

D Belegung der Anlage Mitholz am 19.12.1947

Munitionsbestände im Magazin Blausee am 19.12.47.

	Schuss- zahl:	Explosivstoff (Treibladung + Sprengstoff) in kg
Gewehrpatronen 11	20'967'988	67'097
Stahlkernpatronen	32'869'060	105'180
Leuchtpurpatronen	4'688'160	15'002
Pistolenpatronen 7,65mm	1'032'000	350
Pistolenpatronen 9mm	3'283'490	1'182
Revolverpatronen	797'680	558
D.H-G. 17	48'978	3'428
O.H-G.40 Krolupper	72'900	5'977
O.H-G.40 + Fabrikat	26'487	2'171
Stiel-O.H-G. 19	2'520	962
H-G. 43	25'569	9'716
Splittermäntel zu H-G.43	17'046	-
Pz-WG.	72	29
Treibpatronen dazu	2'000'180	430
20 mm Tb. Solo St-G.	15'900	779
" " Pz-G.	11'600	551
20mm Inf.Flak.K. St-G.MZ.	103'920	4'000
" " Pz-G.V.	165'960	5'393
24mm Tb. St-G.MZ.	16'170	1'283
" " Pz-G.BoZ.	971	67
" " Pz-G.V.	48'270	3'369
4,7cm Ik. L-G.MZ.	81'368	20'179
" R-G.MZ.	3'268	656
" Pz-G.BoZ.	56'255	12'376
4,7cm Pak. L-G.MZ.	2'568	688
" Pz-G.BoZ.	41'898	19'733
8,1cm Mw. W-G.MZ.	176'478	90'886
" W-G.VZ.	58'938	30'353
" W-M.VZ.	34'858	69'088
7,5cm F-K. St-G.DZ. 1-t.Ldg. o.B.	602	447
" " 1-t.Ldg. i.B.	4'528	3'368
" " 3-t.Ldg. o.B.	1'608	1'196
" " 3-t.Ldg. i.B.	5'652	4'205
" St-G.MDZ. 3-t.Ldg. o.B.	23'640	17'588
" St-G.MZ. 3-t.Ldg. o.B.	29'696	25'360
" " 3-t.Ldg. i.B.	4'720	4'030
" R-G.MZ. 3-t.Ldg. o.B.	2'384	1'928
" " 3-t.Ldg. i.B.	12	9
" Pz-G.BoZ. 1-t.Ldg. (Ladg. 3) i.B.	2'400	1'936
" " 1-t.Ldg. (Ladg. 4) o.B.	576	464
" Sp-G.MZ. Geschosse	49'722	26'352
" R-Sp-G.MZ. "	468	71
" Ladungen 3-teil. (2,3,4)	49'344	24'968
7,5cm Geb.-K.33 St-G.DZ. Ladg. 5 i.B.	17'410	14'067
" " St-G.MZ. " 5 i.B.	21'710	18'887
" " R-G.MZ. " 5 i.B.	690	569
" " Sp-G.MZ. " 5 i.B.	24'325	26'416
" " R-Sp-G.MZ. " 5 i.B.	365	258
" " Pz-G.BoZ. " 5 o.B.	3'616	2'740
" " " " " 5 i.B.	180	136

Uebertrag

650'348

	Schuss- zahl:	Explosivstoff (Treibladung + Sprengstoff) in kg
Uebertrag		
7,5cm Pak. 40 Skoda Pz-G.BoZ.	2'997	650'348
10,5cm K. St-G.MZ. Geschosse	134	7'282
" St-G.MVZ. "	58'812	265
" R-G.MVZ. "	780	116'624
" Ladungen 1-4	26'944	1'006
" Ladungen 4-6	32'844	40'416
" Geschützhülsen	15'300	131'376
" Zündschrauben	34'400	390
" Zusatzzündschrauben	34'400	120
10,5cm Hb. 42 St-G.MVZ.	2'160	756
10,5cm K. u. Hb.42 St-G. o.Z.	11'250	4'283
10,5cm Hb. 42 Ladungen 1-5	9'040	22'308
12cm Mw. W-G.MVZ.	3'440	11'209
" R-G.MVZ.	744	11'228
15cm Hb. 16 L-G.PZ.	7'913	2'432
15cm Hb. 42 Ladungen 3-7	3'135	40'989
" Zündpatronen	4'180	6'583
Zünder VZ.	8'450	12
" MZZ. 44.00	19'350	
" MVZ. 45.00	4'200	
Streuminen mit DkZ.	9'802	27'935
Gleitminen	564	1'607
Zubehör zu Gleitminen	564	-
Tretminen	25'000	5'025
Sprengkisten à 5 kg	1'500	7'230
DkZ. 42.00	1'500	
20mm FF.-K. Oe. St-G.	73'200	ca. 2'200
" Pz-G.V.	48'600	Ca. 1'500
20mm FM-K. u. Flab.K.38 W+F St-G.	475'600	27'394
" " Pz-G.V.	79'900	4'058
20mm Flab.K. 37 Oe St-G.	220'200	ca. 6'600
" Pz-G.V.	22'500	ca. 700
34mm Flab.K.38 St-G.	80'850	21'328
" Pz-G.V.	17'670	4'505
7,5cm Flab.K. St-G.ZZ.	62'528	144'064
" Pz-G.BoZ.	2'700	5'281
" St-G.MZZ.	9'828	22'643
" U-G. Tavoro 550 ms	2'304	ca. 1'100
scharfe Fliegerbomben 50 kg o.Z.	6'950	150'120
" " 12 kg o.Z.	14'557	32'127
Zünder BZ.	20.400	
Splitterbomben à 3 kg	4'000	1'232

Totales Explosivstoffgewicht 1'514'276 kg

- 189 369
4'324'907 Kg

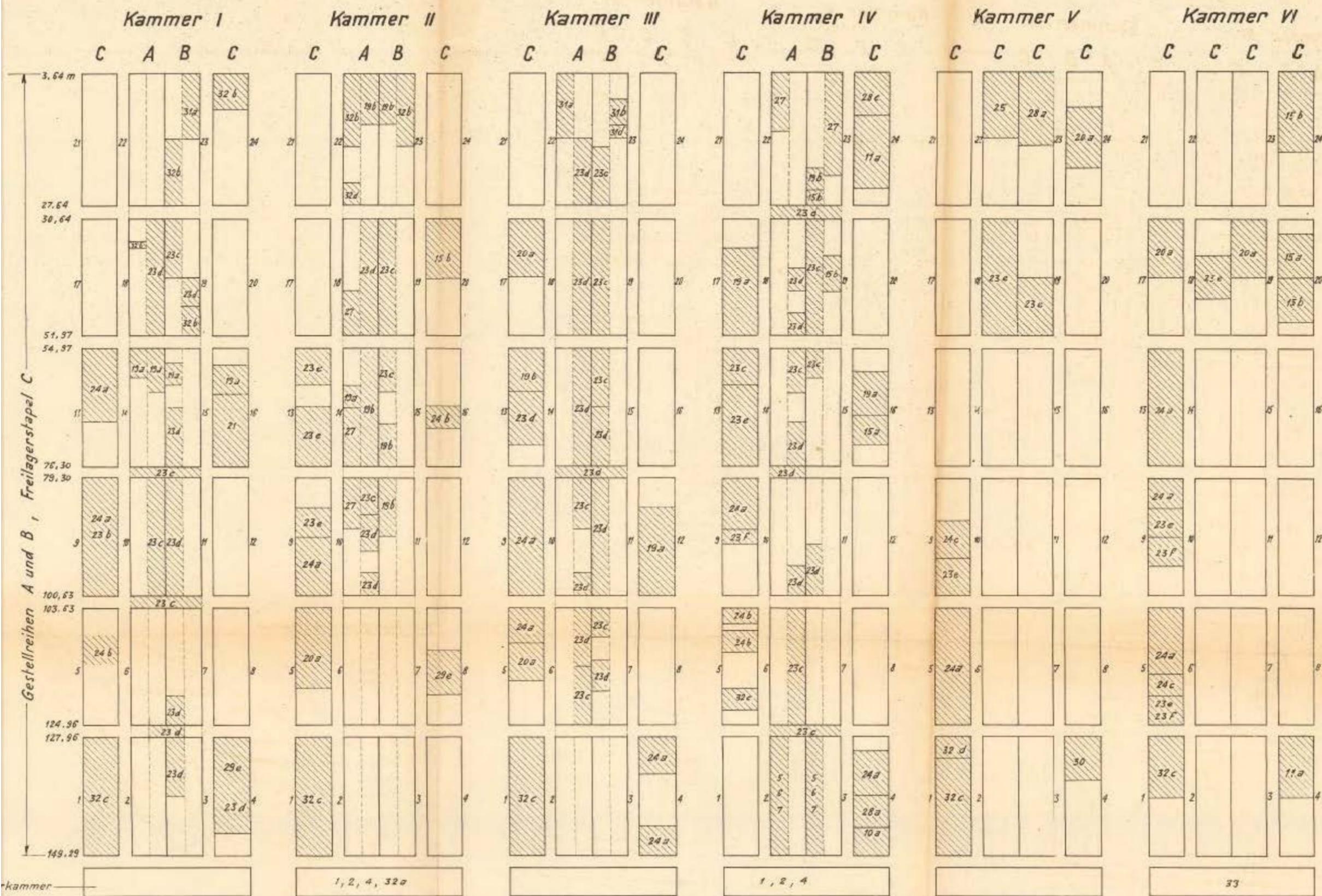
Mit 30 - 40 m

Tralle über 700 m

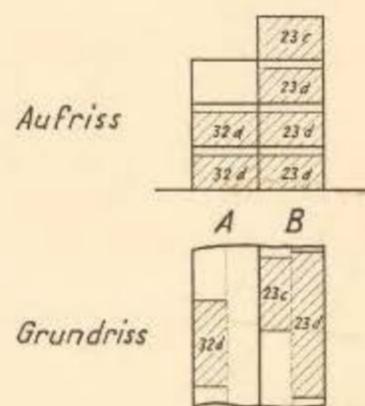
Für 40 m 65 C Sprengstoff

*ΔL = 200
65
7356
31135000 = 50 m
100 = 500 m*

KMV-Sekt.M/Stu
Bern, 6.11.59



Schematische Darstellung der Munitionseinlagerung aus den aktenmässigen Unterlagen



