer Räumstelle müssen die mit der Leitung der Räumstelle beauftragte Person sowie sonstige verantwortliche Personen angegeben werden. Eventuelle personelle Veränderungen müssen unverzüglich mitgeteilt werden.

Zur Planung von Kampfmitteltransporten ist dem KMBD eine gesonderte Räumstellenanmeldung (Anlage „Vordruck Räumstellenanmeldung“) zu übersenden. Es wird dringend empfohlen, das Aktenzeichen des KMBD (vom Auftraggeber zu erfragen) anzugeben.

### **2.3 Bauaushubüberwachung**

Ziele einer Bauaushubüberwachung sind die Überwachung an der Aushubstelle, um Gefahrenquellen möglichst frühzeitig zu erkennen und bei Notwendigkeit die Überwachung an der Verbringungsstelle des Aushubmaterials, um das Austragen der Gefahren auf unbelastete Flächen zu verhindern.

Eine Bauaushubüberwachung kann nicht die Entmunitionierung ersetzen. Einer Bauaushubüberwachung sollte deshalb nur in Ausnahmefällen zugestimmt werden, wenn eine Sondierung technisch nicht möglich ist. Nach dem Baugrubenaushub sind die Sohlen möglichst zu sondieren und ggf. die Grube zu entmunitionieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass Kampfmittelräumarbeiten gemäß BGR 114, Anhang 5, Ziff. 3.3 grundsätzlich mit zwei Personen auszuführen sind.

## 2.4 Räumstelleneinrichtung

Der Auftragnehmer richtet die Räumstelle nach Maßgabe der Arbeitsstättenverordnung ein. Diese sieht als **Mindestausstattung** vor:

### Hygiene

Wasserbehälter 5 Ltr.

Reinigungsmittel / Handtücher

### Erste Hilfe

Verbandskasten

Augenspülflasche

### Kommunikation

Mobiltelefon

### Brandschutz

Feuerlöscher (am Kfz)

### Werkzeug

Gradiometer / Magnetometer

Spaten, Hacken usw.

### Aufbewahrung

Packmittel für die geborgene Munition

Behälter zur sicheren Aufbewahrung von Kampfmitteln (in Anlehnung an die Zulassung NRW Nr. TA-9575/82/4/337 vom 11.11.1982)

## 2.5 Arbeitsschutz

Auf der Grundlage des Arbeitsschutzgesetzes hat der Auftragnehmer für die Arbeitsplätze in seinem Bereich Gefährdungsbeurteilungen durchzuführen und die erforderlichen Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz zu veranlassen. Das bedeutet, dass für das Personal mindestens folgende persönliche Schutzausrüstung vorzuhalten ist:

- Kopf-, Augen-, Fuß-, Handschutz (der Räumaufgabe angepasst)
- Einweg-Schutzanzug
- Atemschutzgerät mit Kombinationsfilter (ABEK 2 P 3)

Für Räumstellen sind zudem Betriebsanweisungen zu erstellen.

## 2.6 Umweltschutz

Alle Arbeiten sollen unter möglichst nachhaltigem Schutz der zu räumenden Flächen, insbesondere der Vegetation und der baulichen Einrichtungen, durchgeführt und aktiver Umweltschutz den Möglichkeiten entspre-

chend in die Arbeiten einbezogen werden. Dazu gehört auch, zu erwartende Schäden und zwingend erforderliche Vor- und Nebenarbeiten (z.B. Holzeinschläge) den Betroffenen im Vorfeld der Arbeiten darzulegen.

## **2.7 Nachweisführung / Belehrungen**

Auf der Räumstelle ist gem. § 16 SprengG ein Verzeichnis (Munitionsbuch) zu führen, in dem tageweise alle Funde getrennt nach Teilflächen, Herkunft, Art und Gewicht dokumentiert werden. Des Weiteren sind die an den KMBD übergebenen Kampfmittel aufzulisten (Übergabeprotokoll).

Das Personal auf der Räumstelle ist gem. BGR 114, Anhang 5, Ziff. 5 und § 24 SprengG regelmäßig zu belehren. Der KMBD empfiehlt, die Belehrung durch Unterschrift der Belehrten nachzuweisen und auf den Räumstellen Belehrungsordner vorzuhalten, in denen mindestens die Munitionsdatenblätter der Kampfmittel vorhanden sind, die in der Recherche zur Räumstelle genannt und aktuell auf der Räumstelle geborgen wurden.

## **2.8 Fachtechnische Hinweise**

### **2.8.1 Nicht handhabungs- und nicht transportfähige Kampfmittel**

Nicht handhabungs- und nicht transportfähige Munition und Bomben sowie chemische Kampfstoffmunition sind dem KMBD unter Angabe der Herkunft, des Kalibers / Gewichts und der verwendeten Zünder unverzüglich unter Tel.-Nr.: 0711 904 40000 zu melden.

### **2.8.2 Aufbewahrung von Kampfmitteln**

Für die Aufbewahrung von Kampfmitteln gilt die 2. Verordnung zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV). Danach ist der Auftragnehmer zur vollständigen Aufbewahrung und zum Nachweis der Kampfmittel verpflichtet. Jede Feststellung, die auf einen Angriffsversuch durch Unbefugte hindeuten könnte, ist anzuzeigen.

In ortsbeweglichen Lagern dürfen nicht mehr als 250 kg Kampfmittel gleichzeitig aufbewahrt werden.

