

Prüf-Nr. 147.

**Deutsche Minenräumdienstvorschrift  
Nr. 14**

**Sprenggerät-Übersicht**

Herausgegeben 1947 von der Deutschen Minenräumdienstleitung

D.M.R.V. Nr. 14



Inv.-Nr. : 712

Bibl.-Obj. Nr. 77651

Prüf-Nr. 147

# Deutsche Minenräumdienstvorschrift Nr. 14

Marine-Waffenkommando	
Vereinnahmt im	U.W. Fach-
Bücherverzeichnis unter lfd. Nr.	45
Seite	29
Prüf-Nr.	147

Vereinnahmt  
im 011. Bücherverzeichnis  
des 2. H. M.-Geschwaders  
unter lfd. Nr. 15/48

# Sprenggerät-Übersicht

Herausgegeben 1947 von der Deutschen Minenräumdienstleitung

D.M.R.V. Nr. 14

Medizin-Wissenschaften  
Veranstaltung für  
Büchereigenen unter H.Nr.  
Seite Fall-Nr.

Veranstaltung  
für Büchereigenen  
unter H.Nr.  
Seite Fall-Nr.

## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen .....	4
Verzeichnis der Tabellen .....	4
<b>A. Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
1. Ziel und Zweck der vorliegenden Vorschrift .....	5
2. Aufbau der Munition und Umgang mit Munition .....	5
3. Praktische Durchführung von Sprengungen .....	6
a. Aufgabenstellung .....	6
b. Größe der notwendigen Ladung .....	6
1. Wirkung über und unter Wasser .....	6
2. Berechnung der Sprengladung gegen Eisen .....	7
3. Erfahrungswerte über die Größe von Sprengladungen gegen Eisen .....	8
4. Berechnung der Sprengladung gegen Holz .....	9
5. Berechnung der Sprengladung gegen Mauerwerk .....	9
c. Das praktische Anbringen der Ladung .....	10
d. Übertragung der Detonation, Reihenladung, geballte Ladung .....	13
e. Wahl der Zündung .....	15
f. Unterrichtung des Sprengkommandos, Prüfung der Munition und des Geräts, Fertigmachen und Prüfen der Zündung .....	15
g. Zünden .....	19
h. Verhalten bei Versagern .....	19
i. Ursachen für Unfälle .....	19
k. Verhalten nach der Sprengung .....	19
l. Auswahl der Deckung .....	20
m. Sicherheitsmaßnahmen .....	20
n. Meldungen und Berichte .....	20
o. Ausrüstung des Sprengkommandos .....	21
4. Besondere Sprengungen .....	21
a. Wracksprengungen .....	21
b. Eissprengungen .....	22
5. Lagerung der Sprengmunition .....	22
6. Vorschriften über Kennzeichnung von Munition .....	23
<b>B. Sprengmittel und Zünder</b> .....	<b>24</b>
1. Übersichtstabelle über Sprengmittel und Zünder .....	24
2. Kurzbeschreibung der Sprengmittel .....	26
a. Sprengbüchse A .....	26
b. Sprengpatrone A .....	27
c. Sprengpatrone B (Hohlraumsprengpatrone) .....	28
d. Magnetsprengpatrone A .....	29
e. Sprenggefäße .....	29
f. Sprengeimer .....	31
g. Eissprengbüchse .....	31
h. Sprengpatrone N (Nipolit-Sprengpatrone) .....	32
i. Sprengpatrone C .....	32
3. Kurzbeschreibung der Zünder .....	32
a. Glühzünder A .....	32
b. Zeitzünder A .....	33
c. Zeitzünder „Zt. Z. 9“ und „Zt. Z. 55“ .....	35
d. Glühzünder 28 .....	36
e. Nitropentazüandschnur .....	37
f. Prüfünder .....	39
<b>C. Zubehör</b> .....	<b>40</b>
1. Befestigungsleine .....	40
2. Sprengkabel .....	40
3. Zündmaschinen .....	40
4. Leitungsprüfer .....	42

## Verzeichnis der Abbildungen

Beispiele für Berechnung der Sprengladung gegen Eisen .....	7
Beispiele für praktische Anbringung der Ladung .....	11
Beispiele für Reihenladung und geballte Ladung .....	14
Hintereinanderschaltung .....	17
Parallelschaltung .....	17
Parallelschaltung von Zündmaschinen .....	18
Herrichtung einer Eissprengung mit Eissprengbüchse u. Nitropenta-Züandschnur	22
Sprengbüchse A (ohne und mit Kabeleinführungssitz) .....	26
Sprengpatrone A .....	27
Sprengpatrone B (Hohlraum-Sprengpatrone) .....	28
Magnetsprengpatrone A .....	29
Sprenggefäße (A, B und C) .....	30
Eissprengbüchse .....	31
Glühzünder A (ohne und mit Kabeleinführung) .....	32
Zeitzünder A .....	34
Zeitzünder „Zt. Z. 9“ (Seitenansicht) .....	35
Zeitzünder „Zt. Z. 9“ (Lagerung des Zündhütchens) .....	35
Glühzünder 28 .....	36
Nitropenta-Züandschnur .....	37
Herrichtungsbeispiele von Mehrfachsprengungen mit Nitropenta-Züandschnur	38
Zündmaschine A .....	40
Zündmaschine B .....	41
Leitungsprüfer .....	42

## Verzeichnis der Tabellen

Festigkeitsziffer c bei Sprengung von Mauerwerk .....	9
Verdämmungsziffer d bei Sprengung von Mauerwerk .....	9
Übertragung von Nachbardetonationen .....	13
Vernichtung ohne Detonation durch Nachbardetonation .....	13
Vorteile und Nachteile von Zeitzündung und elektrischer Zündung .....	15
Elektrischer Widerstand des Sprengkabels .....	18
Praktische elektrische Widerstände von Sprengkabeln .....	18
Leistungsfähigkeit der Zündapparate .....	18
Sprengmittel .....	24
Zünder .....	24

## A. Allgemeines

### 1. Ziel und Zweck der vorliegenden Vorschrift

Die vorliegende Vorschrift soll den Sprengkommandos eine Übersicht über das vorhandene Sprengerät geben. Die Kommandos haben an Hand dieser Übersicht die Möglichkeit, das für die jeweilige Aufgabe geeignete Sprengerät auszuwählen. Darüber hinaus soll diese Vorschrift die unbedingt notwendigen Kenntnisse über Munition, praktische Durchführung von Sprengungen und über Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsmaßnahmen vermitteln, die benötigt werden, um Sprengungen ohne unnötige Gefährdung von Sachwerten

und vor allem ohne Gefahr für Leben und Gesundheit von Menschen

durchführen zu können. Diese Vorschrift muß daher dem mit der Ausführung von Sprengungen beauftragten Personal zugänglich gemacht werden und ihm inhaltlich bekannt sein. **Die vorgesetzten Dienststellen dieses Personals, an Bord der Kommandant, sind dafür verantwortlich**, daß laufende Unterweisungen stattfinden, und daß Sprengungen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das sowohl mit der Bedienung des Geräts und den zu ergreifenden Vorsichtsmaßnahmen vertraut ist als auch über die Vorgänge beim Sprengen genau unterrichtet ist.

### 2. Aufbau der Munition und Umgang mit Munition

Ein Sprengstoff ist ein Gemisch aus verschiedenen Stoffen, die sich — nach „Zündung“ — miteinander chemisch verbinden. Durch diese chemische Verbindung werden große Energien frei, die zur Zerstörung bzw. Vernichtung von Gegenständen ausgenutzt werden können. (Plötzliche Umwandlung des Aggregatzustandes von festen in den gasförmigen Zustand, der einen vieltausendfach größeren Raum einnimmt als der feste!) Je nach der Geschwindigkeit, mit der die chemische Verbindung vor sich geht, werden die Energien mehr oder weniger rasch frei. Die Geschwindigkeit der Umsetzung hängt von der chemischen Zusammensetzung des Sprengstoffes ab und ist maßgebend für seine **Brisanz**. Die plötzliche Umwandlung selbst heißt Explosion oder Detonation. In Fachkreisen ist nur der Ausdruck „**Detonation**“ gebräuchlich.

Bei den im deutschen Minenräumdienst als Hauptladung verwendeten Sprengstoffen handelt es sich fast durchweg um sogenannte **Schießwolle**. Dieser Sprengstoff, der im festen Aggregatzustand von gelber bzw. grünlicher Farbe ist und in Stücken gegossen oder gepreßt wird, hat den Vorteil, stark phlegmatisch zu sein. Er kann bearbeitet werden (sägen, feilen, bohren, schneiden usw.), ist also gegen Stoß und Schlag unempfindlich. Bei gewöhnlichem Feuer brennen kleine Mengen mit stark rußender Flamme, größere Mengen mit starker Stichflamme ab. Er bedarf zur Detonation eines besonderen Impulses bzw. einer hohen Entzündungstemperatur.

Dieser Detonationsimpuls wird durch eine besondere **Initial- oder Übertragungsladung** erzeugt, die fast durchweg aus „**Tetra**“ oder Nitropenta mit 5 % Wachszusatz (NP 5) besteht, entschieden empfindlicher als Schießwolle ist und nur eines geringen „Anstoßes“ bedarf, um sich in den gasförmigen Zustand zu verwandeln.

Dieser letzte Anstoß erfolgt durch den „**Zünder**“, den empfindlichsten Teil aller Munitionsarten. Aber auch im Zünder ist nochmals eine Unterteilung erfolgt, und zwar ist in der „**Sprengkapsel**“ der „**Zündsatz**“ vom „**Sprengsatz**“ getrennt untergebracht. Der Zündsatz nimmt den ersten Impuls einer Zündung auf (Aufglühen des Glühdrahtes beim Glühzünder, Funken beim Zeitzünder A oder beim Zündhütchen von Zeitzündern mit Uhrwerkschlagzündung). Er ist ein Gemisch von pulverisierter Schießbaumwolle, chloressaurem Kali und Schwefelantimon. Der Zündsatz gibt den Impuls an den Sprengsatz weiter, der bei Zündern alter Art nur aus **Knallquecksilber** bestand, während bei neueren Zündern Knallquecksilber und Tetra verwendet wird. Knallquecksilber gehört zu den empfindlichsten Sprengstoffen. Leichter Stoß oder Schlag oder gar ein Eindrücken, Verbiegen oder Umbiegen der Sprengkapsel führt unweigerlich zur Detonation des Zünders. Daher ist beim Umgang mit Zündern größte **Vorsicht am Platze!**

Der Vorgang bei der Zündung ist also folgender: Durch die Detonation des Zünders wird eine Entzündungstemperatur erreicht, die die Detonation der Übertragungsladung verursacht, die ihrerseits wieder die Entzündungstemperatur erzeugt, die zur Detonation der Hauptladung nötig ist. Die einzelnen Übertragungsvorgänge spielen sich dabei in so unvorstellbar kurzer Zeit ab, daß der menschliche Beobachter im Augenblick des Zündens des Zünders nur die Detonation der Hauptladung wahrnimmt.

Der beschriebene Aufbau der Munition gibt ein hohes Maß von Sicherheit. Solange die Übertragungsladung und der Zünder nicht eingesetzt sind, ist die Hauptladung im allgemeinen detonationssicher, d. h. sie kann nur bei ganz außergewöhnlichen Umständen — extrem hohe Temperaturen, zufällige Detonation einer anderen Ladung in der Hauptladung (z. B. Beschuß mit Sprenggranaten!) — detonieren. Daher ist grundsätzlich Übertragungsladung und Zünder erst unmittelbar vor dem Gebrauch in die Hauptladung einzusetzen. Bis dahin ist die Hauptladung getrennt zu lagern. Die Übertragungsladung ist wesentlich empfindlicher als die Hauptladung. Beim Umgang mit ihr muß daher viel vorsichtiger verfahren werden. Grundsätzlich sind Übertragungsladungen und Zünder getrennt voneinander zu lagern und erst kurz vor Gebrauch zusammenzubauen. Sie müssen in ihren Verpackungsgefäßen lagern und dürfen diesen nur einzeln entnommen werden. Die Zünder sind am empfindlichsten, und es muß daher immer wieder darauf hingewiesen werden, daß **Zünder mit größter Vorsicht und Sorgfalt** behandelt werden müssen.

Wer über das allgemeine Verhalten eines Sprengstoffes und die Art und Konstruktion der Munition genau unterrichtet ist, wird auch die erforderliche Ruhe, Sicherheit, Sorgfalt und Überlegung bei der Behandlung und beim Umgang mit Munition aufbringen. Seine Kenntnisse werden ihn vor kleinlicher Sorge oder nervöser Angst um sein eigenes Leben bewahren, ihm aber die Hochachtung geben, die er den Naturgesetzen, welche er benutzt, und — dem Leben seiner Mitmenschen schuldig ist.

### 3. Praktische Durchführung von Sprengungen

Vorbemerkung: Dieser Abschnitt setzt die Kenntnis der Sprenggeräte voraus, die in den folgenden Hauptabschnitten ausführlich beschrieben sind.

#### a. Aufgabenstellung

Die Arbeit der Sprengkommandos des deutschen Minenräumdienstes wird in der Hauptsache aus dem Beseitigen bzw. Vernichten angetriebener Minen, Sprengbojen oder auch treibender oder angetriebener Geräte mit Sprenggreifern bestehen. Da diese Dinge an sich schon eine große Gefahrenquelle darstellen (Entschärfer-Einrichtung der Minen kann versagt haben; Sprenggreifer können eingedrückt sein!), ist nicht nur doppelte Vorsicht am Platze, sondern der Führer des Sprengkommandos und dieses selbst muß neben gründlicher Kenntnis des Sprengwesens und der Sprenggeräte auch über die notwendigen Kenntnisse über Minen, Sprengbojen und Greifer verfügen. Über die vorliegende Vorschrift hinaus müssen diesem Personal daher auch die Vorschriften

„Übersicht über deutsche und fremde Minen und Sperrschutzmittel mit Anleitung zum Beseitigen“

— D.M.R.V. Nr. 13 —

und

„Greifer“

— D.M.R.V. Nr. 11, I, a —

gründlich vertraut sein. Nur unter diesen Voraussetzungen werden die Sprengkommandos ihrer besonders verantwortungsvollen Aufgabe in ruhiger und sachlicher Arbeit gerecht werden können. Neben Aufgaben der geschilderten Art können Sprengkommandos unter Umständen auch zur Wrack- und Trümmerbeseitigung auf See, Seewasserstraßen und in Häfen, sowie zu Eissprengungen herangezogen werden. Zur Durchführung derartiger Aufgaben sind genügende Kenntnisse über die Größe, Art und Anbringung der erforderlichen Ladungen nötig, wenn der beabsichtigte Zweck unter Vermeidung unnötiger Schäden erreicht werden soll.

#### b. Größe der notwendigen Ladung

Vorbemerkung: Die folgenden Angaben sollen einen Anhalt geben für die Verwendung des Sprenggerätes bei Sprengungen, soweit diese in den Aufgabenbereich der Sprengkommandos des deutschen Minenräumdienstes fallen. Angetriebene Minen, Sprengbojen und Sprenggreifer sind grundsätzlich zu sprengen, wenn nicht schwerwiegende Bedenken hinsichtlich großer zu erwartender Schäden dem entgegen stehen. In allen anderen Fällen ist erst dann zur Sprengung zu schreiten, wenn der Zweck mit Beil, Säge, Meißel usw. nicht oder nicht schnell genug erreicht werden kann.

##### 1. Wirkung über und unter Wasser

Die Wirkung einer Sprengladung ist im allgemeinen trotz der durch das Wasser erfolgenden Verdämmung unter Wasser geringer als über Wasser, da die den Sprenggegenstand umgebende Wasserschicht diesen gegen die Sprengung widerstandsfähiger macht. Zahlenmäßig läßt sich das Verhältnis nicht ausdrücken. Die Wirkung unter Wasser ist von der Oberfläche bis zu 4 m Wassertiefe nahezu gleich.



## 2. Berechnung der Sprengladung gegen Eisen

Einen Anhalt für die Größe der erforderlichen Ladung gibt die Formel

$$L = 25 \cdot F$$

Hierbei ist

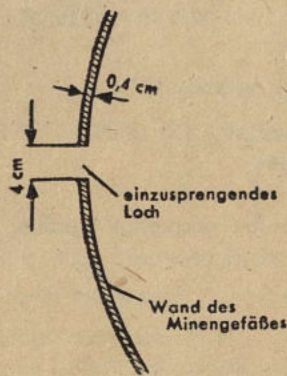
L = Gewicht der Ladung in Gramm

F = zu durchschlagender Querschnitt in  $\text{cm}^2$

Diese Formel gilt für Ladungen mit ebenem anliegendem Boden. **Bei Verwendung von Ladungen mit Hohlraumwirkung**, z. B. Sprengpatrone B, **genügen zwei Drittel** des nach obiger Formel errechneten Wertes. Bei weniger widerstandsfähigem Material (z. B. Gußeisen) kann die Ladung verkleinert werden, bei besonders festem Material (z. B. Panzerstahl) muß sie entsprechend größer genommen werden.

### Beispiele:

- a. In eine Mine (Material: Stahlblech 4 mm) soll ein Loch von mindestens 4 cm Durchmesser gesprengt werden.

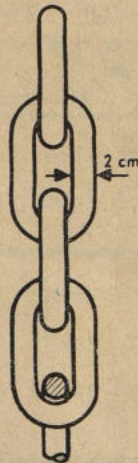


$$F = 4 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ cm}^2$$

$$L = 25 \cdot F = 25 \cdot 1,6 = \underline{40 \text{ g}}$$

Eine Sprengbüchse A (Ladung 140 g) ist also ausreichend.

- b. Eine Kette von 20 mm Eisendurchmesser (z. B. Ankerkette der OMA (K)) soll gesprengt werden.



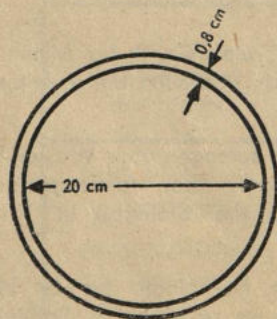
$$F = 2 \cdot (r^2 \cdot \pi) = 2 \cdot 1^2 \cdot 3,14 = 6,28 \text{ cm}^2$$

$$L = 25 \cdot F = 25 \cdot 6,28 = \underline{157 \text{ g}}$$

Zwei Sprengbüchsen A (Ladung je 140 g) sind also ausreichend.

Zweckmäßig erfolgt die Anbringung so, daß eine Sprengbüchse die linke Hälfte, die andere die rechte Hälfte des Gliedes durchschlägt.