Schema für die Angabe der Einlagerung
in den Gestellen der Kammern I bis IV

- 1 Rev. P. 7,5 mm
- 2 Pist. P. 7,65 mm
- 4 Ortswehrmunition GP 89 und 96/11
- 5 G. P. 1911
- 6 G. P. Stahlkern
- 7 G. P. Leuchtspur
- 10 a 20 mm Flab. K. 37 Dc St-G.
- 11 a 20 mm Flab. K. (W+F), St-G.
- 15 a 34 mm Flab. K., St-G. MZ
- 15 b 34 mm Flab. K., Pz-GV.
- 17 b 4,7 cm Pak. Pz-G. BoZ
- 19 a 7,5 cm F. K. Sp-G. MZ (Gesch.)
- 19 b 7,5 cm F. K. Sp-G. Ladg. 3 Hg. (2-4)
- 20 a 7,5 cm Flab. K., St-G. ZZ
- 21 7,5 cm Pak. 40 Pz-G. BoZ, Skoda
- 23 c 10,5 cm K. Ladg. 1-4
- 23 d 10,5 cm K. Ladg. 4-6
- 23 e 10,5 cm K. Geschützhülsen lang
- 23 F 10,5 cm K. Zündschrauben, Zusatzzündschrauben

- 24 a 10,5 cm K. & Hb. St-G. MVZ
- 24 b 10,5 cm K. & Hb. St-G. oZ
- 24 c 10,5 cm K. & Hb. MZZ 44,00 (Zünder)
- 25 10,5 cm Hb. 42 Ladg. 1-5
- 27 15 cm Hb. 16 L-G. PZ
- 28 a 15 cm Hb. 42 Ladg. 3-7
- 28 c 15 cm Hb. 42 VZ 25 (Zünder)
- 29 e Handgranaten H-G. 43
- 30 Sprengkisten 5 kg
- 31 a Streuminen
- 31 b Gleit- und Streuminen, als Gleitminen verwendbar
- 31 d DKZ 42,00 (Zünder)
- 32 a Splitterbomben 3 kg
- 32 b FI-B. 12 kg
- 32 c FI-B. 50 kg
- 32 d BZ 37 (Zünder)
- 33 Werkzeuge, Material der Rev. Gruppen

A, B Gestelle
C Freilagerstapel
Zahlen 1-24 neben Stapeln bezeichnen
Gestelle und Bodenlager.

Schweiz. Armee
Militärjustiz.

Mausee, 23. April 1948

EXPRESS.

Herrn Dr. Voellmy
Eidg. material-Prüfungs-Anstalt
Leonhardstr. 27
Zürich.

Explosion Munitionsmagazin mit Holz.

Sehr geehrter Herr Doktor,

wir haben heute alle noch aufgefundenen Kartei-Karten von Herrn Kast gereinigt und ausgewertet. Wunschgemäss sende ich Ihnen in der Beilage 1 Kopie der Auswertung, geordnet nach Kammern und Gestellen.

Ferner lege ich 1 Muster der Numerierung der Gestelle bei, wie sie in allen Kammern angewendet wurde. Zu Ihrer Orientierung diene, dass die Lit. A hinter der Gestell-Nr. bedeutet, dass es sich um richtige Gestelle handelt, die Lit. C, dass die Packungseinheiten nur auf einem Brett aufeinander geschichtet wurden.

Eine Kopie der Liste wird Ihrem Herrn Hausmann übergeben.

Das Muster für die Numerierung erbitten wir nach Gebrauch zurück.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Der ao. Gerichtsschreiber:



Hs. B. Gamper

Bern, Stadtkanzlei

Beilagen: erwähnt.

P.S.: Sie wollen bitte die mangelhafte äussere Aufmachung entschuldigen, da ich während der Reinigungsarbeit im Freien schreiben muss.

K a m m e r II.

Pulverpartie:

Gestell 5 C:

49 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G ZZ Hoki 4 A 27-41 177 Ws

Gestell 20 C:

23 Hoki 34 mm Flab-K 38 Pz-G. V. Hoki 247 a 30 A 207-42

K a m m e r III.

Gestell 5 C:

47 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G. ZZ. Hoki 4 A 08-40

MixHakt Gestell 17 C:

204 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G. ZZ. Hoki 231 4 A 33-41

Gestell 22 A:

??? --- Streuminen Vers 301 4 T 26-40 (Rev. 01-46 T (13)
DKZ. 20-40 T)
??? --- Streuminen Vers 301 4 T 5.1937 (Rev. unleserlich)

K a m m e r IV.

Gestell 2/3 A:

728 Cart 7,5 mm ~~Flab-K.~~ G-P. 11 n. Mes-
singh. Cart. 480 T 1940

Gestell 4 C:

123 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G. ZZ. Hoki 231 4 T 56-44 (Pulverpartie: 2 KR.)

Gestell 9 C:

6 Hoki 20 mm Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 46-40 (Pulverp. 36 S.)
Oek. 37

7 Hoki 20 mm Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 61-40 (Pulverp. 37 S.)
Oek. 37

4 Hoki 20 mm Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 52-40 (Pulverp. 36 S.)
Oek. 37

28 Hoki 20 mm Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 60-40 (Pulverp. 37 S.)
Oek. 37

18 Hoki 20 mm Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 64-40 (Pulverp. 37 S.)
Oek. ?

73 Hoki 20 mm Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 62-40 (Pulverp. 37 S.)
Oek. 37

160 Hoki ?? Flab-K. St-G. Hoki 241 a 300 Oe 40-40 (Pulverp. 35 S.)
Oek. 37

37 Hoki ?? ?? St-G. Hoki 241 a 300 Oe 65-40 (Pulverp. 37 S.)

Gestell 16 C:

5 Hoki 34 mm Flab-K. — Hoki 247 a 30 A 44-40 (Pulverp. 163 Ws.)
38

Gestell 19 A:

1 Hoki 34 mm Flab-K. Pz-G. V. Hoki 247 a 30 A 206-42

Gestell Zwischengest. 22/23 A:

3 Hoki 34 mm Flab-K. 38 Pz-G. V. Hoki ? 30 A 203-42

Gestell 24 C:

31 Hoki 20 mm FM-K. & St-G. Hoki 244 a 100 A 05-45 (Pulverpart. 375 Ws.)
Flab-K. 38

Kammer V:

Gestell 24 C:

40 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G. Zz. Hoki 231 a 4 A 35-41 (Pulverpart. 205-?)

K a n n e r VI.

Gestell 1 C:

76 Vers 50 kg Fl-Bomben o.Z. Vers. — 1 A 03-39

Gestell 4 C:

2 Hoki 20 mm Flab-K. 38 St-G. Hoki 244 a 100 A 101-39
W+F

Gestell 17 C:

491 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G. ZZ. Hoki ? ? A 51-44

Gestell 19 A:

320 Hoki 7,5 cm Flab-K. St-G. ZZ. Hoki 231 a 4 T 54-44 (Pulverp. 275 Ws.)

Gestell 20 A:

1 Hoki ?? ?? St-G. Hoki 247 a 30 ? 44-40 (Pulverp. 163 Ws.)

Gestell 20 C:

73 Hoki 34 mm Flab-K. 38 Pz-G. V. Hoki 247 a 30 A 221-42 (Pulverp. 319 Ws.)

Gestell 24 C:

57 Hoki 34 mm Flab-K. 38 Pz-G. V. Hoki 247 a 30 A 210-42 (Pulverp. 216 Ws.)

7 Hoki 34 mm Flab-K. 38 Pz-G. V. Hoki 247 a 30 A 210-40 (Pulverp. "nicht bekannt")

Herr Prof. Gessner Leuchtpum kommt vor bei 21cm Kal 75^m

A) separate Ladungsbezeichnungen, Gewichte netto

10,5 cm K. Ladg. 1-4: Binschen: Nitrosulfonpulver (Korn): ca. 1450-1490
 Ladg. 4-6: Binschen: " " (Horn) 3260-4040

10,5 cm HB (42.42) Ladg. 1-5: Nitrosulfonpulver (Korn + Horn) ca. 1220-1320 g
 Schwarzpulver - Gelb Ladung (N^o 2) 89