Gem. 2. SprengV sind als Mindestabstände vom Aufbewahrungsbehälter zu

- Wohnbereichen 275 m
- Verkehrswegen 180 m

einzuhalten, da schwere Sprengstücke bei einer Detonation nicht ausgeschlossen werden können.

Können diese Mindestschutzabstände nicht eingehalten werden, ist zu gewährleisten, dass der KMBD die Kampfmittel täglich abholen kann.

Die Lagerbehälter zur sicheren Aufbewahrung von Kampfmitteln (in Anlehnung an die Zulassung NRW Nr. TA-9575/82/4/337 vom 11.11.1982) sind grundsätzlich erdeingesenkt / erdumwallt aufzustellen. Sie sind mit dem Untergrund zu verankern.

Der KMBD empfiehlt ferner

- Aufstellungsorte so zu wählen, dass keine Einbruchsversuche begünstigt werden und möglichst gegen Einsicht zu schützen;
- im Umkreis von 10 m um den Aufbewahrungsbehälter einen Brandschutzstreifen freizuhalten;
- Zugangs- und Fluchtwege freizuhalten;
- Feuerlöschgerät im Bereich des Aufbewahrungsbehälters vorzuhalten;
- in den Aufbewahrungsbehältern nur Kampfmittel und Explosivstoffe zu lagern;
- kein leicht brennbares Material in die Behälter einzubringen;
- Aufbewahrungsbehälter ständig verschlossen zu halten;
- die Schlüssel so zu verwahren (Räumstellenleiter), dass die Benutzung durch unbefugte Dritte ausgeschlossen ist;
- für alle Aufbewahrungsbehälter Schlüsselbücher zu führen, in denen jede Übergabe oder Benutzung mit Begründung einzutragen ist;
- Anwesenheit einer verantwortlichen Person vom Öffnen bis zum Schließen des Behälters. Die Person ist für die ordnungsgemäße Aufbewahrung und den lückenlosen Nachweis der aufbewahrten Kampfmittel verantwortlich. Die nachgewiesenen Kampfmittel sind eindeutig zu bezeichnen und im Bestandsbuch zu führen;
- an arbeitsfreien Tagen in den Aufbewahrungsbehältern grundsätzlich keine Kampfmittel aufzubewahren.

Übergaben von Kampfmitteln an den KMBD sind durch die Unterschrift des Übernehmenden zu bestätigen.

### **2.8.3 Vorbereitung des Transportes**

Der KMBD transportiert Kampfmittel nur, wenn diese ordnungsgemäß verpackt und gekennzeichnet sowie mit Transportbelegen versehen sind. Die Art der Verpackung ergibt sich aus den Vorschriften des SprengG und der GGVS. Dabei gilt zu beachten, dass:

- die Kampfmittel in geeignete Behälter (z.B. Kisten aus Naturholz) verpackt werden;
- die Behälter lediglich zu 2/3 gefüllt werden;
- die Kampfmittel innerhalb der Verpackung durch geeignete Füllmittel festgelegt werden.

### **2.8.4 Kampfmittelübergabe an den KMBD**

Nach ordnungsgemäßer Aufbewahrung werden die Kampfmittel durch den KMBD nach Absprache abgeholt. Der vom Auftragnehmer erstellte Übergabebeleg wird von einem Vertreter des KMBD nach Kontrolle der Kampfmittel und Überprüfung des Übergabebeleges gegengezeichnet. Der Übergabebeleg hat Angaben zu Anzahl, Art, Herkunft, sowie Einzel- und Gesamtgewicht zu enthalten.



## 2.9 Tiefensondierungen

### 2.9.1 Grundsätzliches

Sofern aufgrund der Bodenstruktur, einer möglicherweise vorliegenden Belastung oder sonstiger örtlicher Gegebenheiten keine Oberflächen-sondierungen durchgeführt werden können, ist eine Tiefensondierung durchzuführen. Um die Gefahr einer Detonation möglichst auszuschließen, dürfen die Bohrungen nur drehend mit Schnecke und nicht schlagend ausgeführt, Bohrkronen als Schneidwerkzeug sowie Rüttel- und Schlagvorrichtungen nicht verwendet werden.

Der KMBD empfiehlt, auf Flächen, die nach einer gesicherten Recherche als bombardiert gelten, vor Bauarbeiten die Kampfmittelfreiheit zu überprüfen.

Es liegt im Verantwortungsbereich des Auftraggebers zu entscheiden, ob er die Überprüfung auf Kampfmittelfreiheit

- für die sichere Durchführung der erforderlichen Baumaßnahmen fordert oder
- ob diese auch für den sicheren Bestand und Betrieb des zu errichtenden Gebäudes gefordert wird.

Die Überprüfung erfolgt im ersten Fall nur dort, wo konkret in das Erdreich eingegriffen wird, und im zweiten Fall lückenlos über die ganze zu bebauende Fläche. Eine flächige Überprüfung, oft aus einer Kombination von Bohrloch-, Oberflächen- und / oder Sohlensondierung, ist dringend zu empfehlen.

Die empfohlene Bohrtiefe beträgt bei normalen Bodenverhältnissen (Klasse 1-4) 6 m zusätzlich zu Aufschüttungen, die nach dem Zweiten Weltkrieg aufgebracht wurden.

