



Koblenz, den: 15.01.2001

## Kurzbericht

Planungsbegriff: **Minenräumfahrzeug**

Planungsnummer: **2350-14390**

Herstellerfirma: **Fa. MaK**

Firmenmodell: **RHINO**

Auftr. - Nr.: **E/K43A/00059/Q5204**

Aufgabe: **Herstellung von Minentestfeldern auf zwei sich deutlich unterscheidenden Bodenarten und Durchführung von Räumversuchen**

Bericht: **Seiten: 62 Abb.: 24 Tabellen: 41**

Verfasser: **TRAR Theimer Org. - Einheit: 230 Telefon: 19 73**

Kurzreferat: **Da der RHINO die Frästiefe von 30 cm nicht durchgehend erreichte, wurde eine PzM ohne Berührung überfahren. In bindigem Boden ist die Fräswirkung stark eingeschränkt.**

(Unterschrift)

Bemerkungen: **Verteiler: BWB - KG IV 3 3x  
WTD 51 - 230 1x**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Versuchsort und zeitlicher Ablauf</b> .....	<b>3</b>
2.1.	Versuchsort:.....	3
2.2.	Zeitlicher Ablauf .....	3
<b>3.</b>	<b>Kurzbeschreibung des Rhino</b> .....	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Durchführung der Versuche</b> .....	<b>5</b>
4.1.	Allgemeines .....	5
4.2.	Vorversuche.....	5
4.3.	Räumversuche.....	6
4.3.1.	Allgemeines .....	6
4.3.2.	Minen .....	6
<b>5.</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>7</b>
5.1.	Technische Daten .....	7
5.2.	Vorversuche.....	8
5.3.	Räumversuche.....	8
5.4.	Allgemeine Feststellungen:.....	9
5.5.	Fahrspuren nach dem Räumen .....	9
5.6.	Transport (siehe Anhang 15 Bild 30) .....	10
5.7.	Vorbereitung zum Räumen .....	10
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>10</b>

[Anhang 1 Terminablaufplan](#)

[Anhang 2 Laborbericht Bodenuntersuchungen](#)

[Anhang 3 Geländeprofil Vorversuche Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 4 Teststrecke für Räumversuche WTD 91](#)

[Anhang 5 Teststrecke für Räumversuche Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 6 Geländeprofil Räumversuche Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 7 Minenverlegeplan WTD 91](#)

[Anhang 8 Minenverlegeplan Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 9 Technische Räumdaten](#)

[Anhang 10 Frästiefen Vorversuche Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 11 Messergebnisse Schwingungsmessungen](#)

[Anhang 12 Räumzeiten/Randbedingungen WTD 91](#)

[Anhang 13 Räumzeiten/Randbedingungen Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 14 Frästiefen Räumversuche Schmidtenhöhe](#)

[Anhang 15 Bilddokumentation](#)

[Anhang 16 Beurteilung der Räumversuche WTD 91](#)

# 1. Aufgabenstellung

Die Truppe fordert ein System zum Entminen von Einsatzflächen für z.B. Wasseraufbereitungsareal, Feldflugplätze, Feldlager, das in der Lage ist, erkannte Minensperren oder Minenverdachtsflächen sicher und schnell zu räumen.

Im Rahmen einer Kurzerprobung soll bei handelsüblichen Minenräumgeräten unterschiedlicher Bauart und Hersteller die Räumwirksamkeit (Räumsicherheit) unter gleichen Randbedingungen vergleichend untersucht werden.

Im wesentlichen sollen folgende Aufgaben durchgeführt werden:

- Erarbeiten eines Testprogramms zur Ermittlung der Räumwirksamkeit
- Erstellung eines Minenverlegeplanes und Beschaffung von Übungsminen
- Durchführung der Geländeerkundung
- Durchführung von Bodenuntersuchungen
- Abstecken des Geländes für Vorversuche und Räumversuche
- Verlegen von Übungsminen gemäß Minenverlegeplan
- Durchführung der Vorversuche und Räumversuche in zwei sich deutlich unterscheidenden Bodenarten
- Ermittlung technischer Kenndaten
- Schwingungsmessungen
- Transportierbarkeit
- Auswertung der Ergebnisse und Beurteilung des Zerstörungsgrades der Minen
- Dokumentation der Ergebnisse
  
- Die Erstellung von Bewertungskriterien einschließlich der Erarbeitung eines Vorschlages für die Beschaffung eines Gerätes erfolgt in einer Besprechung zw. Auftraggeber, Bedarfsträger und WTD 51 und ist nicht Gegenstand dieses Kurzberichtes.

## 2. Versuchsort und zeitlicher Ablauf

### 2.1. Versuchsort:

1. Versuchsabschnitt: WTD 91, Meppen (Hufeisenwall)
2. Versuchsabschnitt: Standortübungsplatz Schmidtenhöhe, Koblenz

### 2.2. Zeitlicher Ablauf

Versuchsvorbereitung:	25.KW bis 39.KW 2000
Versuchsdurchführung:	siehe Anhang 1 (Terminablaufplan Stand 26.09.2000)
Ermittlung des Räumergebnisses:	42.KW bis 52.KW 2000

### 3. Kurzbeschreibung des Rhino

[\(siehe Anhang 15 Bild 1 bis 6\)](#)

Das Flächenräumgerät RHINO besteht aus einem unbemannten Trägerfahrzeug, einem speziellen Fräsaggregat und einem mobilen Einsatzleitstand. Der RHINO verfügt über zwei nach vorne und eine nach hinten gerichtete Kamera und wird ferngesteuert aus dem Einsatzleitstand bedient. Das Kettenfahrwerk wird von einem 650 kW Dieselmotor der Fa. Caterpillar angetrieben.

Das Fräsaggregat ist hydraulisch angetrieben und besteht aus zwei gegenläufig drehenden Walzen, die mit austauschbaren Meißeln aus Wolframkarbid bestückt sind.

Das gesamte Erdreich wird durch einen dynamischen Spalt von ca. 3 cm zwischen den Walzen gefördert, sodass die Minen detonieren bzw. mechanisch zerstört werden.



**Bild 1:**

Hersteller: Fa. MaK  
Falckensteiner Str. 2  
24159 Kiel

## 4. Durchführung der Versuche

### 4.1. Allgemeines

Da handelsübliche Minenräumgeräte auf Räumwirksamkeit im Rahmen einer Vergleichsuntersuchung erprobt wurden, mußten nahezu gleiche Randbedingungen bei allen Fahrzeugen geschaffen werden.

Nachfolgend aufgeführte Voraussetzungen wurden geschaffen:

nahezu gleiche Bodenarten

nahezu gleiche Geländeneigungen

gleiche Minentestfelder

Während der Versuche lagen nahezu gleiche Witterungsverhältnisse vor.

Weil die Versuche auf zwei sich deutlich unterscheidenden Bodenarten durchgeführt werden sollten, fanden die Versuche auf Boden mit hohem Sandanteil bei der WTD 91 in Meppen und auf Boden mit hohem bindigem Anteil auf dem Gelände des StOübPI Schmidtenhöhe in Koblenz statt. Die Ergebnisse der detaillierten Bodenuntersuchungen mit dem Nachweis, dass die Bodenverhältnisse nahezu gleich sind, sind als [Anhang 2](#) beigefügt.

Es wurden auf beiden Bodenarten Vorversuche und Räumversuche durchgeführt. Die Bedienung des Gerätes erfolgte durch Personal des Herstellers. Die Bedienung des Rhino erfolgte durch Vorausgehen des Bedieners mit umgehängter Fernbedienung bei den Vorversuchen und aus dem Einsatzleitstand während der Räumversuche. Während der Versuche wurden folgende, von der Firma vorgegebene Sicherheitsabstände eingehalten:

Nr.	Minenräumgerät	seitlich	vorne	hinten
1.	RHINO	5m	25m	25m

### 4.2. Vorversuche

Bei den Vorversuchen durchfuhr das Minenräumgerät einmalig eine Strecke von 150 m Länge. Die an dem Gerät voreingestellte Frästiefe sollte mindestens 30 cm betragen.

Neben dem Zeitbedarf wurde die Fräsbreite und Frästiefe ermittelt.

Die Vorversuche fanden bei der WTD 91 und auf dem StOübPI Schmidtenhöhe in Koblenz in gleicher Art statt.

Das Gelände der WTD 91 ist nahezu waagrecht mit Bewuchs aus Gras und Heidekraut.

Das Wiesengelände auf dem StOübPI Schmidtenhöhe weist geringfügige Längs- und Querneigungen auf.

Im [Anhang 3](#) (Diagramm) ist die Geländelängsneigung dargestellt.

### 4.3. Räumversuche

#### 4.3.1. Allgemeines

Bei den Räumversuchen wurde der Firma eine Teststrecke vorgegeben, die aus einem Anlaufbereich, Minentestfelder I bis III und einem Auslaufbereich bestand. Das Gerät wurde vor Beginn des Anlaufbereiches in Position abgestellt und durchfuhr/durchfräste die Teststrecke. Das Räumen erfolgte immer in einer Richtung. Nachdem die Teststrecke durchfahren war, fuhr das Fahrzeug in der gleichen Spur zurück, rangierte vor der Teststrecke und räumte spurversetzt die nächste Bahn. Dabei wählte die Firma eine Überlappung von ca. 50 cm.

Die Geräte sollten mindestens eine Frästiefe von 30 cm erreichen.

Die vorgegebene Räumstrecke der WTD 91 ist als [Anhang 4](#), die vorgegebene Räumstrecke auf dem StOÜbPI Schmidtenhöhe ist als [Anhang 5](#) beigefügt.

Die Geländelängsneigungen auf dem StOÜbPI Schmidtenhöhe sind in [Anhang 6](#) angegeben und die Querneigungen im Bereich der Minentestfelder betragen:

Feld 1                      RHINO, Fa. MaK                      4,7° bis 5,2°

#### 4.3.2. Minen

Auf dem Gelände der WTD 91 wurden Minen wie im Minenverlegeplan ([siehe Anhang 7](#)), und auf dem Gelände des StOÜbPI Schmidtenhöhe wurden Minen wie im Minenverlegeplan ([siehe Anhang 8](#)) dargestellt, verlegt.

In nachfolgender Tabelle sind die Minen, die auf dem Gelände der WTD 91, Meppen und dem StOÜbPI Schmidtenhöhe ausgelegt wurden, aufgelistet.

Bezeichnung	Typ	Anzahl		Bemerkungen
		WTD 91 Meppen	Schmidtenhöhe Koblenz	
Schützenabwehrminen	DM 11	20	0	
	DM 18	0	14	
	PPM-2	15	14	
Minenzünder	DM 56 A1 B1	5	3	an Auslösedraht befestigt
Splitterspringminen	DM 31	5	5	
Panzerabwehrminen	DM 21	5	5	
	TM 62P3	5	5	

[Siehe Anhang 15 Bild 16 und 17](#)

Für die Räumversuche wurden originalgetreue Minen verwendet. Im Munitionsarsenal der WTD 91 wurde der Sprengstoff aus den Minen entfernt und -um originalgetreue Verhältnisse zu erreichen- durch eine Blindfüllmasse ersetzt ([siehe Anhang 16](#)).

Um zu erkennen ob die Zünder der Minen durch das Räumfahrzeug ausgelöst wurden, wurden für die Versuche auf dem Gelände der WTD 91 die Minen wie folgt präpariert:

- Panzerabwehrmine                   DM 21                   mit Deutladung (Schwarzpulver)  
  TM 62P3                   mit Zündkette
- Schützenabwehrmine               DM 11                   mit Detonator  
  PPM-2                   mit Detonator
- Splitterspringmine                DM 31                   mit Ausstossladung
- Zünder für Auslösedrähte       DM 56 A1B1           mit zusätzlicher Sprengkapsel

Für die Versuche auf dem Gelände der Schmidtenhöhe wurden inerte Minen verwendet.

An den Auslösedrähten bei den Versuchen auf der Schmidtenhöhe wurden Originalzünder befestigt, die bei Auslösung minimale Rauchentwicklungen zeigten.

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Technische Daten

Nachfolgend sind die technischen Kenndaten über das Fahrzeug und der Räumeinrichtung tabellarisch aufgelistet.

#### Fahrzeugdaten:

	<b>RHINO Fa. Mak</b>
<b>Abmessungen Arbeitsstellung</b>	
<b>Länge</b>	10110 mm
<b>Breite</b>	4100 mm
<b>Höhe</b>	3150 mm
<b>Gewicht</b>	58 t
<b>Transportangaben</b>	
<b>Länge</b>	10110
<b>Breite</b>	3500
<b>Höhe</b>	3150
<b>Fahrgeschwindigkeit</b>	3,8 km/h
<b>Zerlegbarkeit für Transport</b>	nicht erforderlich
<b>Motorleistung</b>	650 kW

#### Technische Räumdaten

Die technischen Räumdaten des Minenräumgerätes sind tabellarisch im [Anhang 9](#) aufgelistet.

## 5.2. Vorversuche

### WTD 91 Meppen

Das Fahrzeug benötigte nachfolgend angeführte Zeit für die Strecke von 150 m:

RHINO, Fa. MaK: 15 min

Die Fräsbreite entspricht den von der Firma vorgegebenen Angaben.

