	WEHRTECHNISCHE DIENSTSTELLE FÜR PIONIER- UND TRUPPENGERÄT	**WTD 51**

Koblenz, den: 15.01.2001

Kurzbericht

Planungsbegriff:	Minenräumfahrzeug
Planungsnummer:	2350-14390
Herstellerfirma:	Fa. Hydrema
Firmenmodell:	910 MCV
Auftr. - Nr.:	E/K43A/00059/Q5204
Aufgabe:	Herstellung von Minentestfeldern auf zwei sich deutlich unterscheidenden Bodenarten und Durchführung von Räumversuchen

Bericht:		Seiten:	64	Abb.:	39	Tabellen:	27
Verfasser:	TRAR Theimer	Org. - Einheit:	230	Telefon:	19 73		

Kurzreferat:

Der 910 MCV räumte alle Minen durch Berührungskontakt mit den Schlegeln.
Die Räumtiefe ist überwiegend geringer als 30 cm.

(Unterschrift)

Bemerkungen:

Verteiler:

BWB - KG IV 3	3x
WTD 51 - 230	1x

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung ... 3

2. Versuchsort und zeitlicher Ablauf ... 3

2.1. Versuchsort: ... 3

2.2. Zeitlicher Ablauf ... 4

3. Kurzbeschreibung des 910 MCV ... 4

4. Durchführung der Versuche ... 5

4.1. Allgemeines ... 5

4.2. Vorversuche ... 5

4.3. Räumversuche ... 6

4.3.1. Allgemeines ... 6

4.3.2. Minen ... 6

5. Ergebnisse ... 7

5.1. Technische Kenndaten ... 7

5.2. Vorversuche ... 8

5.3. Räumversuche ... 8

5.4. Allgemeine Feststellungen: ... 9

5.5. Fahrspuren nach dem Räumen ... 9

5.6. Räumen von Wegen und Straßen ... 9

5.7. Transport (siehe Anhang 15 Bild 22) ... 9

5.8. Vorbereitung zum Räumen ... 10

6. Zusammenfassung ... 10

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:

Versuchsabschnitt: WTD 91, Meppen (Hufeisenwall)

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 910 MCV

(siehe Anhang 15 Bild 1 bis 6)

Das Flächenräumgerät 910 MCV ist ein mobiles und für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassenes Minenräumfahrzeug, das an der Rückseite über ein hydraulisch absenkbares und rotierendes Räumaggregat verfügt. Die Räumung erfolgt über eine rotierende Schlegelwalze, die Minen durch Schlagbeeinflussung oder Fräsen zur Detonation bringt bzw. zerstört. Beim Räumen fährt das Fahrzeug rückwärts und kann aus dem gepanzerten Fahrerhaus heraus vollautomatisch oder manuell bedient werden.
Das ungefederte Radfahrzeug mit zwei starren Achsen verfügt über eine hydrostatische Knicklenkung. Angetrieben wird der 910 MCV über zwei 136 kW starke Dieselmotoren der Fa. Perkins, wobei ein Motor für die Fahrfunktion und ein Motor (Powerpack) für die Räumfunktion zuständig ist.

Hersteller: Fa. Hydrema
Kromsdorfer Str. 18
99427 Weimar/Thüringen

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 StOÜbPl 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 der Geräte erfolgte durch Personal der Hersteller. Der 910 MCV wurden von der Fahrerkabine aus bedient.

Während der Versuche wurden folgende, von der Firma vorgegebene Sicherheitsabstände eingehalten:

Nr.	Minenräumgerät	seitlich	vorne	hinten
1.	910 MCV	100 m	100m	100 m

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. Auf dem StOÜbPl Schmidtenhöhe in Koblenz wurde außerdem das Schwingungsverhalten im Fahrerhaus (Unterauftragnehmer WTD 41) ermittelt.

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

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

Das Wiesengelände auf dem StOÜbPl 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 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.

Das Gerät sollte mindestens eine Frästiefe von 30 cm erreichen.
Die vorgegebene Räumstrecke der WTD 91 ist als Anhang 4, die vorgegebene Räumstrecke auf dem StOÜbPl Schmidtenhöhe ist als Anhang 5 beigefügt.

Die Geländelängsneigungen auf dem StOÜbPl Schmidtenhöhe sind in Anhang 6 angegeben und die Querneigungen im Bereich der Minentestfelder betragen:

Feld 3 910 MCV, Fa. Hydrema 2,4° bis 2,7°

4.3.2. Minen

Auf dem Gelände der WTD 91 wurden Minen wie im Minenverlegeplan (siehe Anhang 7), und auf dem Gelände des StOÜbPl 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 StOÜbPl 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 13 und 14

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 TM 62P3	mit Deutladung (Schwarzpulver) mit Zündkette
-	Schützenabwehrmine	DM 11 PPM-2	mit Detonator 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 Kenndaten

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

Fahrzeugdaten:

	910 MCV Fa. Hydrema
Abmessungen Arbeitsstellung	
Länge	10000 mm
Breite	4830 mm
Höhe	<2700 mm
Gewicht	18 t
Transportangaben	
Länge	9200 mm
Breite	2800 mm
Höhe	2700 mm
Gewicht	18 t
Fahrgeschwindigkeit	35 km/h
Zerlegbarkeit für Transport	nicht erfoderlich
Motorleistung	136 KW Fahrwerk 136 KW Antrieb

Technische Räumdaten

Die technischen Räumdaten des Minenräumgerätes sind tabellarisch in Anhang 9 aufgelistet.

5.2. Vorversuche

WTD 91 Meppen

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

910 MCV, Fa. Hydrema — 38 min (davon 10 min Standzeit, da infolge mit Erdreich zugesetzter Luftschlitze der Motor überhitzte und abgestorben ist; durch Änderung der Drehrichtung erfolgte eine Selbstreinigung der Luftschlitze und die Räumarbeiten konnten wieder aufgenommen werden) (siehe Anhang 15 Bild 12)

Die Fräsbreite entspricht den von der Firma vorgegebenen Angaben.

Die stichprobenartige Überprüfung der Frästiefe (siehe Anhang 15 Bild 15) ergab folgende Werte:

910 MCV, Fa. Hydrema: 40 und 24 cm

Das vorgestellte Gerät hatte keine Traktionsprobleme.

Schmidtenhöhe Koblenz

Das Fahrzeug benötigte nachfolgend angeführte Zeit für die Strecke von ca.115 m:

910 MCV, Fa. Hydrema: 45 min

Aus Sicherheitsgründen mußte der Start um 45 m verschoben werden, sodass für die Vorversuche nur eine verkürzte Strecke von ca 115 m zur Verfügung stand. Es wurde neben der Längsrichtung am Ende der Strecke zwei Bahnen 30° versetzt zur Längsachse geräumt.

Die Fräsbreite entspricht der Firmenangabe.

Die Frästiefen sind in der Skizze Anhang 10 dargestellt.

Der 910 MCV hatte vor Erreichen der leicht geneigten Startposition Traktionsprobleme. Während der Vorversuche waren keine Traktionsprobleme erkennbar.

Die Ergebnisse von den Schwingungsmessungen im Fahrerhaus sind aus Anhang 11 ersichtlich.

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 Durchsuchung des Bodens nach Minenteilen wurde ein Steinsammler verwendet, der den Boden siebte. Die detaillierte Beschreibung ist im Anhang 16 enthalten.

Die Beschreibung der Nachsuche mit einem Steinsammler (siehe Anhang 15 Bild 30 und 31) sowie die Beurteilung der nach den Räumversuchen gefundenen Minen und Minenteile erfolgte durch WTD 91 - 360 und ist als Anhang 16 dem Bericht beigefügt.

Um die Frästiefen zu ermitteln, wurden die Minentestfelder nivelliert. Die Ergebnisse sind im Anhang 14 dargestellt.

5.4. Allgemeine Feststellungen:

Während des Räumens muss die Räumeinrichtung manuell ständig um +/- 5° horizontal geschwenkt werden, da sonst im Boden Stege zurückbleiben, in denen sich Minen befinden können. Lt. Aussage der Fa. Hydrema wird dies bei der nächsten Fahrzeuggeneration automatisiert.
Zeitweise schwingt sich das Fahrzeug erkennbar auf.
Wenn zu tief in den Boden geschlegelt wird, nimmt die Drehgeschwindigkeit der Räumeinrichtung erkennbar ab. Um die geforderte Frästiefe von 30 cm zu erreichen ist eine Erhöhung der Motorleistung erforderlich.

Der Zustand der Räumeinrichtung nach den Versuchen dem dem Gelände der Schmidtenhöhe, Koblenz ist in Anhang 15 Bild 10 und 11 dargestellt.

Bedienung: Die Bedienung aus der Fahrerkabine stellt keine Probleme dar, auch wenn die Sichtverhältnisse (siehe Anhang 15 Bild 16 bis 18) durch das Schutzschild stark eingeschränkt sind. Das Einprogrammieren der Bodenbeschaffenheit in den Bordcomputer setzt allerdings viel Erfahrung voraus.

5.5. Fahrspuren nach dem Räumen

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

910 MCV (siehe Anhang 15 Bild 7 bis 9)

5.6. Räumen von Wegen und Straßen

Durch Veränderung der Drehrichtung der Schlegel (Drehrichtung vom Fahrzeug weg) ist das Räumgerät 910 MCV in der Lage, Fahrspuren auf befestigten Straßen und unbefestigten Wegen durch Wegschlagen von Minen zu räumen (ähnlich wie das Räumprinzip des Minenräumpanzers Keiler).
An den Ketten wurden für diese Versuche Rundschlegel montiert.

Versuch 1

Von den auf einer Betonstraße verlegten 7 Minenattrappen wurden 5 zerschlagen und zwei zur Seite geschleudert (siehe Anhang 15 Bild 19 und 20).