Sollten bei aktuellen Erkenntnissen über die Bodenverhältnisse andere Bohrtiefen notwendig erscheinen, wird eine vorherige Rücksprache mit dem KMBD empfohlen.

Wurden bereits ferromagnetische Körper in den Boden eingebracht, können im Nahbereich im Allgemeinen keine auswertbaren Ergebnisse erzielt werden, so dass eine vorherige Abstimmung über die Notwendigkeit der Ausführung erfolgen muss. In diesem Fall ist vor Beginn der Arbeiten eine Absprache mit dem KMBD zu empfehlen, um die möglichen Maßnahmen zu bestimmen.

Für die notwendigen Bohrungen rät der KMBD zu folgenden Vorgehensweisen:

### 2.9.2 Kontrolle von Bombenverdachtspunkten

Es wird empfohlen, vor Beginn der Bohrungen Leitungs- und Kabelpläne einzuholen (Schachterlaubnis) und die Flächen mit einem geeigneten

Suchgerät zu sondieren. Falls erforderlich, sollten Suchschachtungen durchgeführt werden.

Die erste Tiefenbohrung (s. Bohrlochraster) soll in 2 m-Abschnitten eingebracht werden. Nach jedem Abschnitt soll sondiert werden.

Das zweite Bohrloch kann ohne Unterbrechung in die angestrebte Tiefe niedergebracht und dann sondiert werden.

Es empfiehlt sich, vor dem Niederbringen des jeweils weiteren Bohrlochs der ersten Reihe in jedem Bohrloch eine vollständige Tiefensondierung durchzuführen.

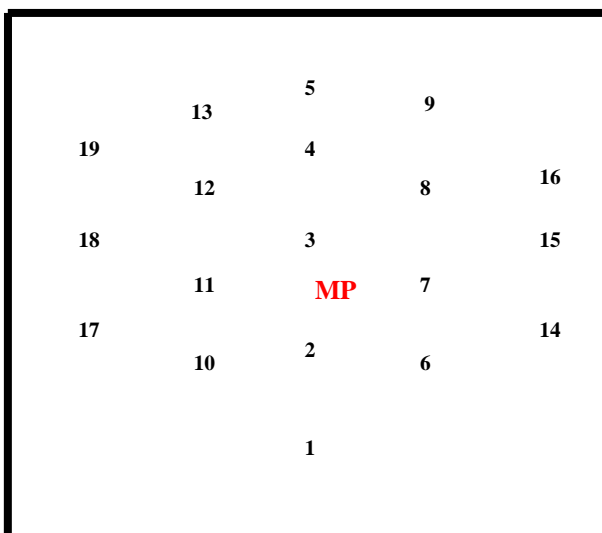
Die zweite Bohrlochreihe kann ohne Zwischenkontrolle in voller Länge niedergebracht werden, wenn sie im angestrebten Suchraster parallel zur ersten verläuft.

Wenn die zweite Reihe vollständig sondiert wurde, kann die dritte Bohrlochreihe ohne Unterbrechung niedergebracht werden.

Wird zur Kontrolle der Bohrlöcher für die eigentliche Bohrlochdetektion ein computergestütztes Aufnahmegerät genutzt, soll die ständige Kontrolle des Zeigerausschlages am Messgerät durch eine Fachkraft gewährleistet sein. Ist eine visuelle Überwachung nicht möglich, soll vor dem Niederbringen von weiteren Bohrlöchern die Auswertung am PC abgewartet werden.

Die Anzahl der Messpunkte bei der Datenaufnahme ist innerhalb einer Bohrlochdetektion dem Zweck entsprechend anzupassen und so zu wählen, dass eine lückenlose Darstellung der zu untersuchenden Bohrlochumgebung gewährleistet ist und alle Anomalien erfasst werden können.

Zur Kontrolle von Bombenverdachtspunkten sollen Bohrungen in versetzten Reihen, vom Zentrum des Messpunktes ausgehend, mit einem Abstand von 1,8 m um 0,9 m versetzt durchgeführt werden. Bei einer Messung können zur besseren Beurteilung drei Zusatzbohrungen durchgeführt werden.

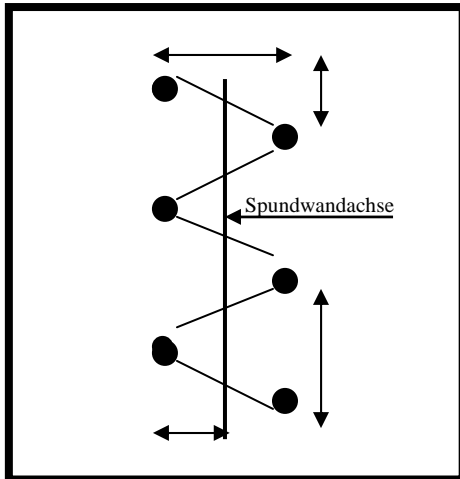


Kontrolle von Bombenverdachtspunkten

**Achtung, verkürztes Schema! Die Niederbringung mindestens eines weiteren Bohrlochringes wird empfohlen!**

### 2.9.3 Bohrungen auf Spundwandachsen

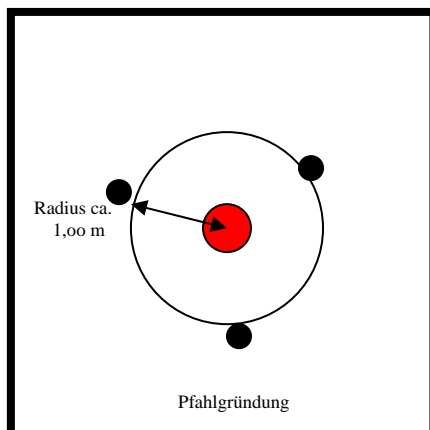
Vor dem Einbringen von Spundwänden ist eine Tiefensondierung erforderlich, die auch die Verankerung zu umfassen hat. Die Bohrungen sollen in zwei Reihen versetzt parallel zur Achse der Spundwand durchgeführt werden.