- c. Ein eisernes Rohr von 20 cm Innendurchmesser und 8 mm Wandstärke ist zu sprengen (Trümmerbeseitigung).



$$F = R^2 \cdot \pi - r^2 \cdot \pi = (R^2 - r^2) \cdot \pi$$

$$= (10,8^2 - 10^2) \cdot 3,14$$

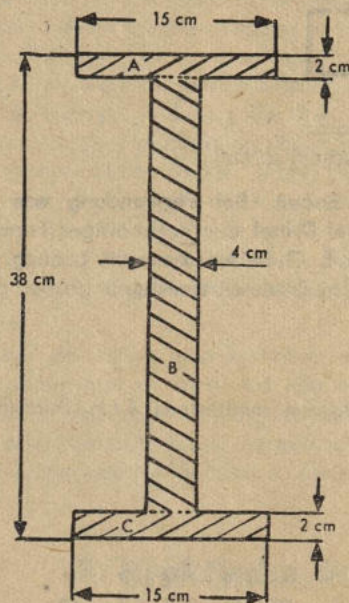
$$= (116,64 - 100) \cdot 3,14$$

$$= 16,64 \cdot 3,14 = 52 \text{ cm}^2$$

$$L = 25 \cdot F = 25 \cdot 52 = \underline{1300 \text{ g}}$$

10 Sprengbüchsen A (Ladung je 140 g) sind also ausreichend.

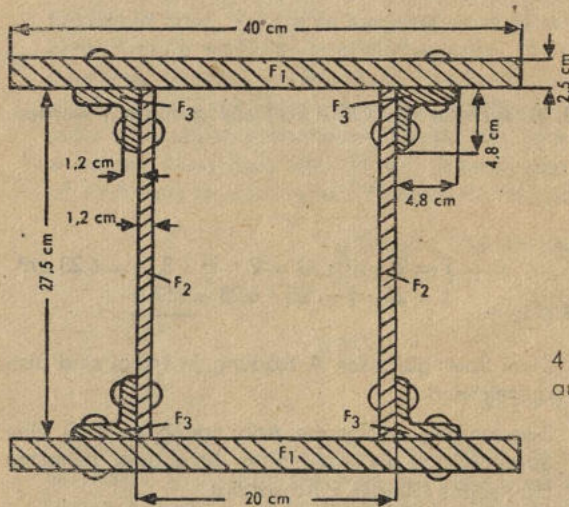
d. Ein eiserner Doppel-T-Träger, wie nachstehend skizziert, soll gesprengt werden (Trümmerbeiseitigung, Wracksprengung).



$$\begin{aligned}
 F &= A + B + C \\
 &= 15 \cdot 2 + 4 \cdot 34 + 15 \cdot 2 \\
 &= 30 + 136 + 30 \\
 &= 196 \text{ cm}^2 \\
 L &= 25 \cdot F = 25 \cdot 196 \\
 &= \underline{4900 \text{ g}}
 \end{aligned}$$

2 Sprengpatronen A (Ladung je 2000 g) und 7 Sprengbüchsen A (Ladung je 140 g) sind also ausreichend.

e. Ein zusammengesetztes Profil, wie nachstehend skizziert, soll gesprengt werden (Trümmerbeiseitigung, Wracksprengung).



$$\begin{aligned}
 F &= 2 \cdot F_1 + 2 \cdot F_2 + 4 \cdot F_3 \\
 &= 2 \cdot 40 \cdot 2,5 + 2 \cdot 27,5 \cdot 1,2 \\
 &\quad + 4 \cdot (4,8 \cdot 1,2 + 3,6 \cdot 1,2) \\
 &= 200 + 66 + 40,3 \\
 &= 306 \text{ cm}^2 \\
 L &= 25 \cdot F = 25 \cdot 306 \\
 &= \underline{7650 \text{ g}}
 \end{aligned}$$

4 Sprengpatronen A (Ladung je 2000 g) sind also ausreichend.

### 3. Erfahrungswerte über die Größe von Sprengladungen gegen Eisen

Bei Minensprengungen genügt die Sprengpatrone A (Ladung 2000 g), um die Mine zur Detonation zu bringen. Voraussetzung ist jedoch, daß die Anbringung in der Nähe des Minenzünders erfolgt, z. B. an der E-Platte.

Wenn nur ein Loch in das Minengefäß gesprengt werden soll, wie es z. B. bei Minen angewendet wird, deren Lage eine Sprengung nicht zuläßt, um diese durch Abkneifen der Zuleitungsdrähte zu entschärfen, genügt die Sprengbüchse A (Ladung 140 g).

Sprengpatronen A und B (Ladung 2000 bzw. 1000 g/Hohlraum) sprengen über Wasser Vierkanteisen (Quadrat Eisen) bis zu 10 cm Stärke, Rundeisen von 8 cm Durchmesser, normalspurige Eisenbahnschienen, schwerste vorkommende Ketten, Festmacher von doppelter Stahltraß (je 15 cm Umfang), sowie Mooring-Schäkel von 10 cm  $\phi$ .

Die Sprengbüchse A (Ladung 140 g) durchschlägt über Wasser Eisenbleche bis zu 14 cm Stärke, Ketten mit und ohne Steg bis zu 20 mm Eisenstärke, Rundeisen bis zu 18 mm  $\phi$ , Stahlflossen bis zu 10 cm Umfang.

#### 4. Berechnung der Sprengladung gegen Holz

Einen Anhalt für die Größe der erforderlichen Ladung gibt die Formel

$$L = D^2$$

wobei  $L$  = Ladung in Gramm  
 $D$  = Durchmesser (bei Rundhölzern) bzw.  
 größte Seite des Querschnitts (bei Kanthölzern)  
 ist.

Bei zähem, frischem, astfreiem Holz ist ein Zuschlag von  $\frac{1}{3}$  der errechneten Ladung zu nehmen.

Bei Holzstärken von 30 cm und mehr ist ebenfalls ein Zuschlag von  $\frac{1}{3}$  der errechneten Ladung zu nehmen.

(Der Gesamtzuschlag für zähes, frisches, astfreies Holz von 30 cm Stärke und mehr beträgt also  $\frac{2}{3}$  der errechneten Ladung.)

Bei Bohrladungen (Ladung in das Holz eingelassen) genügt  $\frac{1}{7}$  der errechneten Ladung. Die vorerwähnten Zuschläge sind hierbei nicht erforderlich, jedoch ist Voraussetzung, daß die Bohrlochtiefe mindestens  $\frac{2}{3}$  der Holzstärke beträgt, und daß die Ladung im Bohrloch fest verdämmt wird.

#### 5. Berechnung der Sprengladung gegen Mauerwerk

Einen Anhalt für die Größe der erforderlichen Ladung gibt die Formel

$$L = W^3 \cdot c \cdot d$$

wobei die Abkürzungen folgende Bedeutung haben:

$L$  = Ladung in Kilogramm

$W$  = Wirkungshalbmesser in m,

d. h. die Entfernung, auf die sich die Wirkung (vom Ort der Ladung an gerechnet) erstrecken soll. Soll z. B. eine Mauer quer durchschlagen werden und ist die Ladung in der Mitte der Mauer eingebracht, so ist  $W = \frac{1}{2}$  Mauerstärke. Wird dagegen die Ladung außen an die Mauer angelegt, so ist  $W =$  Mauerstärke.

$c$  = Festigkeitsziffer.

$c$  hängt von  $W$  nach folgender Tabelle ab:

W m	c	
	in festem Mauerwerk und Fels	in weniger festem Mauerwerk und brüchigem Fels
bis zu 0,9	5,0	} 3,0
0,9 bis 1,5	4,0	
1,5 bis 2	3,5	
über 2	3,0	

$d$  = Verdämmungsziffer.

$d$  ergibt sich aus folgender Tabelle:

Art der Verdämmung der Ladung	d	
	Ladung in das Mauerwerk eingelassen	Ladung an das Mauerwerk angelegt
im Erdboden verdämmt	1,0	1,25
durch Verpackung verdämmt	1,5	2,25
unverdämmt	2,0	4,5

### c. Das praktische Anbringen der Ladung

Bei schwachen, aber ausgedehnten Querschnitten ist die Sprengladung weit verteilt, also in kleinen Sprengkörpern anzubringen. Diese Anforderungen erfüllen in vielen Fällen die Sprengbüchsen A (Ladung 140 g).

Sprengpatronen (Ladung 2000 g bzw. 1000 g) stellen eine größere auf kleinem Raum zusammengedrückte Sprengladung dar und eignen sich daher besser, starke, wenig ausgedehnte Querschnitte zu durchschlagen. Um in diesen Fällen den Erfolg sicherzustellen, wird man oft mehr Sprengpatronen auf den Querschnitt verteilen und somit mehr Ladung anbringen müssen, als rechnermäßig bei günstigster Verteilung der Ladung notwendig wäre.

Bei ungleichmäßig starkem Querschnitt muß an den stärkeren Stellen mehr Ladung angebracht werden als an den schwächeren.

Bei einfachem (meist ringförmigem) hohlen Querschnitt, z. B. Rohr, wird zweckmäßig eine Reihensprengladung auf  $\frac{2}{3}$  des Umfanges angebracht.  $\frac{1}{3}$  des Umfanges muß frei bleiben, damit die Ladung nicht gegeneinander zur Wirkung kommt.

Bei zusammengesetzten hohlen Querschnitten, z. B. eisernen Kastenträgern, zusammengenieteten Säulen usw., ist die Ladung möglichst im Innern anzubringen. Hierzu muß zunächst eine Wand durchgesprengt werden.

Die Sprengwirkung ist um so größer, je fester und unmittelbarer sich Sprengladung und Sprenggegenstand berühren. Auch bei Sprengungen über Wasser, wo an und für sich das Heranlegen der Ladung an den Gegenstand genügen würde, empfiehlt sich eine gute Befestigung und ein gutes Verdämmen der Sprengladung durch Sand, Steine oder Rasenstücke. Bei Sprengungen unter Wasser ist die innige Berührung von Sprengladung und Sprenggegenstand besonders wichtig, weil schon eine dünne Wasserschicht zwischen beiden die Wirkung der Sprengung bedeutend vermindert. Die Wirkung ist am größten, wenn sich der Sprenggegenstand zwischen der Wasseroberfläche und der Sprengladung befindet; beim Sprengen schwimmender Gegenstände, z. B. Balken, ist die Sprengladung daher möglichst unten anzubringen.

Bei Sprengpatronen ist die Bodenbringung wirkungsmäßig am günstigsten, bei Sprengbüchsen die Längsbringung; bei Verwendung letzterer als geballte Ladung ist jedoch ebenfalls die Bodenbringung zu wählen. Bei der Bodenbringung konzentriert sich die Wirkung auf die verhältnismäßig kleine Bodenfläche, die außerdem in den meisten Fällen eine innige Berührung mit dem Sprenggegenstand ermöglicht, weil sie eben ist. Bei der Längsbringung dagegen verteilt sich die Wirkung auf eine größere Fläche; sie ist daher nicht so konzentriert. Außerdem ist die Berührung mit dem Sprenggegenstand wegen der Krümmung der Mantelfläche meist nicht so innig. In beiden Fällen wird, wenn die Ausmaße des Sprenggegenstandes sehr viel größer sind als die anliegende Fläche der Sprengladung, häufig der Sprenggegenstand nur durchschlagen und nicht zerstört werden. In diesen Fällen sind statt einer kompakten großen Ladung mehrere kleinere verteilte Ladungen zu verwenden.

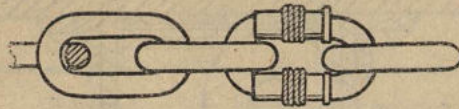
Die Sprengpatrone B (Hohlraumladung 1000 g) hat dann die stärkste Durchschlagwirkung, wenn sie mit dem Boden so an den Gegenstand gebracht wird, daß die Längsachse des tunnelförmigen Hohlraumes mit der Längsachse des zu sprengenden Gegenstandes parallel läuft (Trosse, Balken, Eisenbahnschiene usw.). Bei Ketten empfiehlt sich ein Anbringen an dem Teil eines Gliedes, an dem die Krümmung am geringsten ist.

Bei der Verwendung mehrerer einzeln angebrachter Sprengpatronen an verschiedenen Stellen des Sprenggegenstandes ist ihre Einwirkung aufeinander zu berücksichtigen. Detonierende Sprengladungen können andere, in der Nähe befindliche, mit zur Detonation bringen (Schockwirkung). Bei enger Berührung der Ladungen erfolgt die Mitdetonation immer. Detonierende Ladungen können Nachbarladungen aber auch ohne Herbeiführung einer Mitdetonation zerstören, wenn ihre Zündung nicht vollkommen gleichzeitig erfolgt. (Diese Gefahr liegt fast immer bei Zeitzündung vor!)

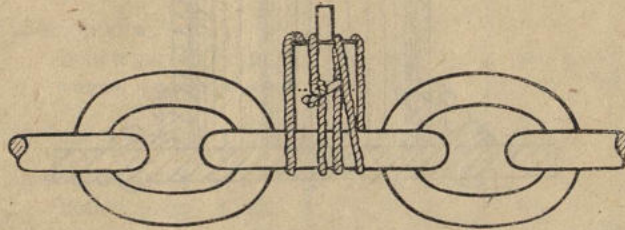
Sollen mehrere Sprengladungen auf demselben Sprenggegenstand angebracht werden, so werden sie zweckmäßig auf derselben Seite angebracht, da auf entgegengesetzten Seiten angebrachte Sprengladungen sich bei gleichzeitiger Zündung meist in ihrer Wirkung stören. Dabei ist Rücksicht darauf zu nehmen, nach welcher Seite die Trümmer des Sprenggegenstandes geschleudert werden sollen. Unter Umständen kann aber auch ein Anbringen der Ladungen auf entgegengesetzten Seiten des Sprenggegenstandes zweckmäßig sein. Dann müssen die Ladungen, insbesondere bei Verwendung der Sprengpatrone B, um eine Ladungsbreite gegeneinander versetzt sein.

**Beispiele:**

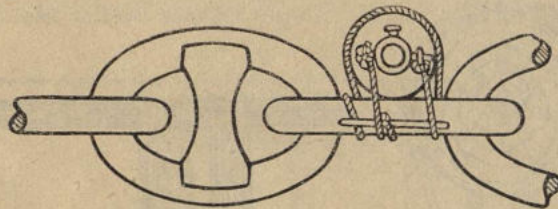
1. Kette mit 2 Sprengbüchsen A



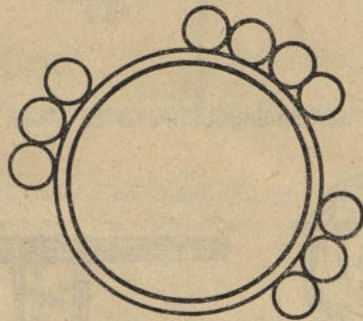
2. Kette mit Sprengpatrone B



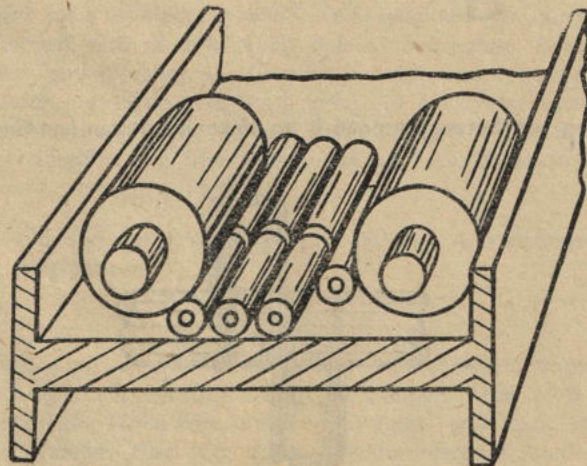
3. Kette mit Sprengpatrone A



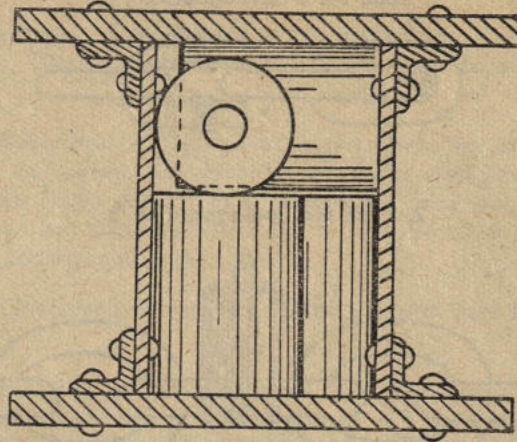
4. Rohr mit 10 Sprengbüchsen A



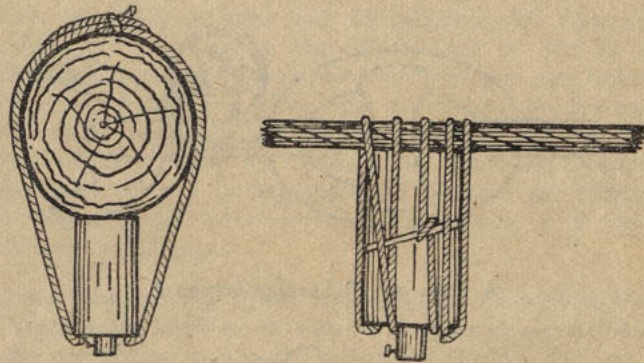
5. Doppel-T-Träger mit 2 Sprengpatronen A und 7 Sprengbüchsen A



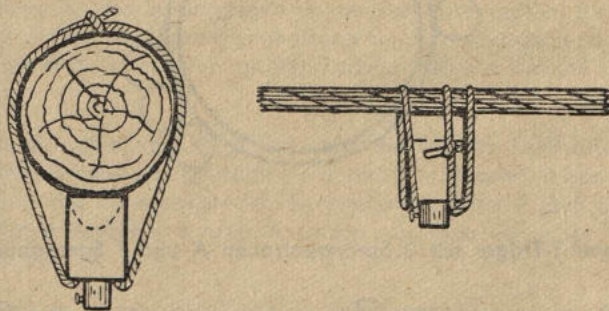
6. Eiserner Kastenrahmen mit 4 Sprengpatronen A



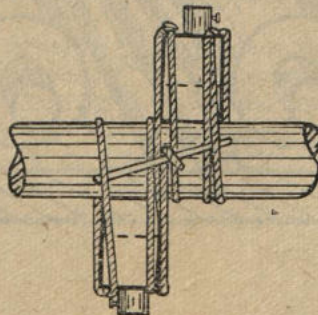
7. Senkrecht anbringen der Sprengpatrone A an einem Balken und an Trossen



8. Senkrecht anbringen der Sprengpatrone B an einem Balken und an Trossen



9. Senkrecht anbringen von Sprengpatronen B an einem Rundeisen (um eine Patronenbreite versetzt)



#### d. Übertragung der Detonation, Reihenladung, geballte Ladung

Die Detonation wird auf in Reichweite befindliche benachbarte Sprengladungen mit ziemlicher Sicherheit übertragen. Dies ist von der Entfernung abhängig und aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Übertragung von Nachbardetonationen		
	unter Wasser cm	über Wasser cm
Sprengbüchse A		
Boden gegen Böden	bis zu 5,25	bis zu 200
Mantel gegen Mantel	bis zu 5,25	bis zu 100
Sprengpatrone A	bis zu 7	bis zu 40
Sprengpatrone B		
Boden gegen Boden	bis zu 3	bis zu 5
Mantel gegen Mantel	bis zu 5	bis zu 100

Auf größere Entfernung können Sprengladungen durch Nachbardetonationen durch Abbrennen, Zerschlagen oder Leckschlagen zerstört werden, ohne zur Detonation zu kommen. Hierüber gibt folgende Tabelle Aufschluß:

Beschädigung bzw. Abbrennen ohne Detonation durch Nachbardetonation		
	unter Wasser cm	über Wasser cm
Sprengbüchse A	bis zu 30	bis zu 400
Sprengpatrone A	bis zu 300	300 und darüber
Sprengpatrone B	bis zu 200	200 und darüber

Sprengstücke, welche die Zündleitung einer benachbarten Sprengladung treffen oder zerstören, können auch auf größere Entfernung deren Detonation verhindern; solche, die die Befestigung treffen und lockern, können die Wirkung herabsetzen.

Zum Schutz gegen gegenseitige Beeinflussung von Sprengladungen müssen daher geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Solche Maßnahmen sind

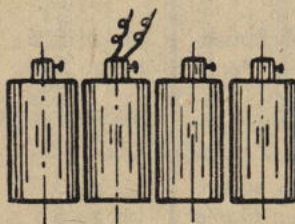
1. Anbringen der Sprengladungen in ausreichender Entfernung voneinander. Hierbei ist zu beachten, daß zwei ursprünglich weit voneinander entfernte Sprengladungen durch Strom und Wind so weit genähert werden können, daß sie Einwirkung aufeinander haben, besonders, wenn nach Detonation einer anderen Sprengladung der Gegenstand teilweise zerstört und seine Teile durcheinandergeworfen oder -getrieben sind. Auch kann ein Zeitzünder vom Strom so nahe an eine benachbarte Sprengladung getrieben werden, daß er bei deren Detonation mit dem brennenden Teil der Zündschnur abreißt. Zum Schutz dagegen muß die Zündschnur am Sprenggegenstand beiegefangen werden.
2. Sicherung der Sprengladung durch Wahl eines geeigneten Anbringungsortes, durch Balken, Erdauflüpfungen oder dergleichen.

In anderen Fällen macht man sich die Wirkung der Nachbardetonationen absichtlich zunutze, um benachbarte Sprengladungen mit zur Detonation zu bringen. Man muß dann die betreffenden Sprengladungen in genügender Nähe voneinander anbringen, und zwar sollte der Abstand sicherheitshalber die in der Tabelle „Übertragung von Nachbardetonationen“ (Seite 13) angegebenen Höchstabstände erheblich unterschreiten. (Siehe Beispiele Seite 11 ff.).

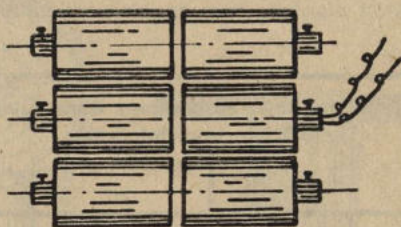
Eine häufig benutzte Anwendung der Nachbardetonationen ist die Reihenladung und die geballte Ladung.