Die stichprobenartige Überprüfung der Frästiefe ([siehe Anhang 15 Bild 18](#)) ergab folgende Werte:

RHINO, Fa. MaK: 30, 21 und 27 cm

Das vorgestellte Gerät hatte keine Traktionsprobleme.

Durch einen Schaden am Fahrwerk des RHINO mußte mehrere Male die Fahrspur korrigiert werden.

### Schmidtenhöhe Koblenz

Das Fahrzeug benötigte nachfolgend angeführte Zeiten für die Strecke von ca. 160 m:

RHINO, Fa. MaK: Bahn 1 = 19 min  
Bahn 2 = 16 min

Die Fräsbreite entspricht der Firmenangabe.

Die Frästiefen sind in der Skizze [Anhang 10](#) dargestellt.

Traktionsprobleme hatte der RHINO, Fa. MaK, dessen Ketten im Verlauf des Versuchs wiederholt durchdrehten. Während der Vorversuche driftete das Fahrzeug im leicht quergeneigten Gelände hangabwärts und wiederholtes Korrigieren wurde erforderlich.

## 5.3. Räumversuche

Die Räumzeiten und Randbedingungen sind für die Versuche bei der WTD 91 als [Anhang 12](#) und der Schmidtenhöhe, Koblenz als [Anhang 13](#) beigefügt.

### Minensuche

Unmittelbar nach Abschluss des Räumversuches wurden die offen liegenden Minen und Minenteile eingesammelt und aufbewahrt.

Bei der Nachsuche von Panzermienen wurde im Minentestfeld eine intakte TM 62P3 und eine nahezu intakte DM 21 gefunden.

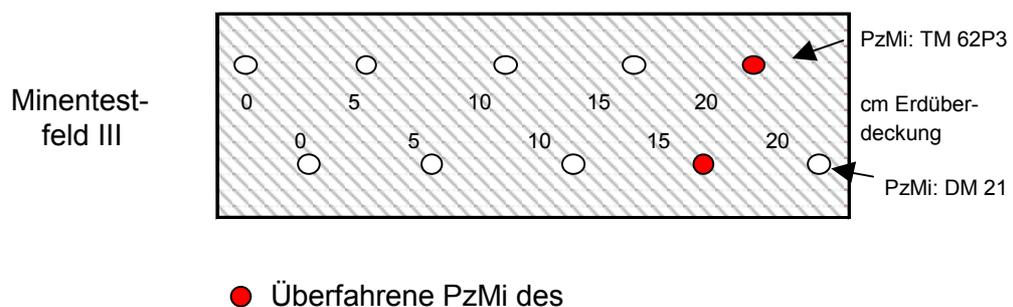


Bild 2:

Bei der Durchsuchung des Bodens nach Minenteilen wurde ein Steinsammler verwendet, der den Boden siebte.

Die Beschreibung der Nachsuche mit einem Steinsammler ([siehe Anhang 15 Bild 31 und 32](#)) sowie die Beurteilung der nach den Räumversuchen gefundenen Minen und Minenteile erfolgte durch WTD 91 - 360 und ist als [Anhang 16](#) dem Bericht beigelegt.

Im Rahmen der Versuche gefundene kritische Minen sind im [Anhang 15 Bild 19 und 20](#) dargestellt.

Um die Frästiefen zu ermitteln, wurden die Minentestfelder nivelliert. Die Ergebnisse sind im [Anhang 14](#) dargestellt.

#### **5.4. Allgemeine Feststellungen:**

Je nach Bodenbeschaffenheit schiebt der RHINO kleinere ([siehe Anhang 15 Bild 21](#)) bzw. größere Erdmassen ([siehe Anhang 15 Bild 22 und 23](#)) in einer Walze vor sich her, die am Ende der Testbahnen in einem Wall liegenblieben. Da sich in diesem Erdreich noch nicht ausgelöste Minen befinden können, muss dieser Erdwall rechtwinklig zur Teststrecke abschließend durchfräst werden ([siehe Anhang 15 Bild 24](#)).

Der bindige Boden auf der Schmidtenhöhe haftete an der unteren Walze, sodass die Fräsköpfe nur noch ca. 2 bis 3 cm sichtbar waren und damit die Fräswirkung eingeschränkt wurde. Die obere Walze war bedingt durch die größere Umdrehungsgeschwindigkeit frei von Boden ([siehe Anhang 15 Bild 13 bis 15](#)). Der Zustand der Fräswalze nach den Versuchen bei der WTD 91 in Meppen ist im [Anhang 15 Bild 10 bis 12](#) dargestellt.

Während des Fräsvorganges werden Bodenmassen seitlich neben die Fräseinrichtung gedrückt. Da sich in diesen Bodenmassen nicht ausgelöste Minen befinden können, ist es erforderlich diesen Boden durch überlapptes Fahren zu durchfräsen. Darüber hinaus führen diese seitlich neben dem Fahrzeug vorhandenen Erdmassen zu Fehlinformationen des Tiefenmessers. Selbst durch die beidseits angebrachten Tiefenmesser, die durch Voreinstellung immer den negativsten Wert abgreifen, kommt es vor, dass durch beidseitigen Erdauswurf und gleichzeitigem Überfahren mit dem Tiefenmesser eine größere Frästiefe signalisiert wird als tatsächlich vorhanden ist. Dabei können tieferliegende Minen überfahren werden ([siehe Anhang 15 Bild 25](#)). Das Gegenlenken des Fahrzeuges während des Fräsbetriebes ist nicht möglich. Driftet das Fahrzeug ab, bzw. fährt es aus der Spur ([siehe Anhang 15 Bild 26](#)), so muss das Fahrzeug angehalten, die Fräseinrichtung aus dem Boden gehoben, zurückgefahren und der Fräsvorgang erneut begonnen werden.

*Bedienung:* Die Bedienung des RHINO ist über die Fernbedienung bei Sichtkontakt problemlos möglich ([siehe Anhang 15 Bild 27](#)). Die Bedienung über Monitor im gesicherten Leitstand setzt allerdings viel Erfahrung voraus.

Beim Fahren gegen tiefstehende Sonne ist die Sicht am Monitor sehr stark eingeschränkt ([siehe Anhang 15 Bild 28 und 29](#)).

#### **5.5. Fahrspuren nach dem Räumen**

Der Zustand des Geländes/Fahrspuren nach den Räumversuchen ist in nachfolgenden Fotos dargestellt:

RHINO ([siehe Anhang 15 Bild 7 bis 9](#))

## 5.6. Transport

Der Antransport der Minenräumgräte zur WTD 91, Meppen, der Transport von der WTD 91 zur Schmidtenhöhe nach Koblenz und Abtransport von der Schmidtenhöhe erfolgte mit einem zivilen Transportunternehmen ([siehe Anhang 15 Bild 30](#)).

Bedingt durch Abmessung und hohem Gewicht des RHINO ist ein Transport auf in der Bw eingeführten SLT nicht möglich. Der Transport ist nur mit speziellen Tiefbettsattelaufliegern möglich.

## 5.7. Vorbereitung zum Räumen

Nach dem Antransport des Räumfahrzeuges werden verschiedene Arbeiten notwendig, um die Räumereitschaft herzustellen.

Anschrauben der Tiefenmesser beiderseits der Fräseinrichtung.

Aufklappen der Radome auf der Oberseite des Fahrzeuges.

Aufbau der Sende-/Empfangseinrichtung in der Nähe des mobilen Einsatzleitstandes.

Zeitbedarf: ca. 2,00 h

## 6. Zusammenfassung

Die Minenräumfräse RHINO, Fa. Mak war in der Lage die gestellten Räumaufgaben in sandigem Boden zu bewältigen.

Der Rhino zerfräste die offen- und verdeckt verlegten Minen mit dem Räumaggregat bzw. brachte sie bei Kontakt zur Detonation.

Am Gerät der Fa. MaK setzte sich in bindigem Boden die untere Fräswalze so zu, dass lediglich die Spitzen der Fräsköpfe noch frei waren. Dadurch wurde der Boden vor dem Fräsaggregat hergeschoben und nicht mehr durchfräst. Eine Splitterspringmine DM 31 wurde dadurch nicht erfasst.

Es zeigte sich bei dem Gerät der Fa. MaK, sowohl in sandigem als auch in bindigem Boden, dass die gewünschte Frästiefe von 30 cm nicht eingehalten wird. In bindigem Boden wurden aus diesem Grunde eine mit 15 cm Erdüberdeckung verlegte Panzermine DM 21 am oberen Rand leicht beschädigt und eine russische Panzermine TM 62P3 mit 20 cm Erdüberdeckung unberührt überfahren.

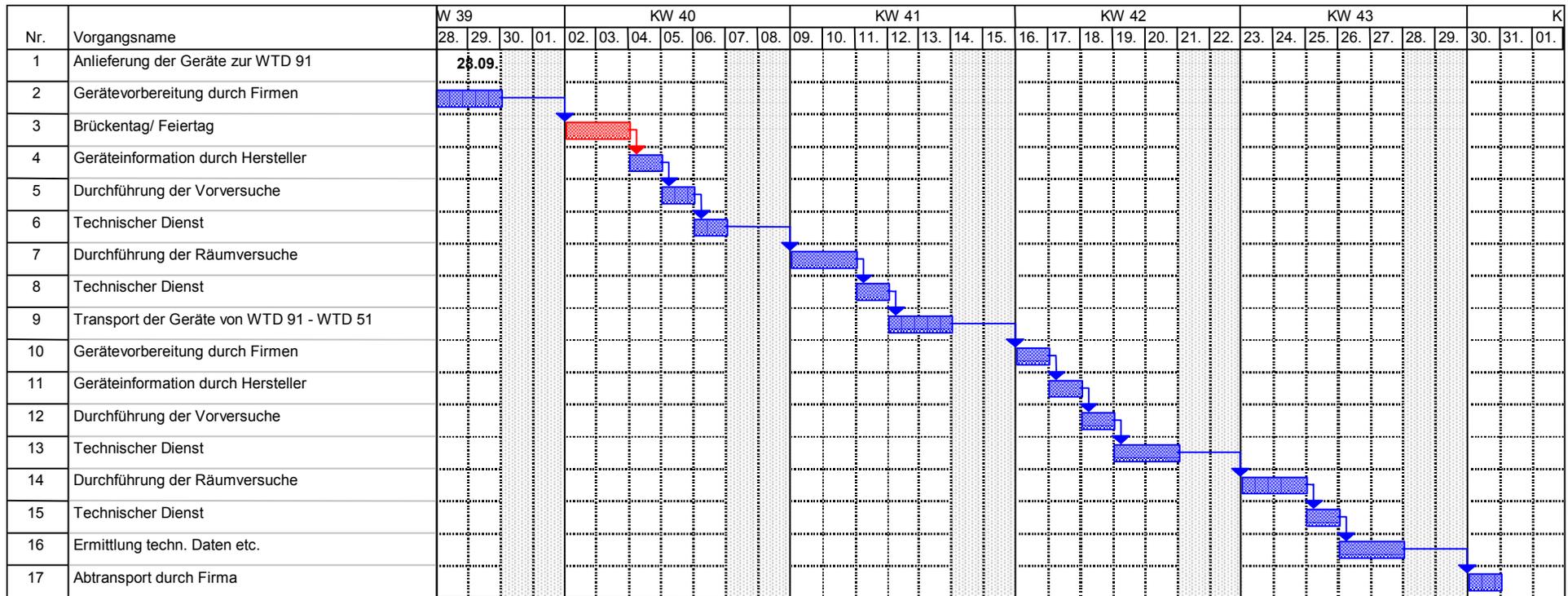
Die Bedienung des RHINO aus dem Einsatzleitstand setzt viel Erfahrung voraus.

WTD 51 - 230

# Erprobung von Minenräumgeräten

Terminablaufplan vom 28.09. bis 30.10.2000

Legende: Nr. 1, 9 und 17 Transporte  
 Nr. 2 bis 8 Versuche bei der WTD 91 in Meppen



Nr. 10 bis 16 Versuche auf der Schmidtenhöhe in Koblenz

	<b>WEHRTECHNISCHE DIENSTSTELLE FÜR PIONIER- UND TRUPPENGERÄT</b> - LABOR FÜR BODENMECHANIK -	WTD 51
Koblenz, den 04.12.2000		
<h2>Laborbericht</h2>		
<b>Berichts-Nr.</b>	: 12/00	
<b>Vorhaben</b>	: Bodenuntersuchungen Minenräumgerät	
<b>Auftrag</b>	: WTA - Nr.: Q/K43A/00059/Q5204 WTD 51 - 230	
<b>Aufgabe</b>	: Untersuchung von 16 Testbahnen auf ihre Kornverteilung (Siebung und Schlämmlung) und bodenmechanischen Eigenschaften	
<b>Bearbeiter</b>	: TROS Schlemmer	<b>Org.-Einheit:</b> Dez 230
		<b>Telefon</b>
		Öffentliches Netz : (0261) 400-1999/1981
		AllFspWN Bw : 4424-1999/1981
<b>Berichtsumfang</b>	Seiten	: 246
		<p>Im Auftrag  ..... Schlemmer</p>
<b>Bemerkungen:</b>		<b>Verteiler:</b> WTD 51-230 2x

### 1 Aufgabenbeschreibung

Untersuchung und Beurteilung von 2 mal 8 Testbahnen auf zwei bodenmechanisch unterschiedlichen Bodenarten.