Versuch 2

Von den auf einem befestigten Feldweg ausgelegten 7 Minenattrappen wurden alle 7 Minen zerschlagen (siehe Anhang 15 Bild 21).

5.7. Transport

(siehe Anhang 15 Bild 22)

Der Antransport der Minenräumgräte zur WTD 91, Meppen, der Transport von der WTD 91 zur Schmidtenhöhe nach Koblenz und Abtransport von der Schmidtenhöhe erfolgten mit zivilen Transportunternehmen.
Hinsichtlich der Abmessungen und dem Gewicht bildet der Transport des 910 MCV keine Probleme.

5.8. Vorbereitung zum Räumen

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

Da der 910 MCV über die Straßenzulassung verfügt ist er in der Lage, per Straßenfahrt an den Einsatzort zu gelangen.
Nach Erreichen des Einsatzortes werden folgende Schritte notwendig, um das Fahrzeug von der Transport-(siehe Anhang 15 Bild 23) in die Arbeitsstellung umzurüsten:

1. Verzurrung der Ketten lösen.
2. Lösen der Drehkranzsicherung am Fahrzeugheck (siehe Anhang 15 Bild 24).
3. Lösen des Sicherungsbolzens am Hubgerüst (siehe Anhang 15 Bild 25).
4. Schlegelarm und Schild um 90° drehen (siehe Anhang 15 Bild 26).
5. Schlegelarm und Schild bis zum Anschlag nach hinten klappen (siehe Anhang 15 Bild 27).
6. Schlegelarm in Räumstellung absenken -Anlaufstellung ist erreicht- (siehe Anhang 15 Bild 28 und 29).
7. Bei Straßenräumung wird das Schild soweit abgesenkt bis die Rollen auf dem Boden aufliegen.
   Bei Räumung im Gelände werden vorher die Rollen abgeschraubt.

Die Dauer der Umrüstung dauert maximal 5 min.

6. Zusammenfassung

Das Minenräumgerät 910 MCV, Fa. Hydrema (obwohl es für den Einsatz erheblich untermotorisiert ist) war in der Lage die gestellten Räumaufgaben in sandigem Boden zu bewältigen.

Der 910 MCV löste die offen- und verdeckt liegenden Minen durch Berührungskontakt mit den Schlägeln aus.

In bindigem Boden zeigte das Gerät die gleichen guten Räumeigenschaften wie in sandigem Boden.

Die Bedienung des 910 MCV setzt viel Erfahrung voraus.

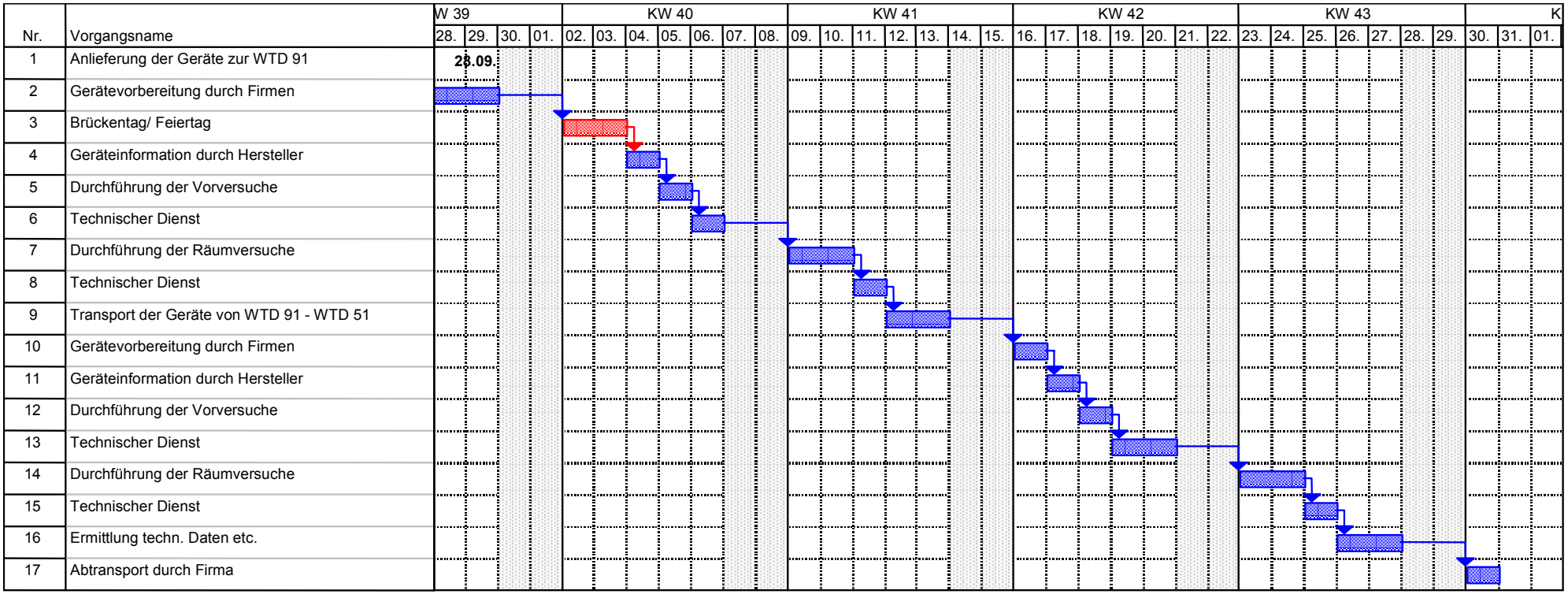
Anhang 1

WTD 51 - 230

Koblenz, 26.09.2000

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

Anhang 2

	WEHRTECHNISCHE DIENSTSTELLE FÜR PIONIER- UND TRUPPENGERÄT - LABOR FÜR BODENMECHANIK -	WTD 51

Koblenz, den 04.12.2000

Laborbericht

Berichts-Nr. : 12/00

Vorhaben : Bodenuntersuchungen Minenräumgerät

Auftrag : WTA - Nr.: Q/K43A/00059/Q5204
WTD 51 - 230

Aufgabe : Untersuchung von 16 Testbahnen auf ihre Kornverteilung (Siebung und Schlämmung) und bodenmechanischen Eigenschaften

Bearbeiter : TROS Schlemmer **Org.-Einheit:** Dez 230

Telefon

Öffentliches Netz : (0261) 400-1999/1981

AllFspWN Bw : 4424-1999/1981

Berichtsumfang Seiten : 246

Im Auftrag

Schlemmer

Bemerkungen:

Verteiler:
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 StOÜbPl 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,

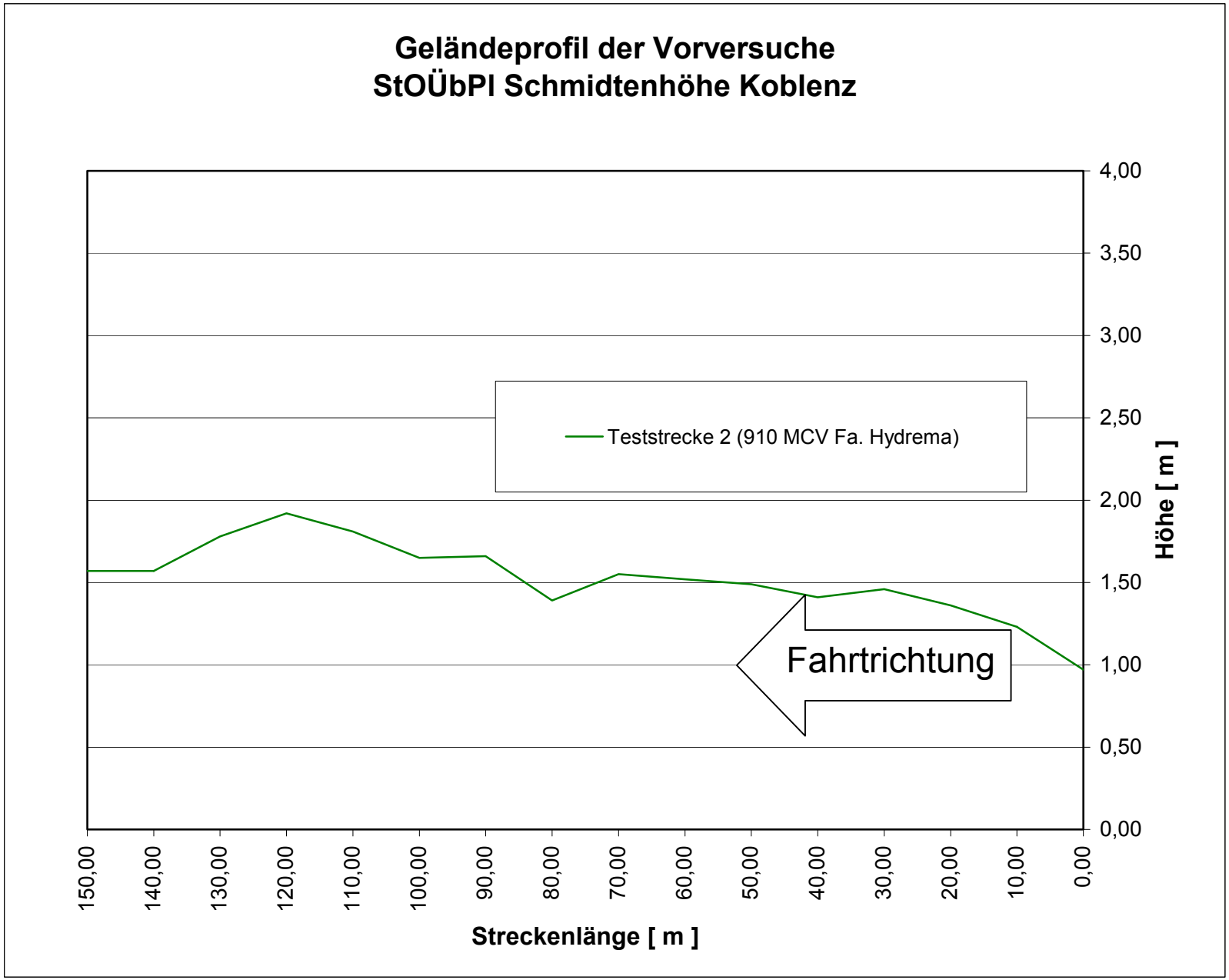
Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121 Teil 1

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.

