# „Weiche von mir Satan“

Die Vernichtung deutscher Minenbomben SC1800 (Satan)

... und die Folgen

# Derrick

## Ein Altfall wird wieder aufgerollt...

| | |
|---|---|
| 1995-2000 | Erfassung und Priorisierung |
| 2003 | Orientierende Untersuchung<br>→ Entlassung aus dem Verdacht |
| 2015 | Neue Luftbilder 1944/1945<br>→ Ältere Sprengstellen im Umfeld ? |
| 2016 | Erweiterte OU (IBH)<br>→ Verdacht nicht bestätigt<br>Überprüfung OU (2003)<br>→ Ergebnis: Erhebliche Mängel |
| 2017 | Neuuntersuchung (IBH) |

# Die Vorgeschichte

365-BS-2121-21 14071945 Quelle: OFD Hannover

Quelle: OFD Hannover; Luftbild 365-BS-2121-21 14071945

Quelle: LeROY, W. S. & YANKA, D. E. (Hrsg.) (1947): The History of Captured Enemy Toxic Munitions in the American Zone European Theatre May 1945 to June 1947

Auslagerung
Sb. Forst

Vernichtung 1948

CEM-Depot

Auflösung 1947

Luftbild: 7-201A 22031945 Quelle: OFD Hannover

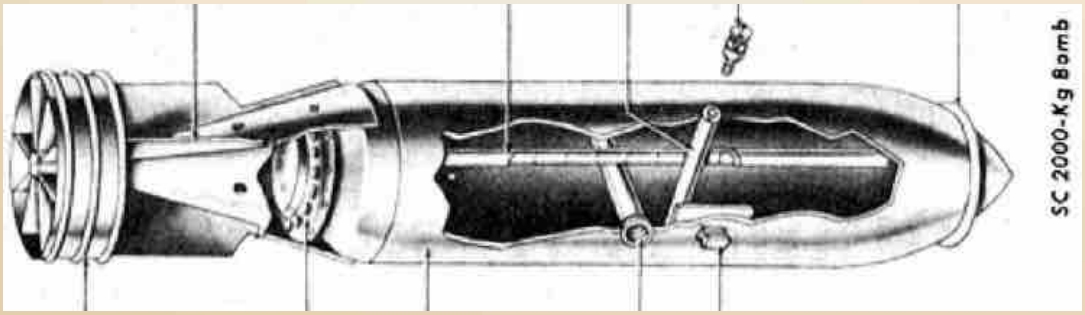
# Die Bombe

## SC1800

Leitwerk durch Stäbe stabilisiert

## SC1800B

Leitwerk durch Stützring stabilisiert (tail cone brace)




SC2000

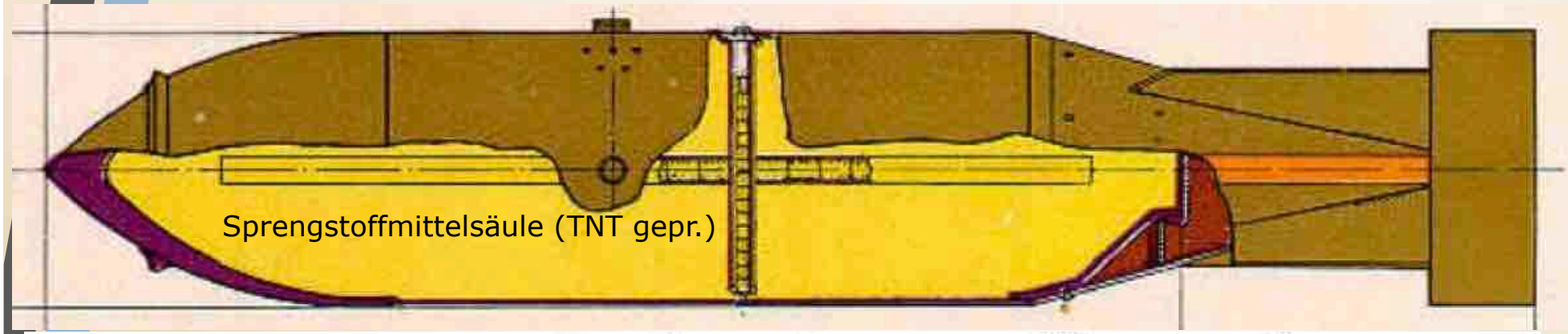
Quellen: Departement of the Army Air Force (1953): German Explosive Ordnance.
LeROY, W. S. & YANKA, D. E. (Hrsg.) (1947): The History of Captured Enemy Toxic Munitions in the American Zone European Theatre May 1945 to June 1947

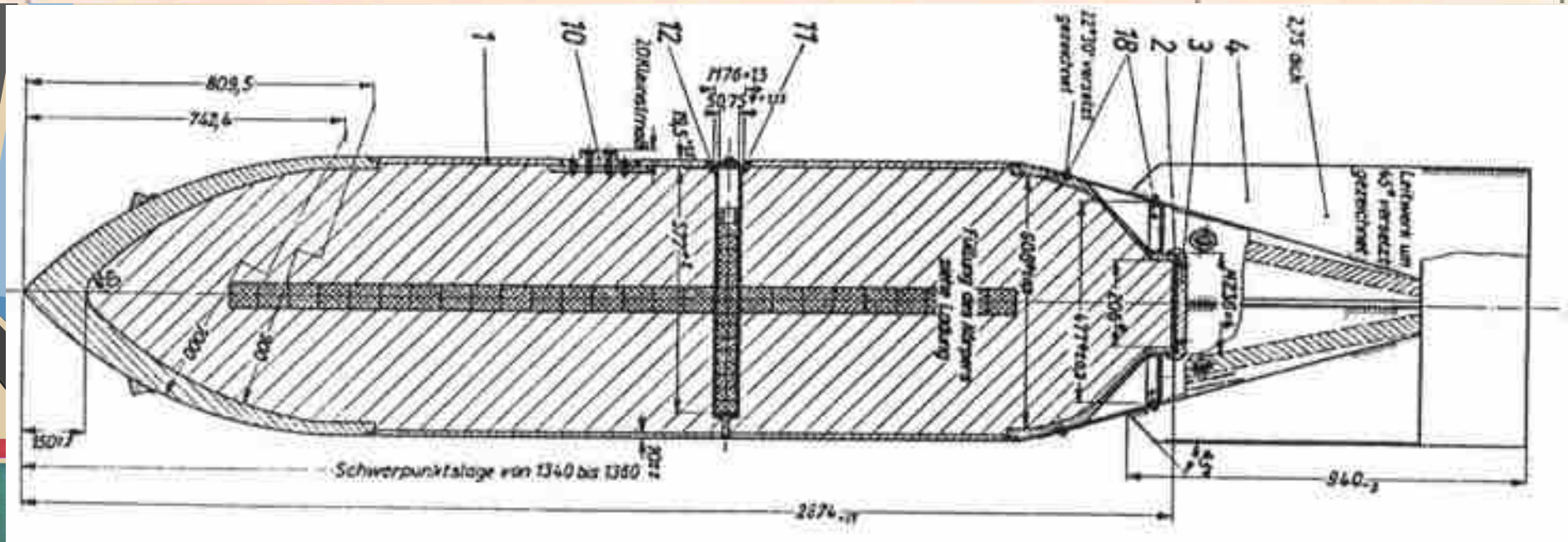
Stahlguss/
Pressstahl

Mantel
Rohr/Blech

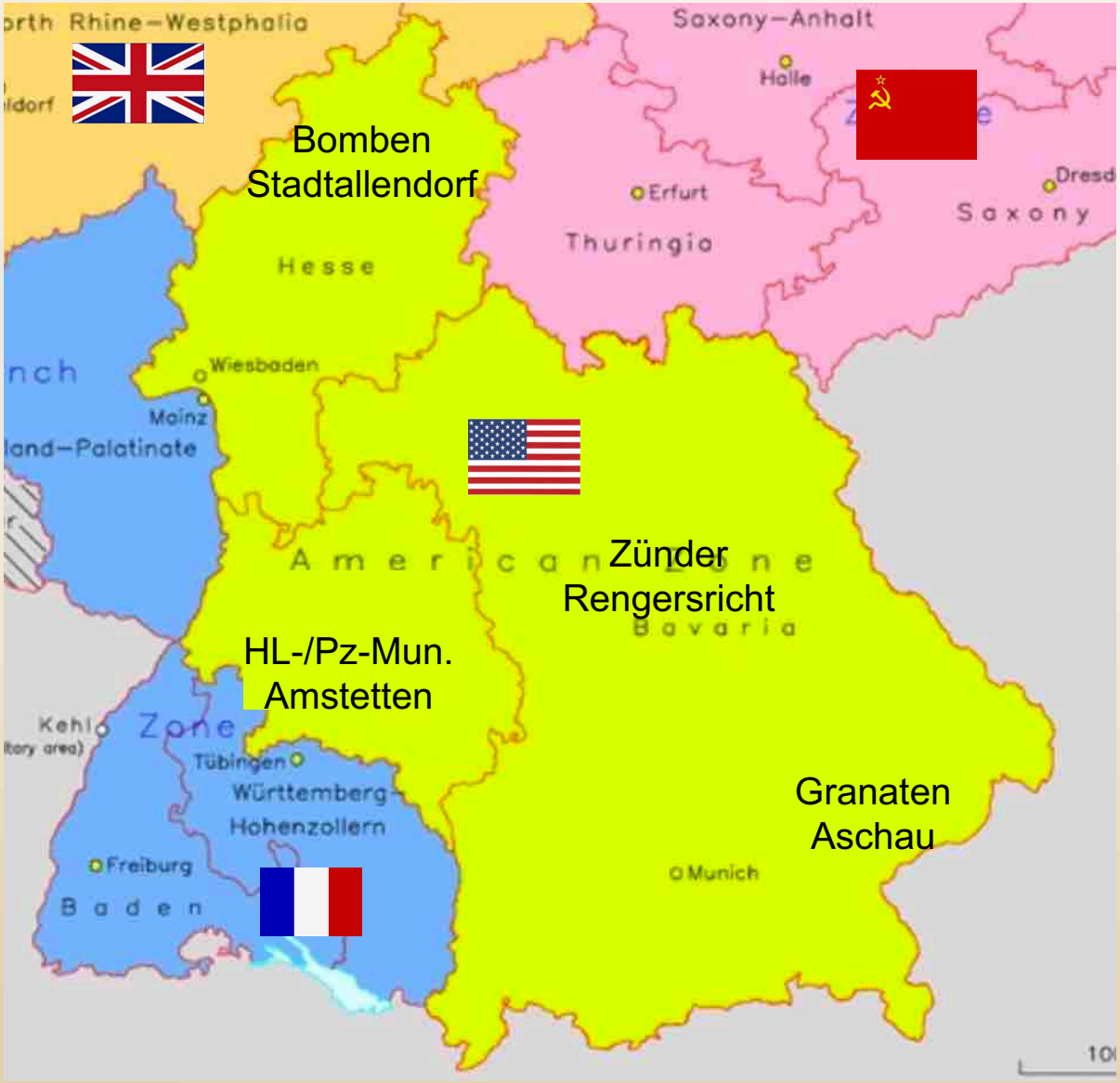
Zünd- u.
Übertr.ldg.