Beurteilung der Testbahnen auf Kornzusammensetzung und der bodenmechanischen Eigenschaften. Ziel dieser Analysen war die Schaffung von je 8 homogenen Testbahnen, für die Auswahl von 4 Minenräumgeräten, auf zwei bodenmechanisch unterschiedlichen Böden.

### 2 Durchführung der Versuche

Die Versuche wurden im Feld (WTD 91 Meppen und StOÜbPI Schmidtenhöhe Koblenz) und im Labor der WTD 51 durchgeführt.

Im Feld wurden folgende Versuche durchgeführt:

Erkundung durch Sondierung nach DIN 4094,

Rammkernbohrungen nach DIN 4021,

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18125 Teil 2

Im Labor wurden folgende Versuche durchgeführt:

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123,

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122,

Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121 Teil 1

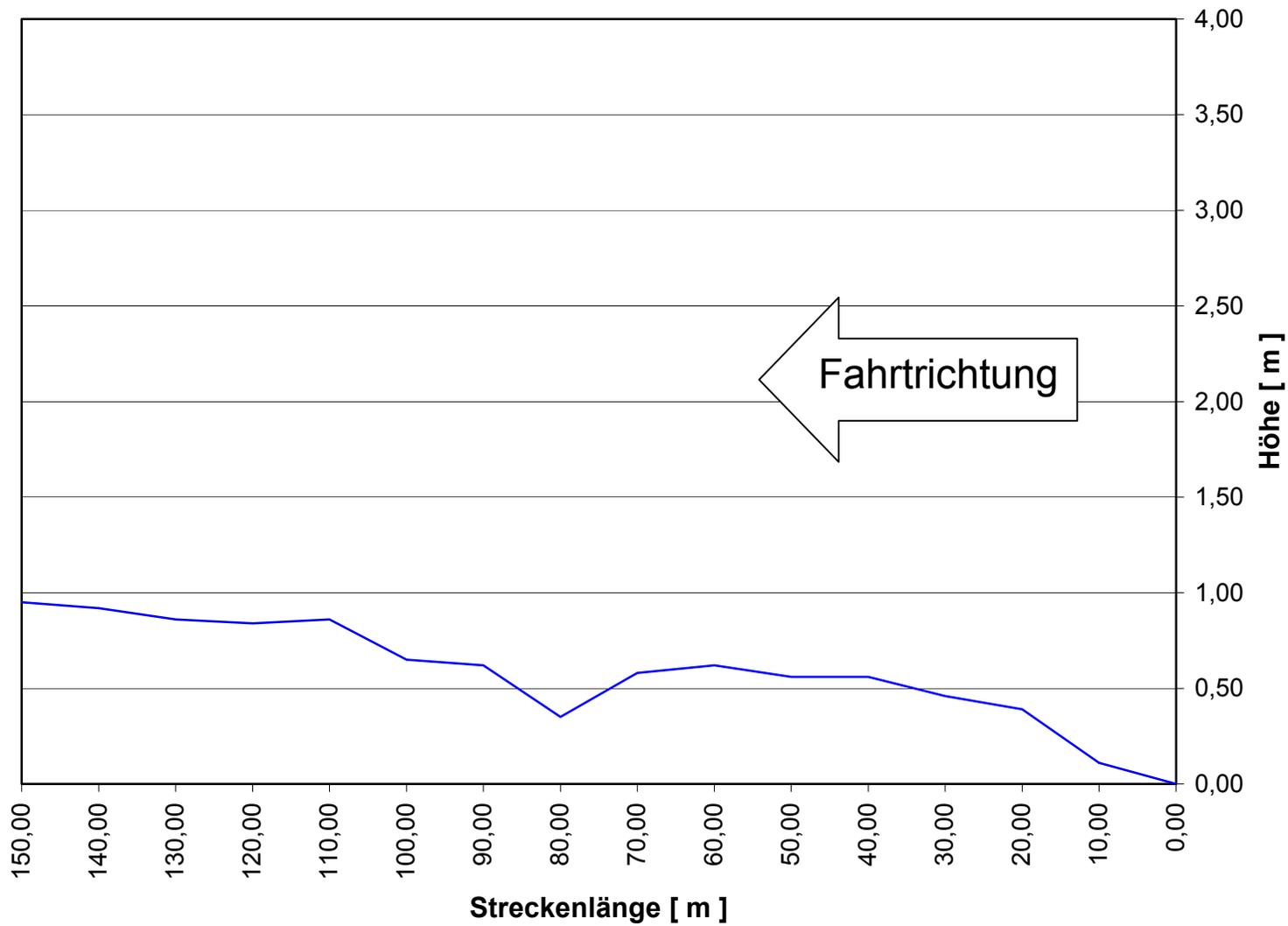
### 3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Der analysierte Boden von den 4 Testbahnen (Räumversuche) und der 4 Testbahnen (Vorversuche) der WTD 91 Meppen kann als ein homogener Sand mit Schluff- und Tonanteilen angesprochen werden. Die Schluff- und Tonanteile sind gering und damit vernachlässigbar. Dichte und auch Wassergehalt des Bodens waren auf allen Testbahnen nahezu identisch.

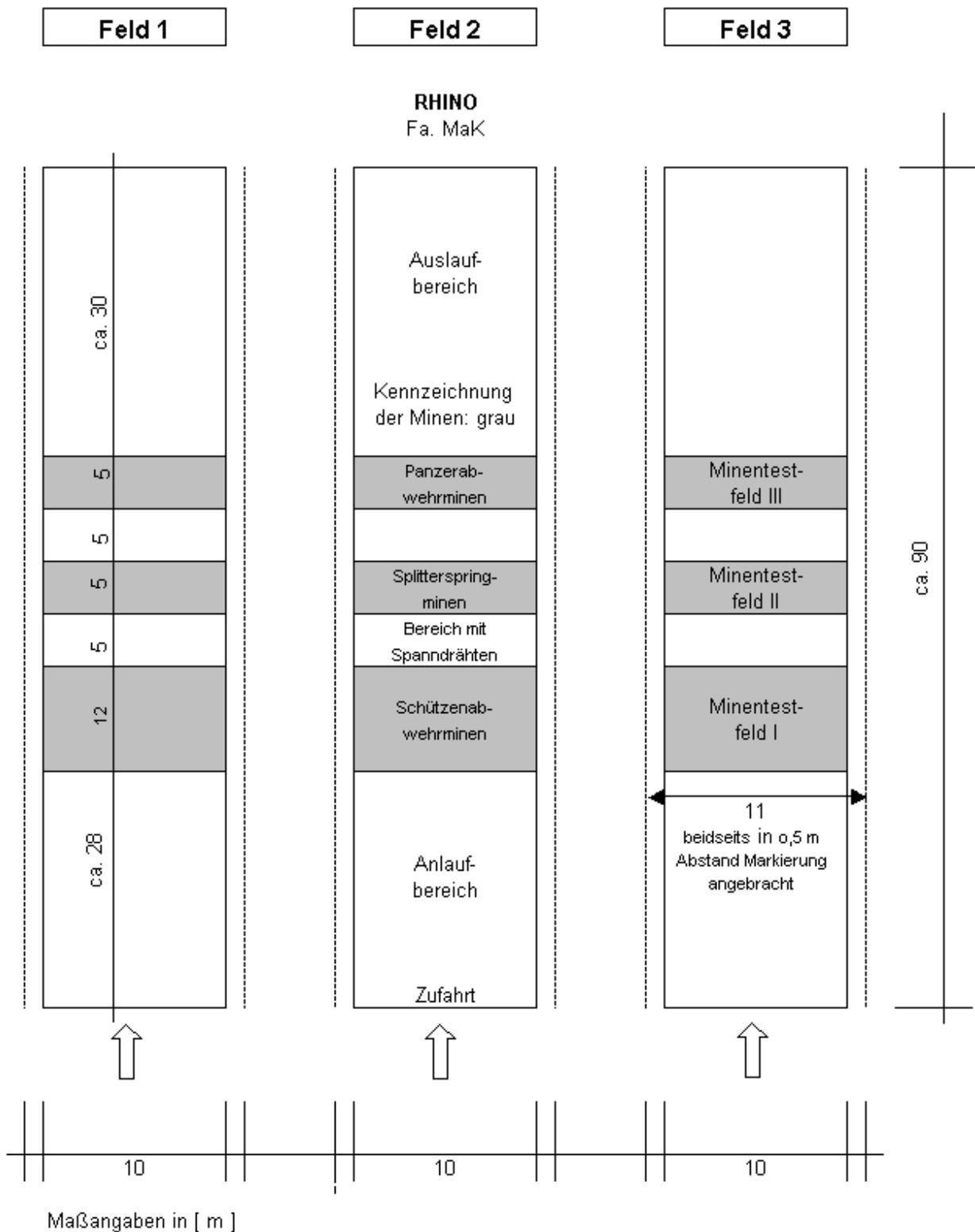
Der analysierte Boden von den 4 Testbahnen (Räumversuche) des StOÜbPI Schmidtenhöhe Koblenz kann als ein homogener toniger, sandiger und kiesiger Schluff angesprochen werden. Dichte und auch Wassergehalt des Bodens waren auf allen 4 Testbahnen (Vorversuche) nahezu identisch. Der Boden auf den 4 Testbahnen (Vorversuche) war toniger, sandiger, stark kieshaltiger zum Teil mit Steinen durchsetzter Schluff.

Zusammenfassend lässt sich sagen, die Bodenverhältnisse waren hinsichtlich Kornzusammensetzung und auch der bodenmechanischen Eigenschaften sowohl auf dem Testgelände der WTD 91 Meppen als auch auf dem StOÜbPI Schmidtenhöhe für alle 4 Geräte identisch, so dass bodenmechanisch alle Geräte die gleichen Rahmenbedingungen hatten.

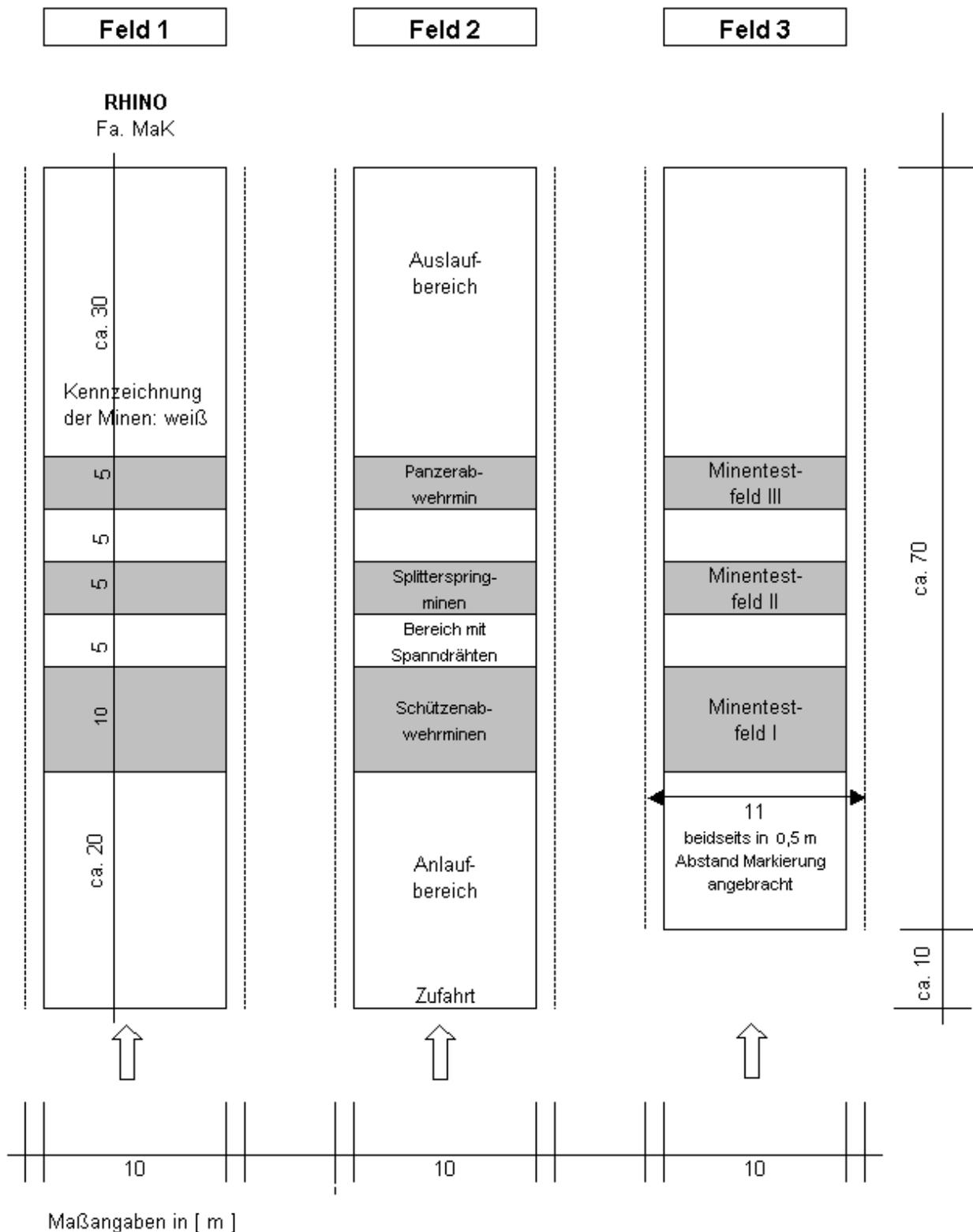
### Geländeprofil der Vorversuche StOÜbPI Schmidtenhöhe Koblenz