15 cm HB 42: Ladg. 3-7: Nitrosulfonpulver (Korn + Blättchen) ca. 2070 - 2100 g
 Schwarzpulver - Gelb Ladung (N^o 2) 408

7,5 cm F.K. Ladungen an Sp.-G.M.Z: Nitrosulf. Pulver ca. 650 g

B) Verteilung der Ladungen nach KVV- Inventar

Kammer	10,5 cm K. Ladungen			10,5 cm HB	15 cm HB	7,5 cm F.K. Sp
	1-4 belagte Fläche	4-6 belagte Fläche	Verhältnis gewichts- anhang für 1-4 plus 4-6	Ladg. 1-5 belagte Fläche	Ladg. 3-7 belagte Fläche	Sp.-G. Ladg 2- belagte Fläche
I	57 m ² B ₃ C ₅	104 3/4 m ² C ₁ B ₅	ca. 6 1/2	—	—	—
II	46 1/4 B ₃ C ₅	41 1/2 S ₃ B ₃	3	—	—	79,3 m ² B ₃ 2
III	46 1/4 B ₂ B ₃	125 1/4 B ₂ B ₅	7 1/4	—	—	11,0 " A ₄
IV	81 3/4 B ₂ C ₅	48 1/2 B ₃ B ₅	4	—	—	4,7 " C ₆
V	—	—	0	15,6 m ² D ₂	17 m ² D ₂ C ₆	—
VI	—	—	0	—	—	—

rote Lebkun
 & Gelbkun
 entspr. den
 Einlagerungs-
 orten.

C) Ges. Schwadungen, Bestand nach KTA Inventar

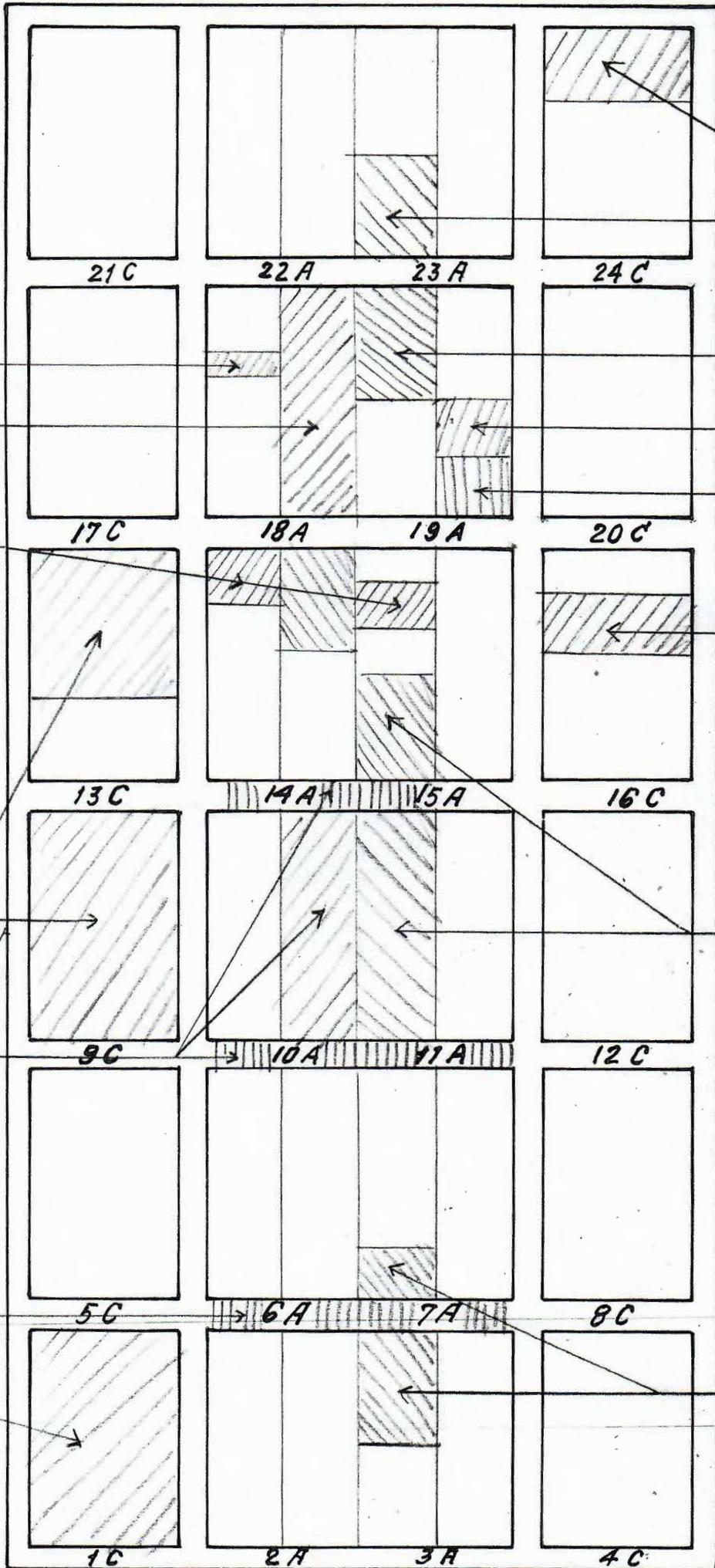
		Stückzahl	wahrscheinl. approx. Pulvergew.
10,5 cm K	Ladg. 1-4	26'944	33,2 t
do	" 4-6	32'844	133,5 t
			171,7 t
10,5 cm HB	" 1-5	9'040	11,1 t
15 cm HB	" 3-7	3'135	6,6 t
7,5 cm F.K. Sp.-G.	" 2-4	49'344	32,2 t
			221,6 t

20/12/48 Ko

Kammer I

Blausee

Ka/7.24



12kg Bomben

10,5cm K.Ldg 4-6

7,5cm F.K.Sp.-G MZ

10,5cm K.St.G MVZ
Zünder noch aufgesetzt

10,5cm K.Ldg 1-4

10,5cm Ldg 4-6

50kg Bo

12kg

10,5cm K.Ldg 1-4

10,5cm K.Ldg 4-6

12kg Bo

7,5cm FK Sp.-G MZ

10,5cm K.Ldg 4-6

10,5cm K.Ldg 4-6

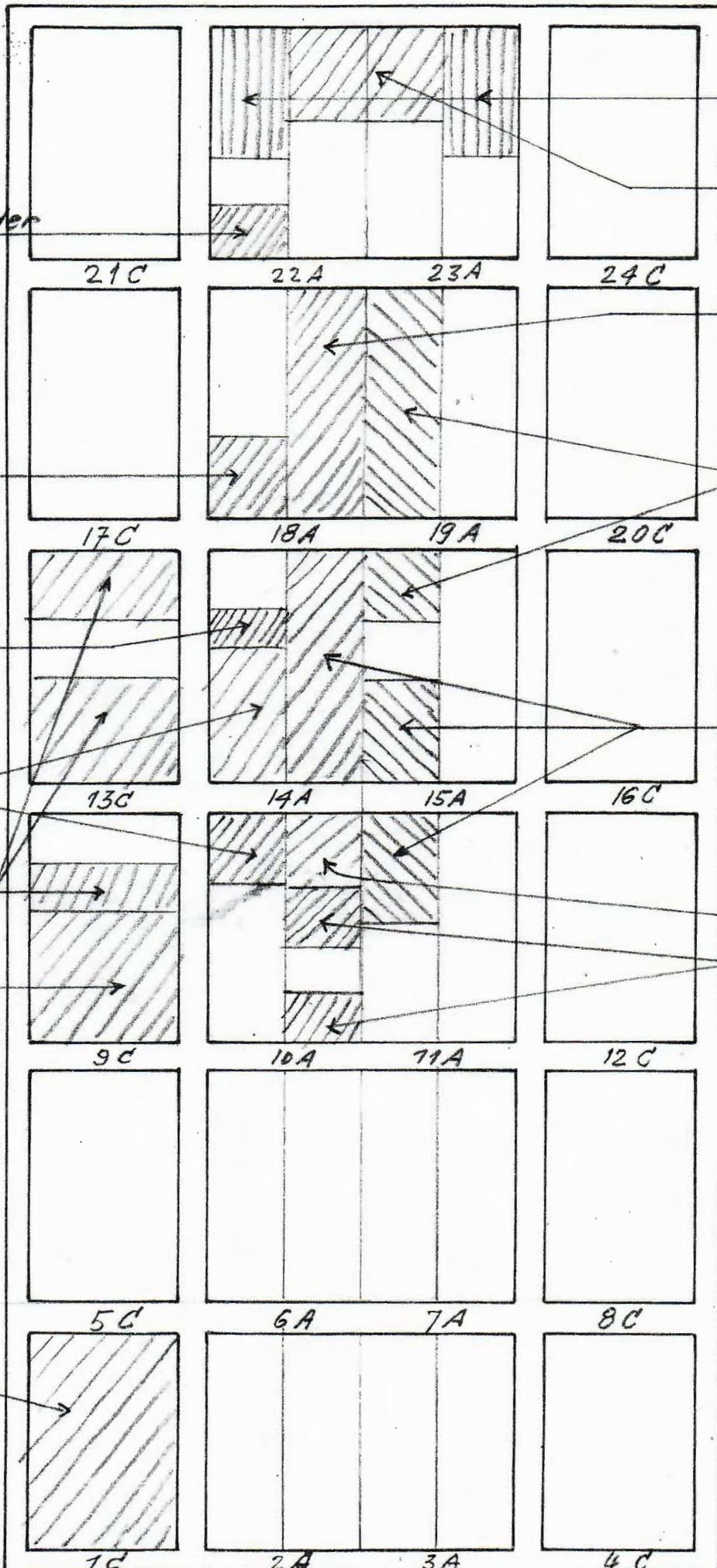
ВОНН

Kammer II

Blausee

Ka/7.24

Fl. Bomben-Zünder



12 kg B0

7,5 cm Sp.G. Ldg

10,5 cm Ldg. 4-6

10,5 cm Ldg. 7-9

15 cm Hb. 16

7,5 cm F.K. Sp.G. M.Z.