Stahlguss/
Pressstahl



# E-Programm der StEG – Versendeplan US Zone




Quelle: Vortrag Schwendner & Sünkel (2016): Heeresmunitionsanstalt Feucht...70 Jahre nach dem großen Knall.

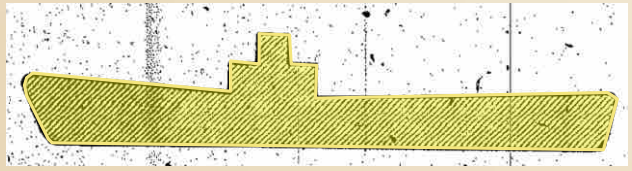
# Der Sprengstoff

**Füllung 105**

(Trialen,  1,1 t)

70% TNT, 15% RDX, 15% Al

nur gegen Handelsschiffe (indirekt) (m.V.)



Risse in der Außenhaut (Zerstörer)
20 m (SC500 Trialen)

**Füllung 13**

(Fp 60/40,  1 t)

60% TNT, 40% AN

gegen Eisenbahnbrücken, o.V., 1000 m

gegen Gleisdämme, m.V., 20 m

Quellen: L.Dv. 4200 – Die deutsche Abwurfmunition (1943);
L.Dv. 8/8 Der Bombenwurf gegen Seeziele (1944).

## Trialen 105, Trialen 109 (PMF109), Torpex, H6 → TNT+RDX+Al

| | |
|---|---|
| Torpex (Torpedoexplosive) | |
| Schmelzpunkt: | 88°C |
| Detonationsgeschw. | 7.600 m/s |
| Brisanz: | 122-126% (TNT) |
| Heat of Expl.: | 1.800 cal/g (162% TNT) |
| Heat of Combustion: | 3.740 cal/g |
| Rifle bullet test, explosions | 100 % (TNT 0 %) |
| Impact Sensivity | 15 (25° C), 7 (32° C), Det. (220° 5 s) |
| Explosion Temp. test | 260/180° C 5 s (TNT 475° C) |

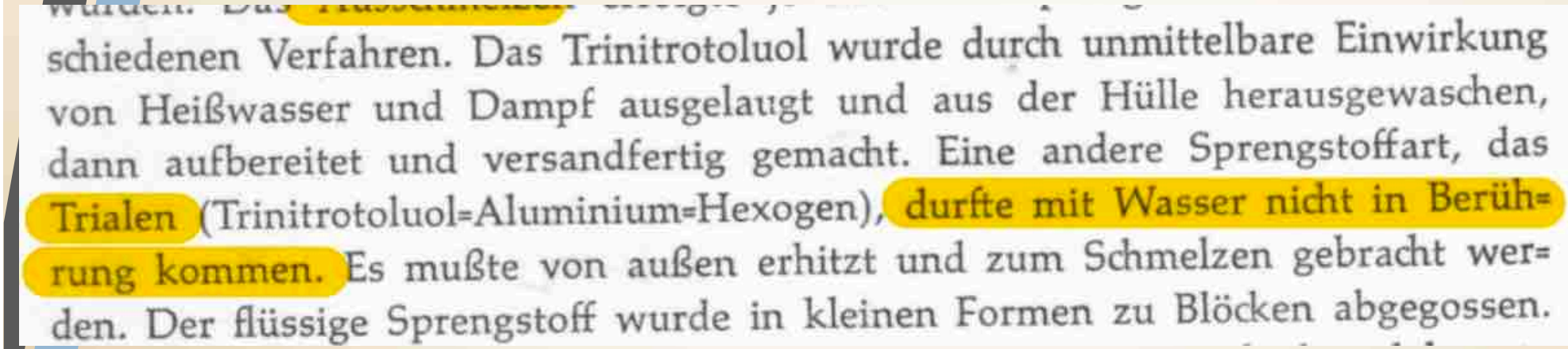
Quellen:1) TM 9-1300-214 Military Explosives,
2) FEDOROFF et al. (1969): Encyclopedia of Explosives and related Items.

# Füllungen nicht auslaugbar

(kein Transport zu den Delaborierwerken)

| Füllung | Bezeichnung | Zusammensetzung |
|---|---|---|
| 52 | (Amatol 39) | 50% **DNB**, 35% AN, 15% RDX |
| 52A | (Amatol 39A) | 60% Amatol 39, 40% Ammonit H8 |
| 52C | (Amatol 39N) | 50% **DNB**, 25-35% NaNO3, 15% RDX, 0-10% AN |
| 52D | (Amatol 39S) | 50% **DNB**, 31% NaCl, 12 % RDX, 7% Esperit |
| 52E | (Amatol 39E) | 50% **DNB**, 30% NaCl, 5 % RDX, 15% Gelonit |
| 17 | (Amatol 40) | 50% **DNANI**, 35 % AN, 15 % RDX (V1) |
| 50 | | 35% RDX, 65 % Zinkgries |
| 67 | (Ammonit C6) | 15% RDX, 35% NaNO3, 50% MAN-Salz |
| 67A | (Ammonit C7) | 8% RDX, 35% NaNO3, 50% MAN-Salz, 7% NaCl od. Gelonit oder Esperit |
| 88 | (Amatol 41) | 10% RDX, 52% AN, 6% CaNO3, 30% PH-Salz, 2% Wachs |
| 95 | (H/Fp 02) | 60% RDX, 40% TNT |
| 96 | (Hex./Tri 50/50) | 50% RDX, 50% TNT |
| 97 | (HTA 10) | 50% RDX, 40% TNT, 10% **Aluminiumpulver** |
| **105** | **(Trialen 105)** | **70% TNT, 15% RDX, 15% Aluminiumpulver** |
| 109 | (Trialen 109) | 70% RDX, 25% **Aluminiumpulver**, 5% Wachs |
| | | sowie Füllungen mit **Grf. 88** |

Quelle: StEG (vermutlich): Versendeplan vom 04.06.1947 (III/E(35) Ko/Haa).
Quelle unbekannt.



schiedenen Verfahren. Das Trinitrotoluol wurde durch unmittelbare Einwirkung von Heißwasser und Dampf ausgelaugt und aus der Hülle herausgewaschen, dann aufbereitet und versandfertig gemacht. Eine andere Sprengstoffart, das Trialen (Trinitrotoluol=Aluminium=Hexogen), durfte mit Wasser nicht in Berüh= rung kommen. Es mußte von außen erhitzt und zum Schmelzen gebracht wer= den. Der flüssige Sprengstoff wurde in kleinen Formen zu Blöcken abgegossen.

Wasser -> +++ Schlagempfindlichkeit
-> Wasserstoffbildung (Hülle bricht)

Quelle: MAGNUS (1954): Eine Million Tonnen Kriegsmaterial für den Frieden. Die Geschichte der StEG.

# Der Auftraggeber

# Der Ausführende

**Lucius D. Clay**
Militärgouverneur
(US-Zone)
→ Sprengbefehl 9/1947

**Wilhelm Greschkowski**
(„Schreckensteiner“)
Leiter E-Gruppe Regensburg
ab Januar 1948

Quelle links: Wikipedia;
rechts: http://gmic.co.uk/topic/63821-sb-to-a-admin-officer-in-the-ammotrade/?tab=comments#comment-601609

# Der Tathergang

Möglichkeit 1: Sprengen Vor-Ort (High Order)

- Gefahrenbereich (r = 3.000 m?)
- 49 Evakuierungen ? Kraterlandschaft?

Möglichkeit 2: Sprengen Vor-Ort (Low Order)

- zu hohe Schlagempfindlichkeit?

Möglichkeit 3: Abtransport

- zu gefährlich (Delaborierungswerk Amstetten 16.8.1947, 2 Tote, Trialenbombe)

Möglichkeit 4: Ausbrennen

- geht nicht (Schlagempfindlichkeit, 200°C 5 s → Detonation

Möglichkeit 5: Ausschmelzen (schrittweise)

- funktioniert evtl.