Bohrungen auf Spundwandachsen

### 2.9.4 Bohrungen bei Pfahlgründungen

Bei Pfahlgründungen größer 500 mm sollen drei Bohrpunkte im Winkel von  $120^\circ$  bei Einbehaltung eines Abstandes von 1 m Radius ausgehend von der Mittelachse der Gründung angelegt werden; bei Pfahlgründungen  $\leq 500$  mm eine Bohrung im Zentrum des Bohrpfahls.



Bohrungen bei Pfahlgründungen

### 2.9.5 Bohrungen im Rahmen von Rammkernsondierungen

Bei der Durchführung von Rammkernsondierungen empfiehlt der KMBD eine Schneckenbohrung im unmittelbaren Nahbereich des Bohransatzpunktes niederzubringen und frei zu messen.

## **2.10 Flächensondierungen**

Flächensondierungen müssen so erfolgen, dass Kampfmittel lückenlos sicher erfasst werden. Hierzu sind die geophysikalischen Messgeräte entsprechend hoch in ihrer Messempfindlichkeit einzustellen.

### **2.10.1 EDV-Aufzeichnungen**

Die Ergebnisse von Flächensondierungen sollen möglichst durch eine EDV-Aufzeichnung der belasteten Fläche dokumentiert werden.

Für EDV-Aufzeichnungen empfiehlt der KMBD folgende Spurabstände:

- bei Entmunitionierungen im Umfeld von Sprengstellen maximal 0,25 m
- bei Sondierungen von Bombenblindgängern maximal 0,5 m

Die EDV-Aufzeichnung einer belasteten Fläche ist keine Entmunitionierung.

Eine punktuelle Räumung belasteter Flächen ist nur dann empfehlenswert, wenn der Belastungsgrad der Räumfläche unter 100 Störkörper / ha liegt. Es empfiehlt sich, eine Objektliste vorlegen zu lassen.

## **2.11 Unterwassersondierungen**

Für Unterwassersondierungen empfiehlt der KMBD folgendes Vorgehen:

1. Aufzeichnung der zu beräumenden Flächen;
2. Auswertung der Aufzeichnungen ;
3. Punktuelle Räumung der festgestellten Störkörper;
4. erneute Sondierung (Qualitätskontrolle).

Bei Tauchereinsatz müssen Taucher gem. BGR 114, Anhang 5, Ziff.15.4 den Befähigungsschein nach § 20 SprengG vorweisen, sofern von ihnen keine direkte Sprechverbindung zu einem Befähigungsscheininhaber besteht.

## **2.12 Maschinelle Separierung**

### **2.12.1 Separieranlagen**

Separieranlagen bestehen in der Regel aus Siebanlagen in Verbindung mit Metallabscheidern, z.B. Magnetabscheider (Permanentmagnet) oder Wirbelstromabscheider, sowie Schutzeinrichtungen.

Der Einsatz von Separieranlagen ist nur dann wirtschaftlich, wenn große Mengen an Kampfmitteln aus Sprengtrichterbereichen mit hoher Splitterdichte sowie aus stark mit Metallteilen belasteten, siebbaren Bauschuttverfüllungen herausgetrennt werden müssen.

### **2.12.2 Einsatzbeschränkungen**

Separieranlagen sollten nur eingesetzt werden, wenn die Explosivstoffmasse 100 g pro Kampfmittel nicht übersteigt.

In die Separieranlagen dürfen deshalb nur Kampfmittel bzw. -teile bis zu 5 cm Kaliberdurchmesser gelangen (die anrechenbare Explosivstoffmasse ist bei

Munition bis 5 cm in der Regel geringer als 100 g). Dies kann durch eine Größenbegrenzung im Aufgabebereich erreicht werden.

### **2.12.3 Schutzmaßnahmen**

Das Bedienungspersonal von Separieranlagen kann gefährdet werden durch Luftdruck (Explosionsdruck), Splitterflug (Sprengstücke) und Hitze bzw. Brandwirkung. Als Schutzeinrichtungen kommen Wände aus Sicherheitsglas (Panzerglas), Splitterschutzwände aus Holz oder aus Metall in Frage.

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen ist vor Inbetriebnahme der Anlage nachzuweisen.

Von einem ausreichenden Schutz kann ausgegangen werden, wenn er einer Splitterwirkung von 10 g Splittermasse und 1000 m/s Geschwindigkeit standhält, z.B. bei

- Sicherheitsglas nach DIN EN 13541 (Widerstandsklasse ER 4)
- Stahlwänden (St 37) mit mindestens 12 mm Wandstärke

#### **Der KMBD rät zur Einhaltung folgender Schutzmaßnahmen:**

Wenn sich Personen im Gefahrenbereich einer Separieranlage außerhalb der gesicherten Arbeitsstände / -plätze befinden, ist die Anlage auszuschalten.