7,5 cm F.K. Sp.G. Ldg.

15 cm Hb. 16

10,5 cm Geschütz-
Hülsen, lange

10,5 cm K. Ldg. 1-4

10,5 cm K. Ldg. 4-6

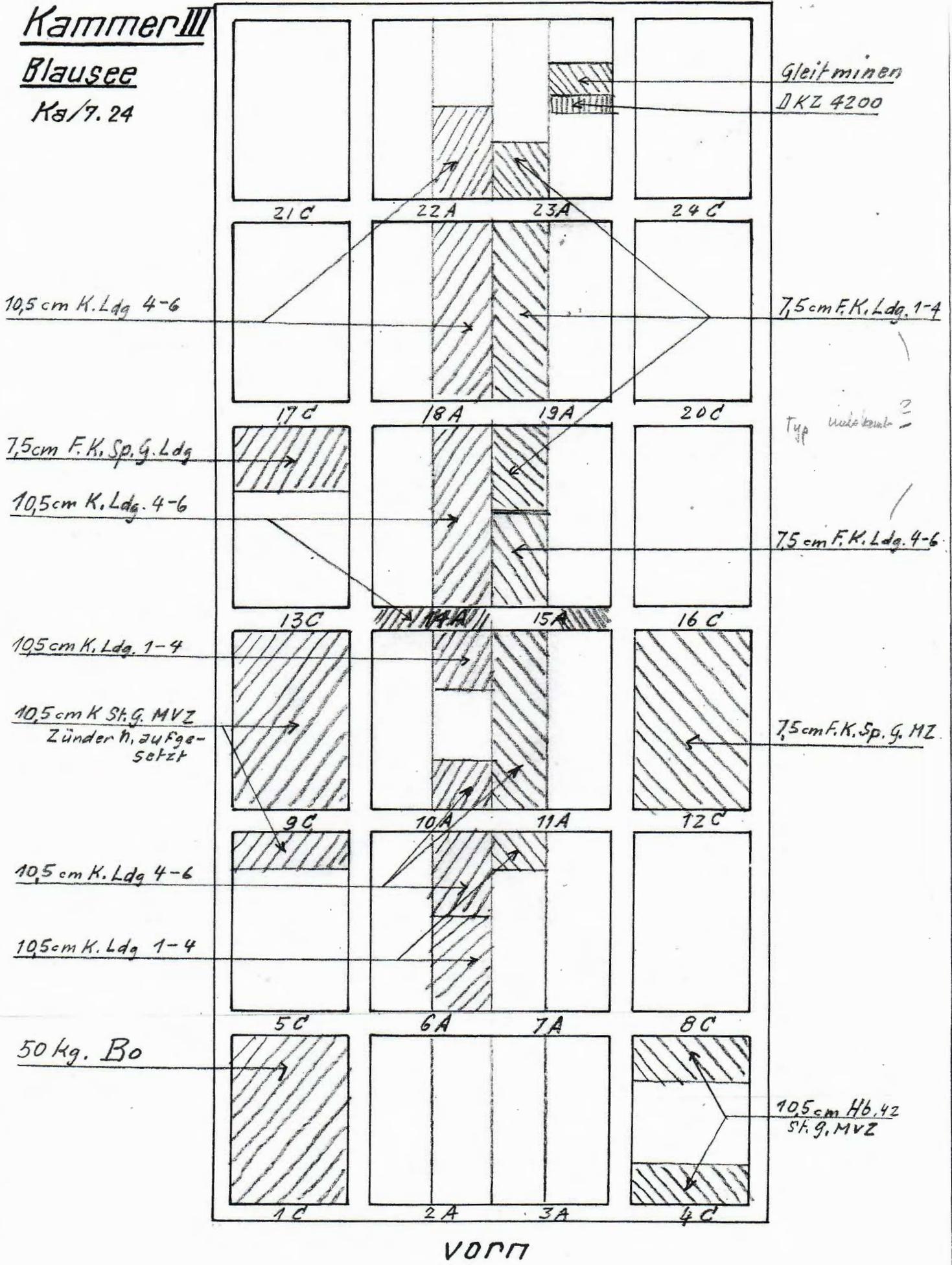
10,5 cm K. St.G. MVZ
Zünder noch aufge-
setzt

50 kg B0

Kammer III

Blausee

Ks/7.24



Kammer IV

Blausee

Ka/7.24

15cm Hb. 16 Geschosse

10,5cm K. Ldg. 4-6

75cm F.K. Sp.G. MZ.

10,5 cm K. Ldg 1-4

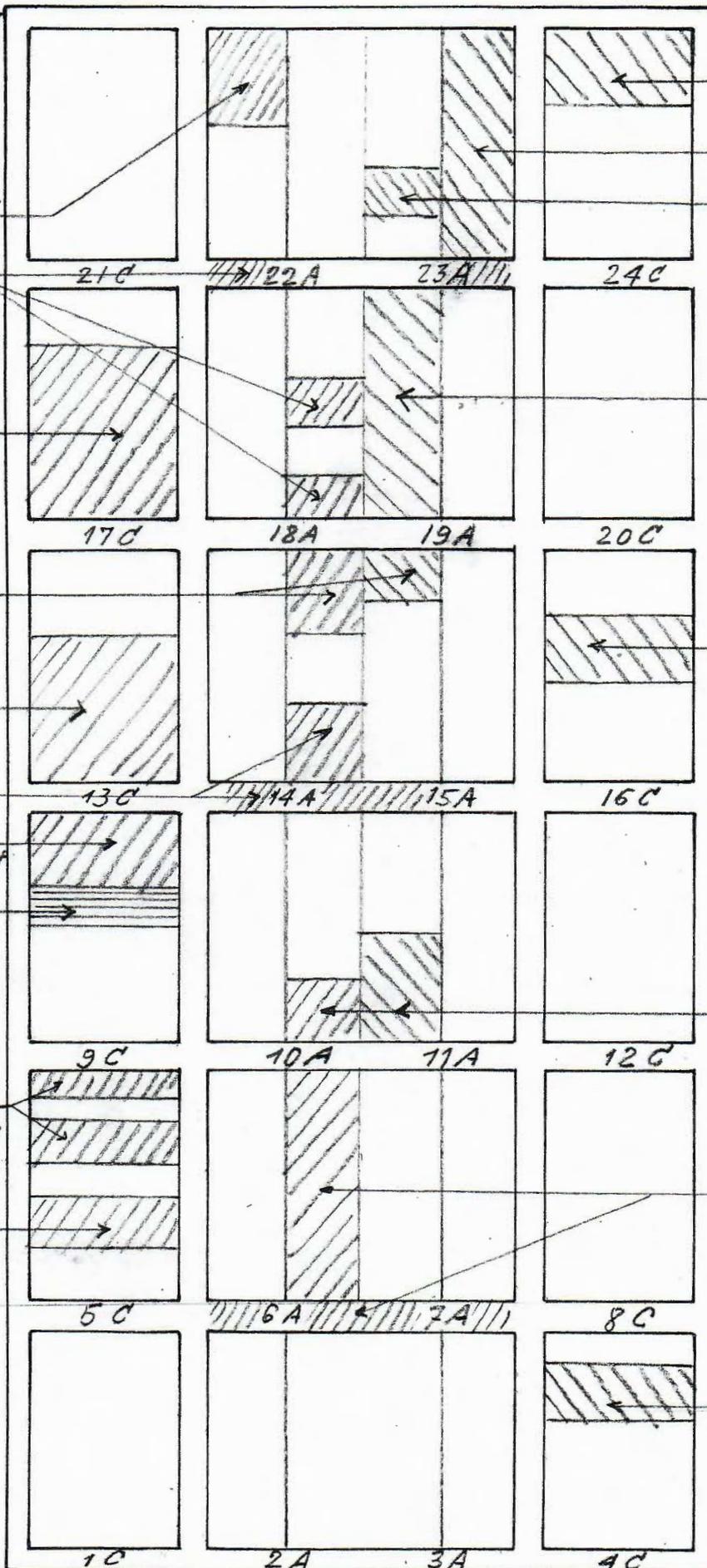
10,5cm Gesch. Hülsen
(Länge)

10,5cm K. Ldg. 4-6

10,5cm K. St.G. MVZ
Zünder n. aufgesetzt
Zünder schrauben

10,5cm K. St.G. MVZ
Zünder n. aufgesetzt

50kg. Bo.