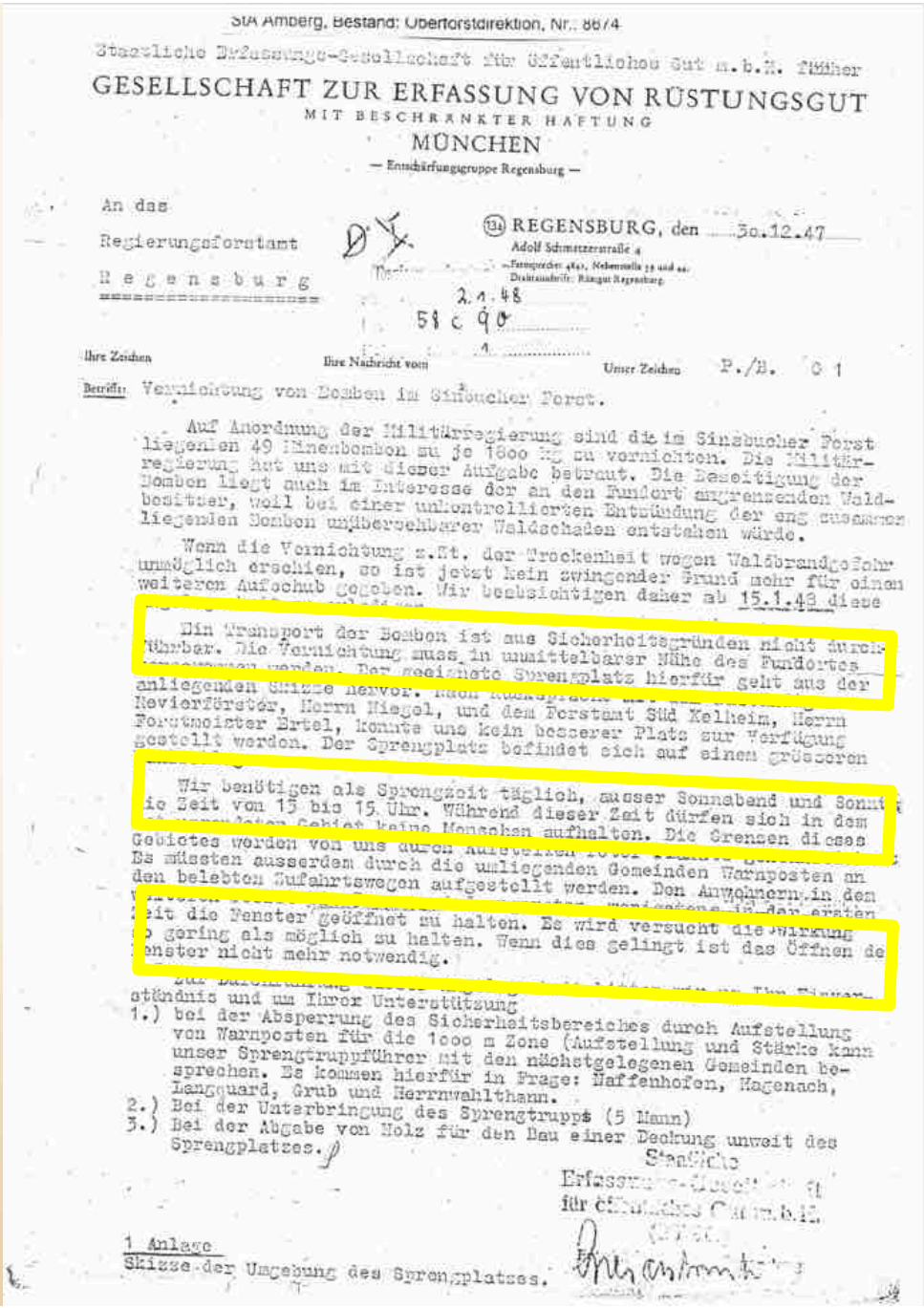
Ein Transport [...] ist aus Sicherheitsgründen nicht durchführbar.

Wir benötigen als Sprengzeit täglich die Zeit von 13-15 Uhr.

1 km Gefahrenradius I (Vollsperrung)

3 km Gefahrenradius II (Fenster auf)

Den Anwohnern wird angeraten, wenigstens in der ersten Zeit die Fenster geöffnet zu halten. Es wird versucht, die Wirkung so gering wie möglich zu halten. Wenn dies gelingt, ist das Öffnen der Fenster nicht mehr erforderlich.



StA Amberg, Bestand: Oberforstdirektion, Nr.: 8674

Staatliche Erfassungs-Gesellschaft für öffentliches Gut m.b.H. früher

GESELLSCHAFT ZUR ERFASSUNG VON RÜSTUNGSGUT

MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

MÜNCHEN

— Entschärfungsgruppe Regensburg —

An das

Regierungsforstamt

Regensburg

REGENSBURG, den 30.12.47

Adolf Schmetzerstraße 4

Fernsprecher 4841, Nebenstelle 39 und 44.

Drahtanschrift: Rüstgut Regensburg

2.1.48

58 c 90

Ihre Zeichen — Ihre Nachricht vom — Unser Zeichen P./B. G 1

Betrifft: Vernichtung von Bomben im Sinsbucher Forst.

Auf Anordnung der Militärregierung sind die im Sinsbucher Forst liegenden 49 Minenbomben zu je 1800 kg zu vernichten. Die Militärregierung hat uns mit dieser Aufgabe betraut. Die Beseitigung der Bomben liegt auch im Interesse der an den Fundort angrenzenden Waldbesitzer, weil bei einer unkontrollierten Entzündung der eng zusammen liegenden Bomben unübersehbarer Waldschaden entstehen würde.

Wenn die Vernichtung z.Zt. der Trockenheit wegen Waldbrandgefahr unmöglich erschien, so ist jetzt kein zwingender Grund mehr für einen weiteren Aufschub gegeben. Wir beabsichtigen daher ab 15.1.48 diese

Ein Transport der Bomben ist aus Sicherheitsgründen nicht durchführbar. Die Vernichtung muss in unmittelbarer Nähe des Fundortes vorgenommen werden. Der geeignete Sprengplatz hierfür geht aus der anliegenden Skizze hervor. Nach Rücksprache mit Herrn Revierförster, Herrn Riegel, und dem Forstamt Süd Kelheim, Herrn Forstmeister Ertel, konnte uns kein besserer Platz zur Verfügung gestellt werden. Der Sprengplatz befindet sich auf einem grösseren

Wir benötigen als Sprengzeit täglich, ausser Sonnabend und Sonntag die Zeit von 13 bis 15 Uhr. Während dieser Zeit dürfen sich in dem [illegible] Gebiet keine Menschen aufhalten. Die Grenzen dieses Gebietes werden von uns durch Aufstellen [illegible] Es müssten ausserdem durch die umliegenden Gemeinden Warnposten an den belebten Zufahrtswegen aufgestellt werden. Den Anwohnern in dem [illegible] wenigstens in der ersten Zeit die Fenster geöffnet zu halten. Es wird versucht die Wirkung so gering als möglich zu halten. Wenn dies gelingt ist das Öffnen der Fenster nicht mehr notwendig.

Zur Durchführung [illegible] wir um Ihr Einverständnis und um Ihrer Unterstützung

1.) bei der Absperrung des Sicherheitsbereiches durch Aufstellung von Warnposten für die 1000 m Zone (Aufstellung und Stärke kann unser Sprengtruppführer mit den nächstgelegenen Gemeinden besprechen. Es kommen hierfür in Frage: Naffenhofen, Hagenach, Langquard, Grub und Herrnwahlthann.

2.) Bei der Unterbringung des Sprengtrupps (5 Mann)

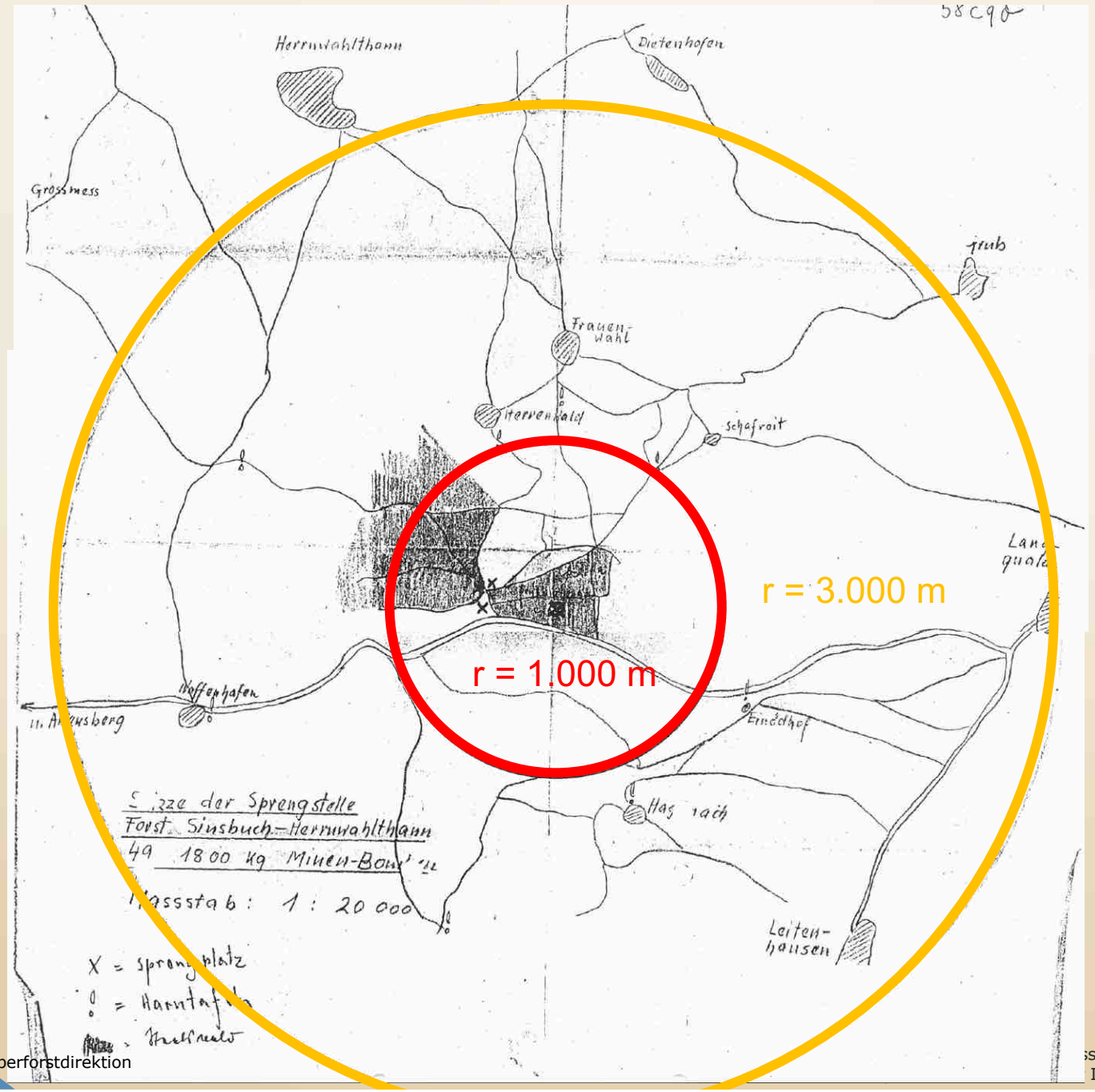
3.) Bei der Abgabe von Holz für den Bau einer Deckung unweit des Sprengplatzes.

Staatliche Erfassungs-Gesellschaft für öffentliches Gut m.b.H.