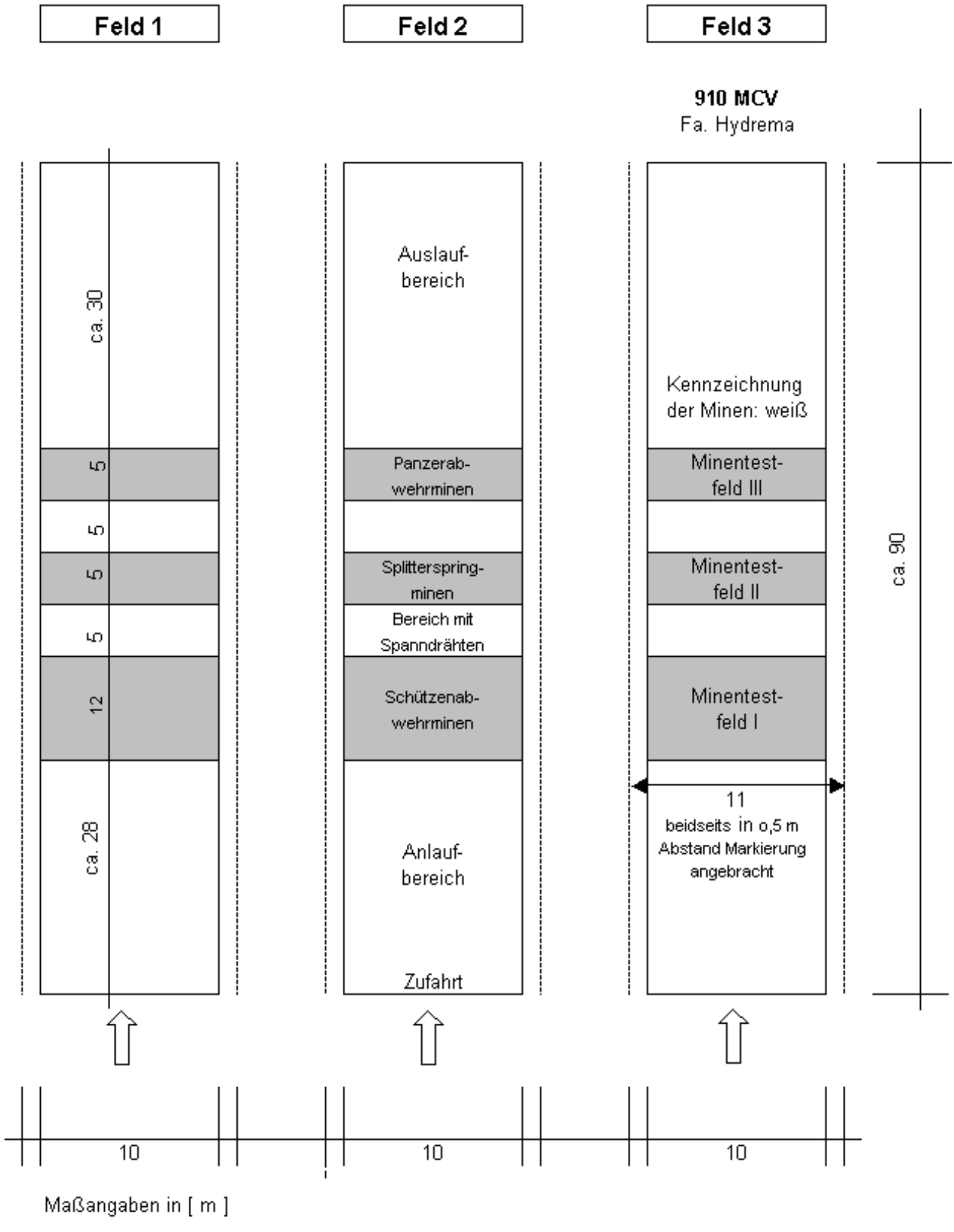
Der analysierte Boden von den 4 Testbahnen (Räumversuche) des StOÜbPl Schmitdenhöhe Koblenz kann als ein homogener toniger, sandiger und kiesiger Schluff angesprochen werden. Dichte und auch Wassergehalt des Bodens waren auf allen 4 Testbahnen (Vorversuche) nahezu identisch. Der Boden auf den 4 Testbahnen (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 StOÜbPl Schmidtenhöhe für alle 4 Geräte identisch, so dass bodenmechanisch alle Geräte die gleichen Rahmenbedingungen hatten.


Geländeprofil der Vorversuche
StOÜbPl Schmidtenhöhe Koblenz
Teststrecke 2 (910 MCV Fa. Hydrema)
Fahrtrichtung
Höhe [m]
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
150,00
140,00
130,00
120,00
110,00
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
Streckenlänge [m]