Die Separieranlage sollte mindestens mit einer Notausschaltung versehen, die Fallhöhe der Kampfmittel durch Rutschen oder andere bauliche Maßnahmen auf maximal 50 cm begrenzt sein.

#### **Beschickungsgeräte (Bagger / Radlader)**

Erdbaumaschinen, die zur Beschickung von Separieranlagen verwendet werden, allseitig mit Sicherheitsverglasung und verstärkten Stahlplatten ausrüsten.

Wenn die Arbeitsgeräte nicht geschwenkt werden und die Explosionsgefahr nur von vorne besteht, ist Sicherheitsverglasung der Frontscheibe und eine Verstärkung der Stahlplatten im Fußbodenbereich ausreichend.

#### **Außerhalb der Separieranlage**

Separieranlagen so mit Schutzwällen versehen oder auf andere Weise kapseln, dass die Mitarbeiter der Räumstelle und unbeteiligte Dritte nicht gefährdet werden.

Den Platz für die Aufbewahrung der Kampfmittel in ausreichendem Sicherheitsabstand zur Separieranlage einrichten.

### **2.12.4 Sicherheitsanforderungen**

Für den Betrieb einer Separieranlage ist eine gesonderte Betriebsanweisung erstellen, in der

- die Überwachung,
  - die Meldesysteme
  - und die Organisation der Ersten Hilfe
- festgelegt sind.

### **3. Dokumentation / Freigabebescheinigungen**

#### **3.1 Dokumentation**

Die durchgeführten Arbeiten sind zu dokumentieren und dazu die in der Anlage dargestellten Signaturen zu verwenden. Folgende Aufzeichnungen sind zu fertigen oder werden dringend empfohlen:

- Verzeichnis über Arten und Mengen der geborgenen, überlassenen und vernichteten Kampfmittel (Aufzeichnungspflicht gem. § 16 SprengG)
- Aufzeichnungen gem. BGR 114, Anhang 5, Ziff. 18:  
Tägliches Erfassen der beräumten Flächen als Bestandteil der Räumakte. Je nach Größe der Räumstelle sollte das Kartenwerk den Maßstab 1:1000 oder 1:5000 aufweisen. Zusätzlich sollte aus dem Kartenwerk ein Koordinatenabgriff möglich sein. Alternativ können auch eingemessene Koordinaten angegeben werden.
- Bestandsplan (Räumfortschritt), maßstäblicher Übersichtsplan, in dem die bearbeiteten Flächen dargestellt und mit den erforderlichen Hinweisen (Signaturen) versehen sind.
- Nach Abschluss der Arbeiten Erstellung und Übergabe eines Abschlussberichts mit den entsprechenden Kartenunterlagen.

#### **3.2 Freigabebescheinigungen**

Der Auftragnehmer erteilt nach Überprüfung und Entmunitionierung der Flächen eine munitionstechnische Freigabebescheinigung.

Diese Freigabebescheinigung (Vordruck „Freigabebescheinigung“) bestätigt die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten auf Grundlage der derzeit zur Verfügung stehenden Kenntnisse und des Stands der Technik.

Die erteilte munitionstechnische Freigabebescheinigung bzw. eine Mehrfertigung davon sollte dem Auftraggeber und der Ortspolizeibehörde überlassen werden.

Es wird dringend empfohlen, dem KMBD eine Fertigung der Dokumentation sowie der Freigabebescheinigung zu überlassen.

## **4. Glossar**

### **4.1 Abkürzungsverzeichnis / Vorschriften**

#### **ABEK**

Filtertyp für Schutzmasken

#### **Arbeitsstättenverordnung**

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) vom 12.08.2004 (BGBl. I S. 2179)

#### **BGR**

Berufsgenossenschaftliche Richtlinie

Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz BGR 114, herausgegeben vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

#### **Baustellenverordnung**

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung - BaustellV) vom 10. Juni 1998 (BGBl. I S. 1283), zuletzt geändert am 23.12.2004 (BGBl. I S. 3758)

#### **KMBD**

Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg

#### **SprengG**

Sprengstoffgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2002 (BGBl. I S. 3518), zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung des Sprengstoffgesetzes und anderer Vorschriften (3. SprengÄndG) vom 15. Juni 2005 (BGBl. I S. 1626)

#### **2.SprengV**

2. Verordnung zum SprengG in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2002 (BGBl. I S. 3543), zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung des Sprengstoffgesetzes und anderer Vorschriften (3. SprengÄndG) vom 15. Juni 2005 (BGBl. I S. 1626)

#### **TA**

Technische Anweisung

### **4.2 Begriffsbestimmungen**

#### **Kampfmittel**

Bomben und Gefechtsköpfe, Lenkflugkörper und ballistische Raketen, Artillerie-/Mörsergranaten und Handwaffenmunition, alle Arten von Minen, Torpedos und Wasserbomben, Sprengladungen, pyrotechnische Mittel, gebündelte Bomben und Abwurfbehälter, mit Kartuschen und Treibstoffen auslösende Vorrichtungen, elektrisch ausgelöste Zündvorrichtungen und alle ähnlichen oder artverwandten Gegenstände oder Teile, die ihrer Art nach explosiv sind. Diese Definition schließt alle Munitionsarten ein, die herkömmliche Explosivstoffe, Kernspaltungs- oder

Kernfusionsmaterial sowie biologische oder chemische Kampfstoffe enthalten.