1 Anlage

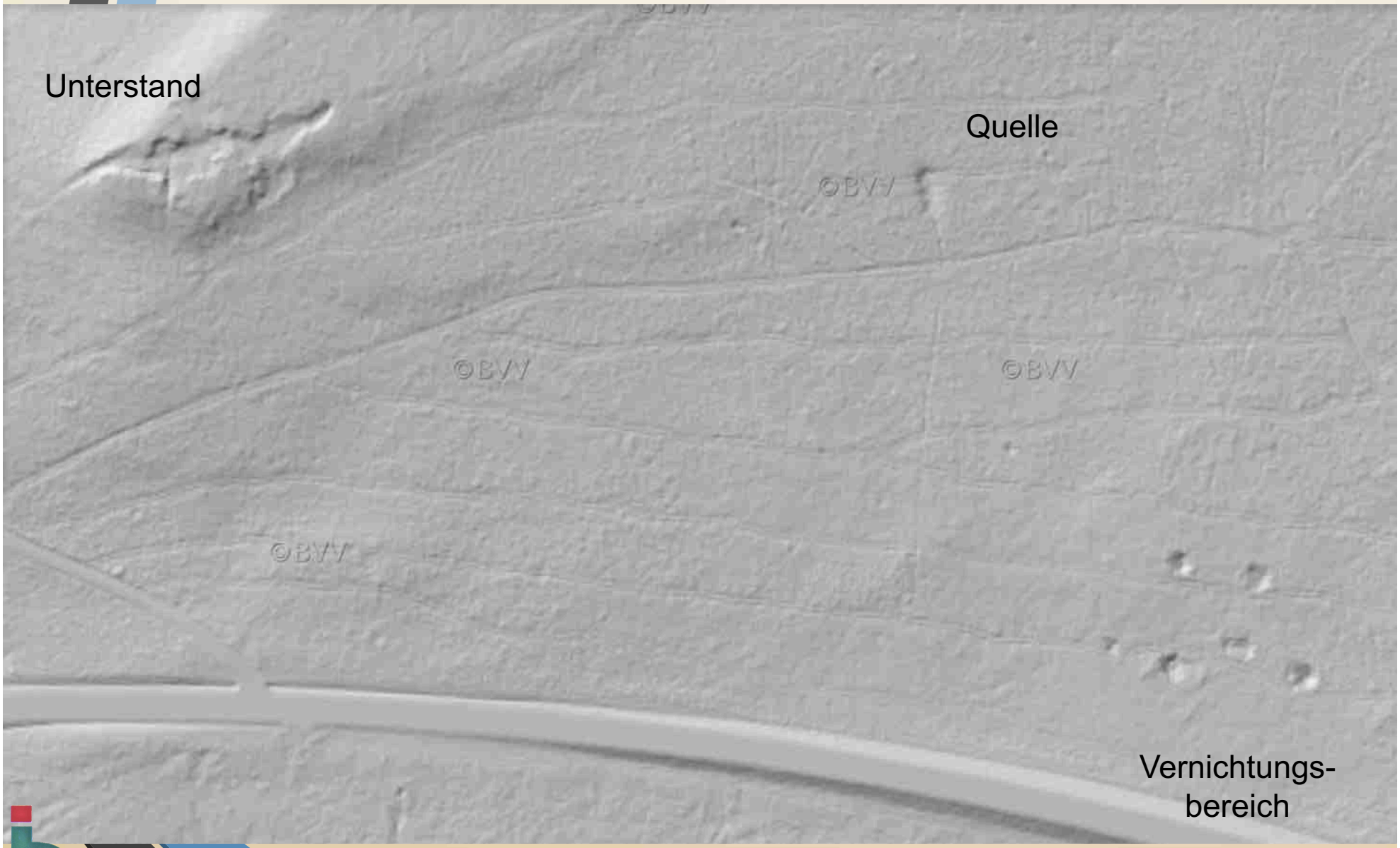
Skizze der Umgebung des Sprengplatzes.

Quelle STAAm, Oberforstdirektion

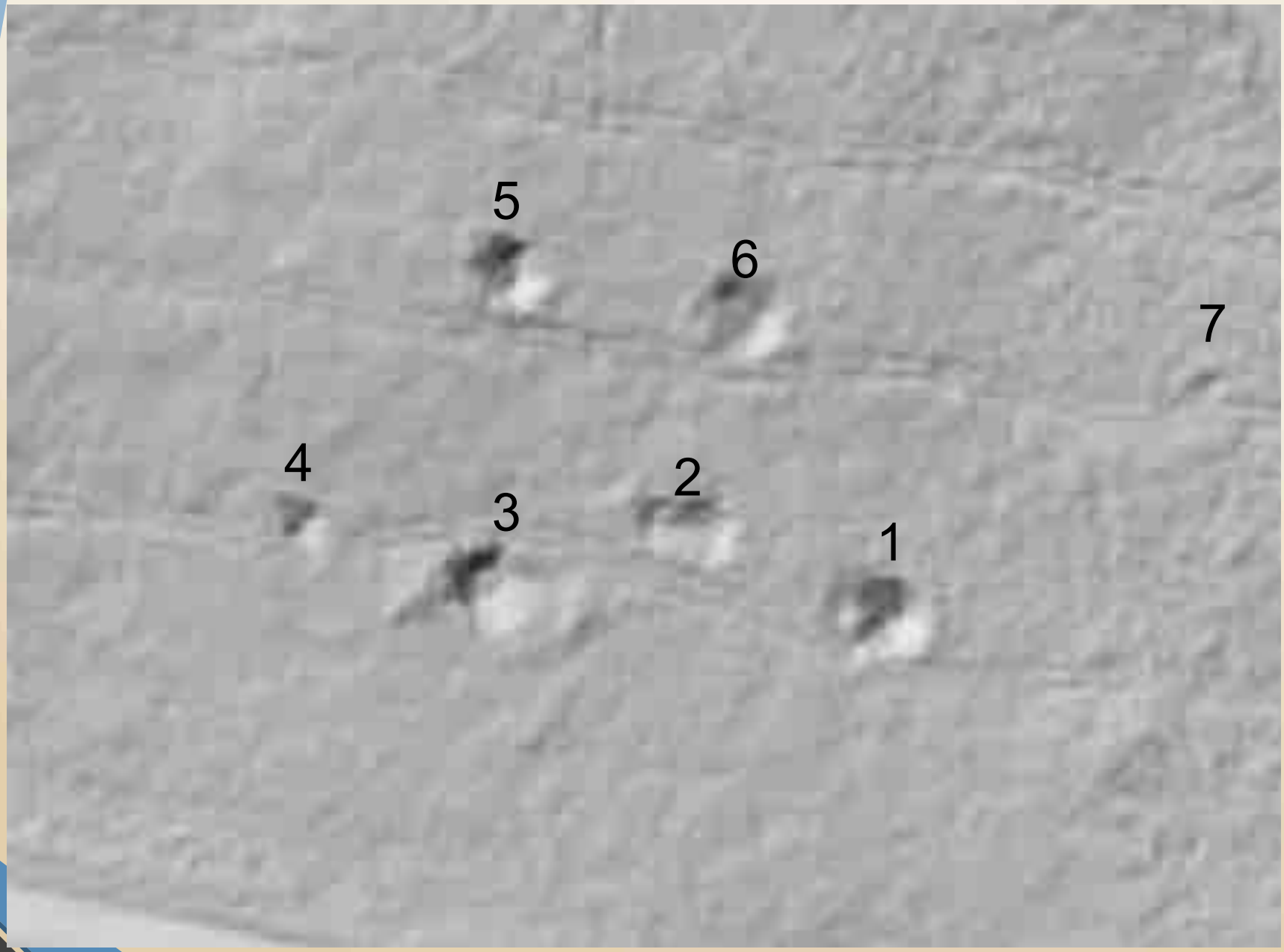



Quelle STAAm, Oberforstdirektion

# Der Tatort




Quelle: https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/




Quelle: https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/

Foto: A. Schwendner 2017

## Umfeld der Trichter

## Splitter (Bombenmantel)

Fotos: A. Schwendner 2017

Oberfläche Trichter

Splitter (Bombenspitze)

geschmolzenes Metall

schlackenähnl. Metall

Foto: A. Schwendner 2017

geschmolzenes Metall

des BDFWT Bad Kissingen 2018

Vortrag Alexander Schwendner IBH Weimar

# Hypothese Tathergang

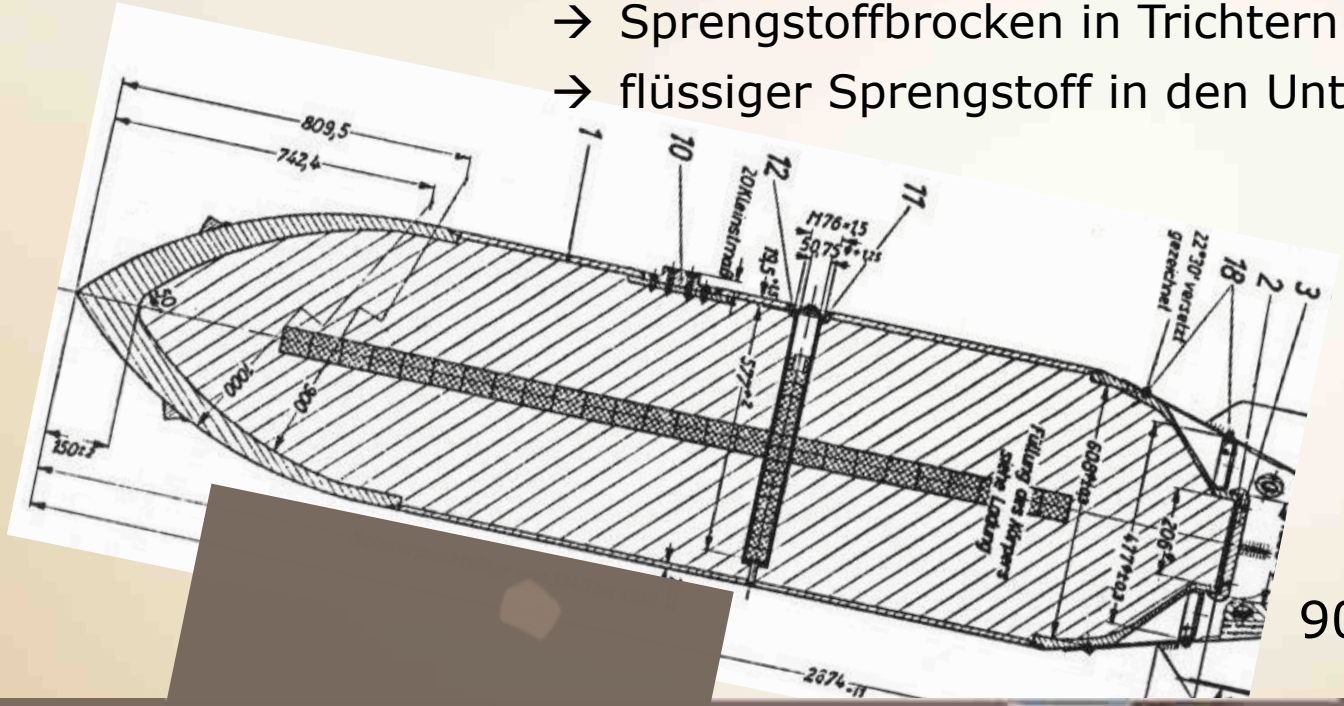
Plan: kurzes Soldatenfeuer (30 min?)