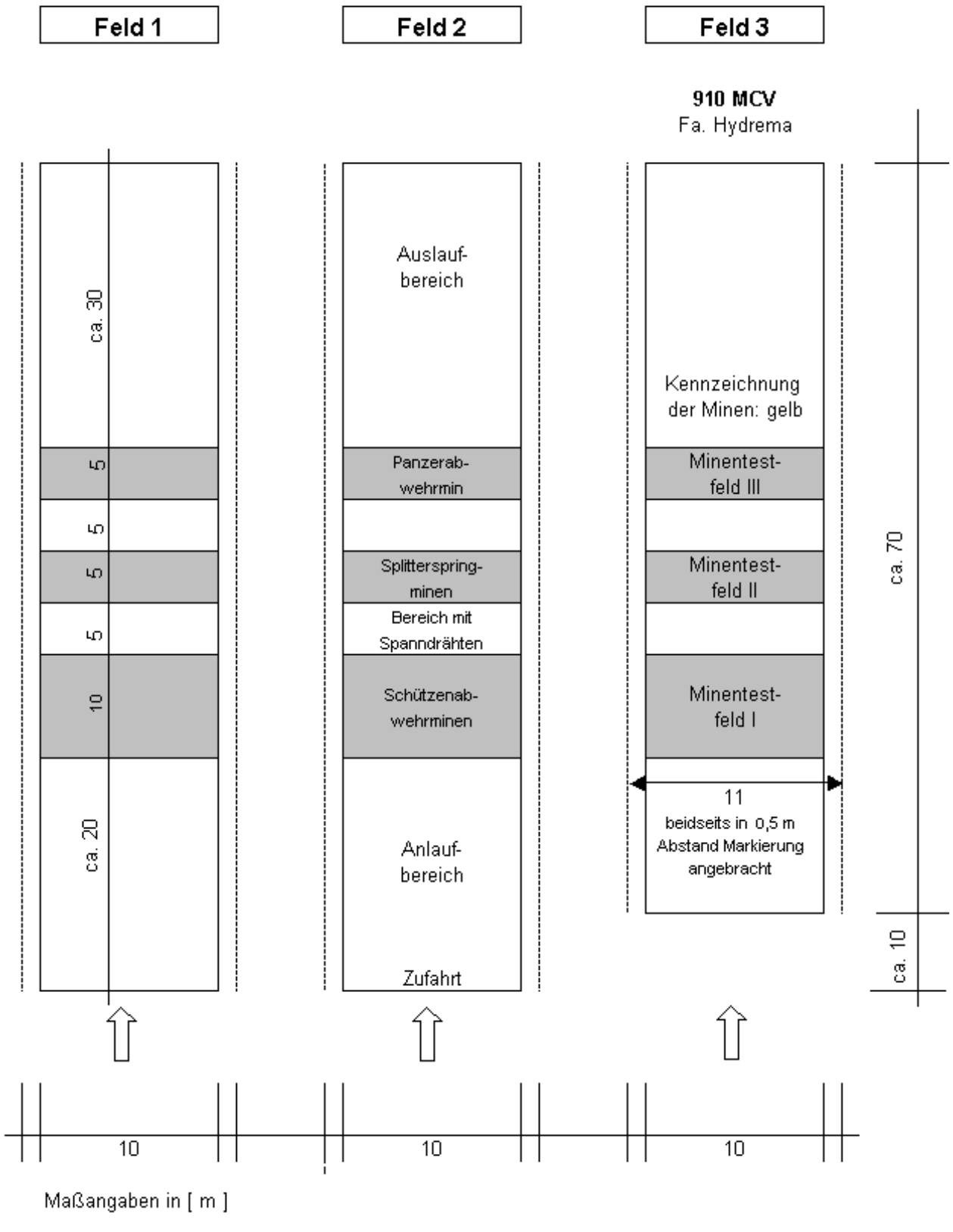
WTD 51-230 **Koblenz, 26.09.2000**

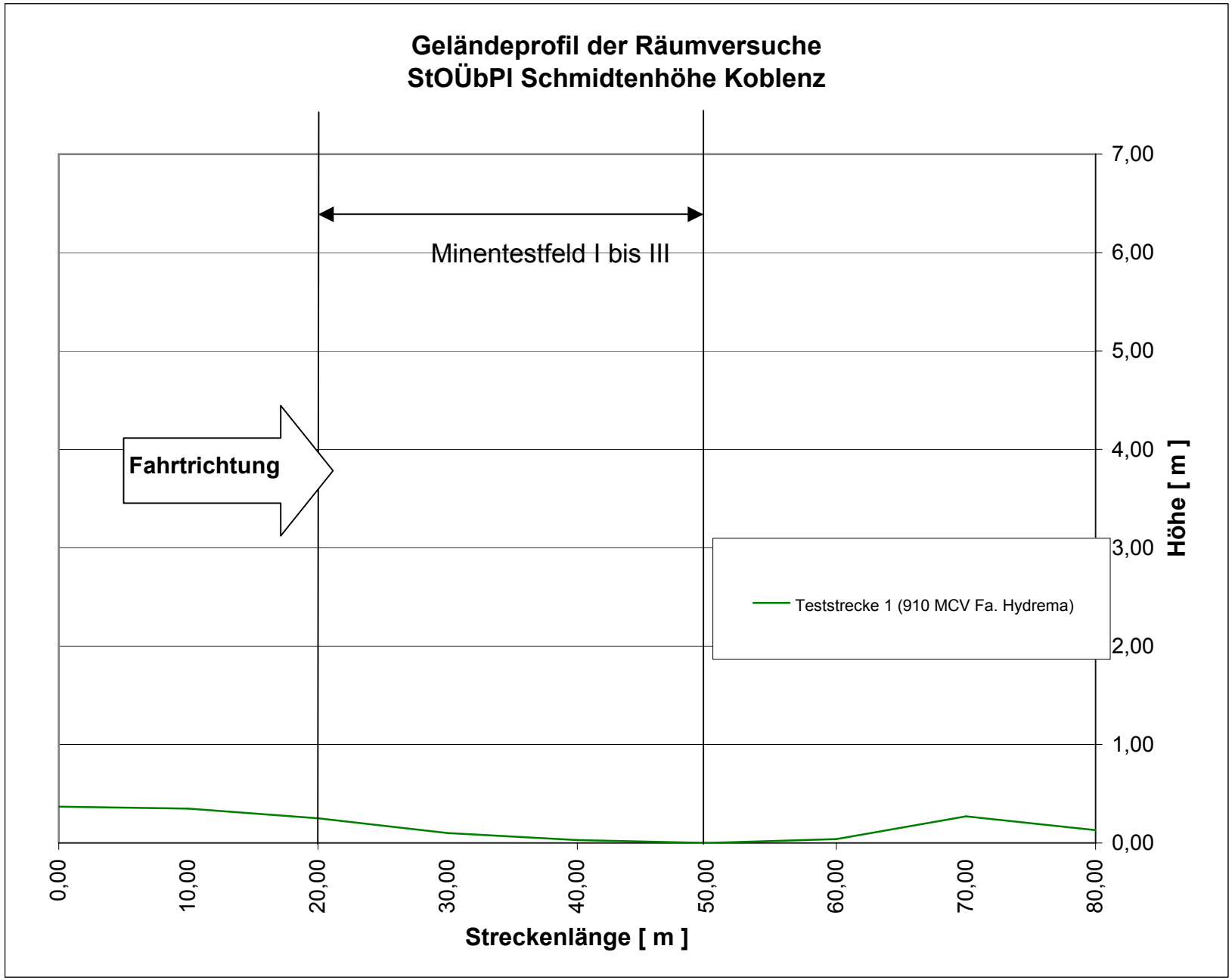
Teststrecke für Räumversuche
WTD 91, Meppen



WTD 51-230 Koblenz, 26.09.2000

Teststrecke für Räumversuche
StOÜbPl Schmidtenhöhe, Koblenz

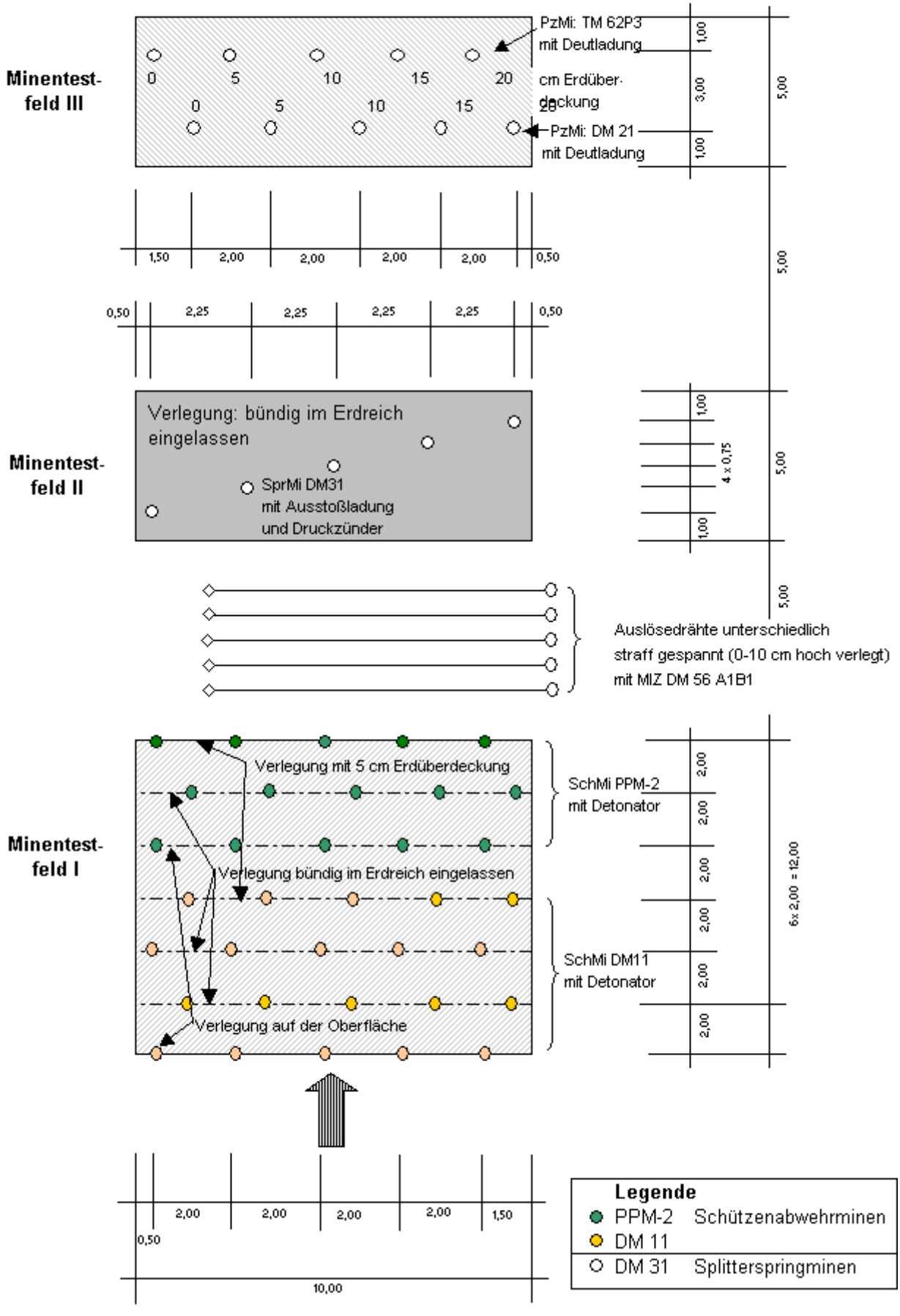



Geländeprofil der Räumversuche
StOÜbPl Schmidtenhöhe Koblenz
Minentestfeld I bis III
Fahrtrichtung
Teststrecke 1 (910 MCV Fa. Hydrema)
Höhe [m]
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0,00
10,00
20,00
30,00
40,00
50,00
60,00
70,00
80,00
Streckenlänge [m]