Zünder VZ.25

15cm Hb. 16 Gesch.

7,5cm F.K. Sp.G. Ldg.

10,5cm K. Ldg 1-4

7,5cm F.K. Sp.G. MZ

10,5cm K. Ldg. 4-6

10,5cm K. Ldg. 1-4

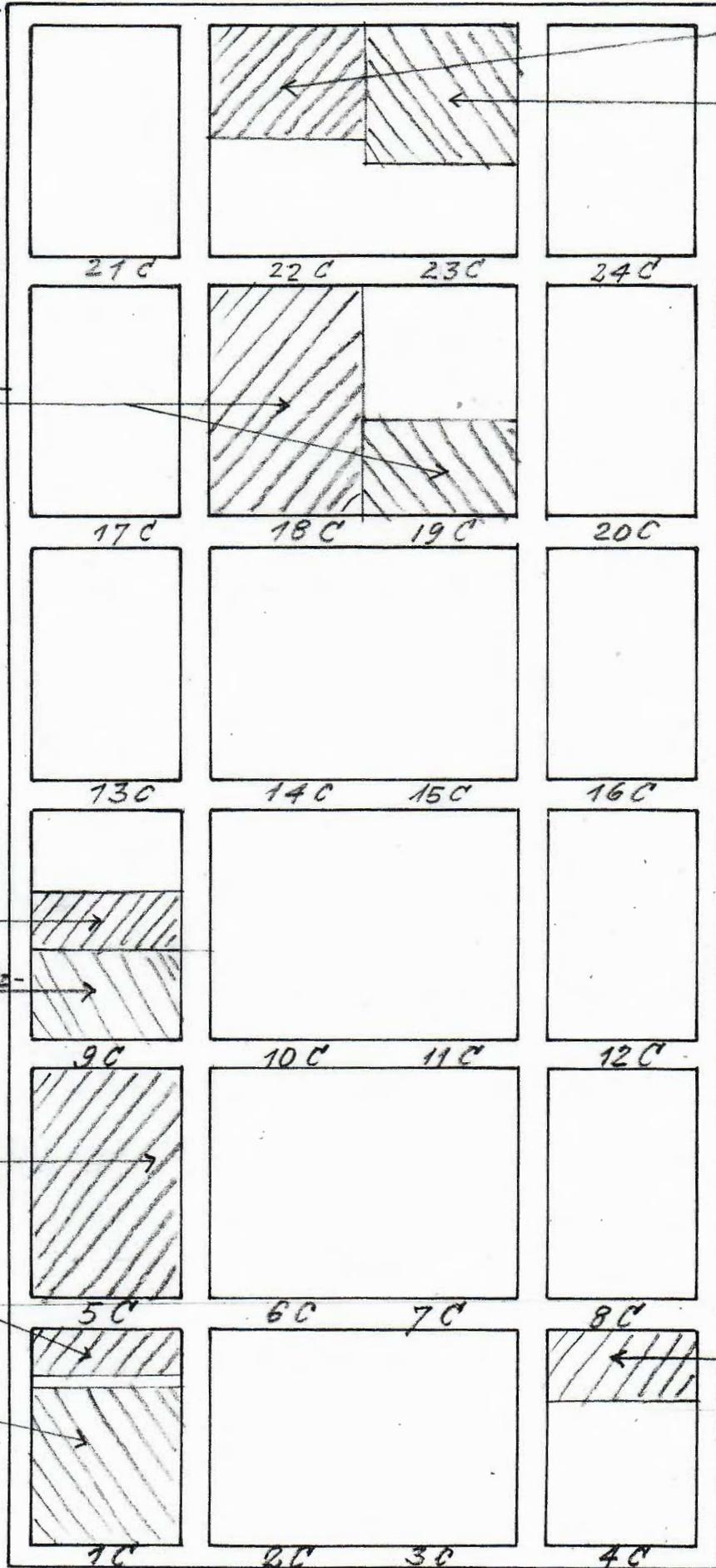
10,5cm K. St.G. MVZ
Zünder n. aufge-
setzt

VORN

Kammer V

Blausee

Ka/7.24



105 cm Hb 42
Ldg. 1-5

15 cm Hb. 42
Ldg. 3-7

105 cm K. Geschütz-
Hülsen
lange

Zünder MZ 4400

105 cm K. Geschütz-
hülsen, lange

105 cm K. St. G. MKZ
Zünder n. aufge-
setzt

Zünder BZ. 37

50 kg Bo

Eh. Werkstatt
W. + F. Bern

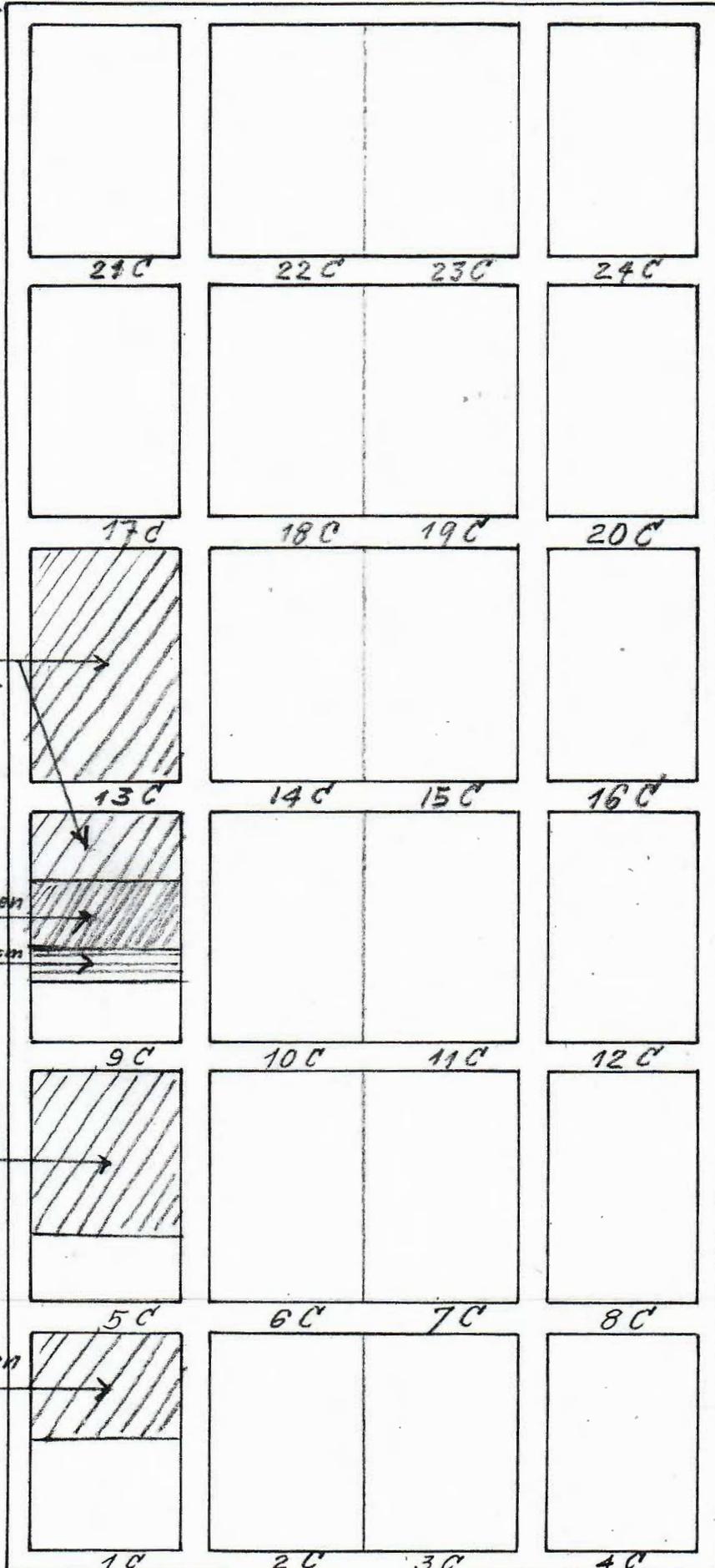
Sprengkisten
5 kg

VORIT

Kammer VII

Blausee

Ka/9.24



10,5cm K. St. g. MVZ
Zünder noch auf-
gesetzt

10,5cm K. Gesch. Hülsen
Zündschrauben 10,5cm
K

10,5cm K. St. g. MVZ
Zünder noch auf-
gesetzt

50 kg Bomben

Eh. Werkstatt
K+W Thun

VORRAT

Auswertung der Kartei Kast / Magazine Blausee - Mitholz

O.-K. V v o r n (Nummerierungsmuster)

21C	22 A	23 A	24C	
	10,5 cm Hb. 42 Ldg. 1-5	15 cm Hb. 42 Ldg. 3-7		
17C	18 A	19 A	20C	
	10,5 cm K. Gesch. Hu	10,5 cm Hülsen		
13C	14 A	15 A	16C	
MZ4400 10,5 cm Gesch. Hu				
9C	10 A	11 A	12C	
10,5cm KSt-G M V Z.				
5C	6 A	7 A	8C	
BZ 37 50 kg Bomben			Spreng- Kisten 5 kg	
1C	2 A	3 A	4C	

Auswertung der Kartei Kast / Magazine Blausee-Mitholz

O.-K. VI v o r n (Nummerierungsmuster)