aber: Trialen fing Feuer, extreme Hitze, Deflagration

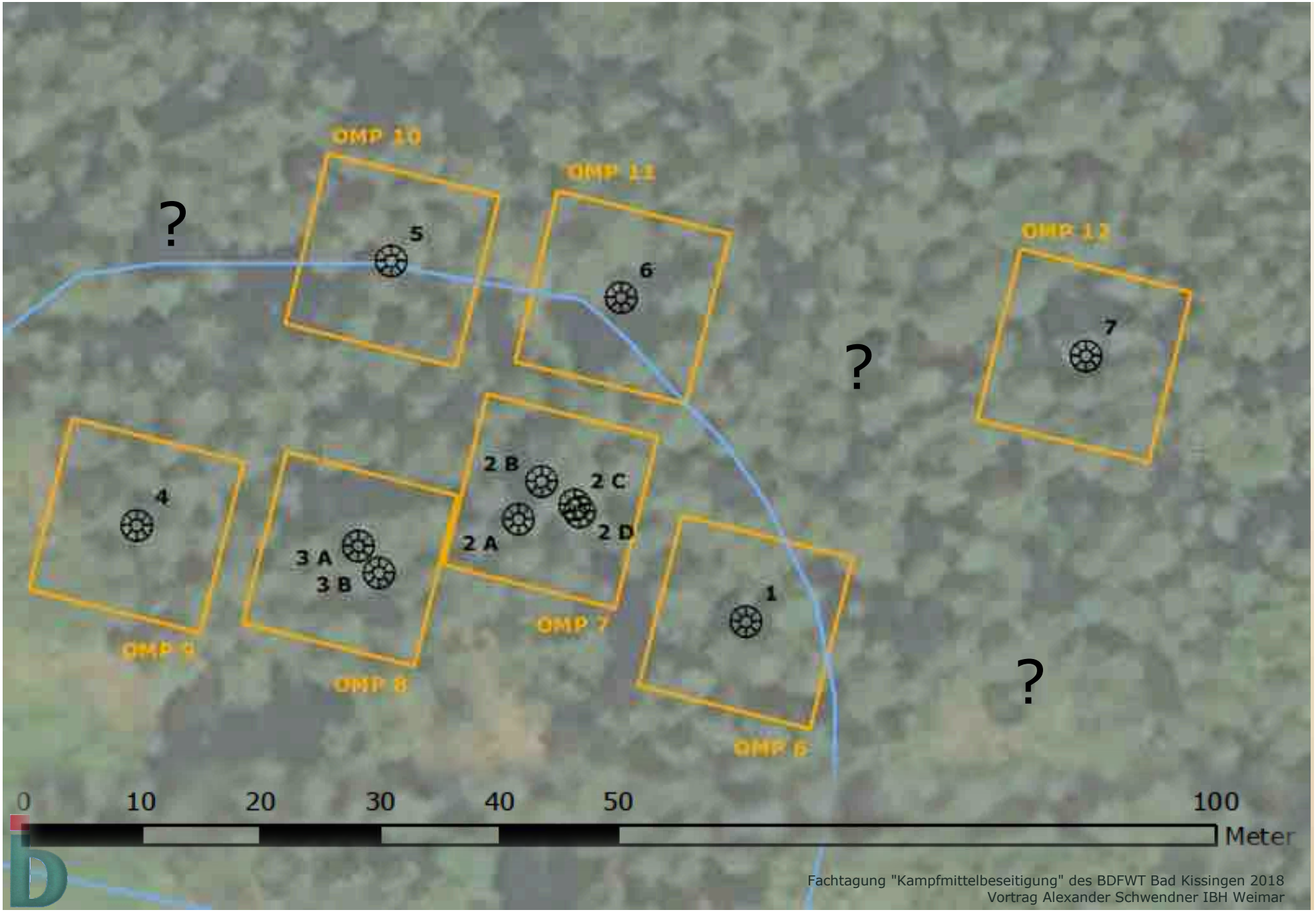
→ Sprengstoffstäube im Umfeld

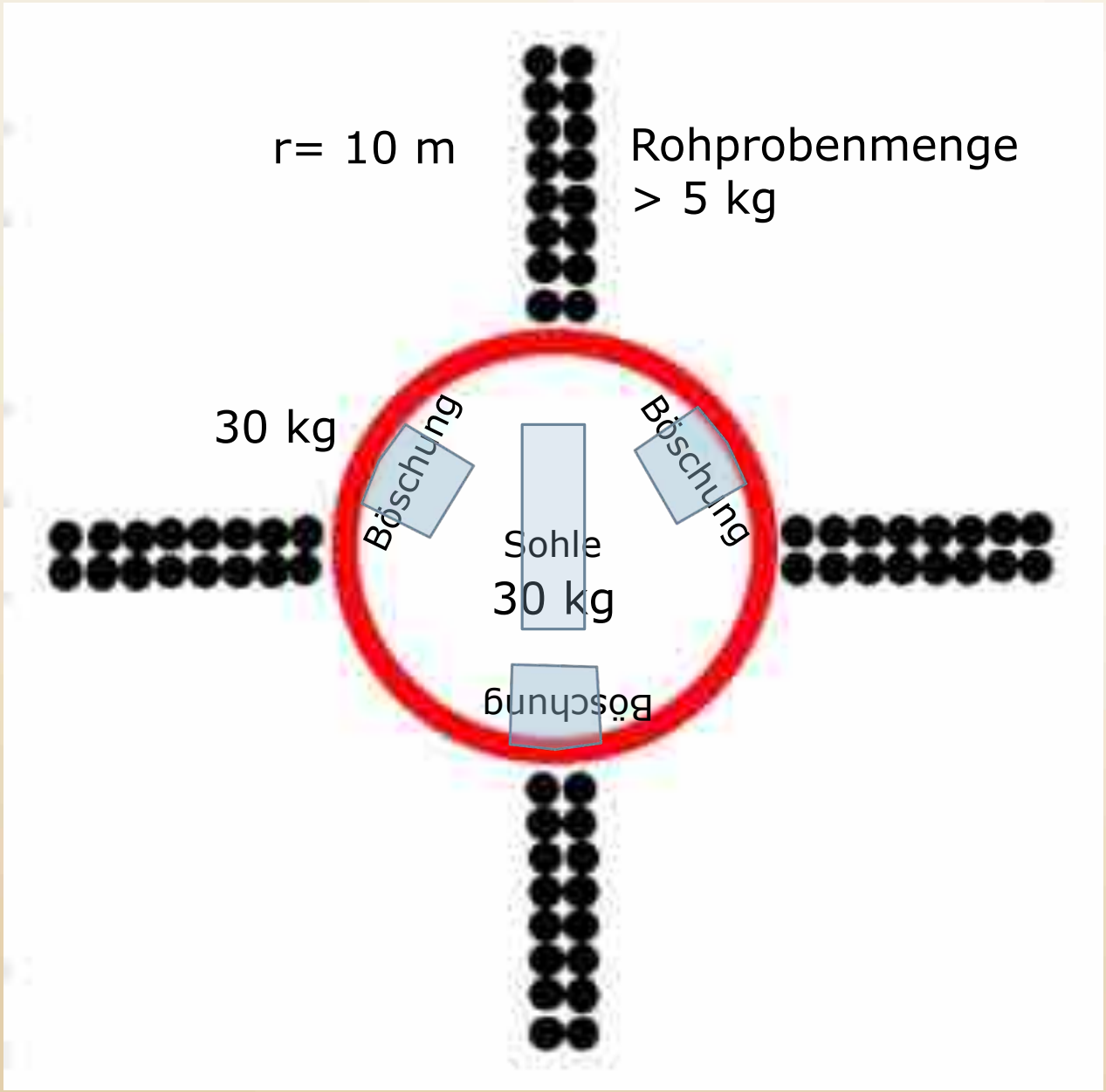
→ Sprengstoffbrocken in Trichtern und Auswurf

→ flüssiger Sprengstoff in den Untergrund?