Reihenladung aus Sprengpatronen A  
(Boden an Boden)

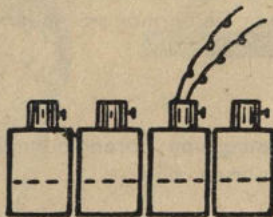


Reihenladung aus Sprengpatronen A  
(Mantel an Mantel)



Geballte Ladung aus Sprengpatronen A

Sprengpatronen B werden bei Vereinigung zu größeren Ladungen stets so zu Reihenladungen vereinigt, daß die Achsen der Hohlräume in gleicher Richtung verlaufen. Sprengpatronen B sollten nicht zu geballten Ladungen verwendet werden.



Reihenladung aus Sprengpatronen B

Bei der Wahl der Form der geballten Ladung oder der Reihenladung ist zu beachten, daß die Wirkung um so größer wird, je mehr die Ladung auf einen Punkt zusammengedrängt ist und je näher ihr Mittelpunkt — der Sprengmittelpunkt — dem Sprenggegenstand liegt. Andererseits muß aber auch die Form des Sprenggegenstandes berücksichtigt werden.

Um die Sprengladungen untereinander und mit dem Sprenggegenstand in möglichst feste Berührung zu bringen, sind geballte Ladungen und Reihenladungen mit den Befestigungsleinen zusammenzuschüren. Bei Reihenladungen aus Sprengpatronen A oder Sprengbüchsen A mit Kabeleinführungssitz sind, soweit erforderlich, die Zünderrohre bzw. Kabeleinführungssitze abzusägen.

Bei Reihenladungen und geballten Ladungen genügt es im allgemeinen, die mittelste bzw. eine Sprengladung am Ende der Reihe mit einem Zünder zu versehen, da bei der engen Berührung die Übertragung der Detonation auf die übrigen Ladungen gesichert ist. Nur bei Reihenladungen aus Sprengpatronen B muß zur Erzielung der stärksten Wirkung jede zweite Sprengpatrone mit einem Glühzünder versehen werden.



### e. Wahl der Zündung

Die Zündung der Sprengladung kann durch Zeitzünder (Zeitzündung) oder durch Glühzünder (elektrische Zündung) erfolgen. Sind an einen Sprenggegenstand mehrere Sprengpatronen B angebracht, so darf nur die elektrische Zündung angewendet werden (vgl. vorhergehenden Absatz).

Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Zündungsarten gehen aus nachstehender Tabelle hervor:

Zeitzündung	Elektrische Zündung
Vorteile:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entzündung beliebig vieler Sprengladungen auf die einfachste Art und ohne weitere Hilfsmittel.</li> <li>2. Sprengladung wird mit vorbereiteter Zündung an den Sprengort gebracht.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Zeitpunkt der Detonation kann genau bestimmt werden.</li> <li>2. Das richtige Arbeiten der Zündleitung kann unmittelbar vor dem Losmachen geprüft und bei Versagern ohne Gefahr sofort Zünder oder Sprengladung ausgetauscht werden.</li> <li>3. Losmachen erfolgt von der Deckung aus.</li> </ol>
Nachteile:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Zeitpunkt der Detonation ist nicht genau zu bestimmen.</li> <li>2. Eine Prüfung der Zündung vor dem Losmachen ist nicht möglich. Bei Versagern sind zeitraubende Vorsichtsmaßnahmen nötig.</li> <li>3. Bei Wassersprengungen mit mehreren Sprengladungen schlagen sich die Ladungen leicht gegenseitig ab oder beschädigen die Zünder und führen dadurch zu Mißerfolgen.</li> <li>4. Da der Zeitzünder nicht druckfest abschließt, können bei Verwendung in Wassertiefen über 4 m durch Undichtwerden des Zünderfutters Versager eintreten.</li> <li>5. Zündung muß unmittelbar am Sprengort vorgenommen werden.</li> <li>6. Nach dem Losmachen muß beschleunigt Deckung aufgesucht werden.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abhängigkeit von langen Kabelverbindungen und von Stromquelle.</li> <li>2. Die Herrichtung ist zeitraubend und die Anbringung unter Umständen (Strom!) schwierig.</li> </ol>

Wenn die Lage es erlaubt, ist die elektrische Zündung vorzuziehen. Sie muß angewendet werden, wenn man den Zeitpunkt der Detonation völlig in der Hand haben will und wenn mehrere Ladungen genau gleichzeitig zur Detonation kommen sollen, um unerwünschte Einwirkungen aufeinander zu verhüten (vgl. S. 10).

### f. Unterrichtung des Sprengkommandos,

#### Prüfen der Munition und des Geräts, Fertigmachen und Prüfen der Zündung

Der Kommandoführer muß das Sprengkommando über seine Absichten und die Art der durchzuführenden Sprengung unterrichten, jedem Einzelnen seinen Arbeitsplatz zuweisen, die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen anordnen und die Durchführung überwachen. Alle Prüfungen erfolgen unter seiner unmittelbaren Aufsicht und Verantwortung. Den Bedienungsschlüssel für die Zündmaschine — falls sie verwendet wird — muß der Kommandoführer nach dem Auspacken des Geräts sofort an sich nehmen, um sicherzustellen, daß nur die von ihm beabsichtigte Benutzung dieses Geräts erfolgt. Vor Beginn der Arbeiten an der Munition und dem Fertigmachen für die Sprengung sind Absperrposten in genügender Anzahl und in ausreichendem Abstand vom Sprengort aufzustellen (s. S. 20).

Um Versager zu vermeiden, muß vor Herrichtung der Sprengung eine genaue Untersuchung und Prüfung des zu verwendenden Gerätes erfolgen:

1. Die **Sprengladungen** (Sprengbüchsen, Sprengpatronen usw.) sind in der Hauptsache daraufhin zu untersuchen, ob das Zünderfutter sauber und in Ordnung ist.

**Zünder vorsichtig probeweise einsetzen!  
Niemals Gewalt anwenden!  
Detonationsgefahr! — Lebensgefahr!**

2. Die **Zünder** sind äußerlich auf senkrechten Sitz der Sprengkapsel zu prüfen.

**Schiefe oder verbogene Sprengkapseln machen den Zünder unbrauchbar! Jedes Herrichten irgendwelcher Art an scharfen Zündern ist verboten! Unbrauchbare Zünder sind möglichst bei der Sprengung mit zu vernichten!**

Glühzünder müssen außerdem vor dem Einsetzen mit dem Prüfer auf **Leitfähigkeit** geprüft werden.

**Das unmittelbare Anlegen eines scharfen Glühzünders an die Klemmen des Prüfers ist wegen Detonationsgefahr verboten. Es sind mindestens 50 m Leitungsdraht zwischenzuschalten. Unbrauchbare Zünder bei der Sprengung möglichst mit vernichten.**

3. Bei **elektrischer Zündung** sind außerdem folgende Prüfungen durchzuführen:
  - a. **Prüfen des Prüfers** auf einwandfreies Arbeiten durch kurzzeitigen Kurzschluß der Klemmen (Messer, Schlüssel, blanker Draht usw.). Ein kurzer, harter Ausschlag des Zeigers zeigt das richtige Arbeiten an.
  - b. **Prüfen des verwendeten Kabels** vor dem Verlegen auf Leitfähigkeit mit dem Prüfer.
  - c. **Prüfen der vorgesehenen Zündmaschine** auf Sauberkeit der Klemmen und gute Funktion mittels angeklebten Prüfzünders durch einmaliges Ablaufen.
  - d. **Prüfen des fertig verlegten Kabels** einmal mit **Zündmaschine und Prüfzünder** und zweitens mit **Prüfer und vorgesehenem scharfen Zünder**.

**Hauptversagerquellen bei elektrischer Zündung** können die auszuführenden metallischen Verbindungen sein, die bei nicht einwandfreier Ausführung dem elektrischen Strom einen so hohen Widerstand entgegensetzen können, daß der Strom den Glühdraht des Zünders nicht mehr zum Glühen bringt und somit keine Zündung stattfindet. Metallisch ganz saubere und blanke Drahtenden und Klemmen, innigste Verbindung der zusammengedrehten Drähte, festes Anschrauben der Klemmschrauben sind Voraussetzungen, um Versager auszuschließen. Alle Verbindungsstellen sind gut mit Isolierband zu umwickeln. Schadhafte Stellen der Isolierung bei Kabel und Zünderdrähten sind ebenfalls mit Isolierband zu umwickeln.

Das **Herrichten einer Zeitzündung** ist sehr einfach. Nach äußerlicher Feststellung der Brauchbarkeit der Sprengladung und des Zünders wird der Zeitzünder in die Sprengladung eingesetzt und das so hergerichtete Gerät an dem Sprengobjekt angebracht.

Das **Herrichten einer elektrischen Zündung** ist umständlicher. Nach der vorstehend beschriebenen Prüfung der Brauchbarkeit der Munition und des Gerätes erfolgt das Auslegen und Verbinden der Kabel. Wird einadriges Kabel verwendet, ist eine besondere Rückleitung zu legen. Das „Wassersprengkabel“ dagegen enthält Litzen für Hin- und Rückleitung. Nach ordnungsmäßiger Verlegung und Verbindung ist eine Prüfung auf Leitfähigkeit mit angeschlossener **Zündmaschine** und angespleißtem **Prüfzünder** durchzuführen. **Nach durchgeführter Prüfung ist die Zündmaschine sofort wieder vollständig vom Kabel abzuklemmen.** Dann wird der **scharfe Zünder** angespleißt und die so hergerichtete Leitung nochmals **mit dem Prüfer geprüft.**

**Die sorgfältige doppelte Prüfung ist erforderlich, um jede Versagermöglichkeit auszuschalten. Ein Versager nach dem Zünden ist die größte Gefahrenquelle bei einer Sprengung!  
Lebensgefahr!**

Dann wird der Zünder in die Sprengladung eingesetzt (Flügelmutter bzw. Sechskantmutter der Kabelführung mit der Hand fest anziehen — wasserdichter Abschluß —!) und die Sprengladung am Sprengobjekt angebracht, wobei die Zünderdrähte der Glühzünder durch Beifangen des Kabels am Sprenggegenstand vom Zug des Kabels zu entlasten sind. **Erst wenn alles in Deckung gegangen ist, darf die Zündmaschine angeschlossen werden.**

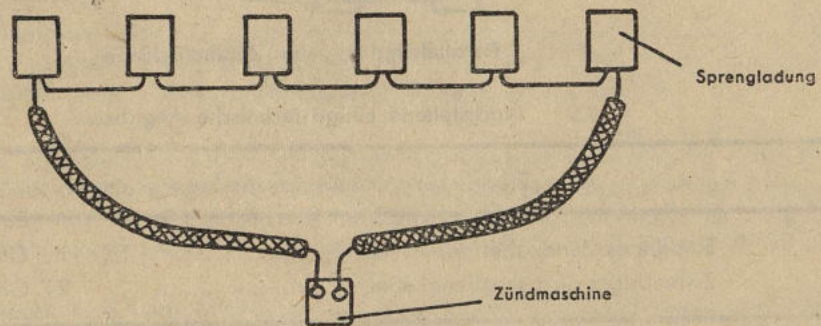
Bei elektrischer Zündung besteht die Möglichkeit, mehrere Zünder gleichzeitig zu zünden.

Achtung! Für gleichzeitige Zündung mehrerer Zünder mit einer Zündmaschine nur Glühzünder von gleichem Widerstand verwenden!

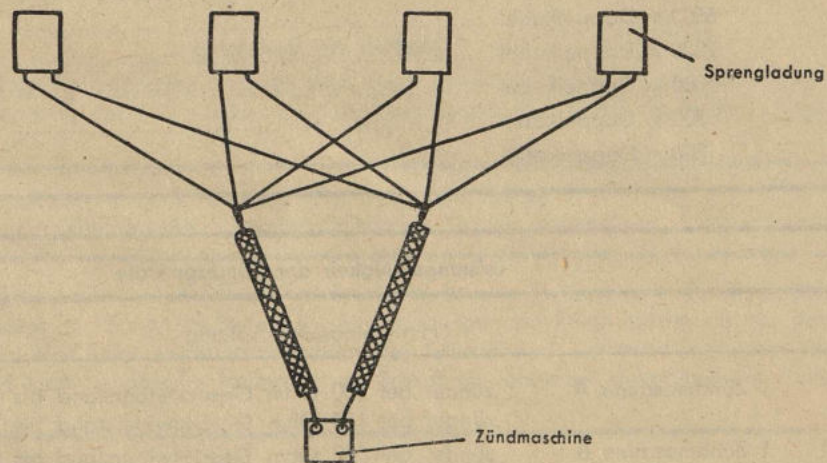
(Auf jedem Glühzünder ist der Widerstand in Ohm —  $\Omega$  — angegeben.) Höchstzulässige Abweichung der Widerstände voneinander  $\pm 5\%$ .)

Es kann Hintereinanderschaltung oder Parallelschaltung der Zünder angewendet werden. (Beachte jedoch: Mit Zündapparat M O 7 ist keine Hintereinanderschaltung möglich, mit Zündmaschine B ist keine Parallelschaltung möglich).

Achtung! Die verwendeten Prüfzünder müssen stets einen größeren elektrischen Widerstand haben als die scharfen Glühzünder, deren Gebrauch beabsichtigt ist!



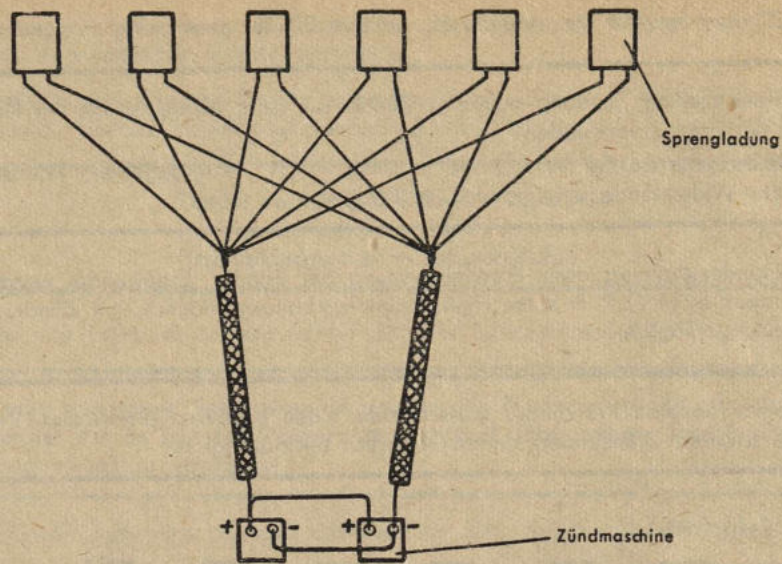
Hintereinanderschaltung



Parallelschaltung

Bei Parallelschaltung können mit einer Zündmaschine höchstens 4 Zünder gezündet werden. Bei Hintereinanderschaltung lassen sich mehr als 4 Zünder gleichzeitig mit einem Zündapparat zünden. Hintereinanderschaltung ist also im allgemeinen vorzuziehen. Sie darf jedoch nur angewendet werden, wenn eher ein Versagen aller Ladungen und das hierdurch bedingte langwierige Suchen des Leitungsfehlers in Kauf genommen werden kann als die Detonation nur eines Teils der Ladungen. Das Versagen eines Glühzünders hat nämlich die Unterbrechung des Stromkreises und damit das Versagen aller übrigen Glühzünder zur Folge.

Bei Parallelschaltung können bei sehr langen Kabelleitungen oder wenn mehr Zünder gezündet werden sollen, als eine Zündmaschine schafft, 2 parallel geschaltete Zündmaschinen benutzt werden, falls die Zünder nicht in verschiedene kleinere Gruppen aufgeteilt und gruppenweise mit je einer Zündmaschine gezündet werden.



Parallelschaltung von Zündmaschinen

Nachstehend einige technische Angaben:

Elektrischer Widerstand des Sprengkabels	
Einadriges Zündkabel der Armee .....	1,2—1,3 Ohm / 100 m
Zweiadriges Wassersprengkabel .....	2,7 Ohm / 100 m

Sowohl bei Verwendung von Wassersprengkabel als auch bei einadrigem Armeekabel kann man daher praktisch mit folgenden elektrischen Widerständen rechnen:

5500 m Doppelkabel .....	150 Ohm
2200 m Doppelkabel .....	60 Ohm
1000 m Doppelkabel .....	30 Ohm
500 m Doppelkabel .....	15 Ohm
300 m Doppelkabel .....	10 Ohm

#### Leistungsfähigkeit der Zündapparate

##### Hintereinanderschaltung

1 Zündmaschine A	zündet bei 300 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 20 Zünder. zündet bei 150 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 150 Zünder
1 Zündmaschine B (Steckschlüssel kräftig drehen!)	zündet bei 40 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 20 Zünder
1 Zündapparat M 07	ist für Hintereinanderschaltung von Zündern <b>nicht geeignet</b> .

##### Parallelschaltung

1 Zündapparat M 07	zündet bei 150 Ohm Gesamtwiderstand	1 Zünder
	zündet bei 50 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 2 Zünder	
	zündet bei 30 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 3 Zünder	
	zündet bei 10 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 4 Zünder	
	<b>5 Zünder lassen sich nicht mehr zünden</b>	
2 Zündapparate M 07 in Parallelschaltung	zünden bei 10 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 6 Zünder	
1 Zündmaschine A	zündet bei 15 Ohm Gesamtwiderstand bis zu 4 Zünder	
Die Zündmaschine B	ist für Parallelschaltung von Zündern <b>nicht geeignet</b> .	

### g. Zünden

Wenn alle Arbeiten ausgeführt sind, überzeugt sich der Kommandoführer nochmals von der ordentlichen Ausführung. Dann befiehlt er die Bedienungsmannschaften in die vorbereitete **Deckung**, die **grundsätzlich entgegen der Windrichtung** liegen soll. Ist keine Deckung vorhanden, so entfernt sich bei Landsprengungen die Sprengmannschaft je nach Windrichtung und Größe der Sprengung auf 400 m bis 1000 m. Bei Wassersprengungen ist der Sicherheitsabstand ebenfalls 400 m bis 1000 m, wenn die Sprengung an der Oberfläche stattfindet. Unter Wasser genügen 60 m bis 200 m.

Bei **elektrischer Zündung** wird erst jetzt auf Befehl die Zündmaschine angeschlossen und aufgezogen. (Der Schlüssel war bis jetzt im Gewahrsam des Kommandoführers!) Dann führt der Kommandoführer, nachdem er das Gelände nochmals kurz überprüft hat, die Zündung aus. Wichtig ist, daß hierbei absolute Ruhe herrscht und der Kommandoführer die Übersicht über Gelände und Sprengort behält.

Bei **Zeitzündung** setzt der Kommandoführer selbst den Zeitzünder am Sprengort in Tätigkeit und begibt sich dann beschleunigt in Deckung. Ein Mann der Bedienung hat dabei aus der Deckung heraus im Augenblick des Zündens Uhrzeit zu nehmen, um den Zeitpunkt der voraussichtlichen Detonation bestimmen zu können.

### h. Verhalten bei Versagern

#### Zeitzündung:

Die Brenndauer der Zündschnur beträgt 7 bis 9½ Minuten. Uhrwerks-Zeitzünder können von 1 bis 9 oder 5 bis 55 Minuten eingestellt werden. Bei Versagern muß von dem Zeitpunkt ab, an dem die Detonation stattfinden sollte, aber ausblieb, **mindestens 30 Minuten** gewartet werden.

#### Elektrische Zündung:

Bei Versagern wird die Zündmaschine wieder aufgezogen und nochmals gezündet. Tritt wieder ein Versager ein, ist die **Zündmaschine sofort abzuklemmen und der Schlüssel vom Kommandoführer an sich zu nehmen**. Es braucht nicht die Zeit abgewartet zu werden. Nur bei Sprengung von anderem Sprengstoff (z. B. bei Minensprengungen) sind — wie bei Zeitzündern — **mindestens 30 Minuten** abzuwarten.

Nach Ablauf der Wartezeit bzw. nach Abklemmen der Zündmaschine und Ansichnehmen des Schlüssels begibt sich der Kommandoführer **allein** an den Sprengort und entschärft das Sprengerät. Erst dann folgt die eingehende Untersuchung durch die Sprengmannschaft. Nach Auswechseln des Zünders erfolgt dann eine neue Sprengung, bei welcher der alte Zünder zweckmäßig mit vernichtet wird. Die Absperrposten sind über Versager besonders zu unterrichten.