21C	22 A	23 A	24C	
17C	18 A	19 A	20C	
10,5 K. St. GNV Z.				
13C	14 A	15 A	16C	
10,5cm Gesch. Hu				
9C	10 A	11 A	12C	
10,5cm KSt-G M V Z.				
5C	6 A	7 A	8C	
50 kg Bomben				
1C	2 A	3 A	4C	

Auswertung der Kartei Kast / Magazine Blausee - Mitholz

O.-K. V v o r n (Nummerierungsmuster)

21C				
22 A	10,5 cm Hb.42 Ldg.1-5	10,5 cm K. Gesch.Hu	18 A	19 A
23 A	15 cm Hb.42 Ldg.3-7	10,5 cm Hulsen	17C	20C
24C			13C	16C
			14 A	15 A
			9C	12C
			10 A	11 A
			5C	8C
			BZ 37 50 kg Bomben	Spreng- Kisten 5 kg
1C	2 A	3 A	4C	

Auswertung der Kartei Kast / Magazine Blausee-Mitholz

O.-K. VI v o r n (Nummerierungsmuster)

21C				
22 A			18 A	19 A
23 A			17C	20C
24C			13C	16C
			10,5 cm K. St.GMV Z.	14 A
			10,5 cm Gesch.Hu	15 A
			10,5 cm Gesch. Zündschm.	10 A
			9C	11 A
			10,5 cm KSt-G M V Z.	6 A
			5C	7 A
			50 kg Bomben	8C
1C	2 A	3 A	4C	

E Erste Ergebnisse "Begehung Mitholz"

Hinweis: Die Klassifizierung der ersten Ergebnisse „Begehung Mitholz“ wurde mit dem Entscheid des VBS vom 25. Juni 2018 nachträglich aufgehoben.



~~VERTRAULICH~~

Entklassifiziert,
VBS, 25. Juni 2018

Erste Ergebnisse «Begehung Mitholz»

28. Februar 2018 / IOS Bern

LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR, F. Bär

~~VERTRAULICH~~



Inhalt

1. **Ziel der Begehung**
2. **Zusammensetzung Kerngruppe**
3. **Verstürze im Kammersystem (Skizze BECK)**
4. **GAU: 50 kg Fliegerbomben**
5. **Einlagerung der Munition vor dem Unglück (Skizze EMPA)**
6. **Räumarbeiten**
7. **Sichtung von Dokumenten: Historische Aussagen bezüglich explosiven Restrisiken**
8. **Verschüttete explosive Initiatoren**
9. **Eintretenswahrscheinlichkeit**
10. **Zusammenfassung**
11. **Schlussfolgerung**



1. Ziel der Begehung

Am 07. Februar 2018 fand durch die Kerngruppe eine Untertags-Begehung im südlichen Teil der eingestürzten Anlage statt. Munitionsanhäufungen in diesem Bereich wurden schon Jahre vorher registriert.

Es wurden Raumvermessungen in den verschütteten Zugängen durchgeführt - Daten, die für eine Modelberechnung von Explosionsereignissen notwendig sind.

Ein weiteres Ziel war es, Munitionsanhäufungen zu registrieren und die Munition visuell auf Zustand zu beurteilen.

Das Hauptziel war es, ein maximal glaubwürdiges Explosionsereignis zu beschreiben und festzuhalten ob für ein signifikantes Explosionsereignis die mechanischen und chemischen Voraussetzungen sowie Mengen in der Deponie gegeben sind und mit massenreagierenden Munitionsanhäufungen zu rechnen ist.



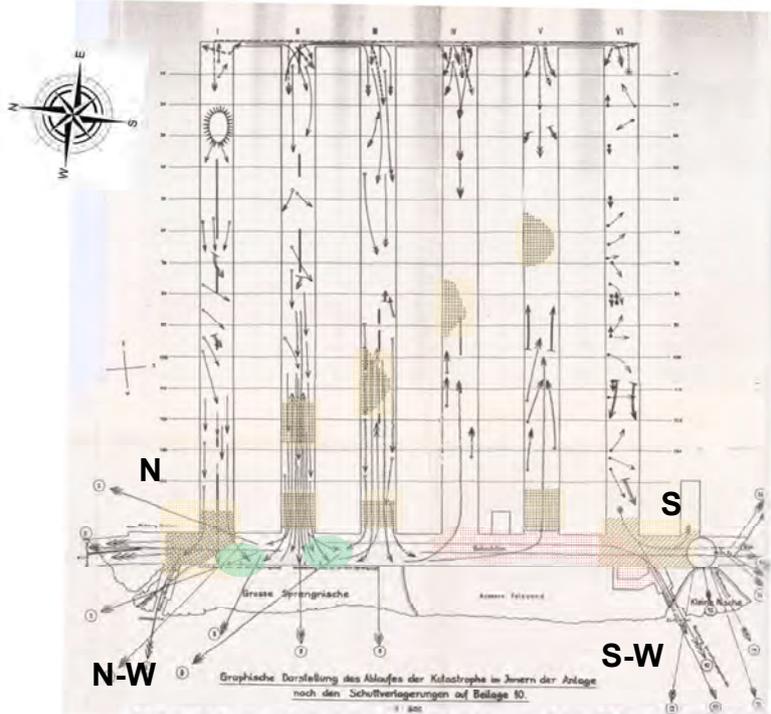
2. Zusammensetzung Kerngruppe

Laut Protokoll vom 22.01.2018 (WE 1051/AA) besteht die Kerngruppe für den vorliegenden Auftrag aus:

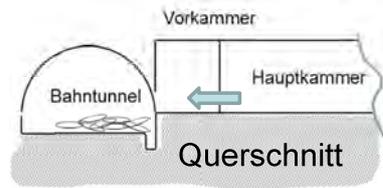
Peter Kummer	BKP (Leitung)
Peter Nussbaumer	BKP
Reto Luginbühl	armasuisse, WTE
Jörg Mathieu	armasuisse, WTE
Franz Bär	Kdo KAMIR



4. Verstürze im Kammersystem (Skizze BECK)



- Verstürze
- Bereich der Begehung am 07.02.18
- vermutetes 10/30 t Ereignis

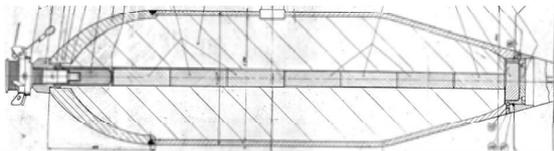


Darstellung bevor dem Einsturz des Bahntunnels

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



5. GAU: 50 kg Fliegerbomben



50 kg Bombe
 NEQ 20.758 kg TNT
 ratio 42%
 (TNT Ersatzmenge: 10 kg)



3 kg Bombe
 NEQ 0.31 kg TNT
 ratio 10.5%
 (all-way-acting-fuze)



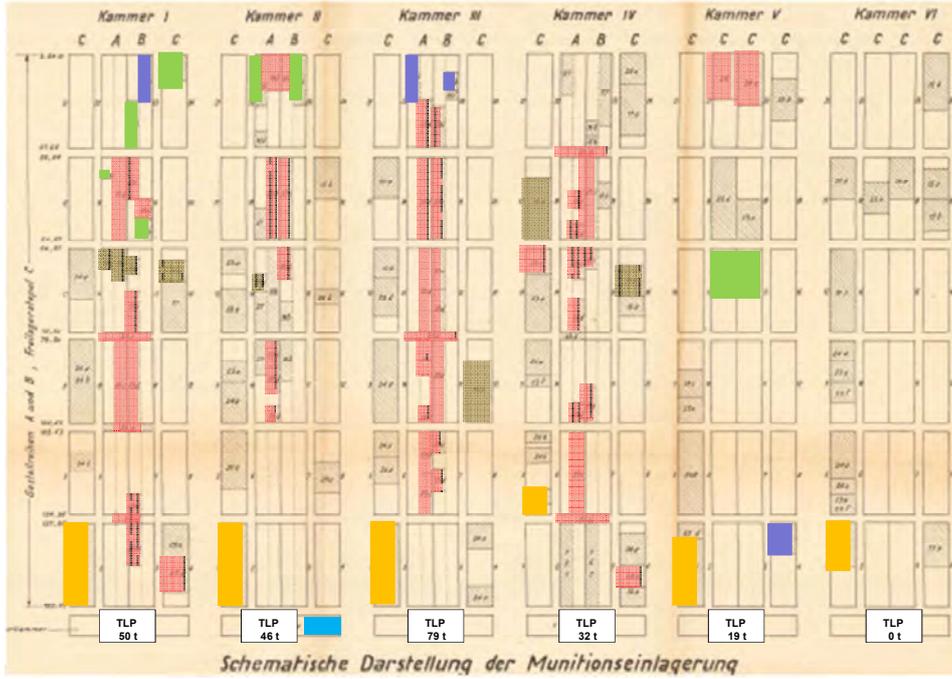
12 kg Bombe
 NEQ 0.885 kg TNT
 ratio 7.5%



Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



5. Einlagerung der Munition vor dem Ereignis



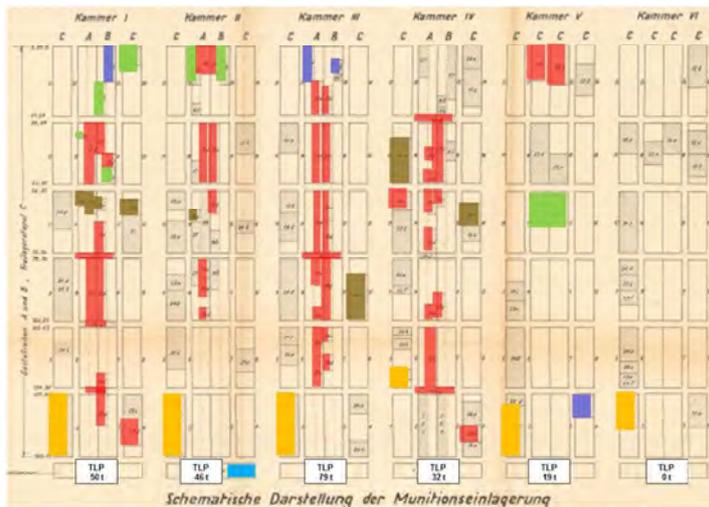
7.5 cm Sp-G MZ

- 50 kg Bomben
- 12 kg Bomben
- 3 kg Bomben
- TLP
- Sprengkisten/Minen

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



6. Räumarbeiten



Ursprünglich eingelagert:

50 kg Bomben	6'950 Stk.
12 kg Bomben	14'557 Stk.
3 kg Bomben	4'000 Stk.

„Vermisst“ durch Explosion, nicht erfasste, Verschüttung oder ausserhalb der Kammern/Bahntunnel

50 kg Bomben	6'503 Stk.
12 kg Bomben	7'302 Stk.
3 kg Bomben	3'858 Stk.

Eingelagerte 50 kg Bomben aufgrund gefundener Inventarkarte:

- 243 Stk. 50 kg Bomben in Kammer 1
- 76 Stk. 50 kg Bomben in Kammer 6
- Dr. Voellmy schreibt von: „.. es wurden weniger als die Hälfte deflagrierter Bomben ... gefunden (!?)“.

Bahntunnel:
 1 Stk. 50 kg Bomben (bei Kammer 4)
 1 Stk. 12 kg Bomben

Anzahl geräumter Bomben pro Kammer gemäss den Wochenrapporten

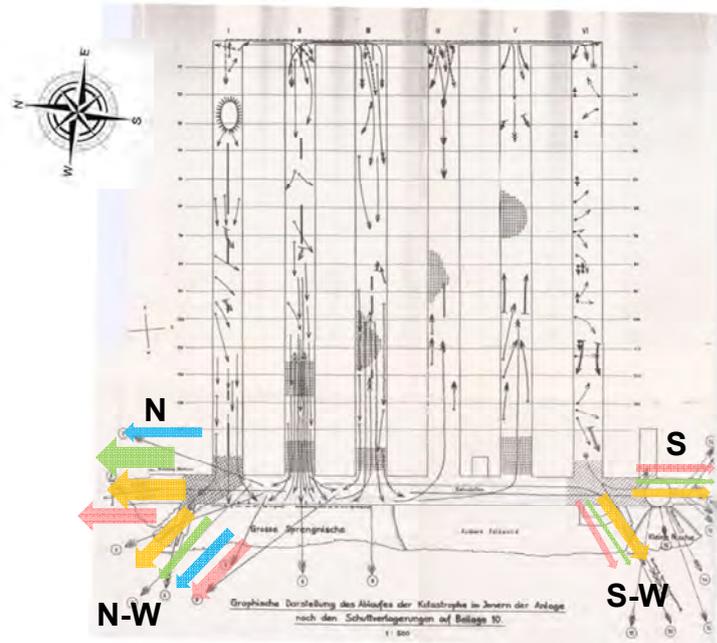
Kammer 1: 26 Stk. 50 kg Bomben 3130 Stk. 12 kg Bomben 0 Stk. 3 kg Bomben	Kammer 2: 18 Stk. 50 kg Bomben 1325 Stk. 12 kg Bomben 132 Stk. 3 kg Bomben	Kammer 3: 6 Stk. 50 kg Bomben 617 Stk. 12 kg Bomben 4 Stk. 3 kg Bomben	Kammer 4: 17 Stk. 50 kg Bomben 337 Stk. 12 kg Bomben 4 Stk. 3 kg Bomben	Kammer 5: 333 Stk. 50 kg Bomben 1532 Stk. 12 kg Bomben 0 Stk. 3 kg Bomben	Kammer 6: 39 Stk. 50 kg Bomben 294 Stk. 12 kg Bomben 2 Stk. 3 kg Bomben
------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



6.1 Auswurfmengen/Räumarbeiten

Auswurf-Mengentendenzen gemäss Bericht Dr. Voellmy, 25.04.1949



- 50 kg Bomben
- 12 kg Bomben
- 3 kg Bomben
- TLP
- Minen/Sprengkisten
=> keine Auswürfe

300 Tonnen reine Munition und Splitter wurden ausserhalb der Anlage gefunden.

Darstellung vor dem Einsturz des Bahntunnels

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär

9



7. Sichtung von historischen Dokumenten: Zitate bezüglich explosiven Restrisiken im Mitholz

1. Expertenbericht, bereinigt am 14.07.1949

“Zweitens kann kaum eine Gewähr dafür geboten werden, dass im Eisenbahnstollen unter den grossen Felstrümmern und auch in den Klüften nicht noch Munition in mehr oder weniger defektem Zustand verbleibt, die später einmal losgehen könnte.”

“... während anderenfalls nur ein kleiner Lokalschaden entstehen würde. “

“... folgende Verwendungsmöglichkeiten bestehen:

- a) Magazinierung von Material ...
- b) Unterbringung von Werkstätten ...
- c) Einrichtung unterirdischer Spitäler ...”

2. Schreiben der Gruppe für Rüstungsdienste (Hsj. Rytz an Herr Riesen, Armeeapotheke) vom 10.01.1986

“Eine Beträchtigung oder gar Gefährdung durch im Schutt des im Dezember 1947 verschütteten Bahnstollens liegende Munition besteht für Ihre Anlage nicht!.”

3. Aktennotiz von Herr Kallen, S74M, (an?) undatiert aber offenbar in Beziehung zum obigen Schreiben

“Herr Hänni (Blindgängermeldezentrale Thun) teilte uns telefonisch mit, dass die Munition (Eisenbahnstollen, Kammer 8) noch scharf ist, und er möchte die Fundstelle besichtigen. Da nach Angabe von Herr Hänni nach dem Durchrosten dieser Munition Explosionsgefahr besteht, wollten wir Sie darauf aufmerksam machen.”

4. Bericht zum Rückblick Standortevaluation der Anlage S74M vom 30.06.2011

«Gefährdung durch verschüttete Munitionskammern: Alle Bauten für die neue Produktionsstrasse liegen ausserhalb der Zonen, die durch das Explosionsereignis von 1946 betroffen wurden. Eine Gefährdung kann ausgeschlossen werden»

Fazit: Eine quantitative Risikoanalyse (QRA) wurde offenbar nie durchgeführt. Man verliess sich auf qualitative Expertenaussagen.

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär

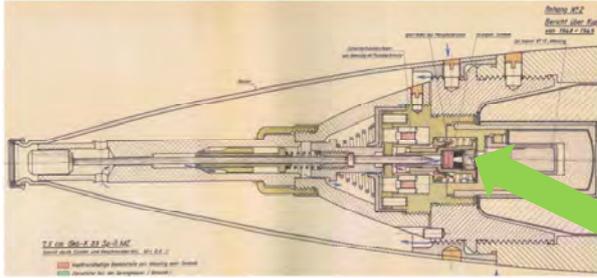
10



8. Verschüttete explosive Donoren und Akzeptoren

Donor: Zünder

(z.B die 7.5 cm Sp-G MZ)



Risse Abdeckfolie durch Korrosion



Problematik Kupferazid

Erkenntnisse aus dem Schlussbericht von 1950

Kupferazid-Schicht auf Sprengkapsel

- Einzelne Zündkapseltypen neigen zur Bildung von Kupferazid
- Eine Übertragung auf den Knallsatz der eingebauten Zündkapseln ist unwahrscheinlich aber doch möglich und konnte bei einzelnen Versuchen nachgewiesen werden.
- Bei der Zündkapsel Nr. 74 bildet sich auf der Außenseite der Messingfolie oft ein unregelmäßiger, knolliger Kupferazid-Belag. Durch das darunterliegende Schwarzpulver neigt die Folie zur Korrosion und in der Folge kommt es zur Rissbildung wodurch das Kupferazid ausgelöst werden kann.

Bemerkung: Insgesamt wurden 49'722 Stk. in Mitholz eingelagert. Wieviele noch unter dem verschütteten Bahntunnel liegen, ist unbekannt.