90 bis 200° C


?
?
?
5
6
7
4
3 A
3 B
2 B
2 C
2 A
2 D
1
0
10
20
30
40
50
100
Meter


r= 10 m
Rohprobenmenge
> 5 kg
30 kg
Böschung
Böschung
Sohle
30 kg
Böschung

# Spurensuche

Foto: A. Schwendner 2017

# Autochthone Vernichtungsstellen

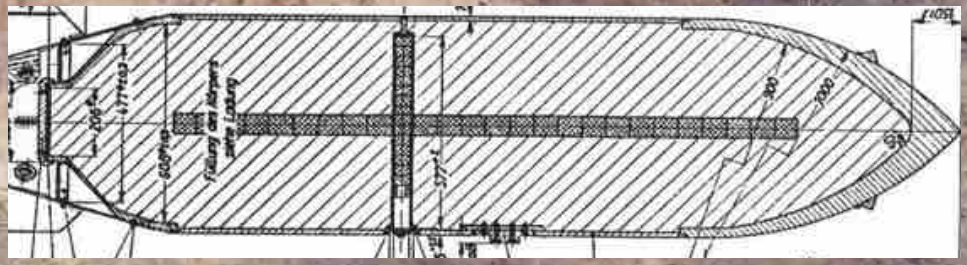


Foto: A. Schwendner 2017

# Autochthone Vernichtungsstellen

Foto: A. Schwendner 2017

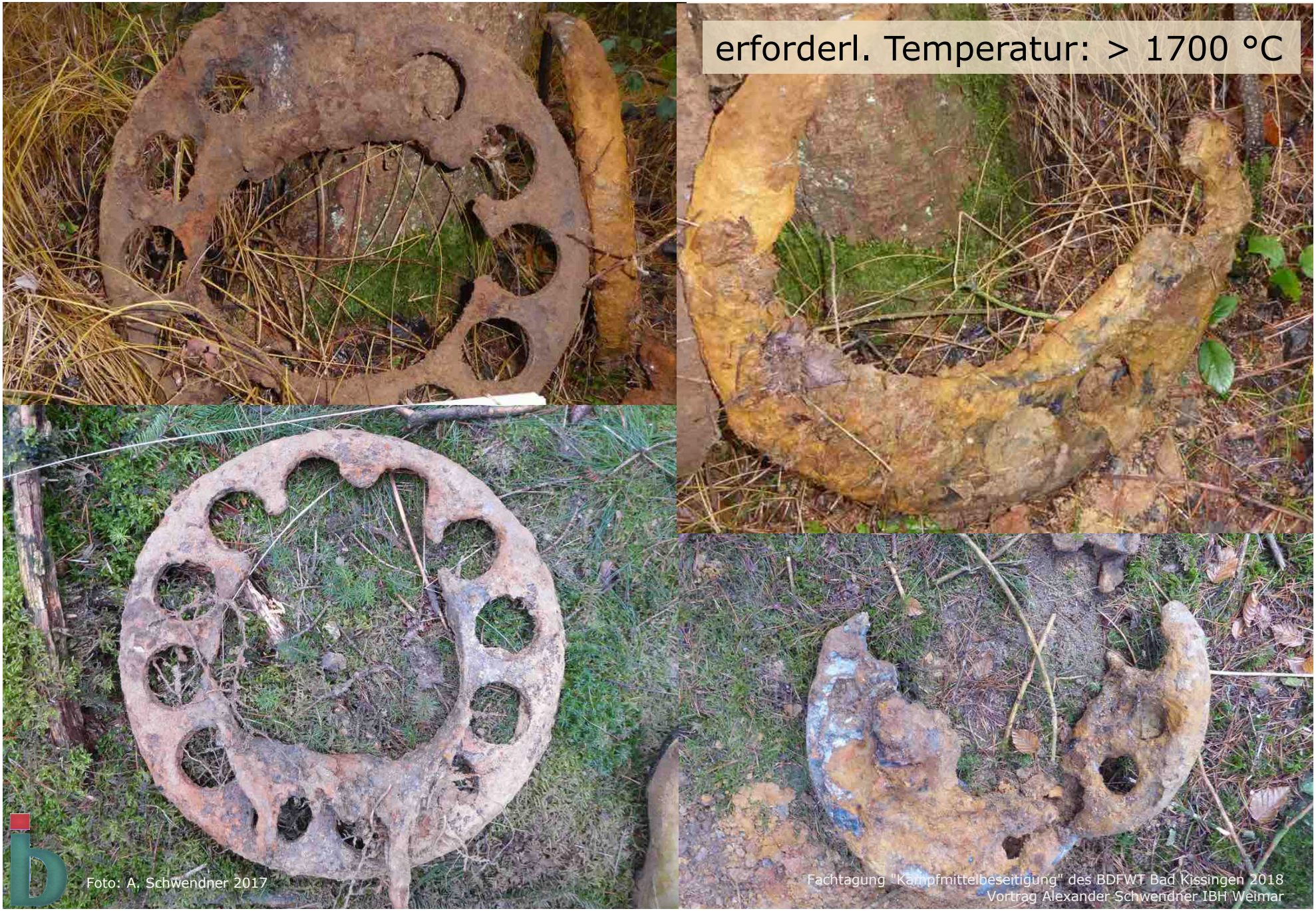

erforderl. Temperatur: > 1700 °C
Foto: A. Schwendner 2017
Fachtagung "Kampfmittelbeseitigung" des BDFWT Bad Kissingen 2018
Vortrag Alexander Schwendner IBH Weimar

Foto: A. Schwendner 2017

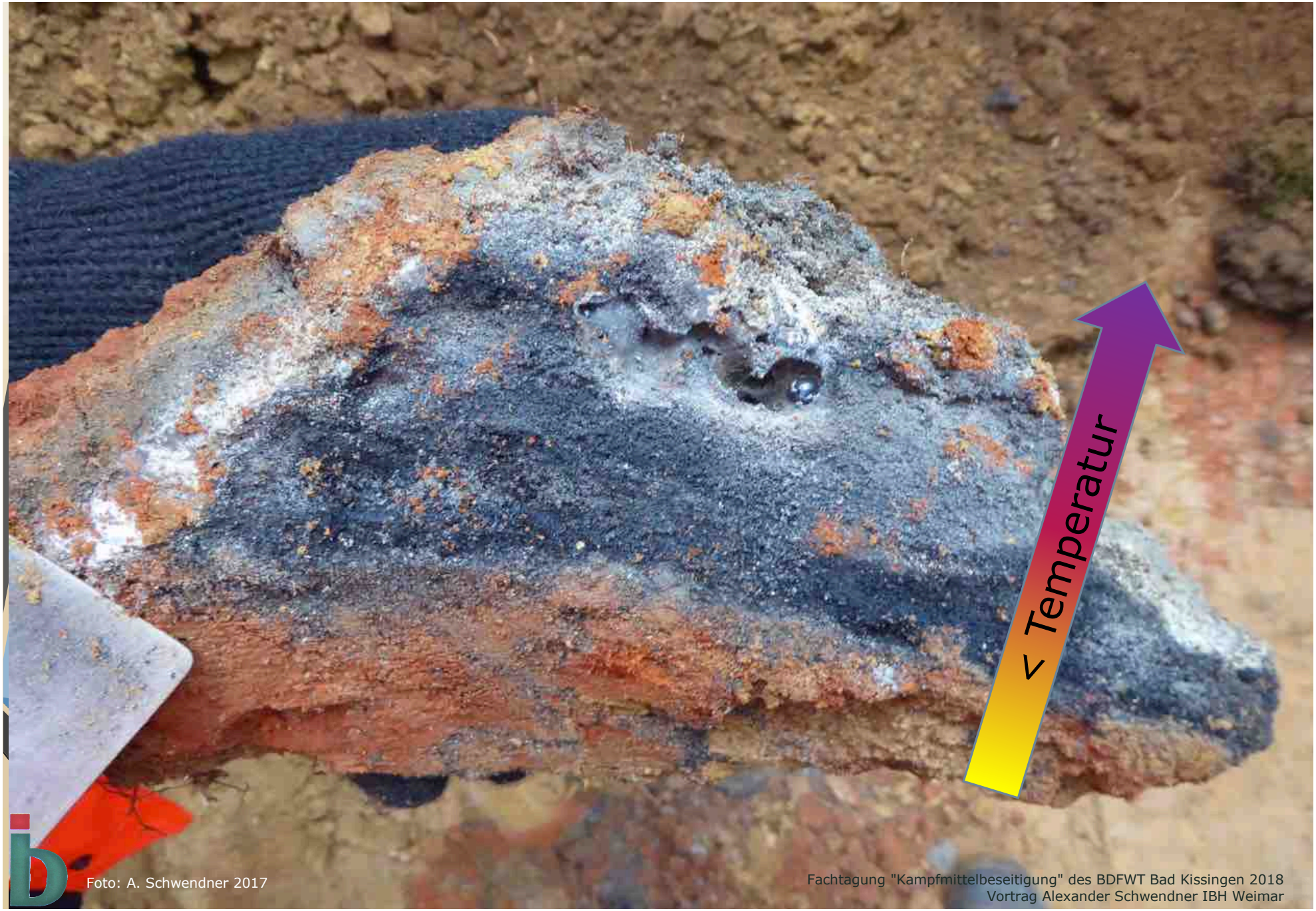



Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

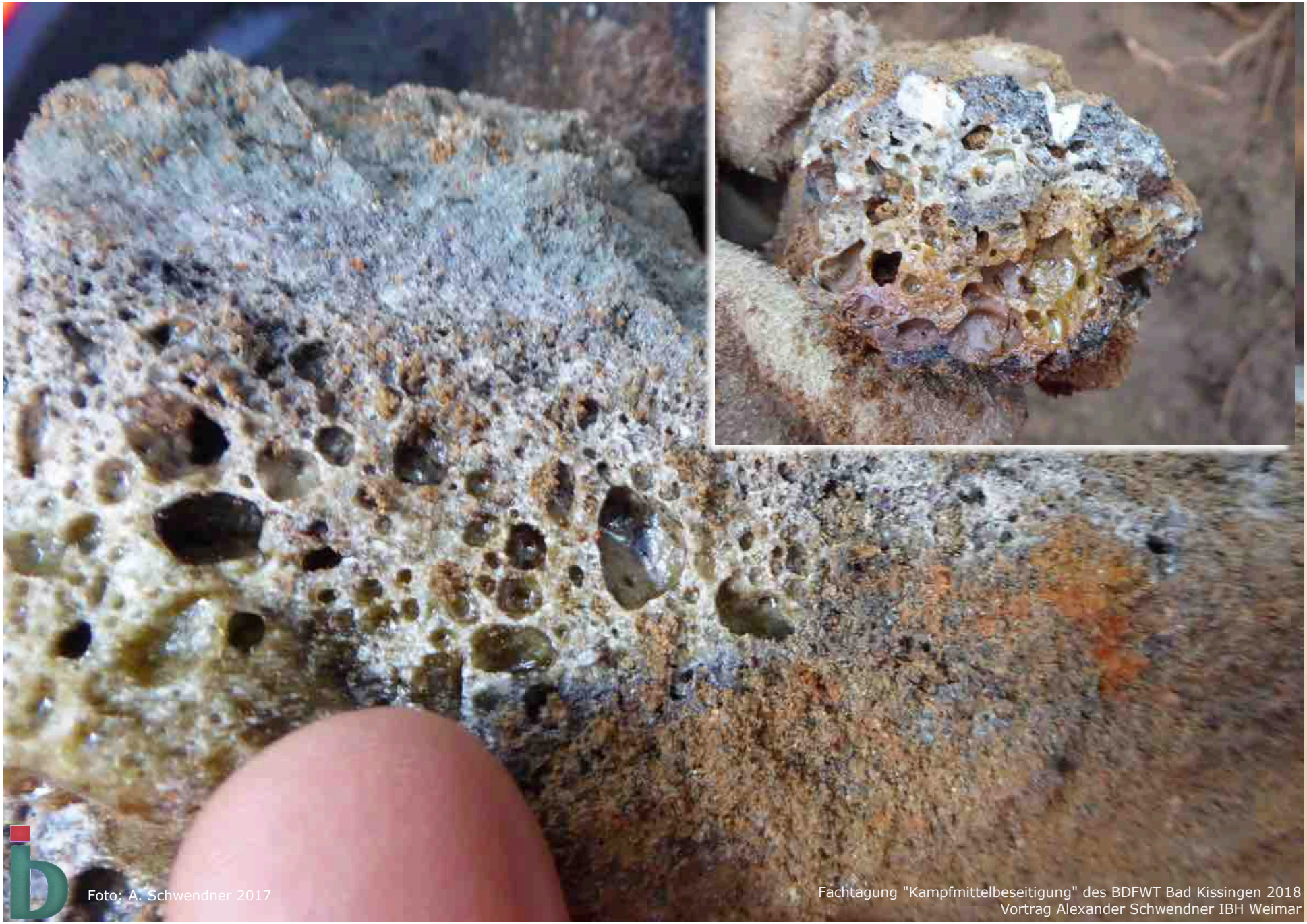


Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

Fachtagung "Kampfmittelbeseitigung" des BDFWT Bad Kissingen 2018
Vortrag Alexander Schwendner IBH Weimar