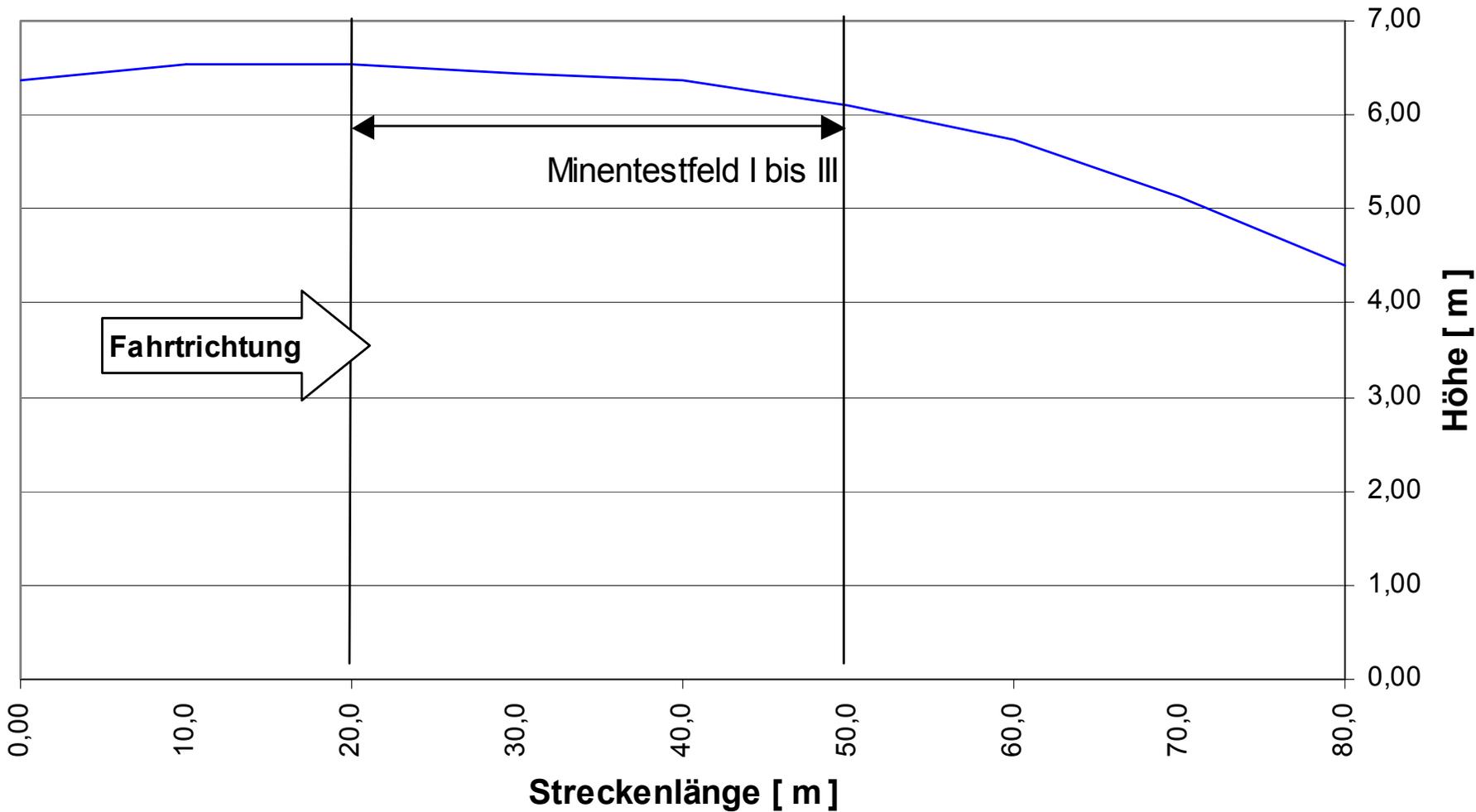
### Teststrecke für Räumversuche WTD 91, Meppen



### Teststrecke für Räumversuche StOÜbPI Schmidtenhöhe, Koblenz

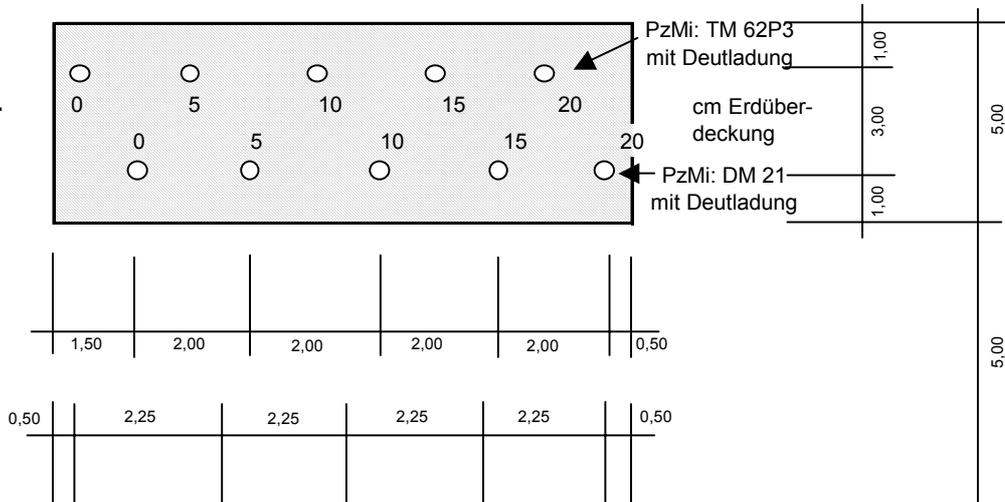


### Geländeprofil der Räumversuche StOÜbPI Schmidtenhöhe Koblenz

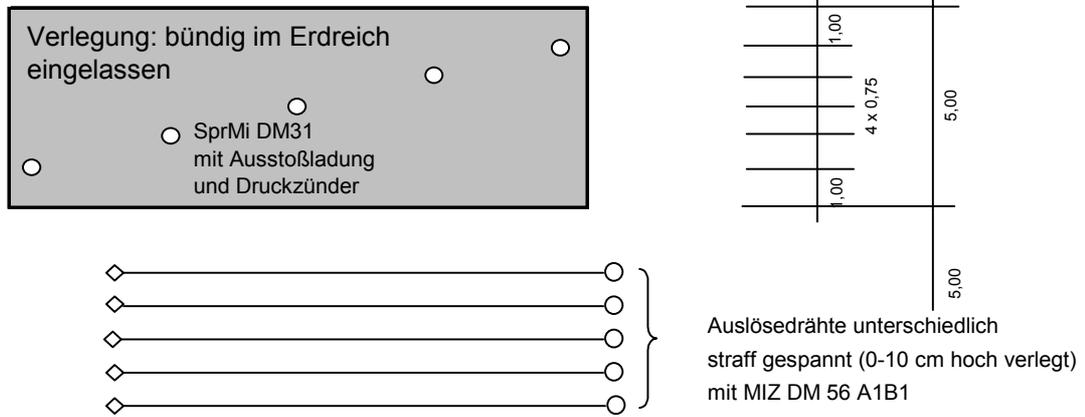


# Minenverlegeplan WTD 91, Meppen

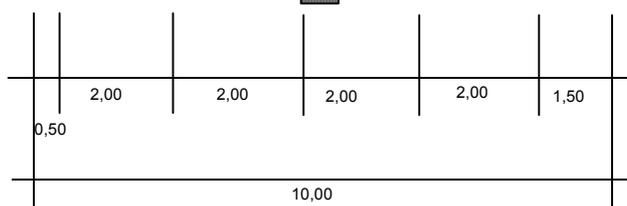
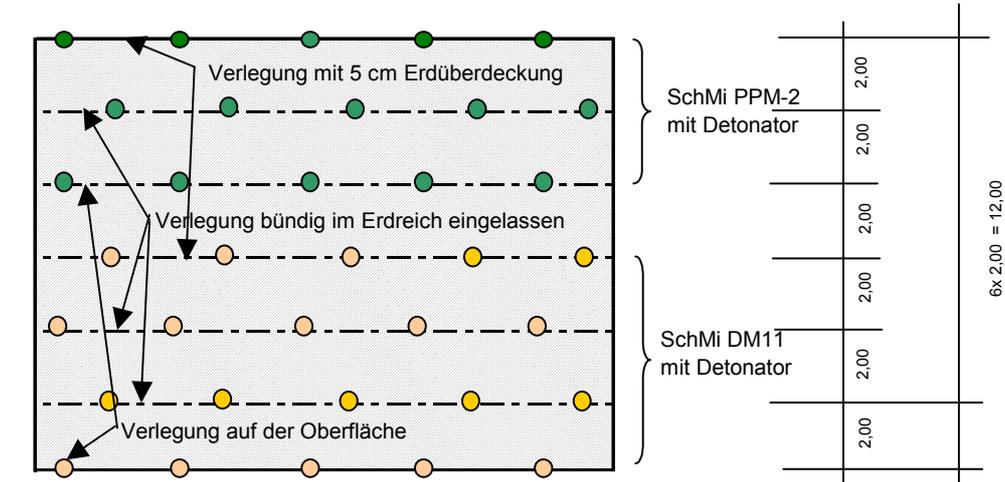
**Minentest-  
feld III**



**Minentest-  
feld II**

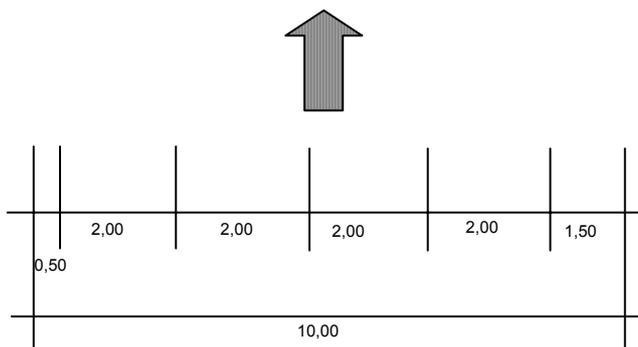
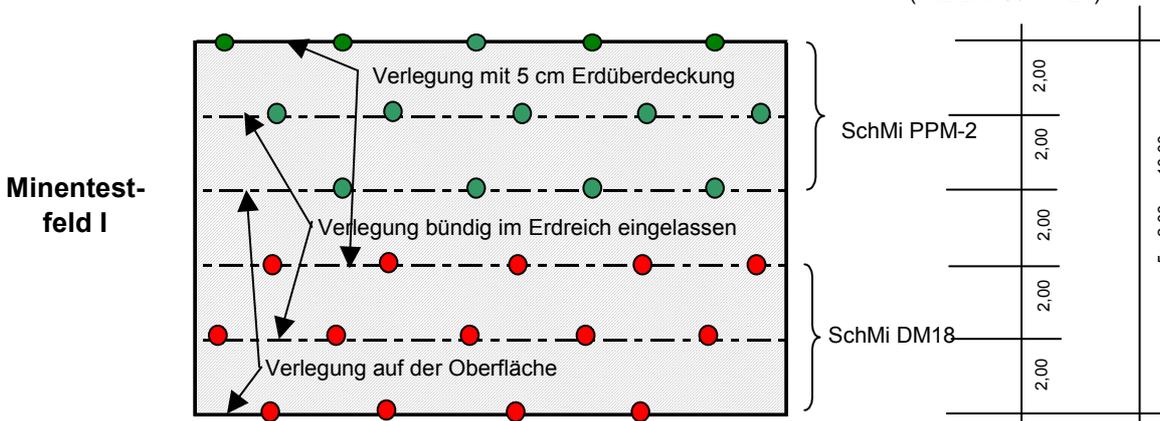
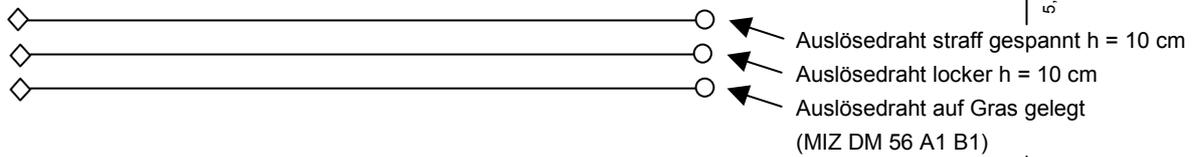
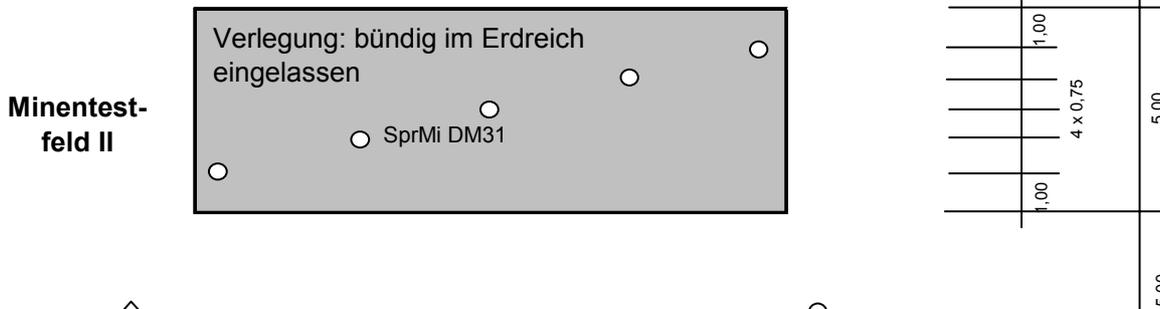
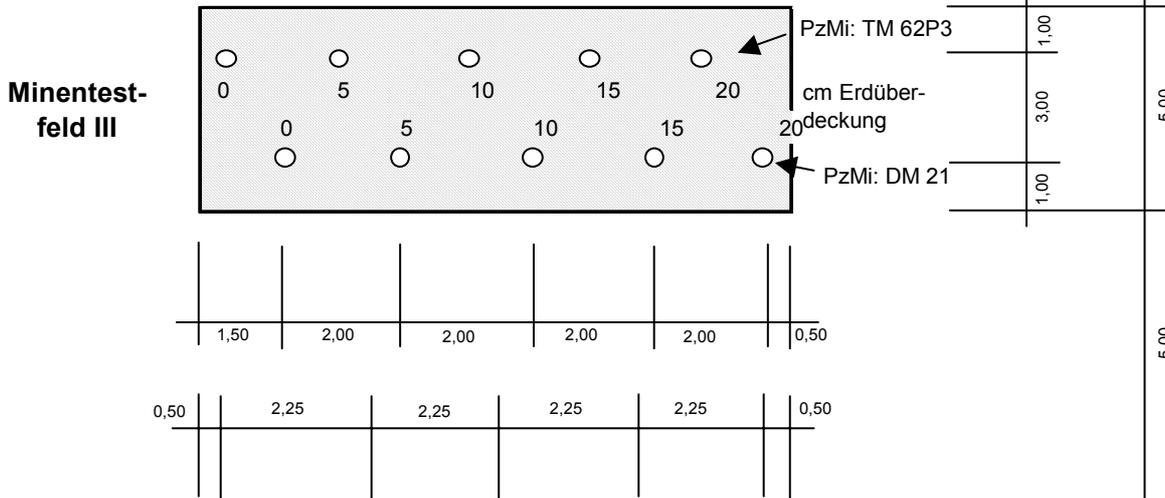