WTD 51-230 Koblenz, 09.10.2000

Minenverlegeplan

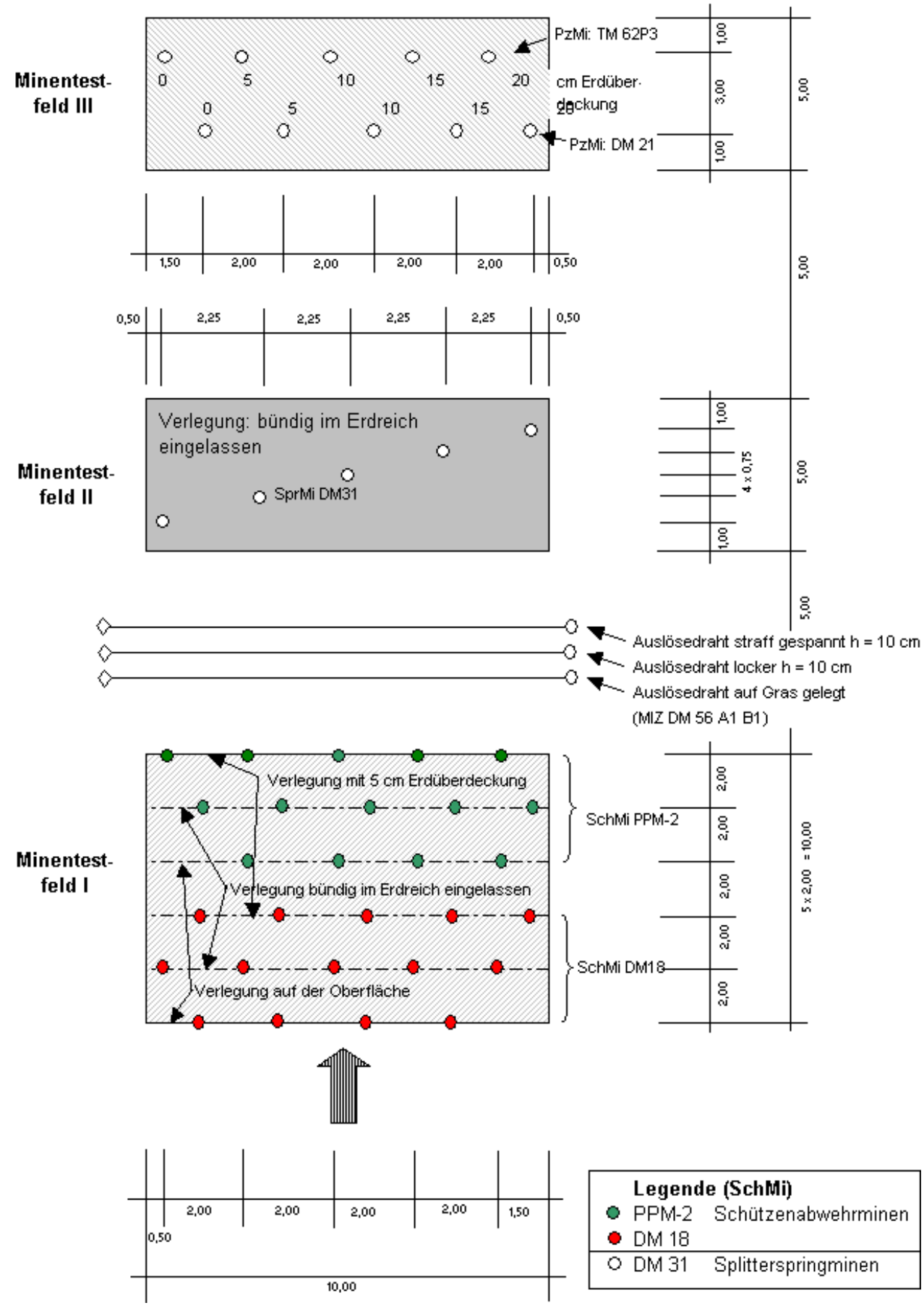
WTD 91, Meppen



WTD 51-230 Koblenz, 26.09.2000

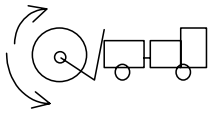
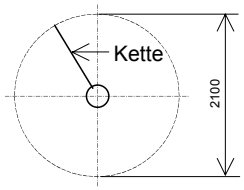
Minenverlegeplan

StOÜPl Schmidtenhöhe, Koblenz



230 **Koblenz, 27.10.2000**

Technische Räumdaten

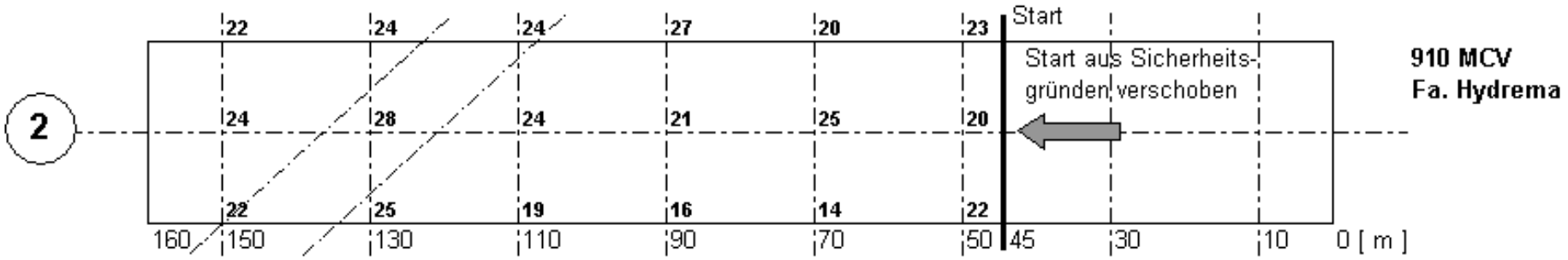
	910 MCV Fa. Hydrema
Räumprinzip	Schlegel
Bedienung	von Fahrerkabine
Reichweite Funkfernsteuerung	keine
Drehrichtung	
Walzen-durchmesser	2100 mm Kettenlänge 900 mm 
U/min	max 350 200 - 300 Räumbe-trieb
Anzahl Fräsköpfe/ Schlegel	72 Schlegel davon 36 zylindrisch und 36 Elefantenfüße im Wechsel
Räumbreite	3,50 m
Räumtiefe	bis 30 cm
Räumgeschwindig-keit/Räumleistung	max 12 km/h Straße räumen max 1400 m/h Flächenräumen
dynamischer Spalt	0 cm bei Lenkbewegung von +/- 5° während des Räumvorgangs
Minensprengkraft	bis 10 kg TNT
Kraftstoffverbrauch während der Räumung	ca. 60 l/h
Besonderheiten	1. Eingebauter Hoch-druckreiniger mit

230

Koblenz, 20.10.2000

Vergleichserprobung Minenräumgeräte Schmidtenhöhe Koblenz

Vorversuche: Frästiefen in cm



Anhang 11

Wehrtechnische Dienststelle für Kraftfahrzeuge und Panzer

Anlage zum Untersuchungs-/ Erprobungsbericht

Trier, den 15.11.2000
App.: 2633

Dok.-Nr.:

Dezernat: 150

Verfasser: Philippi

Versuchs- und Meßergebnisse

WTA - Nr.:

TA - Nr.: 01457 / 001

Auftragstext: Humanrelevante Schwingungsmessungen auf dem Fahrersitz

Der Bericht besteht aus 3 Seiten.

Bemerkungen:

Verfasser

1. Beschreibung der Erprobungsobjekte

Minenräumer der Firma Hydrema mit Radfahrwerk

2. Beschreibung der Fahrbahn

Die Schwingungsuntersuchungen wurden während dem Räumen auf einer Wiese des Standortübungsplatzes in Koblenz (Schmidtenhöhe) durchgeführt.

3. Messstellen

Die Beschleunigungen wurden an der Einleitstelle zum Fahrersitz und auf dem Fahrersitz, jeweils in drei Richtungen ermittelt.

4. Beschreibung der Messgeräte

DAT-Recorder Sony PC 208 (S-Nr. : 070000-066005)

Sitzkissen der Firma B&K Typ 4322 (S-Nr.: 055003)

Beschleunigungsaufnehmer, B&K Typ 4321 (S-Nr.: 030116-044001)

Kalibrator, B&K Typ 4294 (S-Nr.: 030119-004002)

Echtzeitanalysator, B&K Typ 2143 (S-Nr.: 070000-02211)

5. Methodik

Die Untersuchungen wurden entsprechend dem ergonomischen SEV 09-40 des NATO-Standarderprobungsverfahrens für Kraftfahrzeuge durchgeführt. Bewertet wurden die Messergebnisse nach der ISO 2631-1 von 1997. Die Beurteilung der humanrelevanten Schwingungsbelastung folgt dem Bewertungsmodell der VDI 2057 in Verbindung mit der 2. Verordnung zur Änderung der Berufskrankheitenverordnung (Merkblatt 2110) vom Mai 93. Zur Bewertung wurden nur die Werte für die Z-Richtung herangezogen, da diese jeweils die höchsten Ergebnisse lieferten, entsprechend VDI 2057.

In der Tabelle 1 sind die ermittelten Keq-Werte mit zugeordneten zulässigen Expositionszeiten in Minuten zur Erhaltung der Gesundheit (TGmin) wiedergegeben.

Es wurden jeweils 3 Versuchswiederholungen durchgeführt.

Es wurden die arithmetischen Mittelwerte der drei Versuchswiederholungen gebildet, siehe hierzu Tabelle 2. Da ein ganz besonderes Augenmerk der Schwingungsübertragung des Sitzes gilt, wurde der sogenannte Sitzübertragungsfaktor SEAT gebildet, siehe hierzu Tabelle 3.

6. Ergebnis

In den nachstehenden Tabellen sind die ermittelten Keq-Werte der Beschleunigung mit dazugehörigen zulässigen Expositionszeiten zur Erhaltung der Gesundheit sowie der arithmetischen Mittelwerte wiedergegeben.

Fahrbahn: Wiese	v in km/h	Fahrersitz Einleitung			Fahrersitz Auf Sitz			TGmin
		KX	KY	KZ	KX	KY	KZ	Z
1. Versuch	ca. 0,5	4,8	2,8	17,2	3,4	5,0	9,8	> 8 h
2. Versuch	ca. 0,5	6,4	2,8	22,6	3,4	6,7	12,8	> 8 h
3. Versuch	ca. 0,5	7,6	3,1	21,0	3,4	6,4	10,6	> 8 h

Tabelle 1: Keq-Werte (Modell Hydrema)

	Beim Räumen					
Fahrbahn: Wiese	Fahrersitz Einleitung			Fahrersitz Auf Sitz		
	KX	KY	KZ	KX	KY	KZ
Hydrema	6,3	2,9	20,3	3,4	6,1	11,1

Tabelle 2: Arithmetische Keq-Mittelwerte

7. Berechnung des Sitzübertragungsfaktors SEAT

$$\mathbf{SEAT} = \frac{a_{wis}}{a_{wip}} \qquad \mathbf{i = x, y, z}$$

a_{wis} = Beschleunigung auf Sitz

a_{wip} = Beschleunigung Einleitstelle

	Beim Räumen			
Fahrzeug	v in km/h	SEAT		
		KX	KY	KZ
Hydrema		0,54	2,10	0,55

Tabelle 3: Arithmetische Mittelwerte des Sitzübertragungsfaktors SEAT

8. Beurteilung der Ergebnisse

Bei dem Minenräumer ist die Schwingungsbelastung während dem Räumen zumutbar. Die tägliche Einsatzzeit darf, ohne das gesundheitliche Schäden zu erwarten sind, 8 Stunden und mehr betragen.
Jedoch sollte im Rahmen der Prävention, 8 Stunden nicht überschritten werden, da sonst eine Gesundheitsgefährdung des Fahrers nicht auszuschließen ist.

Die erhöhten Schwingungspegel sind wohl darauf zurückzuführen, dass sich das Fahrzeug bei zu schnellem Vorschub aufschaukelt und in Resonanz gerät.

Betrachtet man die Sitzübertragungsverhältnisse in Tabelle 3, ist festzustellen, dass der Sitz eine gute Schwingungsminderung aufweist, was für alle Einwirkrichtungen gilt.