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

# Vernichtungsstellen mit umgelagertem (gesprengtem) Material

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

Foto: A. Schwendner 2017

# Es gibt keine repräsentative Beprobung

# Forensische Analytik

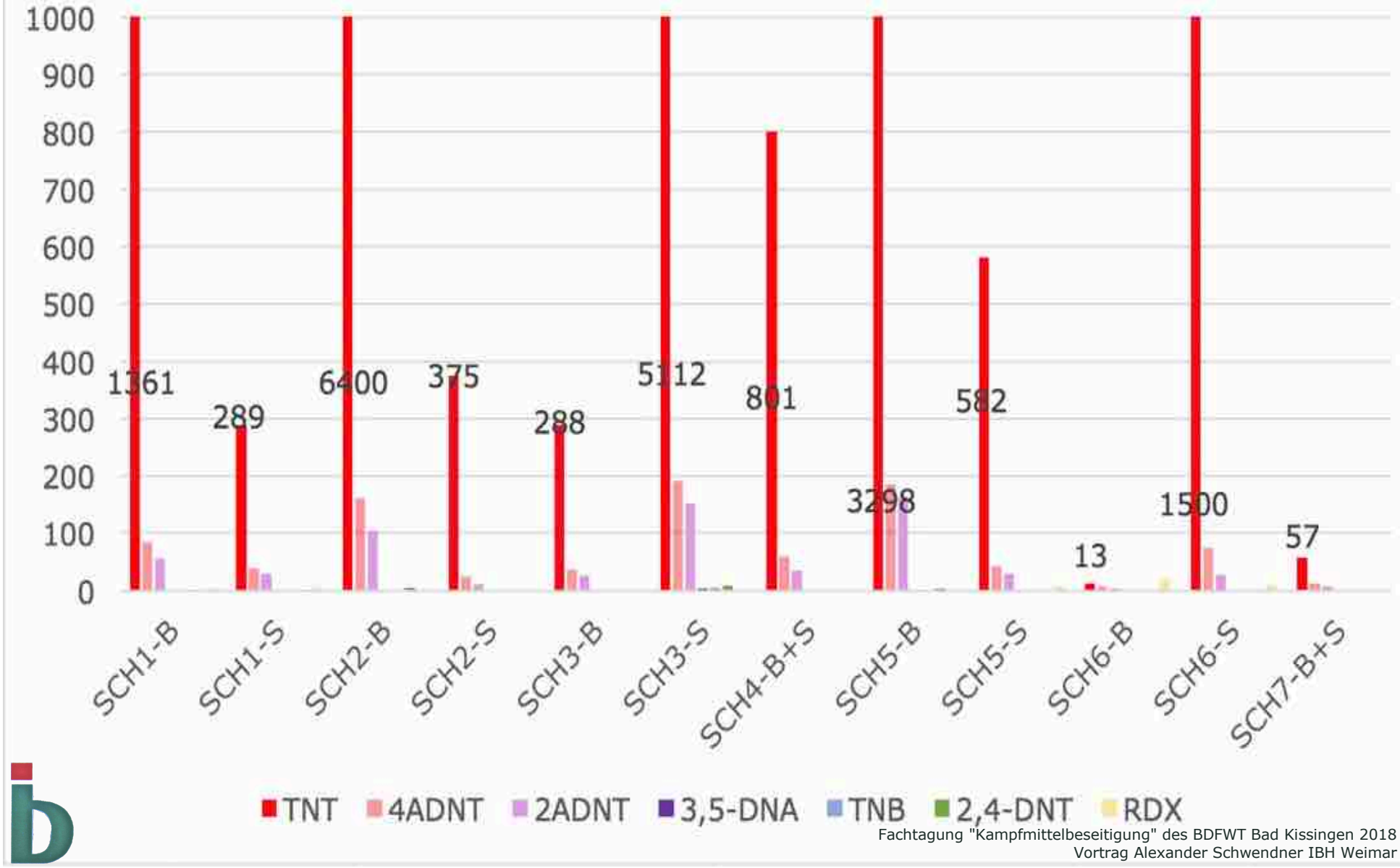
(Envilytix Wiesbaden)

# Ergebnisse Oberflächenmischproben [µg/l]

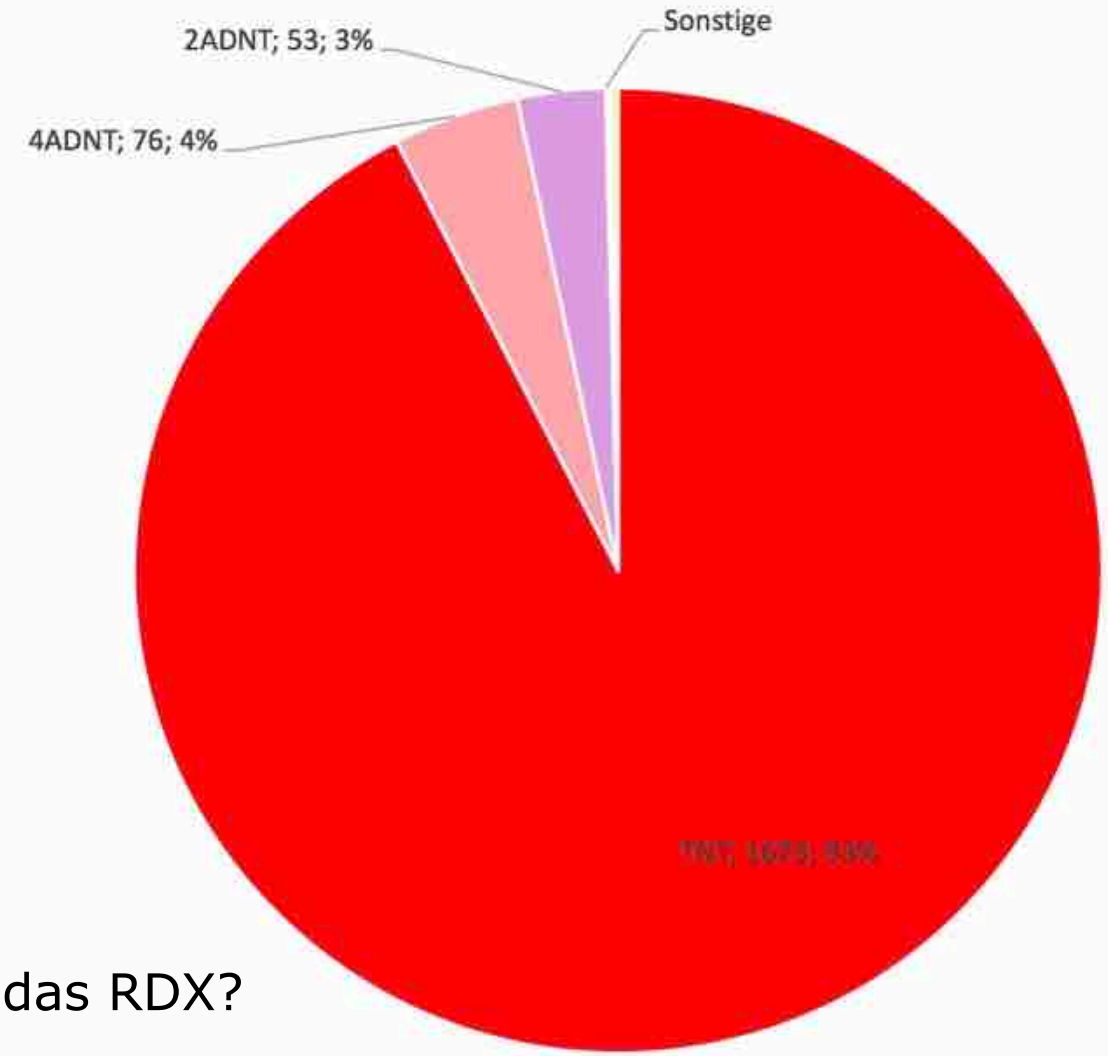
| Parameter | OMP 1 | OMP 2 | OMP 3 | OMP 4 | OMP 5 | OMP 6 | OMP 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oktogen | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Hexogen | 2,15 | 7,27 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 1,3,5-Trinitrobenzol | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 1,3-Dinitrobenzol | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 3,5-Dinitroanilin | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 2,4,6-TNT | 0,53 | 3,52 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 4-Amino-2,6-dinitrotoluol | < BG | 1,51 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 2-Amino-4,6-dinitrotoluol | < BG | 1,01 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 2,6-Dinitrotoluol | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| 2,4-Dinitrotoluol | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Akardit 1 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Akardit 2 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Nitropenta | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| N-Ethyl-N-phenylurethan | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Centralit 2 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| N,N-Diphenylurethan | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Diphenylamin | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |
| Centralit 1 | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG | < BG |

Deflagration ohne Kontamination des Auswurfs?
Falsche Probenahmestrategie? Tiefer? Weiter weg? abgefahren?