**Minentest-  
feld I**



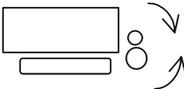
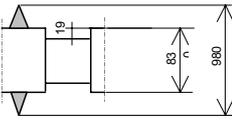
Legende	
●	PPM-2 Schützenabwehrminen
●	DM 11
○	DM 31 Splitterspringminen

# Minenverlegeplan StÖÜPI Schmidtenhöhe, Koblenz

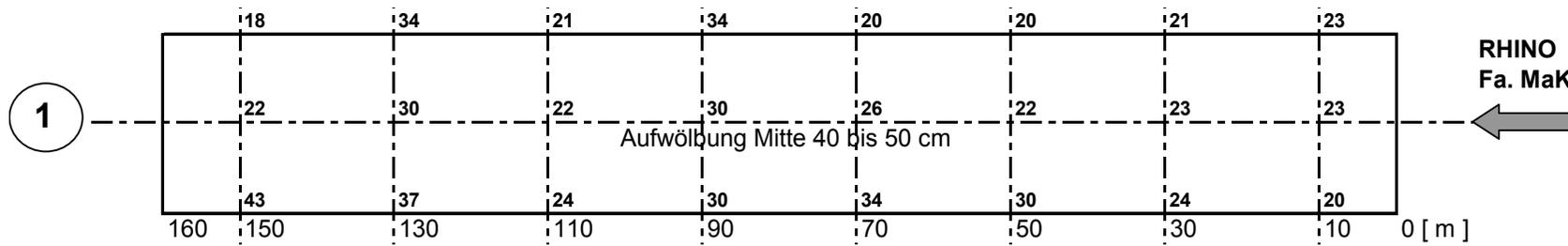


Legende (SchMi)	
●	PPM-2 Schützenabwehrminen
●	DM 18
○	DM 31 Splitterspringminen

## Technische Räumdaten

	<b>RHINO Fa. MaK</b>
<b>Räumprinzip</b>	Fräsen 2 Walzen
<b>Bedienung</b>	über Funkfern- steuerung
<b>Reichweite Funkfernsteuerung</b>	ca. 1000 m
<b>Drehrichtung</b>	
<b>Walzen- durchmesser</b>	980 mm untere W. 830 mm (mit Steg) -19 mm  500 mm obere W. 357 mm (mit Steg) -19 mm
<b>U/min</b>	30 - 120 untere W. 400 - 600 obere W.
<b>Anzahl Fräsköpfe/ Schlegel</b>	180 obere Walze 360 untere Walze
	<b>RHINO Fa. MaK</b>
<b>Räumbreite</b>	3,50 m
<b>Räumtiefe</b>	10 - 50 cm
<b>Räumgeschwindig- keit/Räumleistung</b>	4550 m <sup>2</sup> /h theoretisch 2000 m <sup>2</sup> /h in Kroatien
<b>dynamischer Spalt</b>	ca. 3 cm

**Vergleichserprobung Minenräumgeräte Schmidtenhöhe Koblenz**  
**Vorversuche: Frästiefen in cm**



## Schwingungsmessungen

Im RHINO wurden keine Schwingungsmessungen durchgeführt, da das Fahrzeug unbemannt Minen räumt.

230

Koblenz, 30.10.200

## Räumzeiten/Randbedingungen bei WTD 91, Meppen

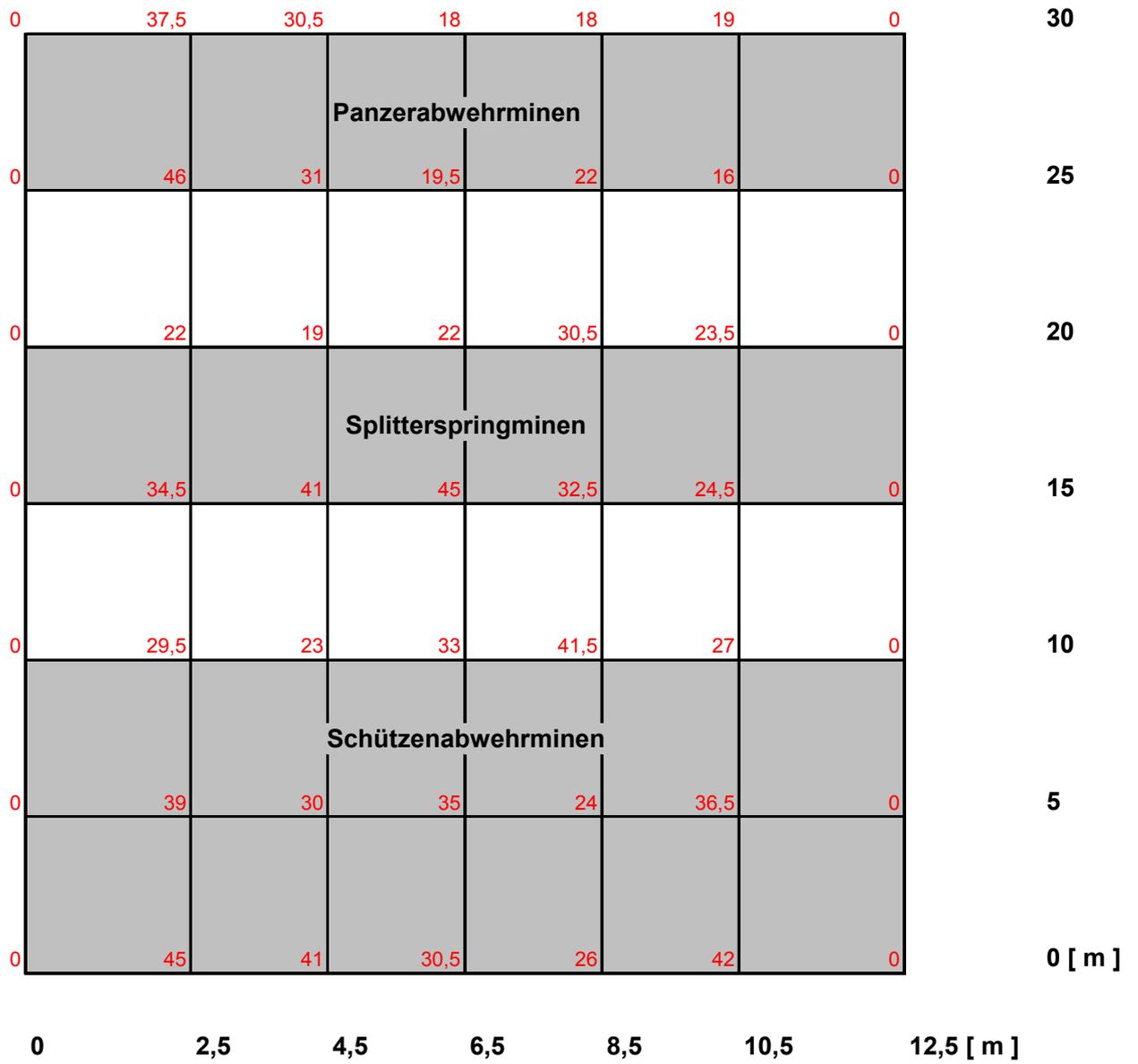
	<b>Fa. MaK RHINO</b>
Datum	09.10.00
Beginn Uhrzeit	13.50
Räumzeit für 1. Spur [ min ]	11
Gesamtzeit [ min ]	85
Räumstrecke Länge/Breite [ m ]	90/10
Wetter- bedingungen	sonnig, trocken
Temperatur [ °C ]	12 - 13
Farbe der Minen	rot

## Räumzeiten/Randbedingungen auf StÜbPI Schmidtenhöhe Koblenz

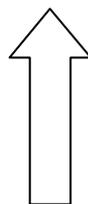
	<b>Fa. MaK RHINO</b>
Datum	23.10.00
Beginn Uhrzeit	14.03
Räumzeit für 1. Spur [ min ]	13 min 45 sek
Räumstrecke [ m ]	80 m
Gesamtzeit [ min ]	92
Räumstrecke Länge/Breite [ m ]	80/10
Wetter- bedingungen	sonnig, trocken
Temperatur [ °C ]	19 - 20
Farbe der Minen	weiß

**Nivellement des Minentestfeldes**

RHINO, Fa. MaK



Tiefenangaben in [ cm ]



Fahrtrichtung

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 1 von 11



**Bild 1**

RHINO

Gesamtansicht  
vorne links



**Bild 2**

RHINO

Gesamtansicht  
hinten links



**Bild 3**

RHINO

Einsatzleitstand

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 2 von 11



**Bild 4**

RHINO

während der Räumung



**Bild 5**

RHINO

während der Räumung



**Bild 6**

RHINO

während der Räumung

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 3 von 11



**Bild 7**

Fahrspuren des RHINO



**Bild 8**

Fahrspuren des RHINO



**Bild 9**

Fahrspuren des RHINO

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 4 von 11



**Bild 10**

RHINO

Zustand Fräswalze  
nach Versuchen  
bei der WTD 91



**Bild 11**

RHINO

Zustand Fräswalze  
nach Versuchen  
bei der WTD 91



**Bild 12**

RHINO

Zustand Fräswalze  
nach Versuchen  
bei der WTD 91

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 5 von 11



**Bild 13**

RHINO

Zustand Fräswalze  
nach Versuchen  
auf der Schmidtenhöhe



**Bild 14**

RHINO

Zustand Fräswalze  
nach Versuchen  
auf der Schmidtenhöhe



**Bild 15**

RHINO

Zustand Fräswalze  
nach Versuchen  
auf der Schmidtenhöhe

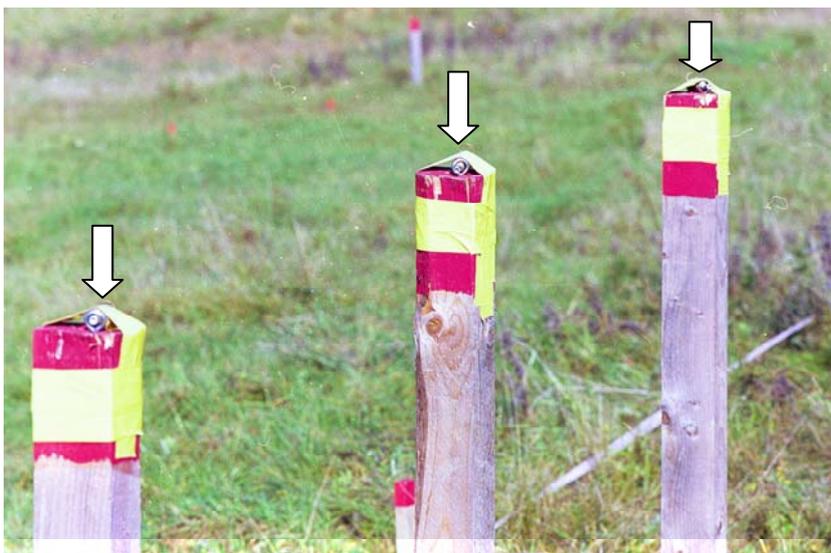
WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 6 von 11