### **Munition und Munitionsteile**

Gegenstände mit Explosivstoff wie Patronenmunition, Kartuschen, Gefechtsköpfe, Handgranaten, Minen, Bomben, Torpedos. Dazu gehören auch Raketen für militärische Anwendung einschließlich der Treibsätze und pyrotechnische Mittel.

Munition kann auch Brand-, Nebel-, Rauch- oder Reizstoffe, sowie chemische oder biologische Kampfstoffe enthalten.

### **Munitionsschrott**

Munitionsfragmente ohne Explosivstoff oder andere Füllungen.

### **Räumgebiet**

Grundsätzliche örtliche Beschreibung einer munitionsbelasteten Fläche ohne detaillierte Begrenzungen.

### **Räumstelle**

Bezeichnet das gesamte mit Kampfmitteln kontaminierte Gebiet, für das ein Auftrag zur Entmunitionierung vergeben wurde. Die flächenmäßige Abgrenzung der RS hat mit genauen Eckpunktkoordinaten zu erfolgen. Jeder Bereich, in welchem beauftragte Sondierungsarbeiten durchgeführt werden oder Munition geborgen wird, wird als Räumstelle bezeichnet.

### **Handhabungs- und transportfähige Kampfmittel**

Die Untersuchung, ob ein Munitionsstück handhabungs- oder transportfähig ist oder nicht, wird gemäß BGR 114 Anhang 5 Nr. 6.1 durch den jeweils Verantwortlichen vor Ort bei der Begutachtung des Munitionsstücks durchgeführt. Als Grundsatz gilt, dass alle Kampfmittel mit vorgespannten und / oder allseitig wirkenden Zündeinrichtungen, alle bezünderten Bomben, Kampfstoffmunition sowie unbekannte Kampfmittel als nicht handhabungs- und transportfähig eingestuft werden.

### **Entmunitionierung**

Detektion und Bergung aller auf einer belasteten Fläche vorhandenen Kampfmittel. Ziel der Entmunitionierung ist es, auf einer genau definierten Fläche (Einmessung mittels geogr. Koordinaten) die Kampfmittelfreiheit nach dem Stand der Technik zu erreichen.

Die Suche der Kampfmittel erfolgt je nach Notwendigkeit durch

- Oberflächensondierung mit Magnetometern bzw. Gradiometern
- Tiefensondierung mit Gradiometern
- Bauaushubüberwachung mit Sohlensondierung
- Einsatz alternativer Ortungsverfahren (ggf. nach Rücksprache mit dem KMBD)


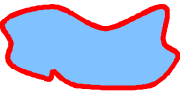

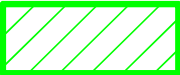
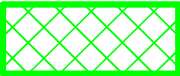

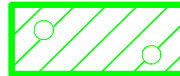
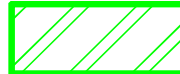
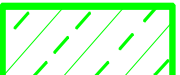
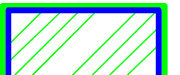
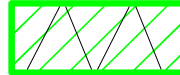
### **Luftbildauswertung**

Mittel der Gefahrenforschung. Mit ihrer Hilfe kann festgestellt werden, ob eine Fläche durch Bombardierungen oder Kampfhandlungen (z. B. Schützengräben und Flakstellungen) oder auch durch Altbebauung (Bunker o.ä.) belastet ist.



## Anlage 1:

### Signaturen für die Kampfmittelbeseitigung im Land Baden-Württemberg

	rot umrahmte Fläche	Mit Kampfmitteln verseuchtes Gelände - Grenze des Räumgebiets
	rot umrahmte Fläche mit hellblauer Grundierung	Mit Kampfmitteln verseuchtes Gewässer
	rot umrahmte Fläche mit senkrechter roter Schraffur	Gelände lässt sich nicht räumen Begründung eingeben
	grün umrahmte Fläche grüne Schraffur von rechts nach links 45°	Gelände mit Fe-Gerät abgesucht
	grün umrahmte Fläche grüne Karierung 45°	Gelände mit Fe- und MS-Gerät abgesucht
	grün umrahmte Fläche grün grundiert schwarze Meterangabe	Gelände manuell oder maschinell umgesetzt und mit Ortungsgeräten überprüft (Angabe der Umsattiefe)
	grün umrahmte Fläche grüne Schraffur von rechts nach links 45° grüner Kreis 1 mm Ø	Gelände durch Tiefensondierung (Raster) bereinigt
	grün umrahmte Fläche grüne Schraffur von rechts nach links 45° Abstand 0,5 zu 0,25 mm	Gelände durch EDV-gestütztes Fe-Sondenmessverfahren aufgenommen
	grün umrahmte Fläche grüne Schraffur von rechts nach links 45° Abstand 1zeilig unterbrochen 0,25 mm	Gelände durch EDV-gestütztes Fe-Sondenmessverfahren aufgenommen. Fe-Verunreinigungen aufgedrungen/abgeborgen
	grün / blau umrahmte Fläche, grüne Schraffur von rechts nach links 45° Abstand 4fach 0,5 zu 0,25 mm	Wasserfläche durch EDV-gestütztes Fe-Sondenmessverfahren aufgenommen. Fe-Verunreinigungen abgeborgen
	grün umrahmte Fläche aufsteigende schwarze Spitze	Entmunitionierte Fläche Abnahme durch KMBD