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



8.1 Verschüttete explosive Donoren und Akzeptoren

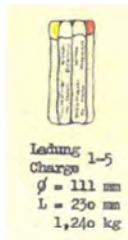
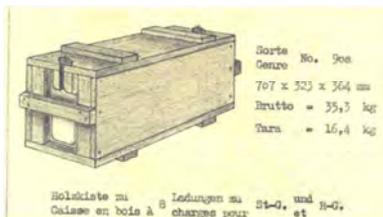
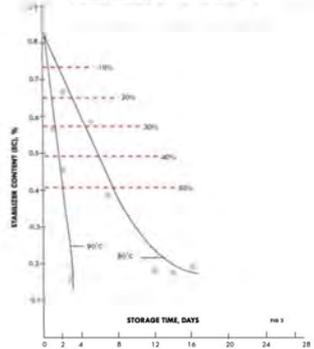
Donor: Treibladungspulver



Deflagrierte 7.5 cm Hülsen



STABILIZER DEPLETION RATE FOR M9 PROPELLANT
CONDITIONED AT 80° AND 90° C



- Autocatalysis
 - stabilizer controls this process
 - negligible until approximately 70% stabilizer depletion
 - "runaway" at near 100% stabilizer depletion

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



8.2 Verschüttete explosive Donoren und Akzeptoren

Akzeptoren: mech. aufgebrochene Wirkteile, Zünder oder dünnwandige Munition
(Bilder: Deponie Mitholz)



Bild links :

Zwei nahe beieinander liegende 50 kg Bomben (NEQ: je 21.6 kg).

Nach der Faustformel $0.5 < D_{Üb} \leq 2.4 \cdot (NEQ)^{1/3}$ zur Berechnung der Übertragungsdistanz $D_{Üb}$ für eine Massenreaktion durch die Schockwelle oder Primärsplitter des Donoren (hier einer 50 kg Bombe), ergibt für diesen Fall:

$$D_{Üb} 0.5 < D_{Üb} \leq 2.4 \cdot (NEQ)^{1/3} = 1.4 \text{ m bis } 6.7 \text{ m.}$$

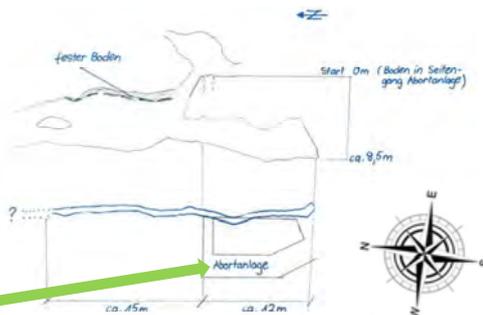
Das heisst, eine Massenübertragung auf alle "ungeschützten" Bomben innerhalb eines 1.4 m bis 6.7 m Radius vom Donoren ist hochwahrscheinlich, was hier der Fall ist.

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär

13



8.3 Verschüttete explosive Donoren und Akzeptoren



Das Abtragen einer meterdicken und mit Munition durchsetzten "original erhaltene" Schuttschicht in der Abortanlage (Süd-West Portal) aus dem Explosionsunglück im Jahr 1947, ergab eine hochgerechnete Explosivstoffmenge von ca. 50 kg NEQ pro m^3 .

Abgetragen wurde eine 40 cm tiefe Schicht; was weiterhin unter der meterdicken Schicht liegt ist unbekannt. Bombenablagen werden eher auf der ursprünglichen Bodenhöhe des Bahntunnels erwartet, wo es keinen Zugang gibt.

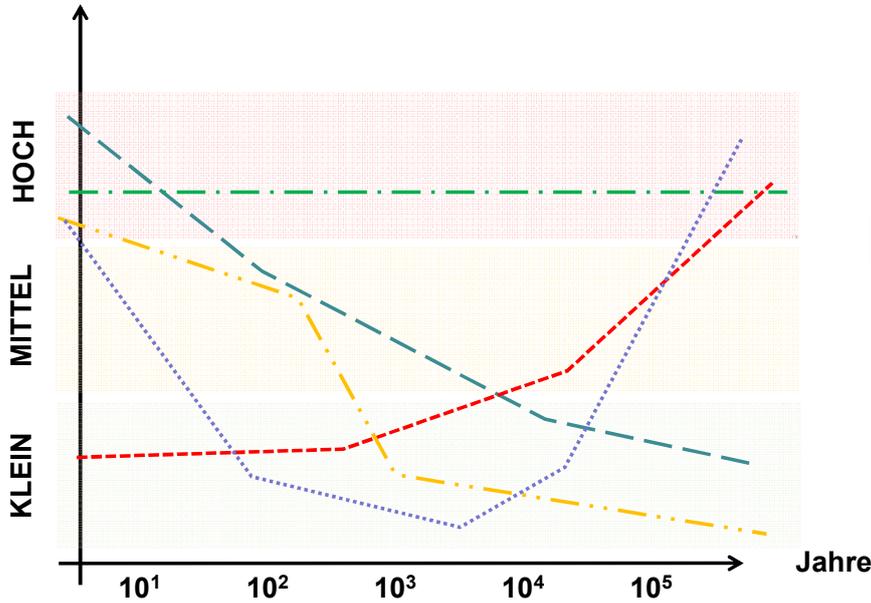
Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär

14



9. Eintretenswahrscheinlichkeit

Veränderung der Eintretenswahrscheinlichkeit einer unkontrollierten Explosion bei Munitionsdeponien aufgrund jährlicher Veränderung der Chemikalien



Mitholz
??

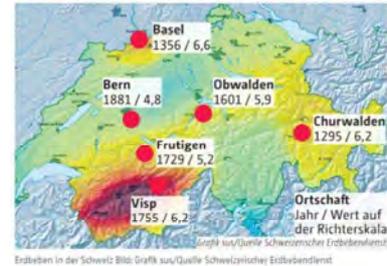
Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



10. Zusammenfassung

Historische Dokumente über Restrisiko

- qualitative Aussagen von Experten über Restrisiko:
 - ... kleiner Lokalschaden ..
 - ... Explosionsrisiko besteht ...
 - ... Gefährdung ausgeschlossen ...
- Historische Berichte weisen auf grössere Ansammlungen Munition im verschütteten Bahntunnel hin.



Fazit: Eine quantitative Risikoanalyse wurde nie durchgeführt bzw. liegt nicht vor.

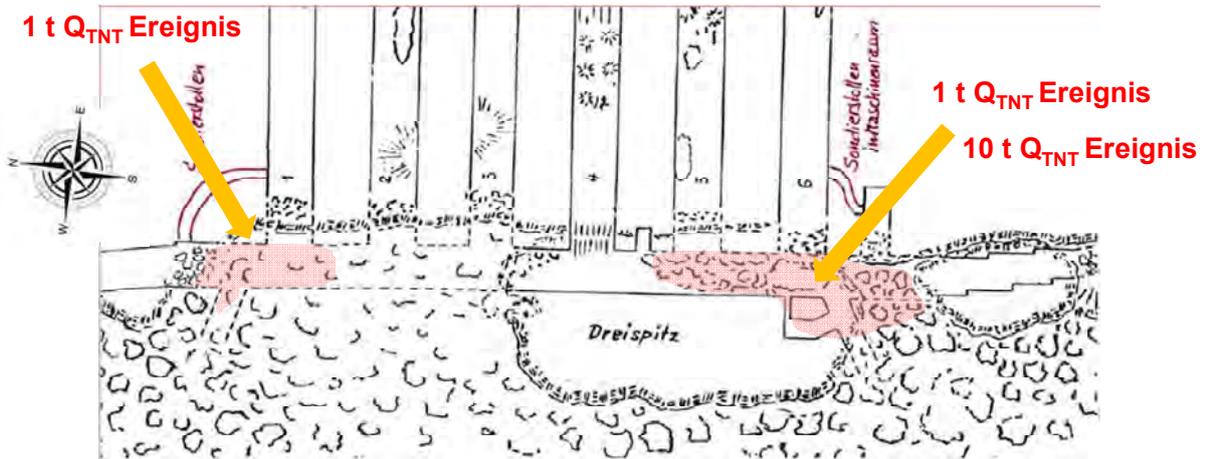
Explosionsrisiko

- Explosionsrisiko besteht, da alle "Zutaten" vorhanden sind.
- Ca. 3500 t Munition liegen noch verschüttet im Bahntunnel und Vorgelände.
- Bei einer unkontrollierten Detonation von mehreren 50 kg Bomben (Massenereignis), ist ein solches Ereignis als signifikant und sicherheitsgefährdend zu bewerten.
- Eintretenswahrscheinlichkeit einer 1 t Q_{TNT} Explosion liegt im geschätzten Bereich von 10^{-2} bis 10^{-3} für diese Art Deponie.
- Grössere Ansammlungen von Munition, auch Bomben, ist im Einzelfall bewiesen und kann auch aus den historischen Berichten/Untersuchungen abgeleitet werden.

Erste Ergebnisse Begehung Mitholz von der eingesetzten Expertengruppe
Schweizer Armee / LVb G/Rttg/ABC – Komp Zen ABC-KAMIR – F. Bär



11. Schlussfolgerung



Aufgrund der vorliegenden Fakten, Indizien und Sichtung historischer Berichte, gehen wir von einem eher wahrscheinlichen anzunehmenden maximalen glaubwürdigen Explosionsereignis von 1 Tonne Q_{TNT} (TNT Ersatzmenge) und einem eher unwahrscheinlichen 10 Tonnen Q_{TNT} Ereignis aus, so wie in der Skizze oben dargestellt.*)

*) Ereignis von innen (Selbstzündung) oder Ausseneinwirkung (Vibrationen)