**Bild 16**

Verwendete Minen

- 1 DM 31 Splitterspringmine
- 2 DM 21 Panzerabwehrmine
- 3 TM 62P3 Panzerabwehrmine
- 4 PPM-2 Schützenabwehrmine
- 5 DM 18 Schützenabwehrmine



**Bild 17**

Minenzünder  
MIZ DM 56 A1B1



**Bild 18**

Frästiefenmessung

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 7 von 11

**Bild 19**



Schmidtenhöhe  
DM 21 mit RHINO  
überfahren

**Bild 20**



Schmidtenhöhe  
TM 62P3 mit RHINO  
überfahren

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 8 von 11



**Bild 21**

RINO

kleine Bodenmassen vor der Walze (WTD 91)



**Bild 22**

RINO

größere Bodenmassen vor der Walze (Schmidtenhöhe)



**Bild 23**

RINO

größere Bodenmassen vor der Walze (Schmidtenhöhe)

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 9 von 11



**Bild 24**

RINO

Durchfräsen des Erdwalls rechtwinklig zur Räumspur



**Bild 25**

RINO

Überfahren von Boden mit dem Tiefenmesser



**Bild 26**

RINO

Abdriften während der Räumfahrt in quergeneigtem Gelände

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 10 von 11



**Bild 27**

RINO

Bedienung mit Sichtkontakt zum Gerät



**Bild 28**

RINO

Bedieneinrichtung im Einsatzleitstand



**Bild 29**

RINO

Monitore im Einsatzleitstand

WTD 51	<b>Auswahl Flächenräumgerät</b>	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bildokumentation	Blatt 11 von 11



**Bild 30**

RINO

Verlastung auf  
Tiefbettaufleger



**Bild 31**

Durchsuchen des  
Bodens nach Minenteilen  
mit Steinesammler



**Bild 32**

Durchsuchen des  
Bodens nach Minenteilen  
mit Steinesammler

WEHRTECHNISCHE DIENSTSTELLE  
FÜR WAFFEN UND MUNITION  
WTD 91



**Anhang 16**

49716 Meppen; den 11.01.2001

Tel. (05931) 43 - 2360

App.:

Dezernat 360

Ausfertigung

Verteiler

1. - 8.

WTD 51 - 230

9. - 10.

WTD 91 - 360

Bericht Nr.: 34/00/91-360

WTA-Nr.: E/E510/00672/Q5204

Protokoll Nr.:

Prüfgegenstand: Vergleichserprobung von Minenräumfräsen

Aufgabe: Vorbereitung und Bewertung der Räumergebnisse  
an Panzer- und Schützenminen

**Ergebnis (Kurzfassung):**

Die großen Panzerminen wurden in Meppen von der Räumfräse zu 100 % geräumt. Dabei wurden die meisten zur Zündung gebracht.

Die Schützen-springminen wurden über den Zugdraht alle ausgelöst, über den Druckzünder nur etwa zur Hälfte. Der Rest wurde durch Abbrechen des Zünders unschädlich gemacht. Bei den kleinen Schützenminen war der Nachweis leider nicht vollständig möglich, es dürften aber auch Räumfolge von fast 100 % gewesen sein.

In Koblenz war der Boden viel schwerer. Beim Rhino wurden 2 gravierende Mißerfolge beim Räumen beobachtet. Ansonsten war der Nachweis der vermutlichen Räumfolge bei den Schützenminen sogar noch besser.

**Stichworte: Minenräumfräsen, Panzerminen, Schützenminen, Deutladungsminen, Räumfolge**

*Königstein*  
Königstein

**Inhalt****Seite:**

<u>1.</u>	<u>Veranlassung</u>	3
<u>2.</u>	<u>Vorbereitete Minenfelder</u>	3
<u>3.</u>	<u>Vorbereitete Minen</u>	4
<u>3.1</u>	<u>Deutladungsminen für Meppen</u>	4
<u>3.2</u>	<u>Inerte Minen für Koblenz</u>	4
<u>4.</u>	<u>Termin-Ablauf</u>	5
<u>5.</u>	<u>Minenräumversuche in Meppen</u>	6
<u>5.1</u>	<u>Vorbereitung der Minenfelder</u>	6
<u>5.2</u>	<u>Räumfahrten der Fa. MaK</u>	6
<u>5.3</u>	<u>Nachsuche mit Suchnadel und Sonden</u>	6
<u>5.4</u>	<u>Siebarbeiten mit dem Steinesammler</u>	7
<u>5.5</u>	<u>Einzelergbnisse</u>	7
<u>5.6</u>	<u>Übersicht über die Räumergebnisse</u>	8
<u>5.7</u>	<u>Ergebnis für die einzelnen Minen</u>	9
<u>6.</u>	<u>Minenräumversuche in Koblenz</u>	9
<u>6.1</u>	<u>Vorbereitung der Minenfelder</u>	9
<u>6.2</u>	<u>Durchführung der Versuche</u>	10
<u>6.3</u>	<u>Siebarbeiten mit dem Steinesammler</u>	10
<u>6.4</u>	<u>Einzelergbnisse</u>	11
<u>6.5</u>	<u>Übersicht über die Räumergebnisse</u>	12
<u>6.6</u>	<u>Ergebnis für die einzelnen Minen</u>	12
<u>7.</u>	<u>Räumergebnis für das Minenräumgerät</u>	13

Anlagen: Blatt 1 - 9 Einzelergbnisse in Meppen für Fa. MaK  
Blatt 10 - 13 Einzelergbnisse in Koblenz für Fa. MaK

### 1 **Veranlassung:**

Die WTD 51 – 230 hatte den Auftrag, Vergleichserprobungen von bis zu 5 verschiedenen Minenräumfräsen an 2 Orten mit verschiedenen Erdböden durchzuführen.

WTD 91 – 410 sollte dazu in Meppen das Gelände aussuchen, vorbereiten, ausmessen und den Versuch überwachen.

WTD 91 – 360 sollte für Meppen teilscharfe Minen mit Deutladungen bereitstellen, schärfen, nachsuchen und die später aufgefundenen Teile auf den Räumerfolg hin bewerten.

Für Koblenz sollten für die gleichen Minenfelder vollständig inerte Minen vorbereitet und später nach dem Einsatz und dem Wiedersuchen bewertet werden.

### 2 **Vorbereitete Minenfelder:**

Das Verlegeschema für die Schützen- und Panzerminen wurde mehrfach überarbeitet und zum Schluss so ausgeführt wie im Bericht von WTD 51 – 230 dargestellt.

Nach der Anlaufstrecke kamen erst 2 verschiedene Schützenminen. In Meppen wurden je 20 DM11 und 15 PPM-2 eingesetzt. Diese Minen enthielten nur die Detonatoren. (In Koblenz waren es wegen der Verfügbarkeit nur je 14 + 14 Schützenminen.)

Dann folgten 5 MIZ DM56 A1B1 von der Schützenspringmine DM31, die an Holzpflocken befestigt waren und mit Zugdrähten eingesetzt wurden. Die Drähte und die Holzpflocken wurden nach der 1. Räumfahrt alle eingesammelt. (In Koblenz waren es nur je 3 MIZ an Holzpflocken.)

Die 5 Schützenspringminen DM31 wurden leicht gestaffelt eingegraben. Ihre MIZ DM56 A1B1 sollten ohne Drähte nur als Druckzünder eingesetzt werden. Diese Minen enthielten nur die Ausstoßladung.

Anschließend folgten 2 Reihen Panzerminen, je 5 DM21 und 5 TM-62 P3, die in der Tiefe gestaffelt mit 0-20 cm Erdüberdeckung verlegt worden waren. Die DM21 enthielt den Zünder und 100 g Schwarzpulver als Deutladung. Die TM-62 P3 enthielt den vollständigen Zünder mit ca. 10 g Zündverstärker.

### 3 Vorbereitete Minen:

#### 3.1 Deutladungsminen für Meppen:

	<u>vorbereitet</u>	<u>verbraucht</u>	<u>Restbestand</u>
Schützenmine DM11 Los DN-113 Sprengkörper durch Wachs ersetzt Detonator ca. 0,1 g eingeschraubt	79	60	19
Schützenmine PPM-2 Los 06-06-76 und 06-30-77 Sprengkörper ausgebaut Detonator, el. ca. 1 g eingesetzt	60	45	15
Schützenspringmine DM31 Sprengkörper inert gefüllt S.P.-Ausstoßladung (ca. 5 g) MIZ DM56 A1B1 Los RM-3-81 A	20	15	5
Panzermine DM21 Sprengkörper inert gefüllt S.P.-Deutladung eingefüllt (ca. 100 g) MIZ DM1001 mit Zündkette aus Los DIN-1-4	20	15	5
Panzermine TM 62 P3 Los 06-26-89 Sprengkörper inert gefüllt MIZ MWD-62 scharf (ca. 10 g)	20	15	5

#### 3.2 Inerte Minen für Koblenz:

	<u>vorbereitet</u>	<u>verbraucht</u>	<u>Restbestand</u>
Schützenmine (ÜB) DM18 ohne Rauchladung	59	42	17
Schützenmine PPM-2 vollständig leer gemacht	59	42	17
Schützenspringmine DM31 inert gefüllt, ohne Ausstoßladung mit inerten MIZ DM56 A1B1	20	15	5
Panzermine DM21 inert gefüllt mit inerten MIZ DM1001	20	15	5
Panzermine TM-62 P3 inert gefüllt mit inerten MIZ MWD-62	20	15	5

### 4 Termin-Ablauf:

- |          |  |
|----------|--|
| 10.05.02 | Vorbesprechung mit WTD 51 - 230 beim Meppener Auftragnehmer WTD 91 - 410.  |
| 12.07.00 | Auswahl der russischen Minentypen nach Verfügbarkeit.  |
| 21.07.00 | Teilauftrag 00672/703 erhalten.  |
| 14.08.00 | Beginn der Laborierungsarbeiten an den Deutladungsminen DM21.  |
| 05.09.00 | Besprechung mit WTD 51 - 230 und Vorführung der 5 verschiedenen Deutladungsminen.  |
| 13.09.00 | Prüfung der Entsicherungszeiten der SchMi PPM-2.   |
| 04.10.00 | Verlegung der Deutladungsminen in Meppen.  |
| 09.10.00 | Räumfahrt mit Rhino, Fa. MaK   |
| 18.10.00 | Durchsuchen des Sand-Heidekraut-Gemenges mit Radlader und Steinesammler beendet.   |
| 01.11.00 | Ausgelegte Fundstücke der 3 Minenfelder aus Meppen fotografieren lassen.   |
| 07.11.00 | Gemeinsame Besichtigung und Bewertung mit einem Vertreter der Pionierschule.   |
| 28.09.00 | Transport der inerten Minen nach Koblenz.  |
| 13.10.00 | Verlegung der inerten Minen in Koblenz auf der Schmidtenhöhe beendet.  |
| 23.10.00 | 1 Räumfahrt mit Rhino Fa. MaK.   |
| 23.11.00 | Dienstreise nach Koblenz-Rübenach zur gemeinsamen Besichtigung der Fundstücke der 3 Minenfelder aus Koblenz-Schmidtenhöhe. |
| 24.11.00 | Bewertung und Fotografieren der ausgelegten Fundstücke im Beisein eines Vertreters der Pionierschule.                      |

## 5 Minenräumversuche in Meppen:

### 5.1 Vorbereitung der Minenfelder:

Die Minenfelder waren im Sept. 2000 von Dez. 410 auf der Heidekrautfläche vor dem Hufeisenwall ausgemessen und markiert worden.

Am 04.10.00 wurde das Minenfeld von Dez. 360 mit den Deutladungsminen bestückt, und zwar mit je 35 kleinen Schützenminen, je 5 Schützenspringminen und je 10 Panzerminen. Diese Minen wurden auch gleich geschärft, damit insbesondere die Schützenminen PPM-2, die recht langsam entschichern, zum Räumversuch zuverlässig in Scharfstellung sein konnten.

Am 09.10.00 wurden noch je 5 MIZ DM56 A1B1 an Holzpflocken aufgebaut und mit Zugdrähten versehen.

Diese 5 Zünder und die 5 gleichen MIZ, die als Druckzünder auf Minenkörpern DM31 eingesetzt waren, wurden erst direkt vor den Räumfahrten geschärft.

### 5.2 Räumfahrten der Fa. MaK

Am 09.10.00 nachmittags bearbeitete der „Rhino“ von Fa. MaK das 2. Minenfeld (rote Farbe). Dazu wurde er ferngesteuert, was zu ungelenktem Fahrstil führte, wodurch er für die gleiche Fläche 6 Fahrten benötigte. Aufgrund des stärkeren Erdaufwurfes wegen der anderen Drehrichtung der Räumwalze wurden noch weniger von den kleinen Schützenminen gehört. Einzelheiten siehe [Blatt 1 + 2](#).