	violett umrahmte Fläche grüne Schraffur von rechts nach links 45°	Testfläche
	grün umrahmte Fläche	Keine Bombardierung nach Luftbildauswertung erkennbar
	schwarze Zahl im Kreis	Bezeichnung des Abnahmeab- schnitts
	gelbes Dreieck	vermutlicher Bombenblindgänger
	grünes Dreieck, durchgestrichen	Erl.- kein Bombenblindgänger
	grünes Dreieck	geborgener Bombenblindgänger
	roter Stern	Brandbomben
	brauner Punkt	Trichter
	grünes Fünfeck	Stellungen
	roter Punkt schwarze Buchstaben „CH“	Kampfstoffmunition
	rot / blau Parallellinie	Ver- und Entsorgungsleitungen jeglicher Art
	blaues Quadrat	Flakstellung
	braune Zickzacklinie	Splitterschutzgraben
	graueres Achteck	Sonstige Kampfmittel
	graueres Sechseck	Sonstiges (z.B. Schützenloch)

**An:**  
 Regierungspräsidium Stuttgart  
 Kampfmittelbeseitigungsdienst  
 Baden-Württemberg  
 Pfaffenwaldring 1  
 70569 Stuttgart

Räumfirma
-----------

**Räumstellenanmeldung**

**I. Ort der Räumstelle**

Regierungsbezirk:	Anschrift:
<input type="checkbox"/> Stuttgart	Landkreis
<input type="checkbox"/> Karlsruhe	Gemeinde
<input type="checkbox"/> Freiburg	Ortsteil
<input type="checkbox"/> Tübingen	Straße, Hausnr.

**II. Auftraggeber**

Name	
Anschrift	

**III. Luftbildauswertung**

Luftbildauswertung durch KMBD ?	
<input type="checkbox"/> ja	Aktenzeichen KMBD
<input type="checkbox"/> nein	
Luftbildauswertung durch Fremdfirma ?	
<input type="checkbox"/> ja	Firma
<input type="checkbox"/> nein	

#### **IV. Maßnahmen**

Größe der Räumfläche	m <sup>2</sup>	
<input type="checkbox"/> EDV-gestützte Messfeldaufnahmen		
<input type="checkbox"/> Oberbodenabtrag in einer Mächtigkeit von	cm	
<input type="checkbox"/> Flächensondierung mit Entmunitionierung		
<input type="checkbox"/> Tiefensondierung		
<input type="checkbox"/> Tiefensondierung in Teilbereichen (z. B. Verbauachsen)		
<input type="checkbox"/> Aushubüberwachung mit Sohlensondierung		
<input type="checkbox"/> Aushubüberwachung		
<input type="checkbox"/> EDV-gestützte Messfeldaufnahmen mit punktueller Räumung		
Vorauss. Dauer der Maßnahmen	von	bis

#### **V. Eingesetztes Personal**

	Name	Telefon
Verantwortliche Person		
Truppführer		
Gesamtzahl Personal		

Bemerkungen:
--------------

Antragsteller (Druckbuchstaben)	Datum	Unterschrift

An:

Räumfirma :  
Adresse :

Ansprechpartner :  
Telefonnummer :

### Freigabebescheinigung

Ort / Räumstelle:	
Auftraggeber (Name, Straße / Postfach, PLZ, Ort):	
Az. des KMBD:	Räummaßnahme: vom:                      bis:

**Bemerkungen zur Räumart:**                      abgesuchte Fläche                      m<sup>2</sup>

Absuchen mit Gradiometer:	m <sup>2</sup>	
Absuchen mit Magnetometer:	m <sup>2</sup>	
Absuchen mit Magnetom. u. Gradiom.:	m <sup>2</sup>	
Absuche auf Empfindlichkeitsstufe:		
Durch Umsetzen geräumt:	m <sup>2</sup>	
Tiefe:            m		
Verdachtsp. durch Aushub u. Durchgraben geräumt:	Stück	manuell:
Tiefe:            m		
Verdachtsp. durch Aushub u. Durchgraben geräumt:	Stück	maschinell:
Tiefe:            m		
Mittels Separieranlage geräumt:	m <sup>2</sup>	
Durch Bohrlochsondierung überprüft:	m <sup>2</sup>	Bohrlochtiefe:
m		
Durch Aushubüberwachung überprüft:	m <sup>2</sup>	
Durch Aushubüberw. m. Sohlsondierung überpr.:	m <sup>2</sup>	

In die Räumung konnten nicht einbezogen werden:	m <sup>2</sup>
---	----------------

Bemerkungen, Räumerschwerpunkte, besondere Vorkommnisse, Unfälle:

Geborgene Kampfmittel:     keine  
    gemäß Aufstellung

**Die Räumfirma versichert, dass die im beiliegenden Lageplan gekennzeichneten Flächen entsprechend des heutigen Standes der Technik von Kampfmitteln geräumt wurden.**

**Die geräumten Flächen sind entsprechend der einheitlichen Signaturen in den als Anlage beigefügten Karten eingezeichnet.**

**Die Räumfirma haftet für Schäden, die sich infolge vorsätzlicher oder fahrlässiger Verletzung der vertraglichen oder gesetzlichen Verpflichtungen ergeben sollten, bzw. auch für Schäden, die aus dem Umstand eintreten, dass die vorstehend abgegebenen Versicherungen nicht zutreffen sollten.**