### i. Ursachen für Unfälle

Wird das Sprengkabel an Bord längere Strecken über Deck (auch frei in der Luft) geführt, so ist eine unbeabsichtigte Zündung des Glühzünders bei kräftigem Senden der drahtlosen Station möglich. Daher

Sprengkabel nur so kurz wie möglich über Deck führen!  
Vor und während der Sprengung drahtlose Sender ausschalten!

Beschädigungen des Sprengkabels, wodurch auf größeren Strecken, z. B. durch eine Schiffsschraube, die Leitungsader freigelegt ist, können im Seewasser Strombildungen zur Folge haben, die bei geringem Leitungswiderstand eine unbeabsichtigte Zündung des Glühzünders herbeizuführen vermögen. An Land und an Bord kann schadhafte Isolierung zu Schluß mit anderen stromführenden Leitern führen. Daher

Nur Sprengkabel mit guter Isolation verwenden!

### k. Verhalten nach der Sprengung

Nach durchgeführter Sprengung sind, falls **mehr als eine Ladung** angebracht war, **mindestens 30 Minuten in der Deckung abzuwarten**. Dann — bei nur einer Ladung sofort begibt sich zuerst der Kommandoführer **allein** an den Sprengort und entschärft gegebenenfalls nicht detonierte Sprengladungen (siehe auch oben — Versager —). Erst auf

sein verabredetes Zeichen hin darf die übrige Bedienungsmannschaft die Deckung verlassen und die Absperrung aufgehoben werden.

Die Arbeits- und Sprengstellen sind nach durchgeführter Sprengung gründlich aufzuklären.

Keine Geräte, vor allem **keine Munition** liegen lassen!

Sachschäden und Personenschäden sofort protokollarisch unter Beteiligung der Polizei feststellen. Schwere Unglücksfälle sofort fernmündlich der vorgesetzten Dienststelle melden.

### I. Auswahl der Deckung

Wenn das Sprengkommando auf dem Sprengplatz eintrifft, ist **als erstes die Deckung auszusuchen und fertigzumachen**. Diese Aufgabe geht allen anderen Arbeiten voran, da andernfalls durch unvorhergesehene Ereignisse leicht Verwirrung eintreten kann und unter Umständen Menschenleben unnötig gefährdet sind.

Die Deckung darf einerseits nicht zu nahe am Sprengort liegen, darf aber andererseits nicht zu weit entfernt sein, damit (bei elektrischer Zündung) die Kabel nicht zu lang werden bzw. (bei Zeitzündung) das Aufsuchen nach dem Anschlagen der Zeitzündung möglichst schnell erfolgen kann.

Grundsätzlich soll die **Deckung gegen die Windrichtung** gelegt werden. Ihre Entfernung vom Sprengort hängt von der Art der Sprengung und vom Gelände ab. Enthält der Sprenggegenstand selbst eine Sprengladung, wie es z. B. bei Minen der Fall ist, so wird die Deckung weiter ab liegen müssen, als wenn er keine Ladung aufweist. Auch die Größe der Ladung ist zu beachten. Eine geschlossene Deckung kann näher am Sprengort liegen als eine offene. Bei Sprengungen mit Sprengbüchsen A genügen schon dünne Eisenwände als Deckung.

Bei flachem Gelände können Sprengstücke auch bei kleinen Ladungen 1000 m weit fliegen, wobei die Richtung unberechenbar ist.

Bei Wassersprengungen ist die aufgeworfene Wassersäule um so niedriger und breiter und daher ungefährlicher, je tiefer unter Wasser die Sprengung stattfindet.

Wenn keine Deckung vorhanden ist, kann als Norm für den Sicherheitsabstand vom Sprengort, innerhalb dessen sich **niemand** aufhalten darf, je nach Lage bei Landsprengungen und Sprengungen an der Wasseroberfläche 400 m bis 1000 m, bei Untersprengungen 60 m bis 200 m angesehen werden.

Keinesfalls Gesundheit oder Leben von Menschen gefährden!

Vorsicht ist Klugheit!

Leichtsinn ist Verbrechen!

### m. Sicherheitsmaßnahmen

Das Sprengen beweglicher Eisenteile und Steine erfolgt am besten in Gräben, Erdlöchern oder besonderen überdeckten Sprenggruben, deren Decke durch Sprengtrümmer nicht durchschlagen werden kann.

Bei kleinen Ladungen bis zu 1 kg kann dem Umherfliegen von Sprengbrocken durch **dicke** Packungen von Faschinen oder Strauchwerk, belastet z. B. mit schweren Schiffsketten, entgegengewirkt werden. Durch Auffangvorrichtungen aus Strauchwerk, Faschinen, Erde, Dünger, Stroh usw., die durch einigen Abstand von der Sprengladung der unmittelbaren Sprengwirkung entzogen sind, läßt sich das Umherfliegen von Trümmern zwar einschränken, selten aber ganz verhindern.

Vor jeder Sprengung ist die örtliche Polizeibehörde zu benachrichtigen. Die Sprengung ist mit Uhrzeit in den in der Nähe liegenden Häusern bekanntzumachen und (nötigenfalls) das Öffnen der Türen und Fenster zu veranlassen.

Das Sprenggelände ist, gegebenenfalls gemeinsam mit der Polizei, rechtzeitig in genügendem Umkreis mit einer ausreichenden Zahl von genügend unterrichteten Posten abzusperren. Die Absperrung ist durchzuführen, bevor mit den eigentlichen Vorarbeiten zur Sprengung begonnen wird. Die Absperrposten oder Absperrboote (bei Wassersprengungen) sind durch **rote Flaggen** kenntlich zu machen. Wer nichts mit der Sprengung zu tun hat, darf sich innerhalb der Absperrzone nicht aufhalten.

Die Absperrung soll sich auf **mindestens 1000 m** im Umkreis um den Sprengort erstrecken. Innerhalb dieser Zone sollen möglichst keine Baulichkeiten liegen, deren Standfestigkeit fraglich ist. Hochspannungs- und Starkstromleitungen sind in dieser Zone während des Sprengens stromlos zu machen. Zündleitungen, besonders in der Nähe von Ladungen, sind gut festzulegen, um ihr Umherfliegen zu verhindern.

Die Sprengung darf erst erfolgen, wenn sich auch die Bedienungsmannschaft in Deckung befindet (siehe S. 19).

Die Absperrung wird erst auf Befehl des Kommandoführers aufgehoben.

### n. Meldungen und Berichte

Über jede Sprengung ist der vorgesetzten Dienststelle ein Bericht vorzulegen. Der Bericht muß über Art und Zustand des gesprengten Gegenstandes Aufschluß geben, sowie über Munitions- und Geräteverbrauch und Erfolg der Sprengung. Sachschäden und Unglücksfälle sind in dem Bericht mit anzugeben.

Über Sachschäden und Unglücksfälle ist außerdem, möglichst gemeinsam mit der Polizei, ein Protokoll aufzunehmen, dem Zeugenaussagen beizufügen sind. Die Protokolle mit den Zeugenaussagen sind ebenfalls der vorgesetzten Dienststelle vorzulegen.

### **o. Ausrüstung des Sprengkommandos**

Neben der Ausrüstung mit der notwendigen Munition, den erforderlichen Geräten und dem Zubehör ist das Sprengkommando mit ausreichendem und ausgesuchtem Werkzeug, mit genügend Verbrauchsstoffen und Glühzünderhaltern auszurüsten.

Die Glühzünderhalter können zusammen mit den Glühzündern in einem „Kasten für Glühzünder ohne Kabeleinführung“ aufbewahrt werden. Sie haben den Zweck, den Glühzünder A in der Sprengbüchse A ohne Kabeleinführungssitz richtig festzusetzen.

An Werkzeugen und Verbrauchsstoffen sollte folgendes mitgegeben werden:

- Zünderschlüssel
- Bleikappenschlüssel
- mehrere verschiedene Schraubenzieher
- mehrere verschiedene Zangen
- Engländer
- Drahtschere
- Messer
- Schere
- Bandmaß
- Maßstab
- 1 Stahlleine (ca. 300 m) zum evtl. Abschleppen
- Hüsing
- Segelgarn
- Isolierband
- 100 m kupferner Leitungsdraht, 1,5  $\phi$
- Schnellverbinder (Kupferhülse mit Schrauben zum Verbinden von Kabelenden)
- Verbandszeug und Material für erste Hilfe.

Achtung! Schlechtes Werkzeug ist bei Arbeiten an Munition oft die Ursache schwerer Unglücksfälle!

## **4. Besondere Sprengungen**

### **a. Wracksprengungen**

Für das Sprengen von unter Wasser liegenden Wracks sind umfangreiche Vorbereitungen erforderlich. Mit Hilfe von Tauchern werden große Ladungen angebracht (Sprengkisten, Sprengbeimer, Sprenggefäße usw.), wozu auch ältere Sprengstoffbestände gut verwendet werden können.

Leichte Teile (Aufbauten, Masten, Schornsteine) werden durch Sprengpatronen entfernt.

Sollen schwimmende Wracks durch Sprengung versenkt werden, um kein Schifffahrthindernis zu bilden, so muß versucht werden, durch Einsprengen großer Löcher in die Bordwand große Räume zu fluten (Laderäume, Kessel- und Maschinenräume), so daß eine starke Trimmänderung und Krängung erfolgt. Bei zunehmender Lastigkeit brechen dann meist die Schotten, wodurch das Sinken beschleunigt wird. Folgende Gesichtspunkte sind hierbei zu beachten:

1. Entlüftungen schaffen, da das Schiff sonst auf der eingeschlossenen Luft weiterschwimmt (Türen gegen Zuschlagen sichern!)
2. Stets mehrere Sprengladungen mit einwandfreier Zündschnur anbringen. Grundsatz: je 2 Ladungen als geballte Ladung benutzen und mit 2 Zündern versehen. Anbringung möglichst dort, wo 2 Räume durch ein Querschott getrennt sind.
3. Abstand der Ladungen voneinander unter Wasser möglichst 3 m, über Wasser erheblich mehr.
4. Möglichst alle Sprengladungen gleichzeitig anschlagen.
5. Sprengladungen 2—3 m unter der Wasseroberfläche außen oder innen anbringen.
6. Normalerweise genügen 3 Paar Sprengpatronen. Bei aufquellender Ladung sind jedoch mehr erforderlich.
7. Bei auftriebgebender Ladung (Fässer pp.) Sprengpatronen oder Handgranaten in den Raum werfen. Bei Holz-Decksladung Decksladung über Bord werfen oder wenigstens dafür sorgen, daß Ladung einzeln aufschwimmen kann.

Das Volllaufen eines normalen Dampfes dauert normalerweise so lange, daß das Sprengkommando Zeit hat, sich von der ausreichenden Größe des Lecks zu überzeugen und das Schiff verlassen kann.

## b. Eissprengungen

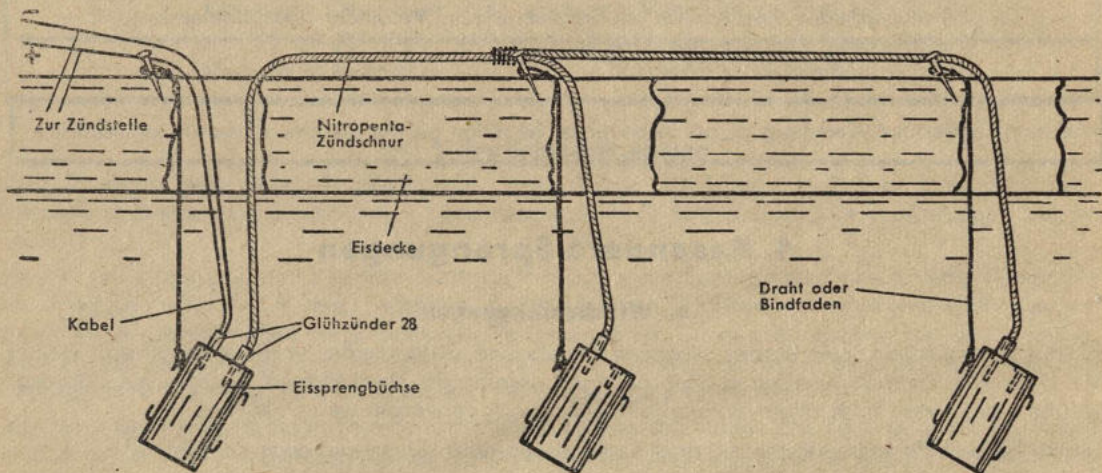
Zur Eissprengung wird ein Sprengkörper unter die Eisdecke gebracht. Durch seine Detonation wird eine Wellenbewegung erzeugt, die die Eisdecke aufbricht. Die Wirkung ist bei geringen Wassertiefen, wo der Grund schnell die Detonationswelle zurückwirft, besser als bei großen Wassertiefen. Der Erfolg ist in strömenden Gewässern größer als in stehenden.

Für Eissprengungen sind brisante Sprengstoffe, wie Schießwolle, wegen ihrer mehr zermalmenden, örtlich begrenzten Wirkung weniger zweckmäßig als Treibstoffe (wie Schwarzpulver) als weniger brisante Sprengstoffe (wie sogenannte Sicherheitssprengstoffe).

Sprengungen mit Schwarzpulverpatronen von 2 kg Pulvergewicht ergeben bei 30 cm Eisdecke Öffnungen von etwa 4 m  $\phi$  und etwa 20 m lange Risse.

Sprengpatronen A (Ladung 2 kg Schießwolle) ergeben unter gleichen Umständen Öffnungen von etwa 6 m Durchmesser.

Besonders geeignet für Eissprengungen ist die Eissprengbüchse (Ladung 1 kg Schießwolle), die 2 mit Gewinde versehene Zünderfütter besitzt, so daß mit Hilfe der Nitropenta-Zünderfütter auf einfachste Art mehrere Eissprengbüchsen gleichzeitig zur Detonation gebracht werden können. Zum Sprengen einer Rinne hat sich bei einer Eisdecke von 0,8—1 m Dicke ein Patronenabstand von 20—30 m, je etwa 10 m versetzt und 5 m unter der Oberfläche, als ausreichend erwiesen. Bei stärkerer Eisdecke werden zweckmäßig geballte Ladungen verwendet. Die Zündung kann elektrisch oder mit Zeitzünder erfolgen. Die Übertragung der Detonation von einer Eissprengbüchse zur nächsten erfolgt jedoch zweckmäßig mit Hilfe der Nitropenta-Zünderfütter.



Herrichtung einer Eissprengung mit Eissprengbüchse und Nitropenta-Zünderfütter  
(siehe auch Abb. S. 38)

## 5. Lagerung der Sprengmunition

- Zündungen** (Sprengkapseln, Glühzünder, Zeitzünder u. dgl.) sind räumlich getrennt von Übertragungsladungen und Hauptladungen in wasserdichten, luftbaren Zündungsspinden mit Sicherheitsschloß zu lagern. Lagerung in Artilleriemunitionskammern ist nicht gestattet.
- Übertragungsladungen** (Sprengbüchsen A, Sprengladungen mit eingebaute oder eingesetzter Übertragungsladung) sind räumlich getrennt von Zündern und Hauptladungen in nicht wasserdichten Spinden mit Sicherheitsschloß zu lagern. Lagerung in der Artilleriemunitionskammer ist gestattet.
- Hauptladungen** (Sprengkisten, Sprenggefäße ohne eingebaute oder eingesetzte Übertragungsladung u. dgl.) sind räumlich getrennt von Zündern und Übertragungsladungen sinngemäß wie b. zu lagern.
- Die Temperatur an den Aufbewahrungsorten soll 30 ° C nicht überschreiten. Durch Erwärmung über 50 ° C kann Zersetzung eintreten.



## 6. Vorschriften über Kennzeichnung von Munition

Die auf der Munition angebrachte Kennzeichnung hat folgende Bedeutung:

### a. Herstellungsjahr und Herstellungsfirma

2 Ziffern .....	=	Herstellungsjahr
Mehrere Ziffern .....	=	laufende Lieferungsnummer
2 Buchstaben .....	=	Herstellungsfirma

### b. Sprengmittel

Rot .....	=	scharfe Ladung
Gelb .....	=	Schießwolle neuer Art
Grün .....	=	Schießwolle 18 und 36*)
Blau .....	=	Tetra bz. Tetra-Übertragungsladung
Grau .....	=	Nitropenta bzw. Nitropenta-Übertragungsladung

**Anmerkung:** Die Farbenmarkierung ist zum Teil nur als Strich oder Kreuz ausgeführt.

### c. Zünder

Roter Ring .....	=	Sprengsatz 2 g Knallquecksilber Glühdraht Platin-Iridium 0,048 $\phi$ (nur bei Glühzündern)
Blauer Ring und darüber roter, dünner Ring (nur bei Glühzündern)	=	Sprengsatz 2 g Knallquecksilber Glühdraht nach Ätzverfahren
Blauer Ring .....	=	Sprengsatz 0,5 g Knallquecksilber + 0,7 g Tetra (falls Glühzünder: Glühdraht nach Ätzverfahren)

Bei Glühzündern ist außerdem auf einem weißen Papierblättchen der elektrische Widerstand in „Ohm“ angegeben.

\*) Zur Kennzeichnung der Schießwolle 36 erhält das Gefäß in grüner Farbe im grünen Ring eine



## B. Sprengmittel

### 1. Übersichtstabelle der

Spreng-

Art des Sprengmittels	Art und Größe der		Gesamtgewicht etwa
	Hauptladung etwa	Übertragungsladung etwa	
Sprengbüchse A ..... ohne Kabeleinführungssitz	140 g Tetra		260 g
Sprengbüchse A ..... mit Kabeleinführungssitz			400 g
Sprengpatrone A .....	2,0 kg Schießwolle 18 oder 36 oder Schießwolle n. A.	80 g Tetra oder Nitropenta (eingebaut)	3,3 kg
Sprengpatrone B .....	1,0 kg Schießwolle 18	25 g Tetra (eingebaut)	2,25 kg
Magnet-Sprengpatrone A .....	2,0 kg Schießwolle 18	2 x 150 g Tetra (für 2 Zünder) (eingebaut)	5,0 kg
Sprenggefäß A .....	80 kg Schießwolle 18	Sprengbüchse A ohne Kabeleinführungssitz (140 g Tetra) (eingesetzt)	100,0 kg
Sprenggefäß B .....	50 kg Schießwolle 18		66,0 kg
Sprenggefäß C .....	20 kg Schießwolle 18		30,0 kg
Sprengbeimer .....	20 kg Schießwolle 18	140 g Tetra in Backelit- hülse (eingesetzt)	22,0 kg
Eissprengbüchse .....	1,0 kg Schießwolle 18	nicht erforderlich	1,6 kg
Sprengpatrone N .....	1,0 kg Nipolit		1,0 kg
Sprengpatrone C .....	4,0 kg Schießwolle 18	200 g Tetra (eingesetzt)	6,0 kg

Zün-

Art des Zünders	Gesamtgewicht etwa	Maße der freien Sprengkapsel	
		Durchmesser	Höhe
Glühzünder A, ohne Kabeleinführung .....	120 g	7 mm	41 mm
Glühzünder A, mit Kabeleinführung .....	270 g		
Zeitzünder A .....	620 g	7 mm	55 mm
Zeitzünder Zt.Z. 9 .....	550 g		
Zeitzünder Zt.Z. 55 .....	550 g		
Glühzünder 28 .....	40 g	7 mm	25 mm
Nitropenta-Züandschnur mit 2 Glühzündern 28, 30 m lang .....	850 g		
Prüfzünder alter Art .....	4 g	—	—
Prüfzünder A .....	4 g	—	—