230

Koblenz, 30.10.2000

Räumzeiten/Randbedingungen bei WTD 91, Meppen

	Fa. Hydrema MCV 910
Datum	10.10.00
Beginn Uhrzeit	9.05
Räumzeit für 1. Spur [min]	30
Gesamtzeit [min]	135
Räumstrecke Länge/Breite [m]	90/10
Wetter-bedingungen	bewölkt, Nieselregen
Temperatur [°C]	12 - 14
Farbe der Minen	weiß

230 Koblenz, 30.10.2000

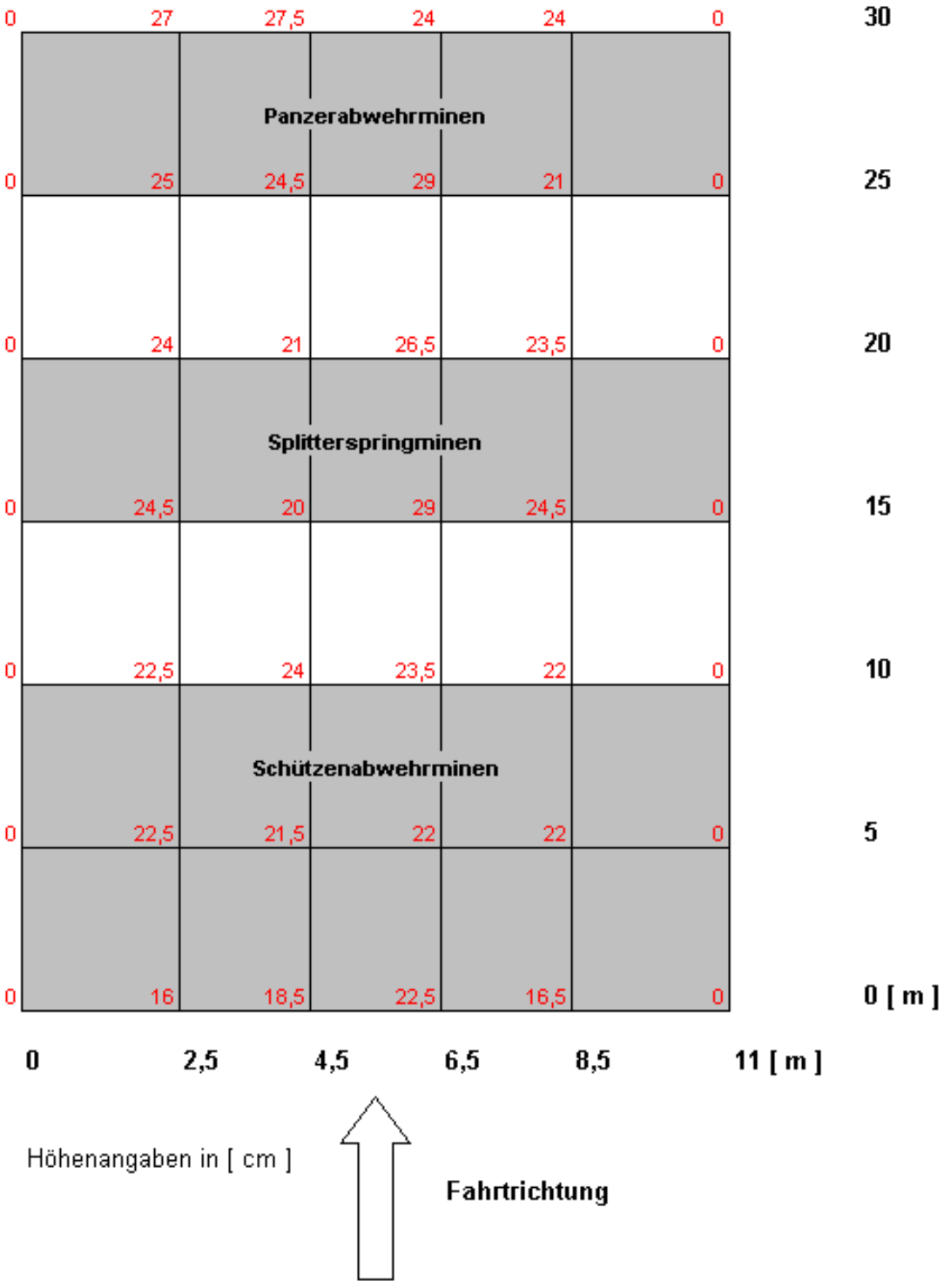
Räumzeiten/Randbedingungen auf StOÜbPl Schmidtenhöhe Koblenz

	Fa. Hydrema MCV 910
Datum	24.10.00
Beginn Uhrzeit	13.42
Räumzeit für 1. Spur [min]	17 min 45 sek
Räumstrecke [m]	70 m
Gesamtzeit [min]	109
Räumstrecke Länge/Breite [m]	70/10
Wetter-bedingungen	bewölkt, trocken
Temperatur [°C]	16 -18
Farbe der Minen	gelb

230 Koblenz, 30.11.2000

Nivellement des Minentestfeldes

910 MCV; Fa. Hydrema



WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 1 von 11

Bild 1

910 MCV
Arbeitsstellung
Gesamtansicht
vorne links

Bild 2

910 MCV
Arbeitsstellung
Gesamtansicht
hinten links

Bild 3

910 MCV
Arbeitsstellung
Gesamtansicht
seitlich links

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 2 von 11

Bild 4

910 MCV
während der Räumung

Bild 5

910 MCV
während der Räumung

Bild 6

910 MCV
während der Räumung

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

Bild 7

Fahrspuren des
910 MCV

Bild 8

Fahrspuren des
910 MCV

Bild 9

Fahrspuren des
910 MCV

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 4 von 11

Bild 10

910 MCV
Zustand der Schlegel
nach den Versuchen
auf der Schmidtenhöhe

Bild 11

910 MCV
Zustand der Schlegel
nach den Versuchen
auf der Schmidtenhöhe

Bild 12

910 MCV
Zustand des Fahrzeuges
nach Vorversuchen bei
der WTD 91

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 5 von 11

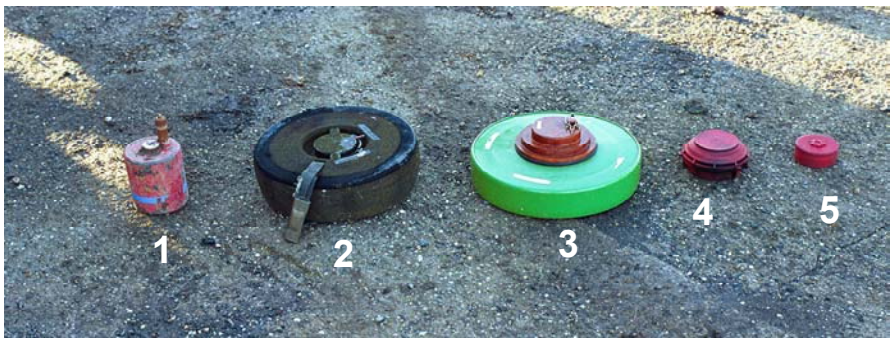


Bild 13

Verwendete Minen

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

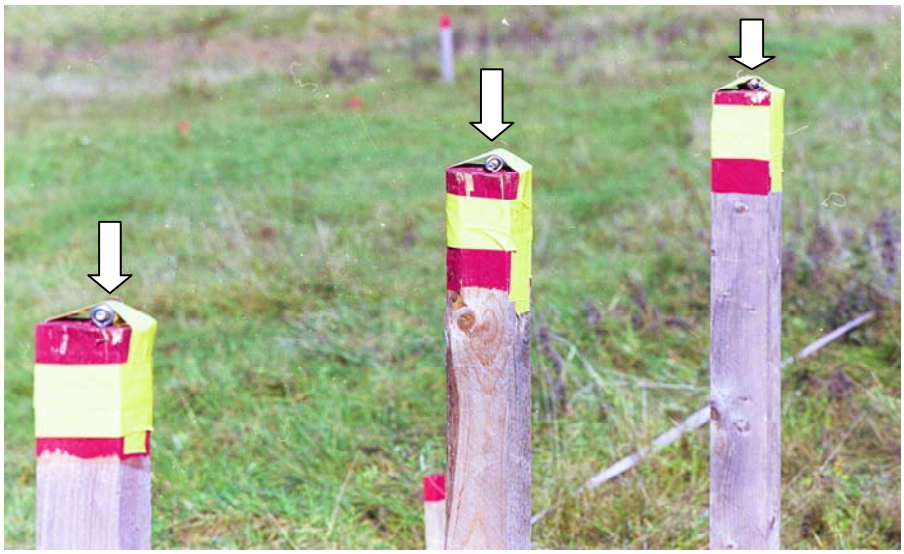


Bild 14

Minenzünder
MIZ DM 56 A1B1

Bild 15

Frästiefenmessung

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 6 von 11

Bild 16

910 MCV
Anordnung der Fenster beim Räumen

Bild 17

910 MCV
Sicht während der Räumung

Bild 18

910 MCV
Sicht während der Vorwärtsfahrt

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

Bild 19

910 MCV
Minenattrappen auf Betonstraße verlegt

Bild 20

910 MCV
Räumen von Minen auf einer Betonstraße

Bild 21

910 MCV
Räumen von Minen auf einem befestigtem Feldweg

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 8 von 11

Bild 22

910 MCV
Verlastet auf einem
Sattelanhänger

Bild 23

910 MCV
in Transportstellung bzw.
Straßenfahrt

Bild 24

910 MCV
Lösen der
Drehkranzsicherung

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 9 von 11

Bild 25

910 MCV
Lösen des Sicherungsbolzens am Hubgerüst

Bild 26

910 MCV
Schlegelarm und Schild um 90° gedreht

Bild 27

910 MCV
Schlegelarm und Schild absenken

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 10 von 11

Bild 28

910 MCV
Schlegelarm in
Räumstellung abgesenkt

Bild 29

910 MCV
Räumstellung

Bild 30

Durchsuchen des
Bodens nach Minenteilen
mit Steinesammler

WTD 51	**Auswahl Flächenräumgerät**	Koblenz, 22.12.2000
Dezernat 230		Auftr.Nr.: 00059
TRAR Theimer	Bilddokumentation	Blatt 11 von 11

Bild 31

Durchsuchen des Bodens nach Minenteilen mit Steinesammler

WEHRTECHNISCHE DIENSTSTELLE
FÜR WAFFEN UND MUNITION
WTD 91

Dezernat 360

49716 Meppen; den 11.01.2001
Tel. (05931) 43 - 2360
App.:

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 dem Räumgerät zu 100 % geräumt.
Dabei wurden die meisten zur Zündung gebracht.
Die Schützenspringminen 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 konnten einmal 100% Räumerfolg durch Zündung und einmal 95% Räumerfolg bei 90% Zündungen nachgewiesen werden.
In Koblenz war der Boden viel schwerer. Ansonsten war der Nachweis der vermutlichen Räumerfolge bei den Schützenminen sogar noch besser.