Ort, Datum, Unterschrift:
---------------------------

--	--

**Anlagen:** Lageplan  
Kampfmittelaufstellung

**Übergabe - / Empfangsschein / Tagessammelbeleg**

**.Ausfertigung AuftragsNr.:**

Es wurden heute übergeben:

von **Absender:**

an **Empfänger: Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden Württemberg**

Schein berechnet und erstellt am: durch:

Verpackt und verladen am: durch:

Tagessammelbeleg Fundmunition

Datum: berechnet, verpackt und verladen:

Munitionsart	Einzelstück		Patr.	Anzahl		Gesamt		Bemerkung
	Netto- masse (kg)	Brutto- masse (kg)		Gesamt	RE	Netto- masse (kg)	Brutto- masse (kg)	
Sprengbomben bis 20 kg	9,000	20,000						
Sprengbomben bis 30 kg	5,400	30,000						
Sprengbomben bis 50 kg	25,000	50,000						
Sprengbomben bis 70 kg	37,000	65,000						
Sprengbomben bis 125 kg	59,000	125,000						
Sprengbomben bis 250 kg	125,000	250,000						
Sprengbomben bis 500 kg	213,200	500,000						
Sprengbomben bis 1.000 kg	260,000	908,000						
Sprengbomben > 1.000 kg								
Stabbrandbomben	0,600	2,000						
Phosphor /FIStrbrandbomben	3,600	15,000						
Leuchtbomben		18,000						
Blitzlichtbomben	11,450	23,500						
Markierungsbomben	0,150	110,000						
Übungsbomben		50,000						
Infanteriemunition		0,030						
L & S Patronen		0,100						
Nebel/ Pyrotechnik		1,000						
Geschosse / Patr. bis 15 mm		0,130						
Geschosse / Patr. bis 20 mm	0,020	0,200						
Sprenggeschosse bis 37 mm	0,080	0,800						
Sprenggeschosse bis 50 mm	0,300	2,700						
Sprenggeschosse bis 80 mm	0,500	6,000						
Sprenggeschosse bis 95 mm	0,900	9,000						
Sprenggeschosse bis 110 mm	1,600	16,000						
Sprenggeschosse bis 130 mm	2,600	25,000						
Sprenggeschosse bis 150 mm	5,600	43,000						
Sprenggeschosse bis 170 mm	7,400	68,000						
Sprenggeschosse bis 210 mm	15,000	135,000						
Sprenggeschosse > 210 mm	17,000	160,000						
Panzergeschosse bis 37 mm	0,010	0,700						
<b>Übertrag:</b>								

<b>Übertrag:</b>								
Panzergeschosse bis 50 mm	0,020	2,400						
Panzergeschosse bis 80 mm	0,030	6,800						
Panzergeschosse bis 95 mm	0,060	10,200						
Panzergeschosse bis 110 mm	0,250	15,000						
Panzergeschosse bis 130 mm	0,500	26,400						
Panzergeschosse > 130 mm	0,650	45,000						
Wurfgranaten bis 60 mm	0,200	1,400						
Wurfgranaten bis 85 mm	2,000	5,400						
Wurfgranaten bis 120 mm	2,800	11,000						
Wurfgranaten > 120 mm	3,500	16,000						
Raketen /DO - Wf bis 150 mm	4,000	35,000						
Raketen /DO - Wf bis 210 mm	18,000	112,000						
Raketen /DO - Wf > 210 mm	60,000	127,000						
Handgranaten	0,140	0,500						
Gewehrgranaten	0,110	0,600						
Panzerfaust / Hohlladung	1,400	3,000						
Panzerschreck	0,700	3,500						
Bazooka	0,800	4,000						
Schützenminen	0,450	3,200						
Panzerminen	4,000	9,000						
Riegelminen								
Sprengladungen bis 1 kg								
Sprengladungen > 1 kg								
SprKapsel / Zündldg / Deton.	0,050	0,050						
Munitionsteile nachbehandelbar		1,000						
Munitionsteile (Brand / Nebel)		1,000						
loser Sprengstoff	1,000	1,000						
loses Treibladungspulver		1,000						
kontaminierte Erde (ExStoff)		1,000						
Waffen / -teile (ohne ExStoff)		1,000						
Eisenschrott (ohne ExStoff)		1,000						
NE - Metallschrott (ohne ExStoff)		1,000						
Spreng u. Zündmittel zur Vern.								
<b>Gesamt</b>								
<b>Hinweise:</b>								
<p>a) Der Übergabe /Empfangsschein besteht aus 2 Seiten</p> <p>b) Es gibt nur 3 Ausfertigungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausfertigung Übernehmender (als Beförderungspapier)</li> <li>2. Ausfertigung Übergebender (Beleg)</li> <li>3. Ausfertigung Kontrolle der Lagerung</li> </ol> <p>c) Freie Eintragungen in den Spalten „ Einzelstück“ sind bei der Erstellung und vor der Verpackung und Verladung auszufüllen!</p> <p>d) Bei der Übernahme im Munitionslager wird zu 100 % gezählt bzw. gewogen; abweichende Feststellungen werden durch den dortigen Übernehmenden in der Spalte Bemerkung eingetragen.</p>								
<b>Übergabeort:</b>				<b>Datum:</b>				
<b>Übergebender Name:</b>				<b>Übernehmender Name:</b>				
<b>Unterschrift:</b>				<b>Unterschrift:</b>				