# und Zünder

## Sprengmittel und Zünder

mittel

Größte Abmessungen über alles Länge und Breite bzw. $\phi$ etwa	Höhe etwa	Geeignete Zünder	Bemerkungen	
36 mm $\phi$	96 mm	Glühzünder A ohne Kabeleinführung	Alle Sprengmittel können für Überwasser- und Unterwasser- sprengungen verwendet werden.	
	147 mm	Glühzünder A mit Kabeleinführung  Zeitzünder A  Zeitzünder Zt.Z. 9  Zeitzünder Zt.Z. 55  (Glühzünder 28 und Nitropentazündschnur passen nicht ohne weiteres)		
110 mm $\phi$	220 mm			
85 mm x 85 mm	200 mm			
340 mm $\phi$	110 mm			
425 mm $\phi$	340 mm			
350 mm $\phi$	320 mm			
255 mm $\phi$	275 mm			
210 mm $\phi$	340 mm			
89 mm $\phi$	165 mm			Nur Glühzünder 28 oder Nitropentazündschnur mit Glühzünder 28
150 mm $\phi$	150 mm			
120 mm $\phi$	250 mm			

der

Elektrische Daten (nur bei Glühzündern)	Brenndauer bzw. Einstellbarkeit (nur bei Zeitzündern)	Geeignet für Unterwasserzündung	Bemerkungen
0,55 Ohm (alt) bzw. 0,68—0,88 Ohm (neu)	—	nein	Paßt in Sprengbüchse A ohne Kabeleinführungssitz
		ja	Paßt in Sprengbüchse A mit Kabeleinführungssitz Sprengpatrone A Sprengpatrone B Magnetsprengpatrone A Sprengbeimer Sprenggefäße A-C
—	Zündschnur 4,5 m lang Brenndauer 7-9½ Min. Tragfähigkeit 10 kg	ja, jedoch wird Brenndauer im allgemeinen verlängert	
	einstellbar von 1 bis 9 Minuten  einstellbar von 5 bis 55 Minuten	ja	
1—2 Ohm Zündstrom 270 mA	—	ja	Paßt in Eissprengbüchse und Sprengpatrone N und C
—	Detonationsgeschwindigkeit 7000 m/sec	ja	
0,75 Ohm	—	—	Nur zu benutzen, wenn Glühzünder A alter Art (0,55 Ohm) verwendet werden soll
1,0 Ohm	—	—	—

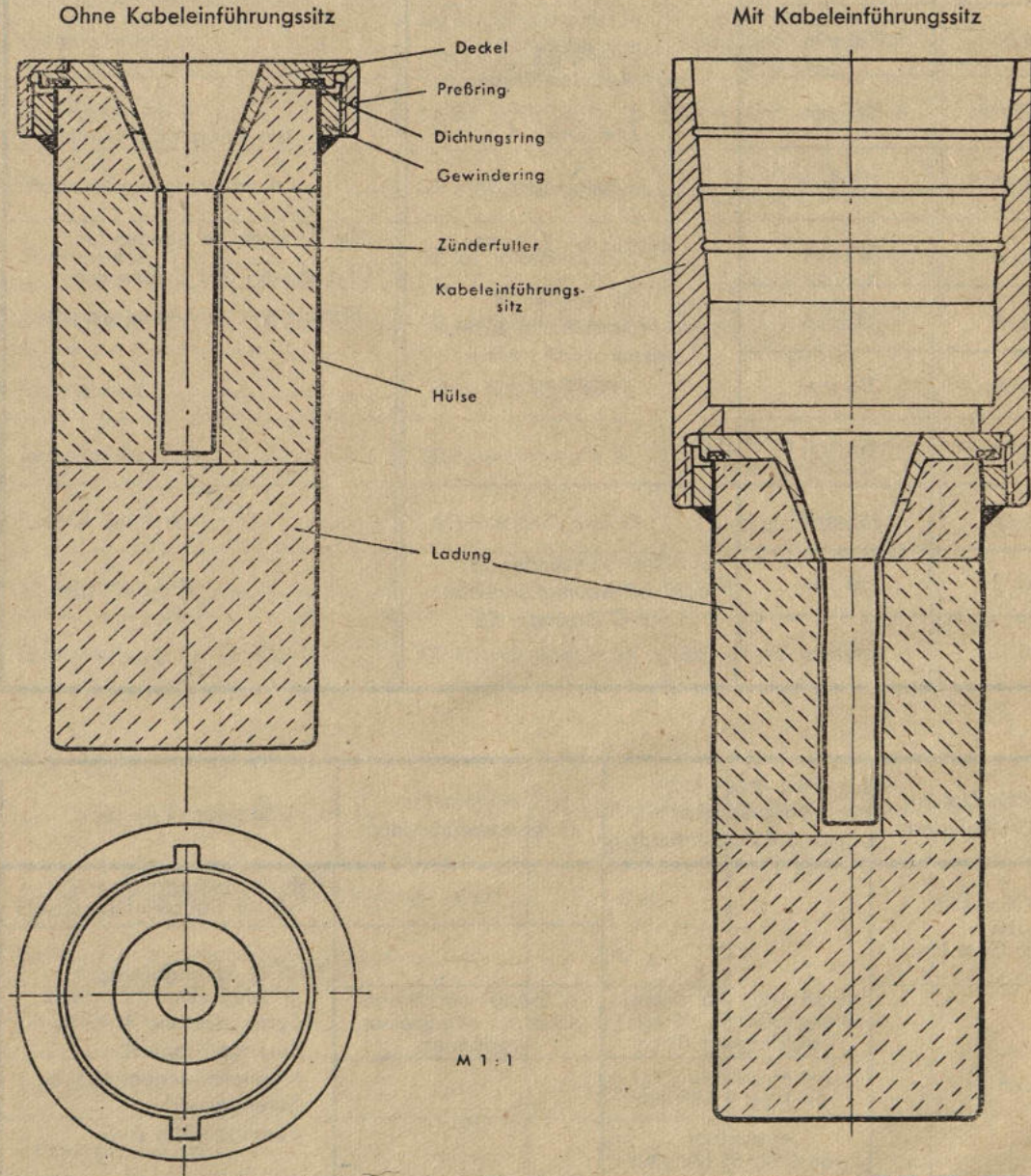
## 2. Kurzbeschreibung der Sprengmittel

### a. Sprengbüchse A

Die Sprengbüchse A hat eine kleine Sprengladung mit sehr empfindlichem Sprengstoff, die auch als Übertragungsladung verwendet werden kann. Sie wird mit und ohne Kabeleinführungssitz vorrätig gehalten.

Auf dem Deckel befindet sich das Zünderfutter und gegebenenfalls der Kabeleinführungssitz. Für die Sprengbüchse A ohne Kabeleinführungssitz wird nur der Glühzünder A ohne Kabeleinführung verwendet, der mit Hilfe des hierfür besonders gelieferten Glühzünderhalters festgesetzt wird. Bei der Sprengbüchse A mit Kabeleinführungssitz dagegen können alle Zünder, mit Ausnahme des Glühzünders A, ohne Kabeleinführungssitz, des Glühzünders 28 und der Nitropenta-Zündschnur Verwendung finden. Die letzteren passen nicht ohne weiteres. Der Kabeleinführungssitz entspricht der Zünderöhre der Sprengpatronen. In ihm wird der Zünder festgesetzt bzw. bei Verwendung des Glühzünders A mit Kabeleinführung der wasserdichte Abschluß erreicht.

Verpackung: Eiserne Kästen für 12 Sprengbüchsen A.



Maße	mit K.E.	ohne K.E.	Gewichte	mit K.E.	ohne K.E.
Höhe der Sprengbüchse .....	147 mm	96 mm	Ladung — Tetra .....	400 g	260 g
Durchmesser der Sprengbüchse	36 mm	36 mm	Fertige Sprengbüchse .....	140 g	140 g
Wandstärke der Hülse .....	1 mm	1 mm			

**Material:** Verzinntes Messingblech, bei Neubeschaffungen ist nahtlos gezogenes Stahlrohr mit eingeschweißtem Boden für die Hülse verwandt. — Das Zünderfutter ist aus Kupfer — verzinkt — hergestellt.

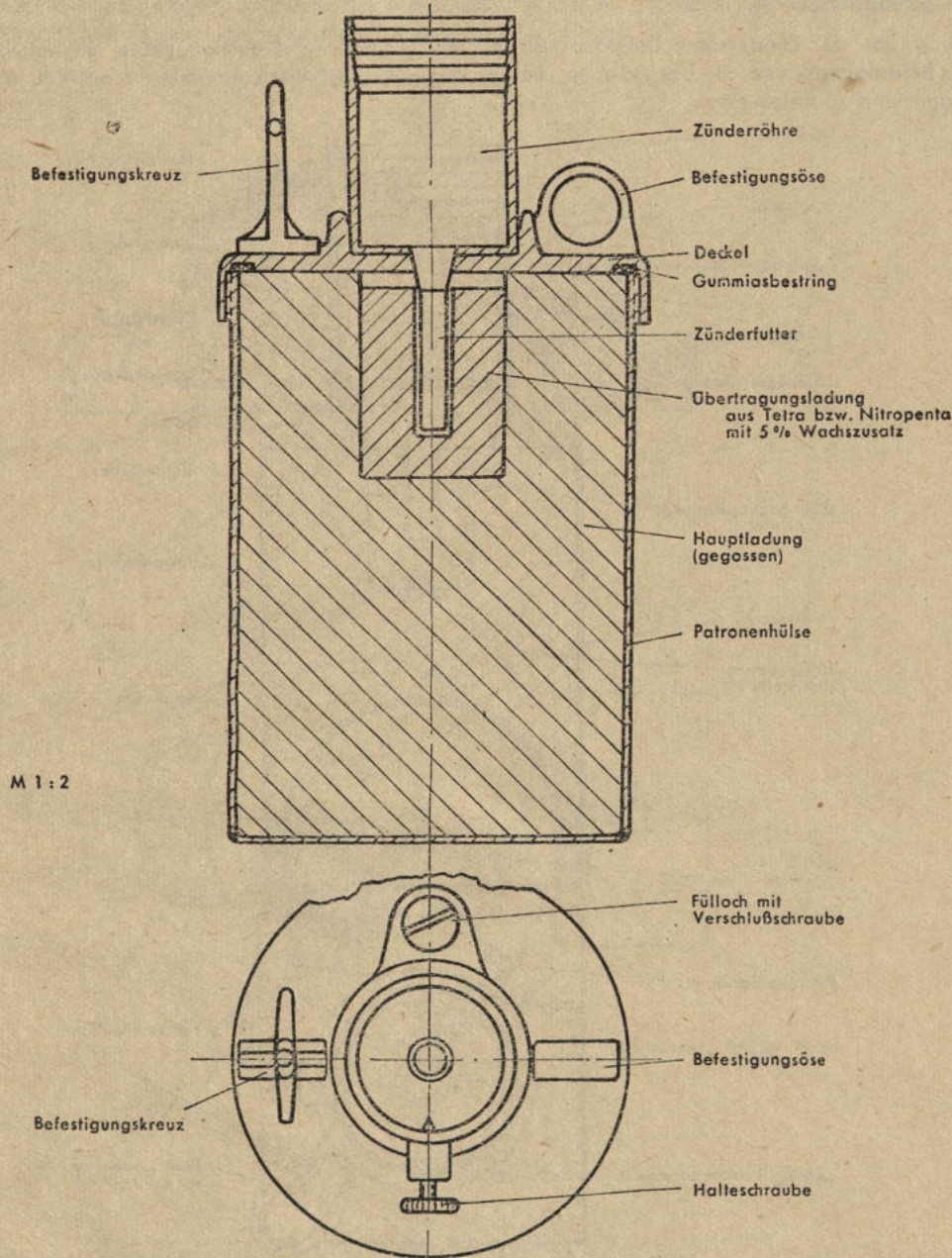
**Sprengbüchse A**

### b. Sprengpatrone A

Die Sprengpatrone A hat eine mittelgroße Sprengladung mit eingebauter Übertragungsladung. Auf dem Deckel befindet sich die Zünderröhre zur Aufnahme des Zünders, der mit Hilfe der Halteschraube festgesetzt werden kann. 5 Rillen am oberen Ende der Zünderröhre sollen den wasserdichten Abschluß des eingesetzten Glühzünders A mit Kabaleinführung bewirken und dienen sonst zum Festhalten des Zünders. Der Glühzünder 28 und die Nitropenta-Zündschnur passen nicht ohne weiteres in die Sprengpatrone A.

Seitlich von der Zünderröhre befinden sich auf dem Deckel die Befestigungsöse und das Befestigungskreuz, die dazu dienen, die Sprengpatrone A mittels einer Leine oder dergleichen am Sprenggegenstand zu befestigen.

**Verpackung:** Eiserne Behälter für 3, 4 oder 6 Sprengpatronen A.



M 1:2

Maße		Gewichte	
Höhe der ganzen Sprengpatrone .....	220 mm	Fertige Sprengpatrone A .....	3,3 kg
Höhe der Patronenhülse .....	155 mm	Übertragungsladung (Tetra-Körper bzw. Nitropenta) .....	80 g
Durchmesser der Patronenhülse .....	110 mm	Hauptladung (Schießwolle 18 od. 36)*	2,60 kg
Wandstärke der Patronenhülse .....	2 mm	* Bei älteren Beständen ist die Ladung in Stücken (2 oder 3) aus Schießwolle n. A. gefertigt; Gewicht 2,15 kg	
Höhe des Tetra-Körpers .....	50 mm		

**Material:** Stahlblech; Zünderfutter aus Kupferblech. Bei älteren Beständen ist statt Stahlblech vernickeltes Messingblech verwandt.)

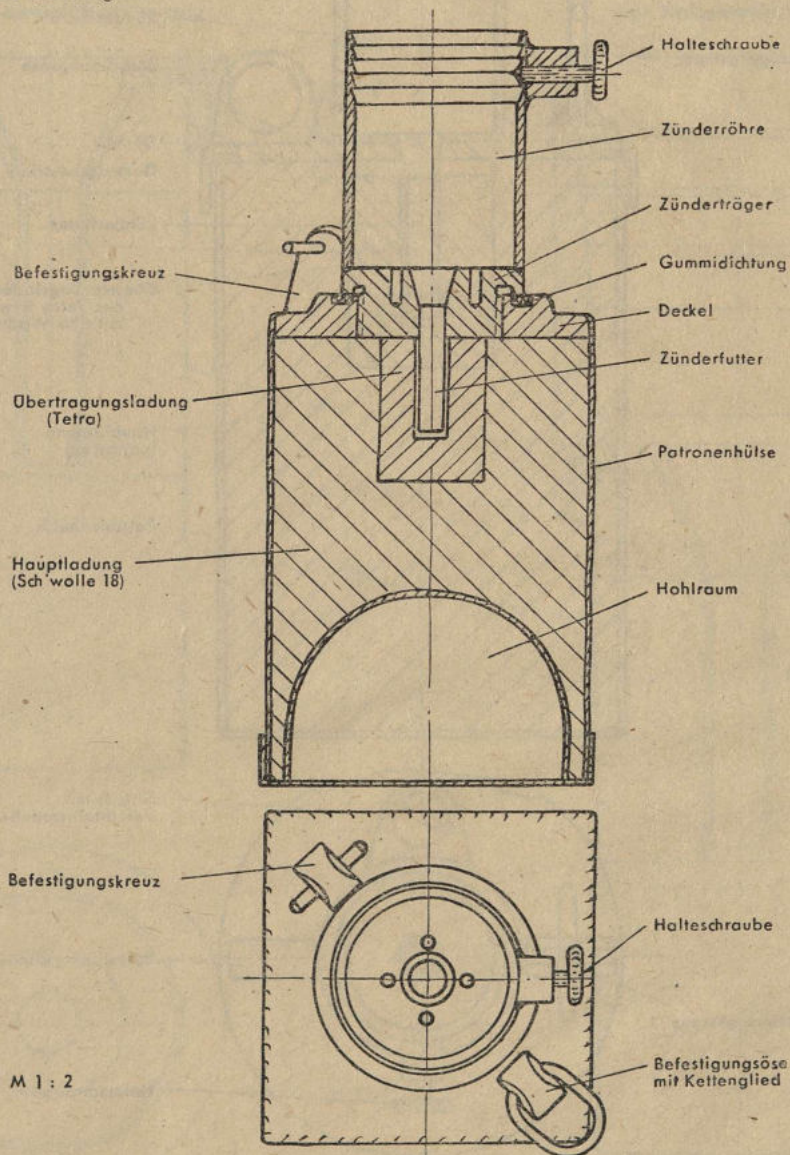
Sprengpatrone A

### c. Sprengpatrone B (Hohlraumsprengpatrone)

Die Sprengpatrone B hat eine mittelgroße Sprengladung mit eingebauter Übertragungsladung. Der parabolische Hohlraum auf der Bodenseite soll die Wirkung konzentrieren, so daß die Sprengpatrone B bei Bodenanbringung in der Wirkung etwa der Sprengpatrone A gleichkommt, obwohl ihre Ladung nur halb so groß ist. Der Verlauf des Hohlraums ist durch weißen Anstrich auf der Bodenseite und 2 Seitenflächen markiert, so daß hieraus die Richtung der Hohlraumachse entnommen werden kann.

Auf dem Deckel befindet sich die Zünderröhre zur Aufnahme des Zünders, der mit Hilfe der Halteschraube festgesetzt werden kann. 5 Rillen am oberen Ende der Zünderröhre sollen den wasserdichten Abschluß bei eingesetztem Glühzünder A mit Kabeleinführung bewirken und dienen sonst zum Festhalten des Zünders. Der Glühzünder 28 und die Nitropenta-Zündschnur passen nicht ohne weiteres in die Sprengpatrone B.

Seitlich von der Zünderröhre befinden sich auf dem Deckel die Befestigungsöse mit Kettenglied und das Befestigungskreuz, die dazu dienen, die Sprengpatrone B mittels einer Leine od. dgl. am Sprenggegenstand zu befestigen.



Maße		Gewichte	
Höhe der ganzen Sprengpatrone	200 mm	Fertige Sprengpatrone B	2250 g
Grundfläche der Patronenhülse	85 x 85 mm	Übertragungsladung (Tetra-Körper)	25 g
Wandstärke der Patronenhülse	1 mm	Hauptladung (Schießwolle 18), gegossen	975 g

**Material:** Deckel aus Stahl, Gesenkschmiedestück, Zünderfutter aus Kupfer verzinkt, übrige Teile aus Eisenblech, phosphatiert und nachbehandelt.

Sprengpatrone B (Hohlraum-Sprengpatrone)

#### d. Magnetsprengpatrone A

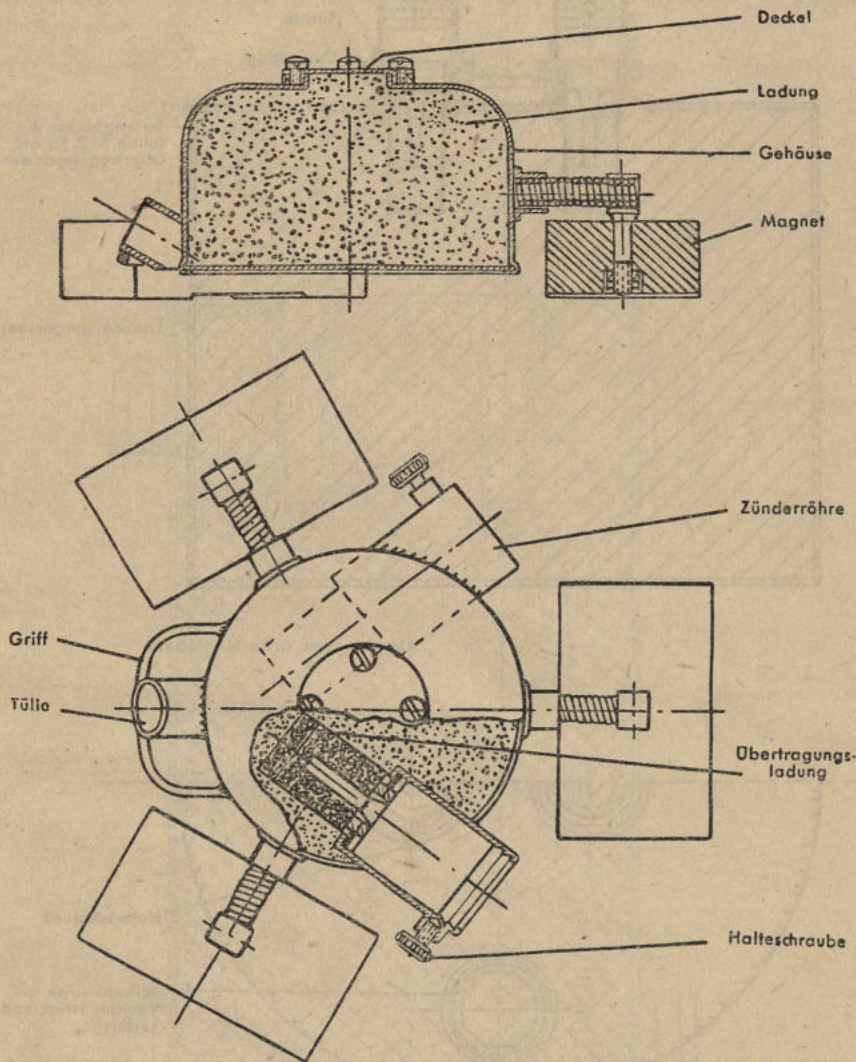
Die Magnetsprengpatrone A hat eine mittelgroße Sprengladung mit eingebauter Übertragungsladung.