Stichworte: Minenräumfräsen, Panzerminen, Schützenminen, Deutladungsminen, Räumerfolg

Königstein

Königstein

1 Veranlassung: 2

2 Vorbereitete Minenfelder: 2

3 Vorbereitete Minen: 3

3.1 Deutladungsminen für Meppen: 3

3.2 Inerte Minen für Koblenz: 3

4 Termin-Ablauf: 4

5 Minenräumversuche in Meppen: 5

5.1 Vorbereitung der Minenfelder: 5

5.2 Räumfahrten der Fa. Hydrema 5

5.3 Nachsuche mit Suchnadel und Sonden: 5

5.4 Siebarbeiten mit dem Steinesammler: 6

5.5 Einzelergebnisse: 6

5.6 Übersicht über die Räumergebnisse: 7

5.7 Ergebnis für die einzelnen Minen: 8

6 Minenräumversuche in Koblenz: 8

6.1 Vorbereitung der Minenfelder: 8

6.2 Durchführung der Versuche: 8

6.3 Siebarbeiten mit dem Steinesammler: 9

6.4 Einzelergebnisse: 10

6.5 Übersicht über die Räumergebnisse: 10

6.6 Ergebnis für die einzelnen Minen: 11

7 Räumergebnis für die Minenräumgeräte: 11

Anlagen: Blatt 1 - 9 Einzelergebnisse in Meppen für Fa. Hydrema

Blatt 10 - 13 Einzelergebnisse in Koblenz für Fa. Hydrema

1 Veranlassung:

Die WTD 51 – 230 hatte den Auftrag, Vergleichserprobungen von bis zu 5 verschiedenen Minenräumgeräten 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 Holzpflöcken befestigt waren und mit Zugdrähten eingesetzt wurden. Die Drähte und die Holzpflöcke wurden nach der 1. Räumfahrt alle eingesammelt.
(In Koblenz waren es nur je 3 MIZ an Holzpflöcken.)

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:

	vorbereitet	verbraucht	Restbestand
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:

	vorbereitet	verbraucht	Restbestand
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.
10.10.00	Räumfahrt mit 910 MCV, Fa. Hydrema
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.
24.10.00	1. Räumfahrt mit 910 MCV, Fa. Hydrema
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 entsichern, zum Räumversuch zuverlässig in Scharfstellung sein konnten.
Am 09.10.00 wurden noch je 5 MIZ DM56 A1B1 an Holzpflöcken 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. Hydrema

Am 10.10.00 vormittags bearbeitete der „910 MCV“ der Fa. Hydrema das 3. Minenfeld (weiße Farbe). Das Fahrzeug fuhr rückwärts und schleuderte nach Keiler-Art die abgefräste Erde und Fundstücke rückwärts gegen ein großes Schutzschild, mit dem der ganze Erdauswurf ca. 2 – 3 m weiter wieder angedrückt und abgelagert wurde. Um Lücken zu vermeiden, schwenkte es dabei immer etwas nach links und rechts.
Fa. Hydrema fräste so in 5 Fahrten die vorgesehene Fläche durch, was mit insgesamt 2 h recht lange dauerte, aber auch sehr gründlich zu sein schien.
Weil beim Auslösen der Minen kein Erdaufwurf vorliegt, konnten die meisten der kleinen Schützenminen gehört werden.

Einzelheiten siehe Blatt 1 + 2.

Bei den Schützenspringminen DM31 wurde nur 1 Zündung gehört; eine weitere Mine lag mit zerquetschtem Zünderrest neben dem Minenfeld.

Von den 10 Panzerminen wurden 10 Zündungen gehört, also wurden alle durch Auslösung geräumt.

5.3 Nachsuche mit Suchnadel und Sonden:

Am 16.10.00 wurde das Minenfeld (Hydrema) mit Suchnadel, Spaten und Steinesammler abgesucht.

Im 3. Minenfeld (Hydrema) wurden 4 Körper gezündeter PzMinen DM21 gefunden und ausgegraben. Alle Körper waren relativ wenig zerstört 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 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 entsicherten 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 durchgesiebten Sandhaufen ca. 5 m vor. Das ausgeleerte Gut wurde mit den Fingern durchgekämmt.

Das 3. Minenfeld wurde am 18.10.00 vor dem Auskoffern erst noch einmal glattgezogen. Dabei wurden 3 Gehäuse von gezündeten Panzerminen entdeckt:

1 x DM21
1 x TM-62 (noch ziemlich kompakt)
1 x TM-62 (leeres grünes Kunststoff-Gehäuse)

Beim Sieben wurde dann noch eine einzelne Tellerfeder mit Anstichnadel aus der Schützenmine DM11 gefunden, die nicht ausgelöst war.

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 3 „910 MCV“ von Fa. Hydrema

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).

Zu den Fotos ist anzumerken, dass im Feld 3 eine Schützenspringmine DM31 fehlt. Der im Feld 3 fehlende Minenkörper mit abgebrochenem Zünder war schon am 10.10.00 abgesammelt und gleich anschließend zu den anderen inerten Minen DM31 gegeben worden.

5.6 Übersicht über die Räumergebnisse:

Im vorbereiteten Minenfeld mit Deutladungsminen beim Räumversuch mit dem 910 MCV in Meppen am 09.10.00.

Fahrzeug Mine	Feld 3 Fa. Hydrema 910 MCV
TM-62	5 gezündet (4 x Bruchstücke) (1 x Körper erhalten)
DM21	5 gezündet (5 x Körper erhalten)
DM31	1 x gezündet } 5 4 x abgebrochen }
MIZ	5 gezündet
PPM-2	(15 gehört) * 15 Ringe gefunden (viele Bruchstücke) * Schätzung
DM11	(16 gehört) * 19 Hüllen gefunden 1 Körper-Oberteil 1 Nadel * Schätzung

5.7 Ergebnis für die einzelnen Minen:

PzMine TM-62	5 x Räumerfolg = 100 %
PzMine DM 21	5 x Räumerfolg = 100 %
Springmine DM31	5 x Räumerfolg = 100 %
MIZ DM56 A1B1	5 x Räumerfolg = 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. Alle wurden dabei zur Zündung gebracht.

Die Schützenspringminen 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.

Bei der Hydrema-Fräse wurden 31 Zündungen von 35 verlegten Schützenminen gehört. Bei der Nachsuche wurden 15 Gehäuseringe von gezündeten PPM-2 gefunden (100 %) und 19 Gummihüllen sowie 2 unbenutzte Anstichnadeln von den DM11 (95 % Nachweis). Vermutlich ist die letzte Gummihülle nur nicht gefunden worden, so dass man auch hier mit einem Räumergebnis von 100 % rechnen kann. Die meisten Schützenminen werden ausgelöst, nur wenige durch Zertrümmern unbrauchbar gemacht.

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 StOÜbPl 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 entsichert angeliefert worden.

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

6.2 Durchführung der Versuche:

Am 24.10.00 bearbeitete der „910 MCV“ von Fa. Hydrema das 3. Minenfeld (Minen mit gelber Farbe).

Dabei wurde ein MIZ DM56 A1B1 nicht ausgelöst sondern nur sein Zugdraht zertrennt. Für die Fläche von 10 x 70 m wurden 1 h 49 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 Mehrzweckraupe 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 wurden folgende Flächen durchsucht:

Bei Fa. Hydrema vom Anfang der Teststrecke bis 15 m nach Ende des Minentestfeldes. Dabei wurden drei Minenteile vor Beginn des Minenfeldes gefunden. Vermutlich wurden welche über das Fahrerhaus geschleudert. Alle gefundenen Teile waren zerstört. Es wurde noch eine zerstörte Mine ca. 2 m nach dem Minentestfeld gefunden, so dass mit der Suche nach 15 m aufgehört wurde.

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 3 „910 MCV“ von Fa. Hydrema

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

Die inerten Minenkörper waren z. T. nicht stark zerstört worden.
Bei den Üb-Mi DM18 trugen 3 von 13 gefundenen noch den Blindstopfen. Wenn dies ein Detonator gewesen wäre, wäre er vermutlich durch die Schläge ausgelöst worden.
Bei den SchMi PPM-2 waren 5 von 14 gefundenen noch recht gut erhalten. Sie hätten aber nach allen bisherigen Erfahrungen wohl ausgelöst.

Ein Zugdraht eines MIZ DM56 A1B1 war nur zertrennt worden ohne die Zündung auszulösen. Das kann also auch passieren.
Diese Mine wäre in einem wirklichen Minenfeld dann erst bei der direkten Räumüberfahrt geräumt worden. Die geräumten Körper von SchMinen DM31 und PzMinen DM21 waren nur beschädigt, aber nicht völlig zerlegt worden. Das Gesamtergebnis für dieses Minenfeld ist also auch noch sehr gut.