Von den Schützenminen DM31 wurde 5 Zündungen gehört.

Von den 10 Panzerminen wurden 9 Zündungen gehört.

Die am tiefsten liegende TM-62 P3 wurde anschließend ausgegraben. Sie hatte nicht gezündet, war aber von der Fräswalze zerstört worden. Der Zünderdeckel war ohne Auslösung abgerissen worden, danach wurde die Mine ohne weitere Reaktionen zerkleinert. Auch diese Mine muss als Räumerverfolg gewertet werden.

### 5.3 Nachsuche mit Suchnadel und Sonden:

Am 16.10.00 wurde das Minenfeld des Rhino mit Suchnadel und Spaten abgesucht.

Dabei wurde noch ein ausgestoßener Wirkkörper einer SchMine DM31 und total zerfräste Teile von 3 Wirkkörpern (an verschiedenen Stellen) gefunden.

Die nicht ausgelöste PzMine TM-62 wurde ausgegraben. Sie war ohne Zündung zerfräst worden.

Am 17.10.00 wurde eine Pause im Einsatz des Steinesammlers genutzt, um mit der langen Tiefensonde nach weiteren Schützenspringminen und Panzerminen zu suchen. Damit wurde aber nichts gefunden.

Nach dem Einsatz des Steinesammlers wurde der Erdaushub in dem Minenfeld wieder eingeebnet und glatt abgezogen. Dabei wurden noch ein paar Gehäuseteile von PPM-2 und TM-62 P3 sowie 1 ganzer Gehäuse ring einer PPM-2 (rot) gefunden.

### 5.4 Siebarbeiten mit dem Steinesammler:

Am 16.10.00 kam die Firma Hoogen mit großem Ackerschlepper und Steinesammler Grimme CS1700. Es sah zwar zunächst ganz einfach aus, aber es bildete sich dann ein riesiger Sandberg vor dem Gerät, der nicht in das Siebteil einlaufen wollte, so dass sich der Schlepper mehrfach fast festfuhr. Scheinbar wurde der Sand durch das eingegrubberte Heidekraut-Geäst so am Fließen gehindert. Aber er fand eine DM31 mit abgebrochenem Zünder und einen nicht entscherten MIZ DM56 A1B1.

Ein Versuch, die Zugkraft des Schleppers mit der Winde eines Bergepanzers zu erhöhen, brachte zwar einen größeren Sandberg aber keine Lösung des Problems.

Schließlich wurde ein Radlader geholt, der den durchsetzten Sand aushob und auf den im Stand betriebenen Steinesammler schüttete. Nach je 4 halb gefüllten Schaufeln leerte der Steinesammler den Sammelbunker aus und zog über den durchgeseibten Sandhaufen ca. 5 m vor. Das ausgeleerte Gut wurde mit den Fingern durchgekämmt.

Im 2. Minenfeld wurde beim Sieben ein einzelner Detonator aus einer SchMi D11, 1 einzelne Anstichnadel und 2 DM11-Körper mit herausgebrochenem Detonator (ohne Zündung) gefunden, also waren mindestens 3 Minen DM11 ohne Zündung zertrümmert worden.

Beim Aussieben des hinten quer gefrästen Streifens der Frässpur 6 wurden nur noch 4 grüne Plastikteile der PzMine TM-62 P3 gefunden.

### 5.5 Einzelergebnisse:

Einzelheiten über die gehörten Zündungen, ausgegrabenen Minenteile und mit dem Steinesammler gefundenen Reste und Bruchstücke der Deutladungsminen aus dem Minenfeld in Meppen siehe:

[Blatt 1 – 9](#) für Feld 2 „Rhino“ von Fa. MaK

Die ersten 2 Blätter enthalten die gehörten und gesehenen Ergebnisse bei den Räumfahrten.

Dann kommen 3 Blätter mit allen Einzelergebnissen für die Teilfelder kleine Schützenminen, Schützenspringminen und Panzerminen.

Es folgen 4 Fotos vom Gesamtfeld, den Panzerminen, den Schützenminen und eine Nahaufnahme von besonderen Teilen (überwiegend von SchMine D11).

5.6 Übersicht über die Räumergebnisse:

Im vorbereiteten Minenfeld mit Deutladungsminen beim Räumversuch mit dem Rhino in Meppen am 09.10.00.

<div style="text-align: center;">Fahrzeug</div> <div style="text-align: center;">Mine</div>	<div style="text-align: center;">Feld 2</div> <div style="text-align: center;">Fa. MaK</div> <div style="text-align: center;">Rhino</div>
<div style="text-align: center;">TM-62</div>	<div style="text-align: center;">4 gezündet</div> <div style="text-align: center;">1 zerbrochen</div> <div style="text-align: center;">(5 x Bruch)</div>
<div style="text-align: center;">DM21</div>	<div style="text-align: center;">5 gezündet</div> <div style="text-align: center;">(alles zerfräst)</div> <div style="text-align: center;">(wenig rausgesucht)</div>
<div style="text-align: center;">DM31</div>	<div style="text-align: center;">5 x gezündet</div> <div style="text-align: center;">(3 Körper zerfräst)</div> <div style="text-align: center;">(2 Körper heil)</div>
<div style="text-align: center;">MIZ</div>	<div style="text-align: center;">5 gezündet</div>
<div style="text-align: center;">PPM-2</div>	<div style="text-align: center;">11 gehört</div> <div style="text-align: center;">8 Ringe gefunden</div> <div style="text-align: center;">(viele Bruchstücke)</div>
<div style="text-align: center;">DM11</div>	<div style="text-align: center;">9 gehört</div> <div style="text-align: center;">11 Hüllen gefunden</div> <div style="text-align: center;">2 Körper ohne Deto.</div> <div style="text-align: center;">1 Nadel</div> <div style="text-align: center;">1 Detonator</div> <div style="text-align: center;">(wenig Bruchstücke)</div>

## 5.7 Ergebnis für die einzelnen Minen:

PzMine TM-62	5 x Räumernfolg = 100 %
PzMine DM 21	5 x Räumernfolg = 100 %
Springmine DM31	5 x Räumernfolg = 100 %
MIZ DM56 A1B1	5 x Räumernfolg = 100 %
SchMine PPM-2	vermutlich alle 15 gezündet, aber durch viel Sand nicht gehört und beim Sieben noch weniger Teile gefunden (viele Gehäuse-Bruchstücke gefunden).
SchMine DM11	fast alle gefunden und fast vollständiger Nachweis. (nur wenige Gehäuse-Bruchstücke gefunden).

Die Panzerminen wurden zu 100 % geräumt. Die allermeisten wurden dabei zur Zündung gebracht.

Die Schützenpringminen wurden ebenfalls zu 100 % geräumt. Über den Zugzünder wären sie alle ausgelöst worden und über den Druckzünder wurden sie zur Hälfte unbrauchbar gemacht, indem der Zünder abgebrochen wurde.

Die kleinen Schützenminen sind am schwierigsten zu bewerten.

Beim Rhino wurden je nach Größe des aufgeworfenen Sandwalles vor der Fräse weniger viele Auslösungen gehört. Beim Durchsieben des Bodens konnten bei den PPM-2 noch nicht einmal so viele Gehäuseringe gefunden werden, wie Zündungen zu hören gewesen waren. Bei den DM11 mit dem schwächeren Detonator wurden dagegen mehr Teile von gezündeten Minen gefunden, als gehört worden waren. Zusätzlich wurden noch unbrauchbar gemachte Minenkörper und einzelne Anstichnadeln und Detonatoren gefunden. Ein 100 %-Nachweis aller eingesetzten Teile gelang nicht. Aufgrund des Erscheinungsbildes der gefundenen Teile und weil keine wertbaren scharfen Schützenminen in den Feldern gefunden wurden, kann man aber davon ausgehen, dass auch hierbei mit einem Räumernfolg von nahezu 100 % gerechnet werden kann.

## 6 Minenräumversuche in Koblenz:

### 6.1 Vorbereitung der Minenfelder:

In der 40./41. KW 2000 wurde das Minenfeld für das Minenräumgerät von WTD 51 - 230 auf dem StOÜbPI Schmidtenhöhe bei Koblenz ausgemessen, markiert und mit inerten Minen bestückt.

Abweichend von dem Meppener Minenfeld wurde in Koblenz nur je 14 + 14 = 28 kleine Schützenminen verlegt. Die SchMi (Üb) DM18 hatten noch ihre Blindstopfen drin. Die SchMi PPM-2 waren bereits entschert angeliefert worden.

Die Schützenpringminen wurden mit gezündeten MIZ DM56 A1B1 ausgestattet. Die Panzerminen DM21 und TM-62 P3 wurden ohne Entschert eingegraben.

### 6.2 Durchführung der Versuche:

Am 23.10.00 bearbeitete der „Rhino“ von Fa. MaK des 1. Minenfeld (Minen mit weißer Farbe).

Dazu wurde er ferngesteuert, was zu ungelenktem Fahrstil führte. Außerdem kam er öfter mit der Fräse zu hoch raus, weil die Geländefühler durch den Erdaufwurf zur Seite fehlgeleitet wurden. Dadurch wurde 1 Schützenspringmine DM31 komplett zur Seite geräumt. Sie wäre möglicherweise ohne Zündung geblieben.

Nachdem eine intakte PzMine in dem gefrästen Feld gefunden worden war, wurden in Anwesenheit der Fa. MaK alle Positionen der verlegten Panzerminen abgesucht und noch eine weitere gefunden.

1 PzMine DM21 in 15 cm Tiefe blieb zwar komplett an Ort und Stelle liegen, hatte aber von einem Zahn eine ca. 10 mm breite und 30 mm lange Macke am Rand des Minendeckels. Sie hätte vermutlich doch ausgelöst, so dass der Räumefolg gerade noch gegeben gewesen wäre.

1 PzMine TM-62 P3 in 20 cm Tiefe wurde ohne jede Berührung überfräst und damit eindeutig nicht geräumt.

Für die Fläche von 10 x 80 m wurden 1 h 32 min benötigt.

### 6.3 Siebarbeiten mit dem Steinesammler:

In der 45. Und 46. KW 2000 wurde das Minenfeld auf der Schmidtenhöhe mit dem Steinesammler Grimme CS 1700 abgesucht, der von einem Traktor CASE III MX 135 gezogen wurde.

Der Steinesammler fördert durch Vorwärtsfahrt mit dem Traktor Boden eine schiefe Ebene hinauf. Dabei wird der Boden durch 7 rotierende sternförmige Gummiwalzen, ein rotierendes Sieb und weitere 2 rotierende Walzen zerkleinert bzw. gesiebt. Teile, die im Durchmesser größer als 2,5 cm sind, werden in einem Auffangbehälter gesammelt.

Da der Steinesammler nur über eine Bodeneindringtiefe von max. 25 cm verfügt (die Frästiefe der Minenräumgeräte beträgt 25 bis 50 cm), und die Zugkraft des Traktors bedingt durch die Bodenverhältnisse – starken Bewuchs (WTD 91) und hohen bindigen Anteil (WTD 51) – nicht ausreichte, wurde auf der Schmidtenhöhe wie folgt vorgegangen:

Mit der Mehrzweckkraupe wurde der Boden direkt über dem nicht gefrästen Boden abgetragen und neben den Minentestfeldern in Streifen abgelegt, die ca. 1,50 m breit und 0,50 m hoch waren. Anschließend wurde mit dem Steinesammler 3 bis 4 mal der Boden durchsiebt. Während des Siebvorganges wurde der Auffangbehälter geöffnet, der zerkleinerte Boden fiel heraus. Jeweils eine Person links und rechts neben dem Behälter sammelte die Minen und Minenteile heraus. Eine Person lief direkt an der Vorderseite des Steinesammlers und sortierte bereits vorher erkennbare Teile aus. Infolge anhaltenden Dauerregens während der gesamten Arbeitszeit mit dem Steinesammler war aufgrund des hohen bindigen Anteils des Bodens der Siebvorgang nur sehr eingeschränkt möglich. Der Boden verklumpte und größere Bodenteile mussten von Hand zerkleinert werden. Es ist nicht auszuschließen, dass Minenteile mit Boden eingehüllt waren und dadurch nicht gefunden wurden.

Dabei wurde folgende Fläche durchsucht:

Bei Fa. MaK von 5 m vor Anfang des Minentestfeldes bis zum Ende der durchfrästen Strecke.

Dabei wurden vor Beginn des Minenfeldes keine Minen und Minenteile gefunden. Im Bereich nach dem Minentestfeld bis zum Ende der Frässtrecke wurden noch Teile von Panzerabwehrminen gefunden.

Bei der Nachsuche nach den Minenteilen hat die WTD 51 – 230 sehr viel Mühe eingesetzt und ein sehr gutes Ergebnis erzielt.

Das Ergebnis beim Zerfräsen der inerten Minen war in dem backigen Lehmboden der Schmidtenhöhe doch zum Teil ganz anders als in dem Sandboden von Meppen.