An der Seite befinden sich 2 schräg angebrachte Zünderröhren zur Aufnahme von 2 Zündern (Sicherheitsmaßnahme — falls 1 Zünder versagt —). Die Zünder können jeweils mittels einer Halteschraube in der Zünderröhre festgesetzt werden. 2 Rillen am äußeren Ende jeder Zünderröhre sollen den wasserdichten Abschluß bei Verwendung des Glühzünders A mit Kabeleinführung bewirken und dienen sonst zum Festhalten des Zünders.

3 seitlich angebrachte Magnete gestatten eine einfache unmittelbare Befestigung auch an solchen eisernen Sprenggegenständen, an denen die Befestigung des Sprengmittels sonst schwierig ist.

Neben dem Handhabungsgriff ist eine Tülle angebracht, in der ein Handhabungsstab zur leichteren Bedienung (z. B. Anbringung unter Wasser) angebracht werden kann.

**Verpackung:** Einzeln in hölzernen Kästen.



Abmessungen und Gewichte siehe S. 24/25

Magnetsprengpatrone A

#### e. Sprenggefäße

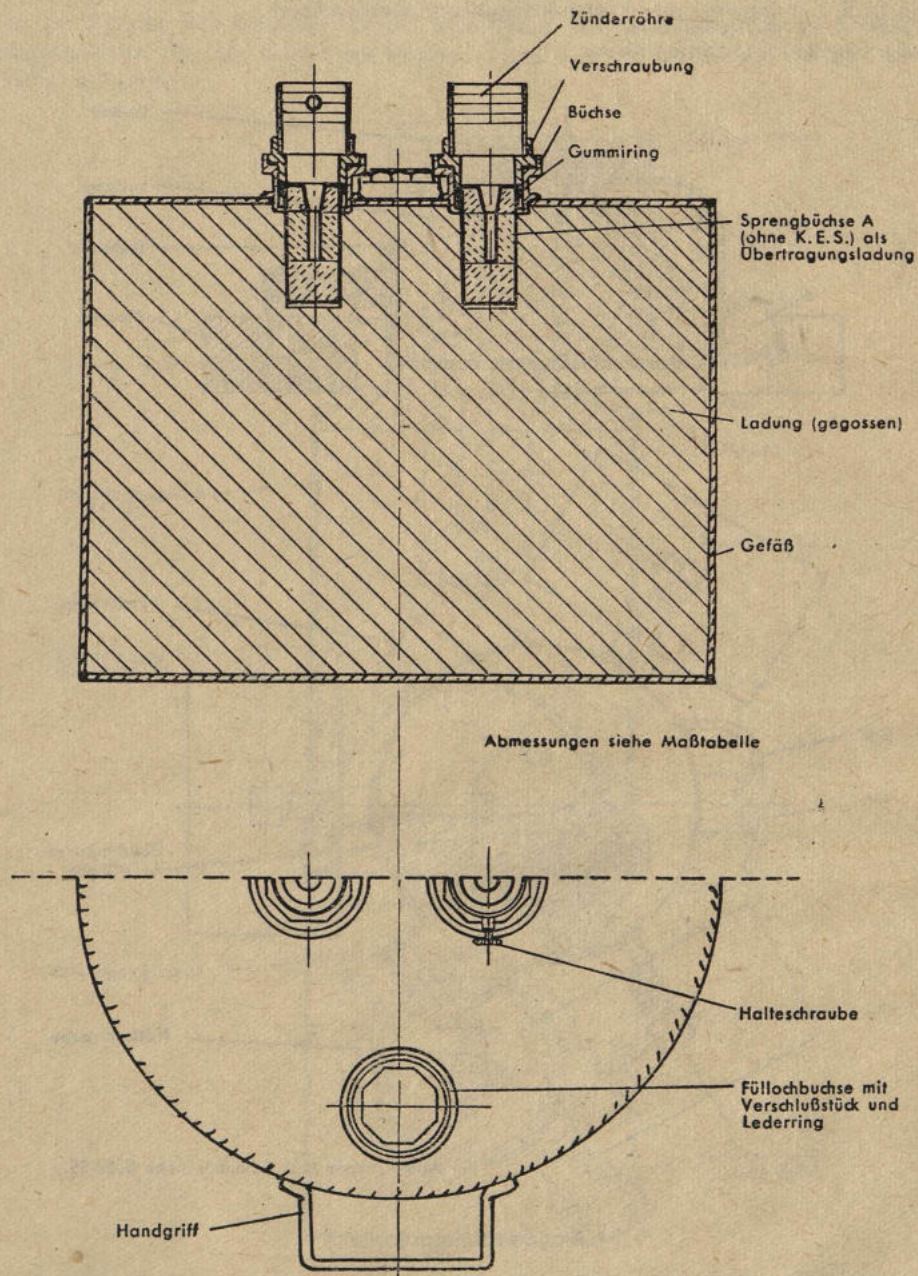
Sprenggefäße sind große Sprengladungen ohne festeingebaute Übertragungsladung. Als Übertragungsladung wird die Sprengbüchse A eingesetzt. Sprenggefäße sind in 3 Ausführungen vorhanden, die sich nur in der Größe unterscheiden:

Sprenggefäß A .....	= Ladung 80 kg
Sprenggefäß B .....	= Ladung 50 kg
Sprenggefäß C .....	= Ladung 20 kg

Auf dem Deckel der Sprenggefäße befinden sich 2 Buchsen zur Aufnahme je einer Sprengbüchse A. Es können also gleichzeitig 2 Zünder eingesetzt und angeschlagen werden (Sicherheitsmaßnahme — um Versager auszuschließen —).

Um bei Unterwassersprengungen einen wasserdichten Abschluß der eingesetzten Sprengbüchsen A zu erreichen, werden Sprengbüchsen A **ohne** Kabeleinführungssitz benutzt und über diese Gummiringe geschoben, die mit dem Sprenggefäß mitgeliefert werden. Mit Hilfe besonderer Zünderröhren, die in die Buchsen der Sprenggefäße eingeschraubt und fest angezogen werden, wird der wasserdichte Abschluß sichergestellt.

Bei Überswassersprengungen sind Gummiringe und Zünderröhren nicht erforderlich, und es können auch Sprengbüchsen A **mit** Kabeleinführungssitz verwendet werden.



Maße	Gefäß			Gewichte	Gefäß		
	A	B	C		A	B	C
Höhe des Gefäßes	340 mm	320 mm	245 mm	Ladung .....	80 kg	50 kg	20 kg
Durchmesser des Gefäßes .....	425 mm	350 mm	255 mm	Fertiges Gefäß ....	100 kg	66 kg	30 kg
Wandstärke des Gefäßes .....	3 mm	3 mm	3 mm				

Sprenggefäße (A, B und C)



### f. Sprengeimer

Sprengelimer sind groÙe Sprengladungen ohne festeingebaute Übertragungsladung. Sie entsprechen den SprenggefäÙen C, jedoch sind aus Gründen der Fertigungsvereinfachung als GefäÙe Marmeladeneimer verwendet worden. Die Übertragungsladung befindet sich in einem Bakelitgehäuse und wird in eine Öffnung des Deckels eingesetzt. Das Bakelitgehäuse ist während der Lagerung mit einem aufgeschraubten Deckel verschlossen.

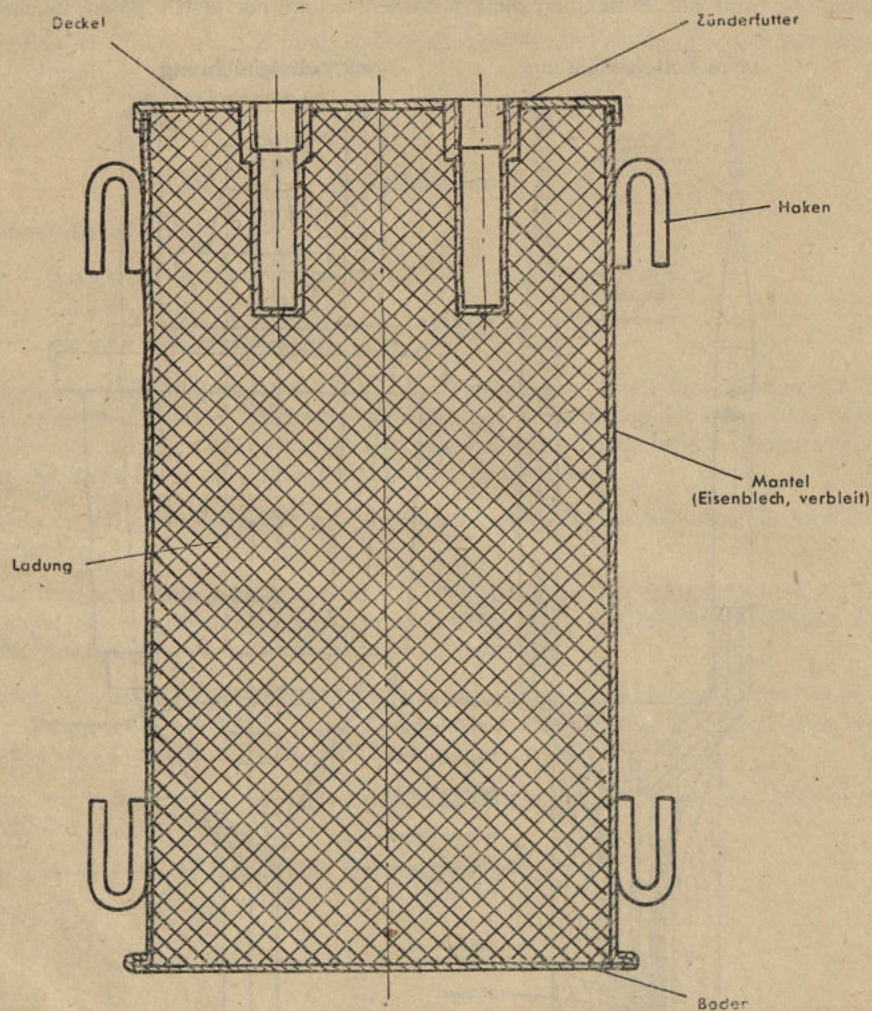
### g. Eissprengbüchse

Die Eissprengbüchse hat eine mittelgroÙe Sprengladung, die für Eissprengungen besonders geeignet ist, aber auch für jede andere Sprengung verwendet werden kann. Eine besondere Übertragungsladung ist nicht vorgesehen.

Auf dem Deckel befinden sich 2 Zünderfutter mit Schraubgewinde, in die nur der Glühzünder 28 oder die Nitropenta-Zündschnur mit Glühzünder 28 eingeschraubt werden können. Der wasserdichte Abschluß ist hierbei gewährleistet.

Auf dem GefäÙmantel befinden sich 4 Haken, die eine leichte Handhabung und Befestigung gestatten.

Die Verwendung der Eissprengbüchse zu Eissprengungen oder Mehrfachsprengungen ist in Abb. S. 22 und Abb. S. 38 skizziert.



MaÙe		Gewichte	
Höhe der Sprengbüchse .....	165 mm	Fertige Sprengpatrone .....	1,6 kg
Durchmesser des GefäÙes .....	89 mm	Ladung .....	1,0 kg
Wandstärke des Materials .....	0,5 mm		

Eissprengbüchse

### h. Sprengpatrone N (Nipolit-Sprengpatrone)

Die Sprengpatrone N hat eine mittelgroße Sprengladung aus Nipolit. Eine besondere Übertragungs-  
ladung wird nicht benötigt, weil Nipolit in seiner Empfindlichkeit bereits der Übertragungs-  
ladung entspricht. Nipolit ist ein fester Sprengstoff, der ohne irgendeine Umhüllung (auch unter Wasser) ver-  
wendet wird.

An einem Ende des zylindrischen Nipolitkörpers ist eine Büchse als Zünderfutter eingesetzt, in die nur  
der Glühzünder 28 oder die Nitropenta-Zündschnur mit Glühzünder 28 eingeschraubt werden können.  
Der wasserdichte Abschluß ist hierbei gewährleistet.

### i. Sprengpatrone C

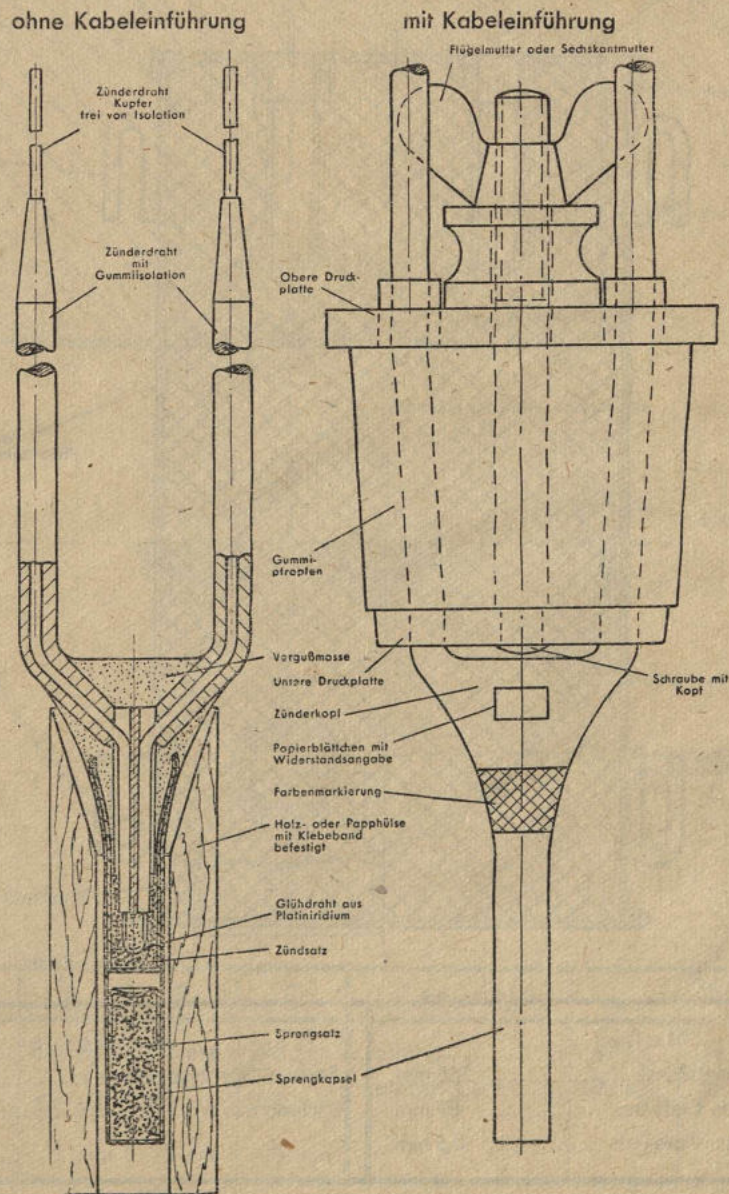
Die Sprengpatrone C hat eine mittelgroße Sprengladung mit eingesetzter Übertragungs-  
ladung.

In der Mitte des Deckels ist ein Ansatz mit Innengewinde aufgeschweißt und darunter in der einge-  
gossenen Ladung Platz gelassen für die Übertragungs-  
ladung, die aus 2 vollen Stücken und einem  
ringförmigen Stück besteht. In das ringförmige Stück kann nur der Glühzünder 28 oder die Nitro-  
penta-Zündschnur mit Glühzünder 28 eingeschraubt werden.

## 3. Kurzbeschreibung der Zünder

### a. Glühzünder A

Der Glühzünder A ist ohne und mit Kabeleinführung vorhanden. Die Ausführung mit Kabeleinführung  
unterscheidet sich von der Ausführung ohne Kabeleinführung nur durch einen Gummipropfen mit



Glühzünder A

oberer und unterer Druckplatte, durch die die Zünderdrähte hindurchgeführt sind. Nach Einbringen in den Kabeleinführungssitz wird der Gummipfropfen mittels einer Flügelmutter auseinandergedreht, so daß der wasserdichte Abschluß gewährleistet ist. Der Glühzünder A **ohne** Kabeleinführung ist **für Unterwassersprengungen nicht geeignet**.

Der Glühdraht ist bei älteren Zündern aus 0,048 mm starkem Platin-Iridium gefertigt, während er bei neueren Zündern nach einem Ätzverfahren hergestellt wird. Die elektrischen Widerstände beider Zünderarten sind verschieden (siehe Tabelle Seite 24/25) und auf einem kleinen weißen Papierblättchen auf dem Zünder vermerkt.

Der Zündsatz ist ein 0,5 g schweres Gemisch aus pulverisierter Schießbaumwolle, chlorsaurem Kali und Schwefelantimon.

Der Sprengsatz besteht bei alten Beständen aus 2,0 g Knallquecksilber, bei neueren aus 0,5 g Knallquecksilber + 0,7 g Tetra.

Glühdraht, Zündsatz und Sprengsatz sind in der Sprengkapsel untergebracht. Aus der Art der farbigen Kennzeichnung geht hervor, ob die Sprengkapsel alten oder neuen Glühdraht und Sprengsatz enthält (siehe S. 23).

Über die Verwendungsmöglichkeiten des Glühzünders A gibt die Tabelle auf S. 24/25 Auskunft.

Bei der Lagerung ist zum Schutz über die Sprengkapsel eine dicke Papphülse oder ein Schutzholz und über die freien Zünderdrahtenden ölgetränkte Papierhülsen gestreift.

**Verpackung:** Eiserne Kästen mit 3, 6 oder 12 Glühzündern A **mit** Kabeleinführung oder mit 12 Glühzündern A **ohne** Kabeleinführung.

## **b. Zeitzünder A**

Der Zeitzünder A besteht aus

**Handholz** mit Abzugsschnur, Abreißzünder und Zündsatz,  
**Zündschnur**,  
**Kopfholz** mit Sprengkapsel.

Im **Handholz** ist der Reibdraht und der Zündsatz untergebracht. Nach Abschrauben der Aluminiumkappe (Bajonetverschluss) kann der Zünder mit Hilfe des Porzellanknopfes abgezogen werden, wodurch der Zündsatz zur Entzündung kommt und seinerseits die Zündschnur in Brand setzt. Auf dem Handholz ist die Brenndauer der Zündschnur schwarz eingebrannt.

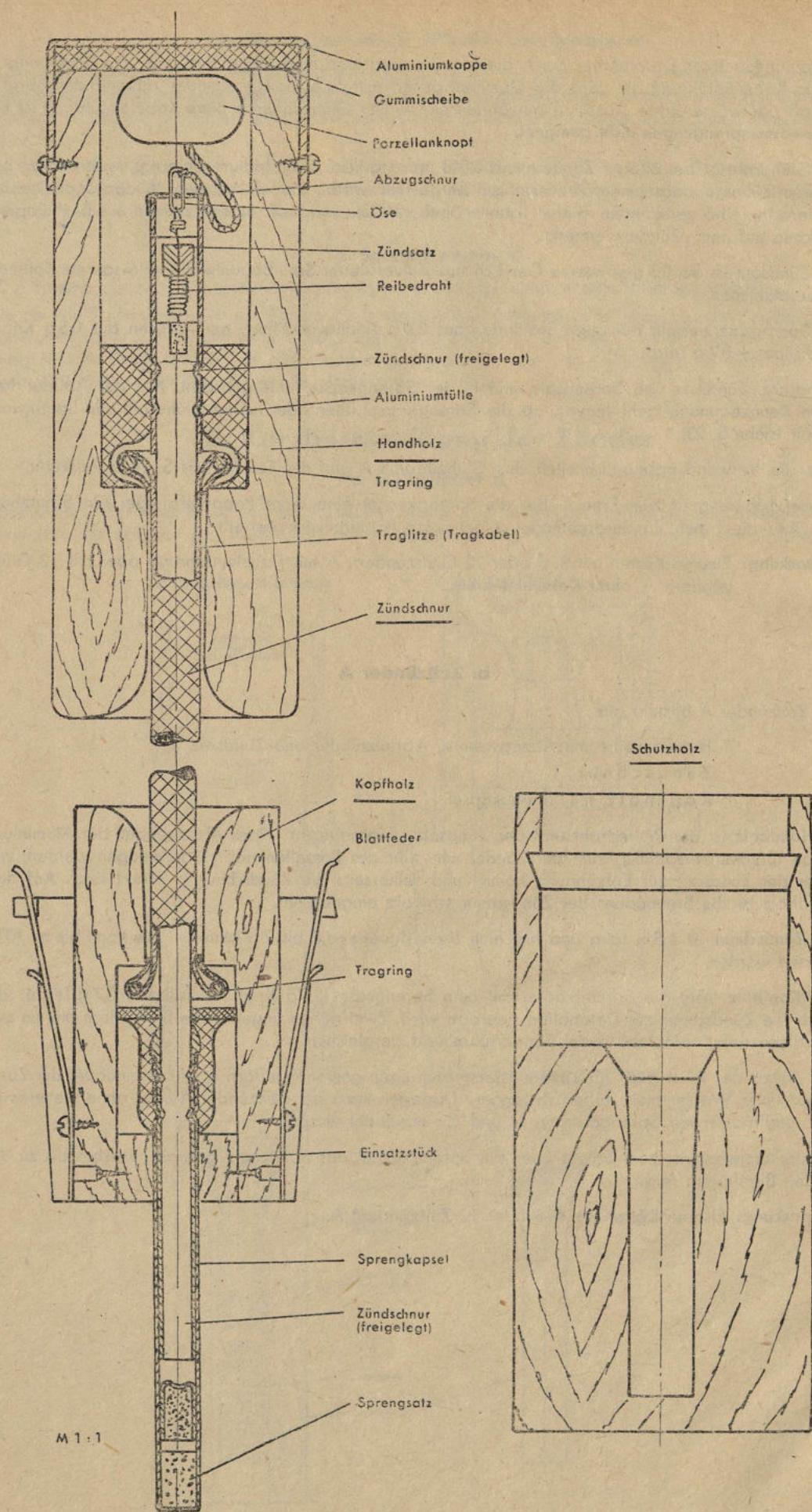
Die **Zündschnur** ist 4,5 m lang und hat eine Brenndauer von 7 bis 9½ Minuten. Sie kann bis zu 10 kg belastet werden.