6.5 Übersicht über die Räumergebnisse:

Im vorbereiteten Minenfeld mit inerten Minen beim Räumversuch mit dem 910 MCV in Koblenz am 24.10.00.

Fahrzeug Mine	Feld 3 Fa. Hydrema 910 MCV
TM-62	5 zerfräst
DM21	5 vermutlich ausgelöst
DM31	5 abgebrochen
MIZ	2 ausgelöst 1 Draht abgetrennt
PPM-2	9 total zerlegt 5 vermutlich gezündet
DM18	9 total zerlegt 1 Körper ohne Deto. 3 vermutlich gezündet

6.6 Ergebnis für die einzelnen Minen:

PzMine TM-62	5 x Räumerfolg = 100 %
PzMine DM 21	5 x Räumerfolg = 100 %
Springmine DM31	5 x Räumerfolg = 100 %
MIZ DM56 A1B1	2 x Räumerfolg
SchMi PPM-2	14 x Räumerfolg = 100 %
ÜbMi DM18	14 x Räumerfolg ≈ 100 %

Die Panzerminen wären vom 910 MCV geräumt worden.

Die Schützenspringminen wären auch geräumt worden.

Ein Zugdraht wurde zertrennt ohne Auslösung. Das bedeutet, dass nur die direkt zerfräste Fläche als geräumt betrachtet werden darf. Daneben könnten noch Springminen mit Druckzünderfunktionen stehen bleiben.

Bei den kleinen Schützenminen konnten für die PPM-2 100 % Räumerfolg 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 Räumerfolg von nahezu 100 % gerechnet werden kann.

7 Räumergebnis für die Minenräumgeräte:

Das Minenräumgerät „910 MCV“ von Fa. Hydrema brauchte zwar relativ lange um die Fläche zu säubern.

Aber es konnte ein Räumerfolg von fast 100 % nachgewiesen werden. Dabei wurden fast alle Panzer- und Schützenminen gezündet. Bei den Springminen wurden die Druckzünder überwiegend nur abgeschlagen, was aber auch Räumerfolge darstellt.

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

- Standfestigkeit in schwerem steinigen 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	Dezernat	Bearbeiter	Datum
WTD 91	360	Königstein	10.10.00

		Blatt Nr.	Gesamtzahl der Blätter
☐ Messblatt	☐	1	

Minenräumversuch in Meppen Feld 3 mit „910 MCV“ von Fa. Hydrema gegen Deutladungsminen (weiß)

Verlegt waren:	Beobachtete Zündungen bei Fahrt: 1.	2.	3.	4.	5.	Summe
SchMi DM 11: 20 SchMi PPM-2: 15	8 x	10 x	4 x	6 x	3 x	31 x
MIZ DM 56: 5 mit Zugdraht	5 x					5 x
SchMi DM 31: 5 mit Druckzünder		1 x	1 x			2 x
	⇧ (lag mit zerquetschtem Zünder neben dem Feld)					
PzMi DM 21: 5	2 x	1 x	1 x	1 x		5 x
PzMi TM-62: 5	1 x	1 x	1 x	1 x	1 x	5 x

Dienststelle	Dezernat	Bearbeiter	Datum
WTD 91	360	Königstein	10.10.00

		Blatt Nr.	Gesamtzahl der Blätter
Messblatt		2	

Minenräumversuch in Meppen Feld 3 mit „910 MCV“ von Fa. Hydrema gegen Deutladungsminen (weiß)

Die kleinen Schützenminen waren insgesamt recht gut zu erfassen, weil die nach hinten drehende Schlegelwalze keinen Erdhaufen über sie schiebt. Die beiden Minentypen konnten aber wegen des großen Sicherheitsabstandes von dem schnell rotierenden Gerät nicht mehr genau unterschieden werden

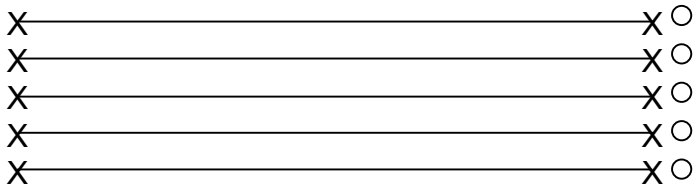
Die Schützenminen DM 31 waren schlechter zu erfassen, weil sie nach der Auslösung gegen das Räumschild fliegen und hier wieder unter Erde verschwinden.
Bei Fahrt Nr. 5 für den letzten 1 – 2 m breiten Reststreifen flog noch ein Minentopf weg, der aber wohl vorher schon ausgelöst gewesen war.

Das Hydrema-Gerät war langsam; eine Räumspurlänge von ca. 80 m dauerte 15 – 25 min.

Dienststelle WTD 91	Minenverlegeplan Schützenminen	Datum 10.10.00	
Dezernat 360		Blatt Nr 3	Gesamtzahl der Blätter
Bearbeiter Königstein	☐ Messblatt	☐ Feld 3 „910 MCV“ (Fa. Hydrema)	

10.10. 18.10.	– 15 Zündungen wurden gehört.)* – 15 Gehäuseringe und zahlreiche Bruchstücke wurden gefunden.	
	(15 x Räumerfolg nachgewiesen) ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ Wegen des großen Sicherheitsabstandes konnten die Knallgeräusche der Schützen- ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ minen PPM-2 und DM 11 zunächst nicht unterschieden werden. Insgesamt wurden ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	5 cm tief 0 cm tief obenauf ! PPM-2
10.10. 18.10.	31 Zündungen gehört ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Spätere Wertung siehe (*) ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 16 Zündungen wurden gehört.)* 18 Gummihüllen von gezündeten Minen, 1 leere Gummihülle+1 Körper-Oberteil + 1 Anstichnadel wurden gefunden. Also war mindestens 1 Mine ohne Zündung zertrümmert worden. **(19 x Räumerfolg nachgewiesen)**	5 cm tief 0 cm tief 0 cm tief obenauf ! DM 11

Dienststelle WTD 91	Minenverlegeplan Schützenminen	Datum 10.10.00	
Dezernat 360		Blatt Nr 4	Gesamtzahl der Blätter
Bearbeiter Königstein	☐ Messblatt	☐ Feld 3 „910 MCV“ (Fa. Hydrema)	

10.10.	1 Zündung wurde gehört. Der Minentopf wurde später weggeschleudert. 1 Mine lag mit zerquetschtem Zünder neben dem Feld [6]
18.10.	3 Minen mit abgebrochenen Zündern wurden [7] mit der Sonde gefunden (Körper bündig eingegraben). ○ [7] ○ [7] ○ ○ [6] ○ [7] 5 x <u>Räumerfolg</u> <u>DM 31</u> mit Druckzünder
	 <u>MIZ DM 56 A1</u> mit Zugdraht am Holzpflock
10.10.	5 MIZ wurden von der Kante des Räumgerätes über den unterschiedlich straff verlegten Zugdraht ausgelöst und zündeten nach der vorgegebenen Verzögerungszeit von 2 s.

Dienststelle WTD 91	Minenverlegeplan Schützenminen	Datum 10.10.00	
Dezernat 360		Blatt Nr 5	Gesamtzahl der Blätter
Bearbeiter Königstein	☐ Messblatt	☐ Feld 3 „910 MCV“ (Fa. Hydrema)	

10.10. 18.10	5 Zündungen wurden gehört. (2 Minenkörper wurden beim Vorplanieren gefunden, 1 x noch ziemlich kompakt und 1 x ein leeres Kunststoffgehäuse). ⊗ 0 ⊗ 5 ⊗ 10 ⊗ 15 ⊗ 20 cm tief TM-62 P3
	○ 0 ○ 5 ○ 10 ○ 15 ○ 20 cm tief DM 21
10.10.	5 Zündungen wurden gehört und gesehen. 4 Minenkörper wurden in dem Bereich gefunden, wo sie verlegt gewesen waren. Sie waren nur wenig beschädigt worden.) (1 Minenkörper wurde beim Vorplanieren gefunden.)

25.
Feld 3
Hydrema
10.10.2000
25.

Feld 3
Hydrema
10.10.2000

Dienststelle	Dezernat	Bearbeiter	Datum
WTD 51	230	Theimer	24.10.00

		Blatt Nr.	Gesamtzahl der Blätter
Messblatt		10	

Minenräumversuch in Koblenz-Schmittenhöhe mit „910 MCV“ von Fa. Hydrema gegen inerte Minen im Feld 3 (gelb)

Verlegt waren:	Wiedergefundene Teile:	Nachweis
SchMi DM 18: 14	13 Gummihüllen, davon: 9 total zerlegte Körper (+) 1 ohne Verschlussstopfen (+) 3 noch mit Blindstopfen (?)	(13 x) (?)
SchMi PPM-2: 14	9 Oberteil-Ringe + 9 O-Ringe + 9 Gehäuse-Unterteile (+) 5 Minen noch fast vollständig, die hätten aber ausgelöst (+)	14 x
MIZ DM 56: 3 mit Zugdraht	2 x über Zugdraht ausgelöst, 1 x Draht nur zertrennt ⊖ (d. h. nur 66 % Räumerfolg.)	(3 x)
SchMi DM 31: 5 mit Druckzünder	5 x Minen mit abgebrochenen Zündern d. h. 100 % Räumerfolg.	(5 x)
PzMi DM 21: 5	(5 Minenkörper erheblich beschädigt, die hätten alle ausgelöst. d. h. 100 % ausgelöst.	(5 x)
PzMi TM-62: 5	(5 rote Dichtringe (5 Nadelgehäuse + 4 Gummibälge (5 VL-Gehäuse + 3 Deto-Träger d. h. 100 % zerfräst.	(5 x)

910 MCV
Fa. Hydrema

910 MCV
Fa. Hydrema

910 MCV
Fa. Hydrema