### 6.4 Einzelergebnisse:

Einzelheiten über die mit dem Steinesammler gefundenen Reste und Bruchstücke der inerten Minen aus dem Minenfeld in Koblenz siehe:

[Blätter 10 – 13](#) für Feld 1 „Rhino“ von Fa. MaK

Die Blätter enthalten je 1 Übersicht über die gefundenen Teile und Bruchstücke. Dann folgen je 3 Fotos vom Gesamtfeld, den Panzerminen und den Schützenminen.

Das Ergebnis des „Rhino“ von Fa. MaK wurde durch die ungleichmäßige Tiefeneinstellung negativ beeinflusst.

1 SchMine DM31 wurde nicht geräumt (-).

1 PzMine DM21 wurde nur knapp von einem Fräszahn erfasst. Sie wäre aber vermutlich ausgelöst worden.

1 PzMine TM-62 wurde überhaupt nicht berührt (-).

1 PzMine TM-62 scheint beim Durchzählen der gefundenen Bruchstücke zu fehlen. Da diese Stellen aber genau abgesucht worden waren, ist es wahrscheinlicher, dass diese letzte Mine auch total zerfräst worden ist und dass nur nicht alle Bruchstücke passend wiedergefunden worden sind.

**6.5 Übersicht über die Räumergebnisse:**

Im vorbereiteten Minenfeld mit inerten Minen beim Räumversuch mit dem Rhino in Koblenz am 23.10.00.

Fahrzeug	Feld 1 Fa. MaK Rhino
Mine TM-62	4 zerfräst 1 übersehen (-)
DM21	4 zerfräst 1 ausgelöst (?)
DM31	4 zerfräst 1 erhalten (-)
MIZ	3 ausgelöst
PPM-2	14 zerfräst
DM18	6 total zerlegt 4 Körper ohne Deto. 3 vermutlich gezündet

**6.6 Ergebnis für die einzelnen Minen:**

PzMine TM-62	4 x zerfräst 1 x nicht geräumt
PzMine DM 21	5 x Räumernfolg = 100 %
Springmine DM31	4 x zerfräst 1 x nicht geräumt
MIZ DM56 A1B1	3 x ausgelöst Räumernfolg = 100 %
SchMi PPM-2	14 x Räumernfolg = 100 %
ÜbMi DM18	14 x Räumernfolg ≈ 100 %

Beim „Rhino“ von Fa. MaK gab es eine PzMine TM-62, die in 20 cm Tiefe nicht erfasst worden war.

Beim „Rhino“ von Fa. MaK wäre eine SchMine DM31 vermutlich nicht ausgelöst worden.

Bei den kleinen Schützenminen konnten für die PPM-2 100 % Räumefolg nachgewiesen werden. Nach den Erfahrungen aus Meppen hätten auch in Koblenz alle PPM-2 ausgelöst. Bei den kleinsten Schützenminen DM18 konnten die 100 % zwar nicht nachgewiesen werden. Aufgrund des Erscheinungsbildes der gefundenen Teile kann man aber davon ausgehen, dass auch bei diesen Schützenminen mit einem Räumefolg von nahezu 100 % gerechnet werden kann.

### **7 Räumergebnis für das Minenräumgerät:**

Die Minenräumfräse „Rhino“ von Fa. MaK fuhr in Meppen wegen der Fernsteuerung ungerade Räumfahrten, was einen schwierigen Eindruck machte. Die meisten Minen wurden gezündet, der Rest zerbrochen.

In Koblenz wurden aber eine SchMi DM31 vermutlich nicht ausgelöst und eine PzMine TM-62 in 20 cm Tiefe unberührt überfahren. Das lag am Erdaufwurf, der die Tiefeneinstellung der Räumfräse verfälscht hatte.

Das Räumergebnis des vorgestellten Gerätes zeigt, dass eine endgültige Auswahl nur nach weiteren Kriterien erfolgen kann wie:

- Standfestigkeit in schwerem steinigem Gelände,
- Standfestigkeit gegen 10 Schützenminen an einer Stelle und 5 Panzerminen über die Breite verteilt,
- Dauer und Kosten der Reparatur nach Treffen auf Panzerminen,
- Anschaffungs- und Wartungskosten der Geräte,
- Transportaufwand und Möglichkeiten dazu.

Dienststelle WTD 91	Dezernat 360	Bearbeiter Königstein	Datum 09.10.00
Messblatt		Blatt Nr. 1	Gesamtzahl der Blätter

## Minenräumversuch in Meppen Feld 2 mit „Rhino“ von Fa. MaK gegen Deutladungsminen (rot)

Verlegt waren:	Beobachtete Zündungen bei Fahrt:						Summe
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
SchMi DM 11: <u>20</u>	4 x	1 x	3 x		1 x		9 x
SchMi PPM-2: <u>15</u>	5 x	1 x	4 x		1 x		11 x
MIZ DM 56: <u>5</u> mit Zugdraht	5 x						5 x
SchMi DM 31: <u>5</u> mit Druckzünder	1 x	1 x	2 x	1 x			5 x
	↑ (einmal durch die Führung) (* hier zündete noch 1 SchMi)						
PzMi DM 21: <u>5</u>	1 x	2 x	1 x	1 x			5 x
PzMi TM -62: <u>5</u>	2 x		2 x				4 x
	↑ (eine erst nach 25 m Mitnahme vor dem Erdhaufen)						

Dienststelle WTD 91	Dezernat 360	Bearbeiter Königstein	Datum 09.10.00
<input type="checkbox"/> Messblatt	<input type="checkbox"/>	Blatt Nr. 2	Gesamtzahl der Blätter

**Minenräumversuch in Meppen Feld 2  
mit „Rhino“ von Fa. MaK  
gegen Deutladungsminen (rot)**

Der Rhino wurde über Fernsteuerung mit Telefonverbindung ohne Sicht gesteuert und legte deshalb die Fahrspuren nicht sauber nebeneinander.

Deshalb wurde die 4. Fahrt für einen fehlenden Streifen zwischen der 1. und 2. Fahrspur gemacht. Die 5. Fahrt war für einen Reststreifen neben der 3. Spur.

Mit der 6. Fahrt wurde der aufgeschobene Erdwall am Ende des Minenfeldes noch einmal quer durchgefräst. Darin wurde aber keine Zündung mehr festgestellt.

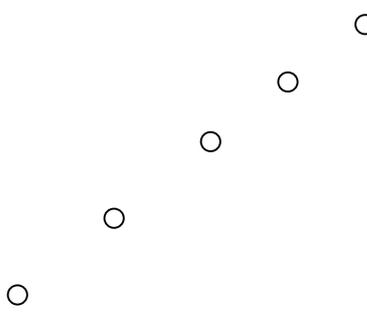
Durch den stärkeren Erdaufwurf vor den doppelten Fräsenwalzen waren die Schützenminen mit ihren schwachen Detonatoren schlechter zu erfassen.

Durch die andere Fräs-Richtung wurden die ausgelösten Schützenminen DM 31 nicht in die Fräse eingezogen sondern blieben davor, so dass man die Zündungen nach 2 s Verzögerung hören konnte.

Dienststelle WTD 91	Minenverlegeplan Schützenminen	Datum 09.10.00	
Dezernat 360		Blatt Nr 3	Gesamtzahl der Blätter
Bearbeiter Königstein	<input type="checkbox"/> Messblatt	<input type="checkbox"/> Feld 2 „Rhino“ Fa. MaK	

09.10. 18.10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 11 Zündungen wurden gehört.</li> <li>– 8 Gehäuseringe und zahlreiche Bruchstücke wurden gefunden.</li> </ul>																			
	<p><u>(11 x Räumerfolg nachgewiesen)</u></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td> </tr> <tr> <td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td> </tr> <tr> <td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td><td>⊗</td> </tr> </table> <p>5 cm tief</p> <p>0 cm tief</p> <p>obenauf ! <u>PPM-2</u></p>		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
09.10. 18.10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zündungen wurden gehört.</li> <li>– 11 Gummihüllen von gezündeten Minen, + 2 Körper mit ausgebrochenem Detonator, + 1 Detonator + 1 Anstichnadel wurden gefunden. Also waren mindestens 3 Minen ohne Zündung zertrümmert worden.</li> </ul>																			
	<p><u>(14 x Räumerfolg nachgewiesen)</u></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> </table> <p>5 cm tief</p> <p>0 cm tief</p> <p>0 cm tief</p> <p>obenauf ! DM 11</p>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○																
○	○	○	○	○																
○	○	○	○	○																
○	○	○	○	○																

Dienststelle <b>WTD 91</b>	Minenverlegeplan <b>Schützenminen</b>	Datum <b>09.10.00</b>	
Dezernat <b>360</b>		Blatt Nr <b>4</b>	Gesamtzahl der Blätter
Bearbeiter <b>Königstein</b>	<input type="checkbox"/> Messblatt	<input type="checkbox"/>	Feld 2 „Rhino“ Fa. MaK

09.10.	<p><u>5 Zündungen</u> wurden gehört.</p>																				
16.10	<p>2 ausgestoßene Wirkkörper, 1 Minentopf und die kleingefrästen Teile von den 3 fehlenden Wirkkörpern wurden an den entsprechenden Stellen (Körper bündig eingegraben) gefunden.</p> <div style="text-align: center;">  <p>DM 31 mit Druckzünder</p> </div>																				
09.10.	<div style="text-align: center;"> <table style="border: none; margin: auto;"> <tr><td>X</td><td>_____</td><td>X</td><td>○</td></tr> <tr><td>X</td><td>_____</td><td>X</td><td>○</td></tr> <tr><td>X</td><td>_____</td><td>X</td><td>○</td></tr> <tr><td>X</td><td>_____</td><td>X</td><td>○</td></tr> <tr><td>X</td><td>_____</td><td>X</td><td>○</td></tr> </table> <p><u>MIZ DM 56 A1</u> mit Zugdraht am Holzpflöck</p> </div> <p>5 MIZ wurden von der Kante des Räumgerätes über den unterschiedlich straff verlegten Zugdraht ausgelöst und zündeten nach der vorgegebenen Verzögerungszeit von 2 s.</p>	X	_____	X	○																
X	_____	X	○																		
X	_____	X	○																		
X	_____	X	○																		
X	_____	X	○																		
X	_____	X	○																		

## Anhang 16

Dienststelle <b>WTD 91</b>	Minenverlegeplan <b>Schützenminen</b>	Datum <b>09.10.00</b>	
Dezernat <b>360</b>		Blatt Nr <b>5</b>	Gesamtzahl der Blätter
Bearbeiter <b>Königstein</b>	<input type="checkbox"/> Messblatt	<input type="checkbox"/> Feld 2 „Rhino“ Fa. MaK	

09.10.	4 Zündungen wurden gehört.
16.10.	<p>[5] Die in 20 cm Tiefe verlegte Mine wurde ausgegraben. Sie war von der Fräse zerstört, aber nicht ausgelöst worden. Der Zünderdeckel war abgerissen worden. Schlagbolzen mit Führung und Detonatorträger wurden einzeln aufgefunden. Das war auch Räumefolg.</p> <p style="text-align: right;">[5]</p> <p style="text-align: center;">⊗ 0   ⊗ 5   ⊗ 10   ⊗ 15   ⊗ 20 cm tief   <u>TM-62 P3</u></p>
09.10.	<p style="text-align: center;">○ 0   ○ 5   ○ 10   ○ 15   ○ 20 cm tief   <u>DM 21</u></p> <p>5 Zündungen wurden gehört und gesehen.</p>









Dienststelle WTD 51	Dezernat 230	Bearbeiter Theimer	Datum 23.10.00
Messblatt		Blatt Nr. 10	Gesamtzahl der Blätter

**Minenräumversuch in Koblenz-Schmittenhöhe  
mit „Rhino“ von Fa. MaK  
gegen inerte Minen im Feld 1 (weiß)**

Verlegt waren:	Wiedergefundene Teile:	Nachweis
SchMi DM 18: <u>14</u>	13 Gummihüllen, davon: 6 total zerlegte Körper (+) 4 ohne Verschlussstopfen (+) 3 noch mit Blindstopfen (?)	(13 x) (?)
SchMi PPM-2: <u>14</u>	12 Oberteil-Ringe 12 gerippte Deckel 14 Gehäuse-Unterteile, d. h. <u>100 %</u> zerfräst.	<u>14 x</u>
MIZ DM 56: <u>3</u> mit Zugdraht	3 x über Zugdraht ausgelöst, d. h. <u>100 %</u> ausgelöst.	<u>3 x</u>
SchMi DM 31: <u>5</u> mit Druckzünder	4 Minen total zerfräst 1 Mine komplett erhalten ⊖ abgesammelt d. h. <u>nur 80 %</u> Räumefolg.	(5 x)
PzMi DM 21: <u>5</u>	4 Minen total zerfräst, davon: 4 Deckelelemente + 3 Zünderteile 1 Mine komplett erhalten. (?) mit nur 1 kräftigen Macke im Deckel.	(5 x)
PzMi TM-62: <u>5</u>	3 Minen total zerfräst, davon: 3 rote Gummi + 3 VL-Gehäuse + 3 Deto 1 (Mine fehlt!) (nicht nachgewiesen) 1 Mine komplett erhalten ⊖	(4 x)