Das **Kopfholz** trägt die Sprengkapsel mit dem Sprengsatz (0,5 g Knallquecksilber + 0,7 g Tetra), der durch die Zündschnur zur Detonation gebracht wird. Zwei außen angebrachte Blattfedern dienen zum Festsetzen des Kopfholzes in der Zünderröhre und dergleichen.

Der Zeitzünder A ist auch für Unterwassersprengungen geeignet, jedoch ist die Brenndauer der Zündschnur unter Wasser meist erheblich länger. Dagegen kann der Zeitzünder A nicht ohne weiteres für Eissprengbüchse und Sprengpatrone N und C verwendet werden.

Bei der Lagerung ist zum Schutz über die Sprengkapsel das Schutzholz gestreift, welches bis zu den beiden Blattfedern reicht.

**Verpackung:** Eiserne Kästen mit 4, 6 oder 12 Zeitzündern A.

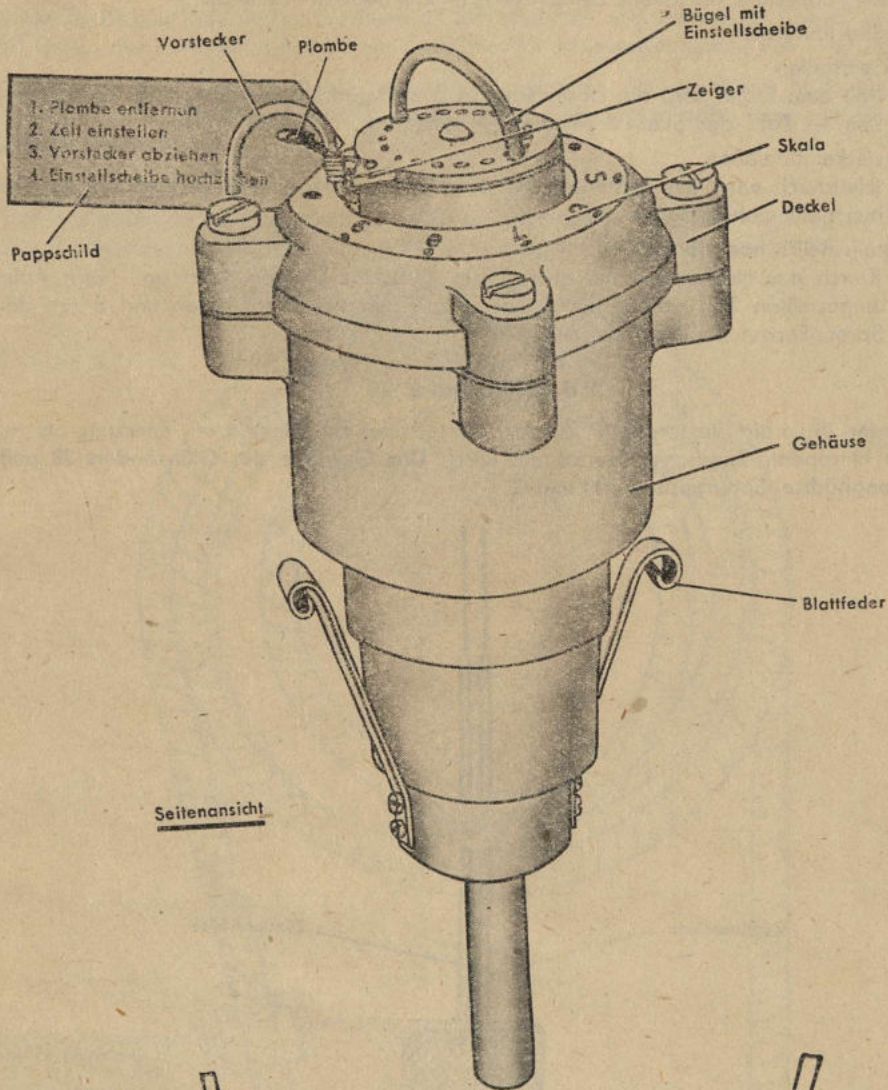


Zeitzündler A

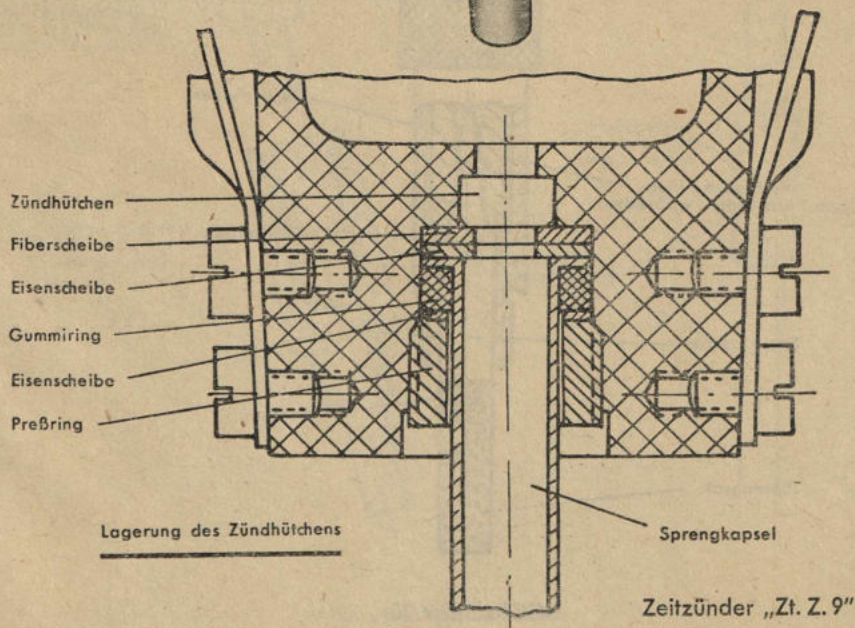
### c. Zeitzünder „Zt.Z. 9“ und „Zt.Z. 55“

Die Zeitzünder „Zt. Z. 9“ und „Zt. Z. 55“ haben Uhrwerks-Schlagzündung und unterscheiden sich nur durch die Einstellmöglichkeit von 1 bis 9 oder 5 bis 55 Minuten. Beide sind auch für Unterwassersprengungen geeignet.

**Das Öffnen der Zeitzünder ist streng verboten!** Der Zeitzünder wird von der Herstellerfirma mit aufgezogenem Uhrwerk und plombiert angeliefert. Auf dem Minenräumarsenal wird nur Zündhütchen und Sprengkapsel (0,5 g Knallquecksilber + 0,7 g Tetra) eingebaut.



Seitenansicht



Lagerung des Zündhütchens

Zeitzünder „Zt. Z. 9“

Zwei Blattfedern außen am Unterteil ermöglichen das Festsetzen der Zeitzünder „Zt. Z. 9 und 55“ in der Zünderröhre oder dergleichen.

Die Zeitzünder „Zt. Z. 9 und 55“ können nicht ohne weiteres in der Eissprengbüchse oder der Sprengpatrone N und C verwendet werden.

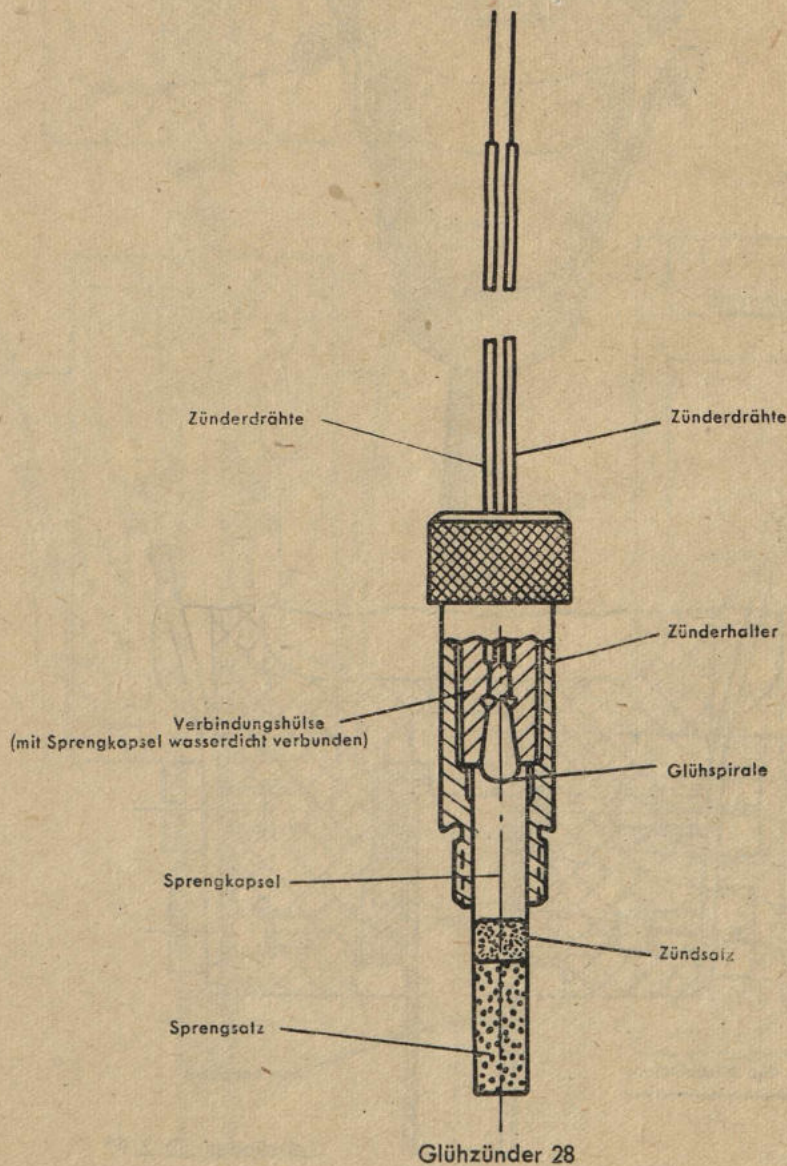
Bei der Lagerung ist zum Schutz über die Sprengkapsel ein Schutzholz gestreift, welches bis zu den beiden Blattfedern reicht.

Die Bedienung der Zeitzünder „Zt. Z. 9 und 55“ erfolgt genau nach der Bedienungsanweisung, die sich auf einem Pappschild an jedem Zeitzünder „Zt. Z. 9 oder 55“ befindet:

1. Plombe entfernen
2. Zeit einstellen  
(Mit dem Bügel wird die Einstellscheibe soweit gedreht, bis der Zeiger auf die befohlene Zeit — Zahl der Skala = Minuten — zeigt.)
3. Vorstecker abziehen  
(Hierdurch wird die Einstellscheibe blockiert, so daß eine Änderung der Zeiteinstellung nun nicht mehr möglich ist.)
4. Einstellscheibe hochziehen  
(Durch das Hochziehen um etwa 7 mm läuft das Uhrwerk jetzt an. Nach Ablauf der eingestellten Zeit schlägt der Schlagbolzen auf das Zündhütchen und bringt damit die Sprengkapsel zur Detonation.)

#### d. Glühzünder 28

Der Glühzünder 28 ist ein wasserdichter Zünder, der sowohl bei elektrischer Zündung als auch bei Zündung mit Nitropenta-Zündschnur verwendet wird. Das Gewinde des Glühzünders 28 paßt aber nur in Eissprengbüchse, Sprengpatrone N und C.



Die Sprengkapsel enthält Zündsatz und Sprengsatz. Die Glühspirale hat einen Widerstand von 1 bis 2 Ohm und bedarf eines Zündstromes von mindestens 270 mA.

Der Glühzylinder 28 ist für Überwasser- und Unterwassersprengungen geeignet.

#### e. Nitropentazündschnur

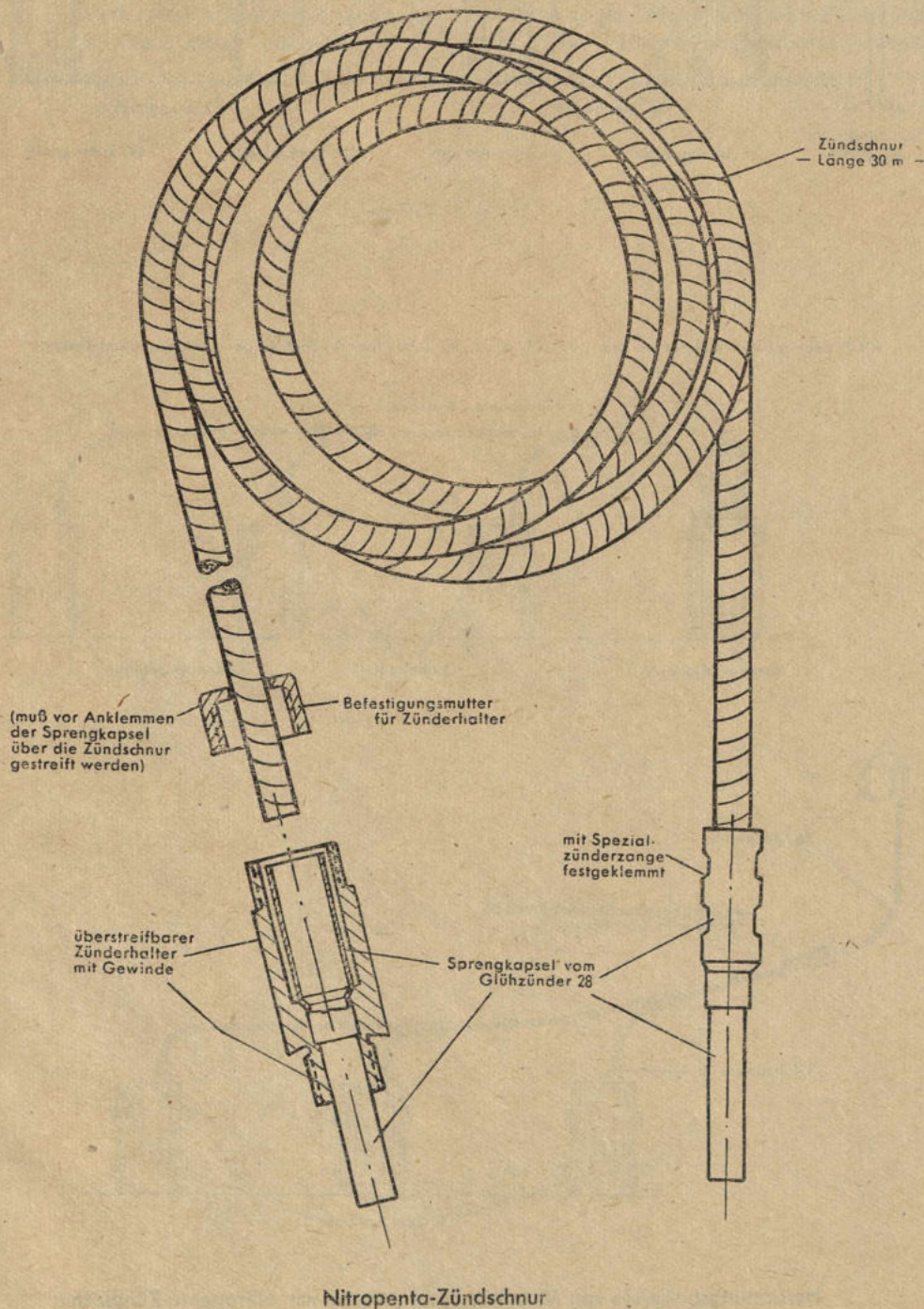
Die Nitropenta-Zündschnur — mit Glühzylinder 28 — dient nur zum Weiterleiten der Detonation bei gleichzeitigen Mehrfachsprengungen (Detonierende Zündschnur).

Die Seele der Zündschnur besteht aus Nitropenta, das mehrfach umspinnen ist. Dieser empfindliche Sprengstoff hat in der Nitropenta-Zündschnur eine Detonationsgeschwindigkeit von rund 7000 m/s.

Die Nitropenta-Zündschnur wird in 30 m Stücken bereit gehalten, die an jedem Ende eine Sprengkapsel (vom Glühzylinder 28) tragen. Das Gewinde dieser Glühzylinder paßt aber nur in Eissprengbüchse, Sprengpatrone N und C.

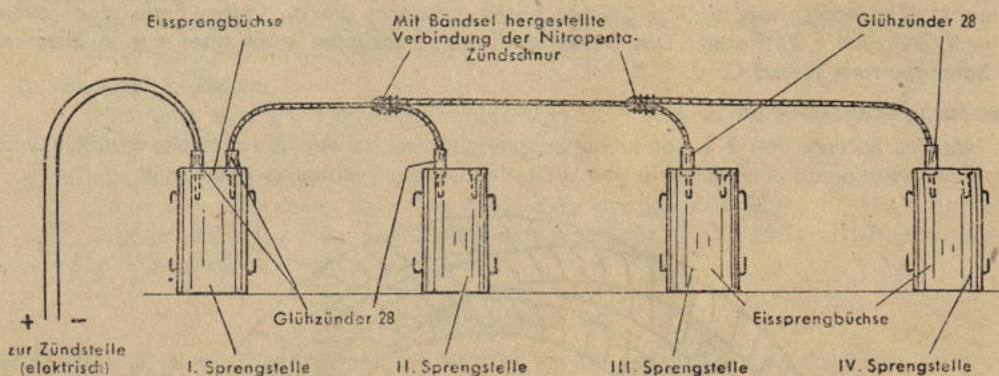
Die Anwendung ist sehr einfach:

1. Hat das Sprengmittel 2 Zünderfutter (Eissprengbüchse), so wird in das zweite der Glühzylinder 28 mit Nitropenta-Zündschnur für die Weiterleitung der Detonation geschraubt.

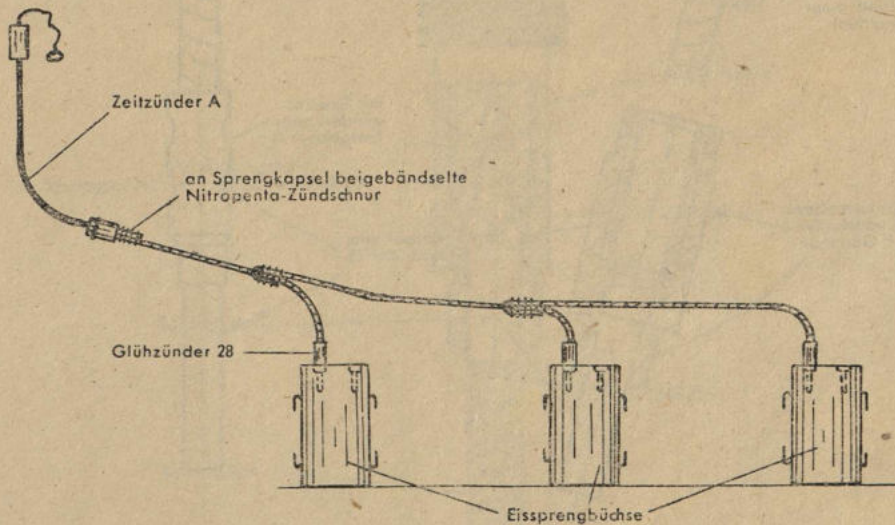
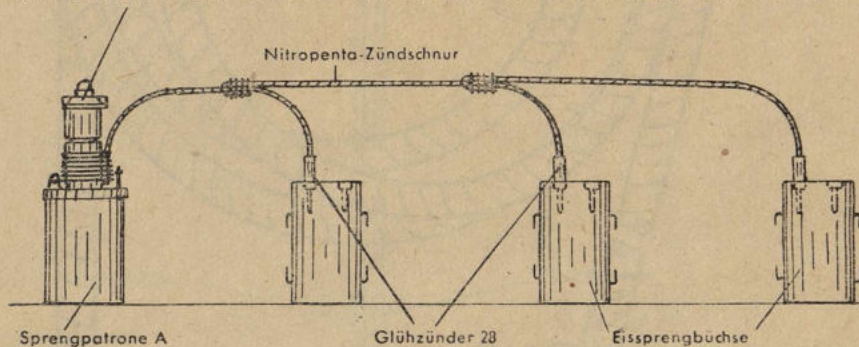


2. Hat das Sprengmittel nur 1 Zünderfutter, so wird die Nitropenta-Züandschnur an der Züander-röhre des vorhergehenden Züanders oder an der vorhergehenden Nitropenta-Züandschnur (nicht jedoch an der Züandschnur des Zeitzüanders A!) fest beigebüandselt (siehe Abb. S. 22 und unten).

Die Nitropenta-Züandschnur kann ohne Gefahr mit einem scharfen Messer auf einer weichen Holzunterlage durchgeschnitten werden.



Als Züander kann verwendet werden: Zt. Z. 9, Zt. Z. 55, Zeitzüander A, Glühzüander A mit Kabeleinführung



Herrichtungsbeispiele von Mehrfach-Sprengungen mit Nitropenta-Züandschnur



## f. Prüfzylinder

Prüfzylinder sind Glühdrähte, um die ein kleiner Zündsatz sitzt, dessen Papierhülle mit etwas leicht nitrirter Watte umgeben ist, die beim Aufglühen des Glühdrahtes mit schwachem Aufflammen zerknallt.

Prüfzylinder dienen zur Prüfung der elektrischen Zündleitung. **Der elektrische Widerstand des Prüfzylinders ist auf der Papierhülle vermerkt und muß stets höher sein als der des später zu verwendenden Glühzünders,** damit die Sicherheit gegeben ist, daß die Leistung der Zündmaschine unter allen Umständen ausreichend ist.

Es gibt zwei Arten von Prüfzylindern:

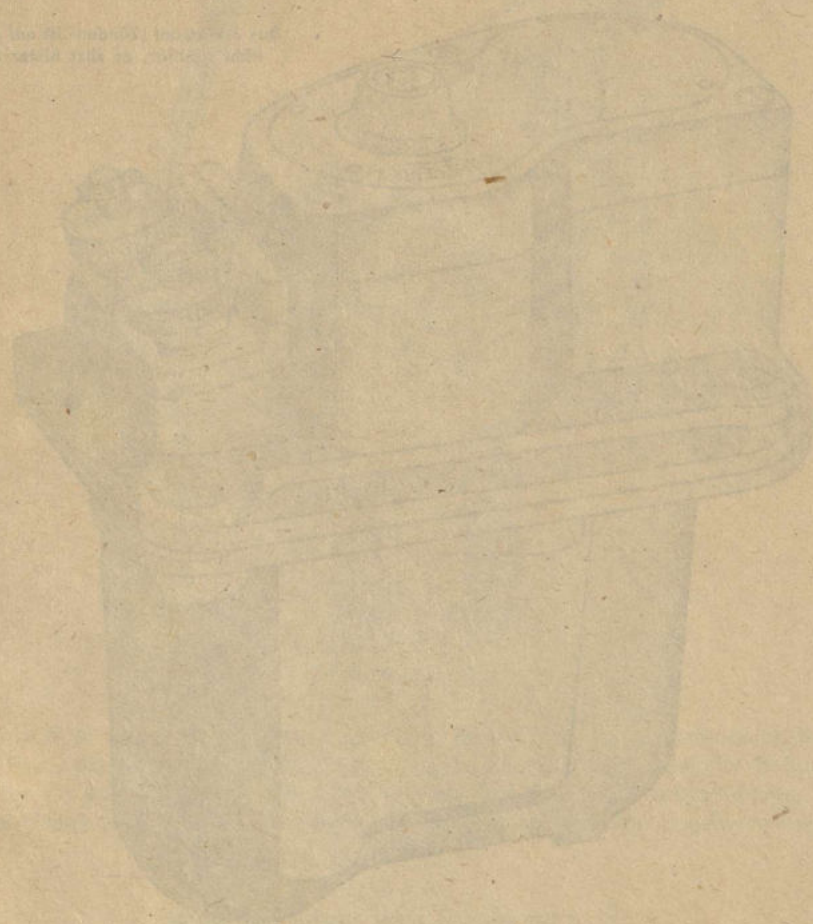
### 1. Prüfzylinder alter Art.

Der elektrische Widerstand beträgt 0,75 Ohm. Er darf daher **nur dann verwendet werden,** wenn für die spätere scharfe Sprengung **Glühzünders A alter Art mit einem elektrischen Widerstand von 0,55 Ohm** vorgesehen sind (siehe Tabelle S. 24/25).

### 2. Prüfzylinder A.

Der elektrische Widerstand beträgt 1,0 Ohm. Er darf daher **beim Glühzünders A alter Art (0,55 Ohm) und neuer Art (0,68 bis 0,88 Ohm)** verwendet werden. **Beim Glühzünders 28 (1—2 Ohm)** erfolgt die Prüfung der Zündleitung in der Weise, daß man 2 Prüfzylinder A mit einem Gesamtwiderstand von mindestens 2 Ohm in Hintereinanderschaltung verwendet.

Jeder Prüfzylinder ist vor Gebrauch mit dem Leitungsprüfer auf Leitfähigkeit zu untersuchen.



## C. Zubehör

### 1. Befestigungsleine

Befestigungsleinen sind ungeteerte Hanfleinen von 2 cm Umfang und 3 m Länge. An einem Ende ist ein Auge, am anderen ein Holzkegel eingespleißt.

Die Leinen dienen zum Befestigen des Sprengmittels am Sprenggegenstand. Es kann hierzu jedoch auch jede andere geeignete Leine verwendet werden.

### 2. Sprengkabel

Für elektrische Zündungen wird auf den Minenräumarsenalen **einadrige Zündkabel** und **mehradrige Wassersprengkabel** bereit gehalten. Die elektrischen Daten dieser Kabel sind auf Seite 18 angegeben. Das **einadrige Zündkabel** ist in 100 m langen Stücken vorrätig. Der Kupferdurchmesser ist 1,5 mm. Es kann auch jedes andere wasserfest isolierte Kabel von mindestens 1,5 mm Kupferdurchmesser verwendet werden.

Das **Wassersprengkabel** enthält Hin- und Rückleitung und ist in 150 m langen Stücken vorrätig. Der elektrische Widerstand des Wassersprengkabels ist etwas geringer als der des einadrigen Zündkabels. Es kann auch jedes andere wasserfest isolierte Doppelkabel von höchstens gleichem elektrischen Widerstand verwendet werden.

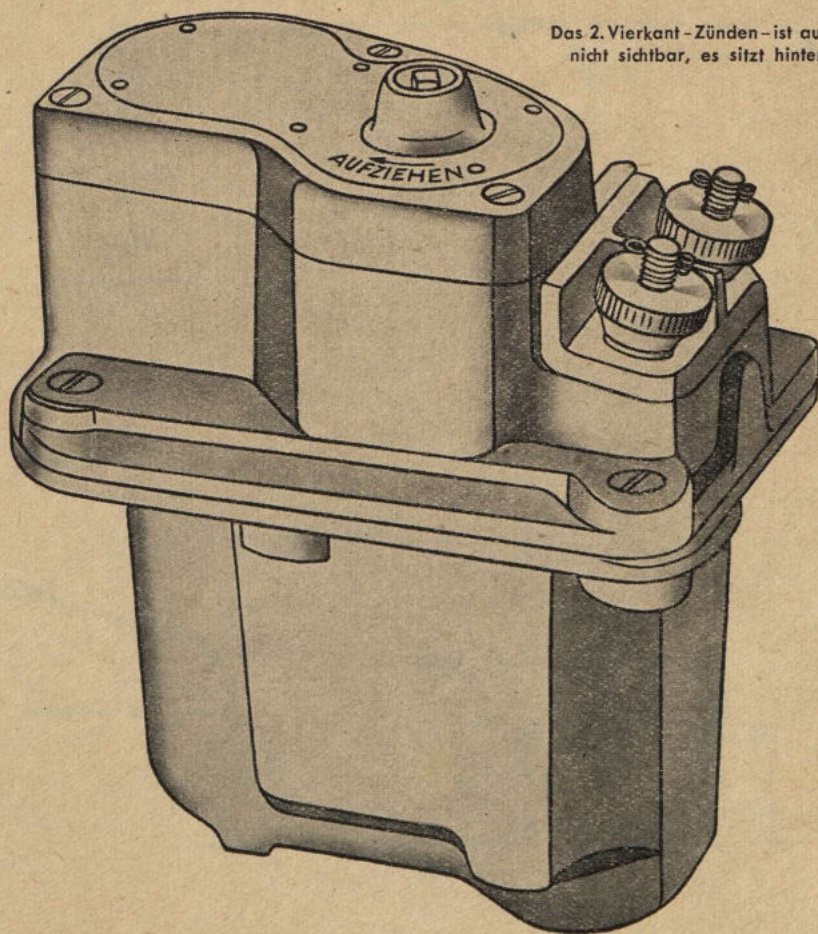
### 3. Zündmaschinen

Als Stromquelle für elektrische Zündungen werden Zündmaschinen benötigt. Sie werden entweder durch Aufziehen einer Feder oder durch kräftiges Drehen eines Steckschlüssels mit der Hand (Zündmaschine B) betätigt und sind in 3 Ausführungen vorhanden:

Zündmaschine A

Zündmaschine B

Zündapparat M 07



Das 2. Vierkant-Zünden- ist auf der Abbildung nicht sichtbar, es sitzt hinter dem Ansatz.

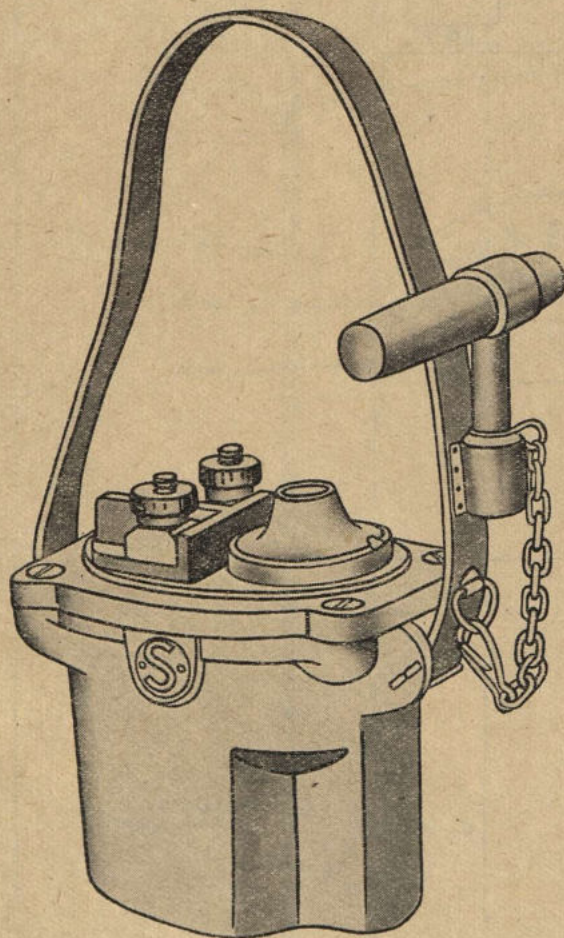
Zündmaschine A

Die **Zündmaschine A** trägt auf dem Deckel 2 Klemmschrauben zum Anschließen der Kabel und 2 Vierkante, von denen der im Ansatz herausragende zum Aufziehen der Feder, der versenkte zur Entarretierung dient (Zweck und Betätigungsweise gehen aus der Beschriftung auf der Zündmaschine hervor). **Die Entarretierung ist verblockt, solange die Feder nicht voll aufgezogen ist.** — Vor Gebrauch ist die Zündmaschine durch alleiniges Ankleben eines Prüfzünders und Ablaufenlassen auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen.

**Spannung:** ca. 300 V  
**Stromstärke:** max. 1 A  
**Leistungsfähigkeit:** Siehe Tabelle auf S. 18  
**Gewicht:** ca. 5 kg

Die **Zündmaschine B** ist handlicher als die Zündmaschine A. Sie trägt ebenfalls auf dem Deckel 2 Klemmschrauben zum Anschließen des Kabels, aber nur einen Vierkant, mit dem die Zündmaschine mit Hilfe eines Steckschlüssels durch kräftiges Drehen mit der Hand betätigt wird. Eine Entarretierung ist nicht erforderlich. — **Um die Höchstleistung zu erreichen, muß der Steckschlüssel kräftig bis zum Anschlag gedreht werden.** — Vor Gebrauch ist die Zündmaschine B in derselben Weise wie die Zündmaschine A auf Funktionstüchtigkeit zu prüfen.

**Spannung:** ca. 110 V  
**Stromstärke:** max. 1,2 A  
**Leistungsfähigkeit:** Siehe Tabelle auf S. 18  
**Gewicht:** ca. 2,4 kg



Zündmaschine B

Der Zündapparat M 07 entspricht der Zündmaschine A, besitzt aber keine Verblockung bei nicht voll aufgezogener Feder und ist für Hintereinanderschaltung von Zündern nicht geeignet. Er hat neben den Anschlußklemmen für das Kabel zwei besondere Klemmen zum Prüfen (siehe Beschriftung), an die über einen für diesen Zweck eingebauten Widerstand von 100 Ohm ein Prüfzähler angeklemt werden kann.

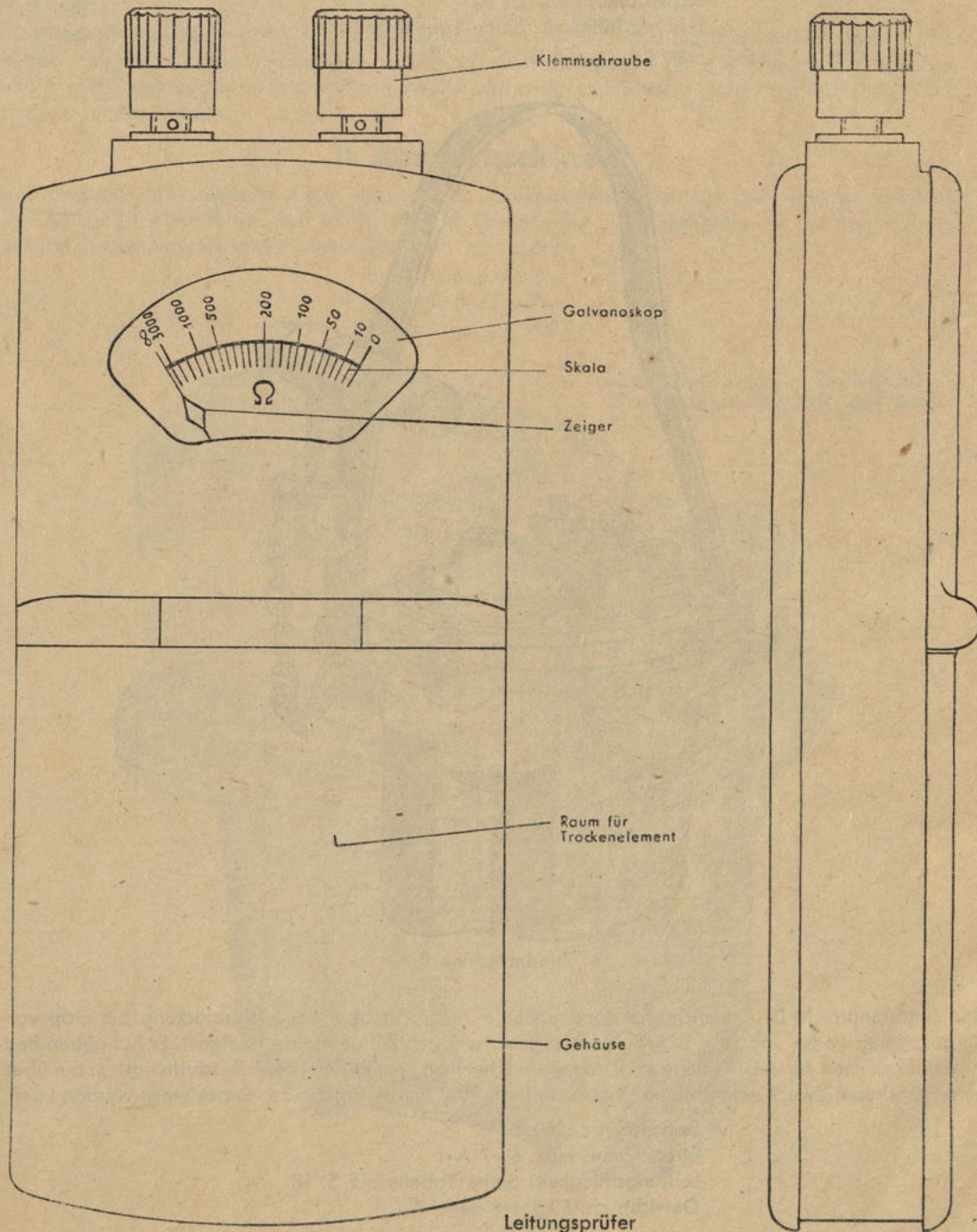
**Spannung:** ca. 60 V  
**Stromstärke:** max. 6—7 A  
**Leistungsfähigkeit:** Siehe Tabelle auf S. 18  
**Gewicht:** ca. 5 kg

## 4. Leitungsprüfer

Mit dem Leitungsprüfer soll festgestellt werden, ob eine ausgelegte Zündleitung einschl. Zünder in Ordnung ist, wobei ein so schwacher elektrischer Strom benutzt wird, daß die Zünder hierbei nicht zur Detonation kommen können. **Der Leitungsprüfer zeigt also nur an, daß keine Leitungsunterbrechung vorhanden ist, nicht aber, ob der Widerstand der Leitung auch innerhalb der zulässigen Grenze liegt.** Lediglich beim direkten Prüfen eines scharfen Glühzünders muß ein etwa 50 m langes Kabel zwischengeschaltet werden, da andernfalls bei dem geringen elektrischen Widerstand die Gefahr der Detonation des Zünders besteht. Der Zünder selbst ist hierbei durch ein Eisenblech oder dgl. abzudecken. **Es ist streng verboten, einen scharfen Glühzünder unmittelbar an die Klemmen des Leitungsprüfers zu legen.** Der Leitungsprüfer besteht aus einem Gehäuse, in welchem sich ein Trockenelement und ein Galvanoskop befindet. Auf dem Gehäuse sind 2 Klemmschrauben zum Anklemmen der zu prüfenden Leitung oder des zu prüfenden Gegenstandes. Der Stromverlauf ist: Element/Galvanoskop/zu prüfender Gegenstand/Element.

Zur Prüfung wird der zu prüfende Gegenstand kurz an die Klemmen angeschlossen. Ein Ausschlag des Galvanoskop-Zeigers zeigt, daß der Gegenstand elektrisch leitet, die Leitfähigkeit also in Ordnung ist. **Bleibt der Ausschlag aus, ist die Leitung an irgendeiner Stelle unterbrochen.**

Vor Benützung des Leitungsprüfers ist seine Brauchbarkeit durch kurzzeitiges Kurzschließen der Klemmen (Draht, Messer usw.) zu prüfen. Ausschlag des Zeigers zeigt an, daß der Leitungsprüfer brauchbar ist. Andernfalls ist er unbrauchbar.



Deckblätter				Handschriftliche Berichtigungen			
Nr.	Seite	eingefügt am	Kommando und Unterschrift	Nr.	Seite	ausgeführt am	Kommando und Unterschrift