# Ergebnisse Schürfe [µg/l]



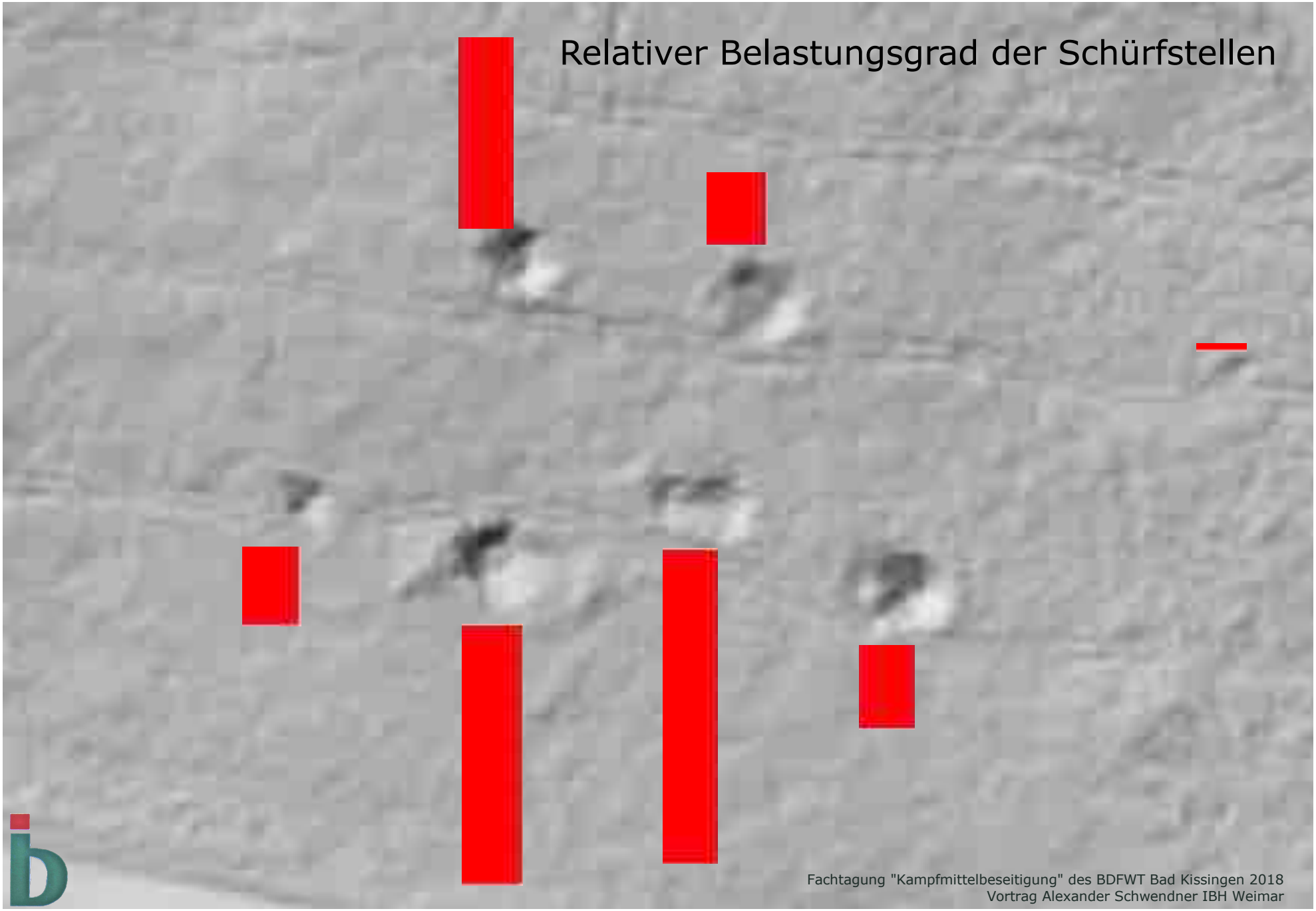
# Schadstoffspektrum Mittelwerte aller Proben [µg/l]

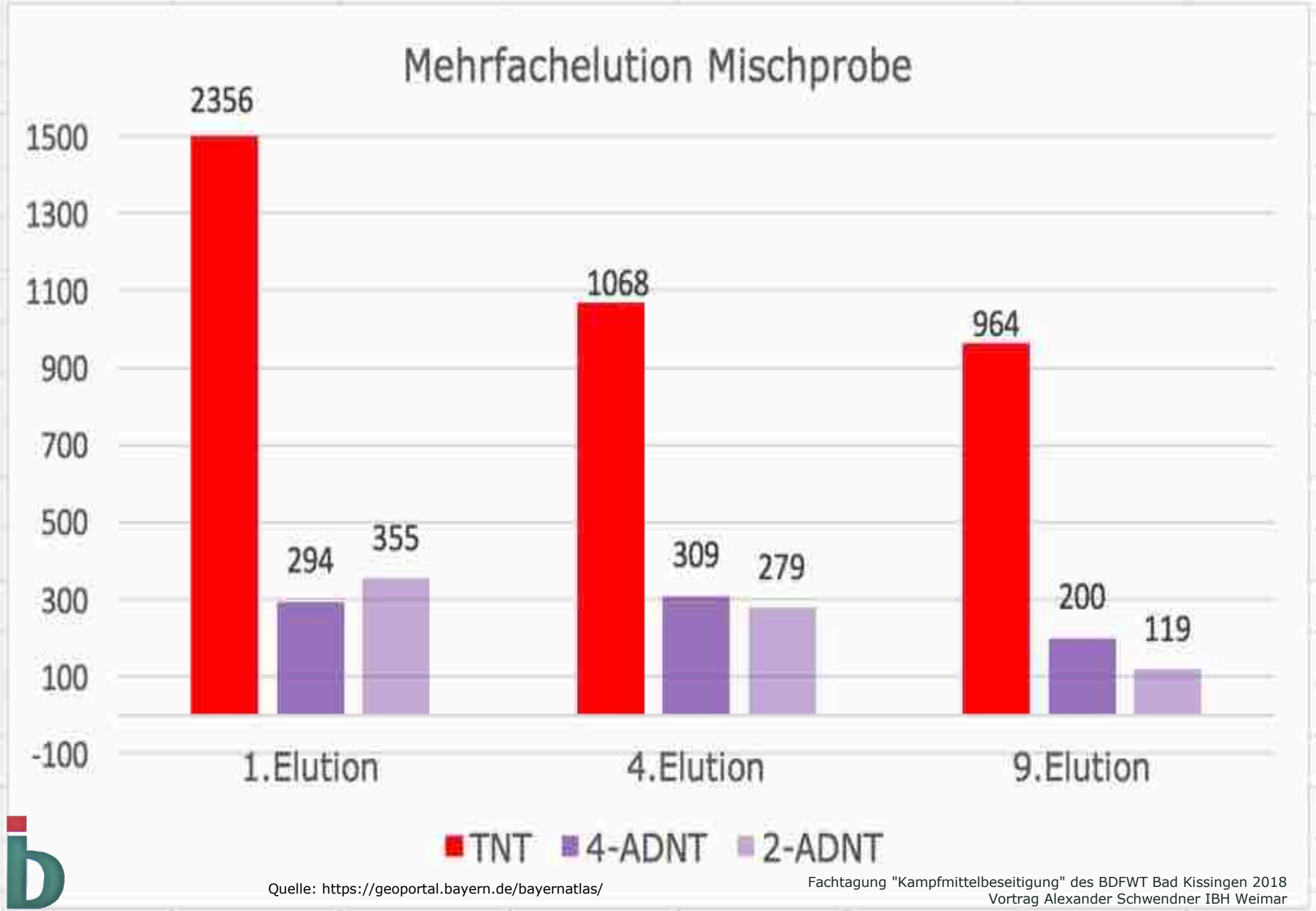



| | |
|---|---|
| TNT | 1673 |
| 4ADNT | 76 |
| 2ADNT | 53 |
| 3,5-DNA | 1 |
| TNB | 1 |
| 2,4-DNT | 2 |
| RDX | 4 |

Wohin ist das RDX?

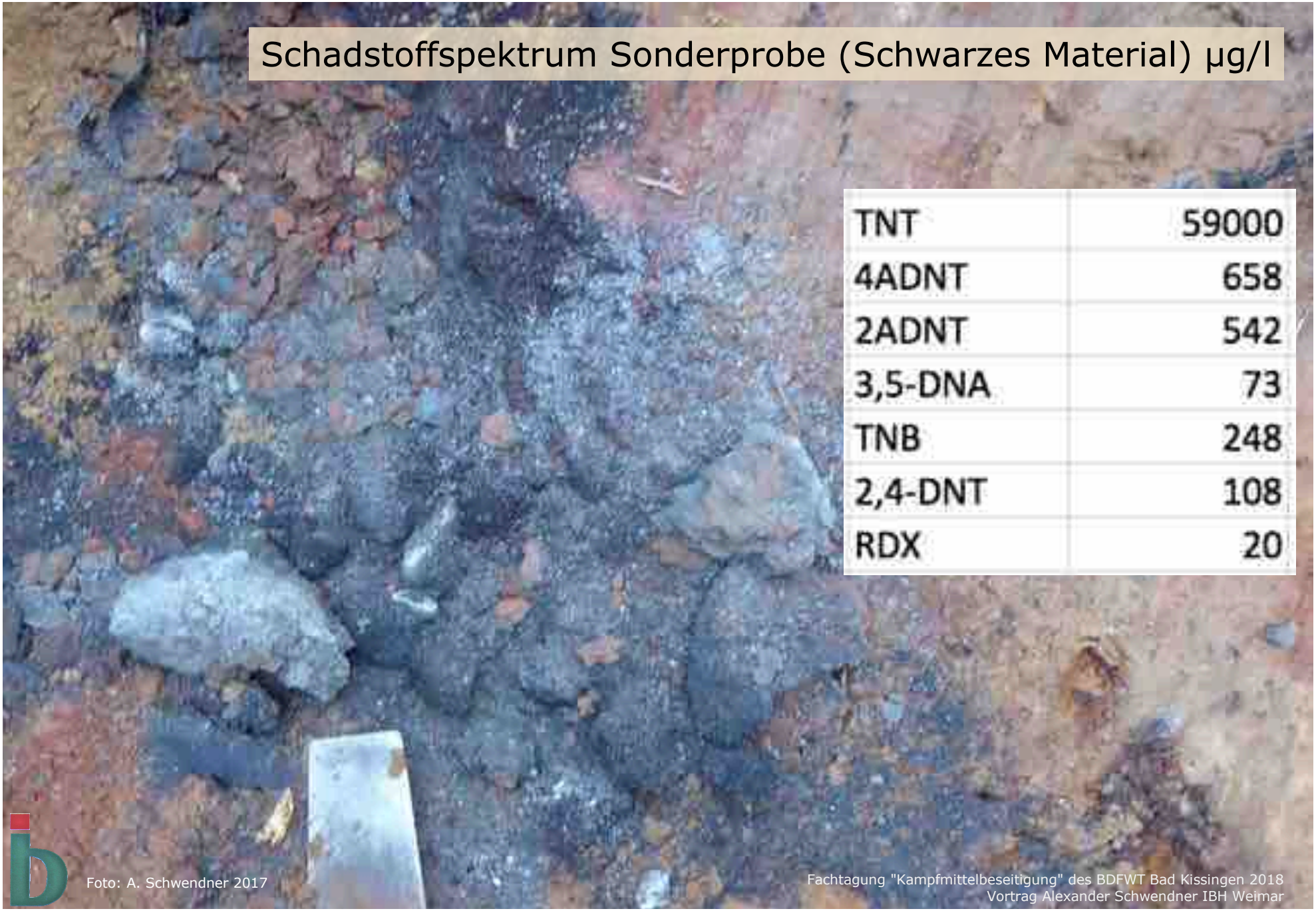
# Relativer Belastungsgrad der Schürfstellen






Quelle: https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/

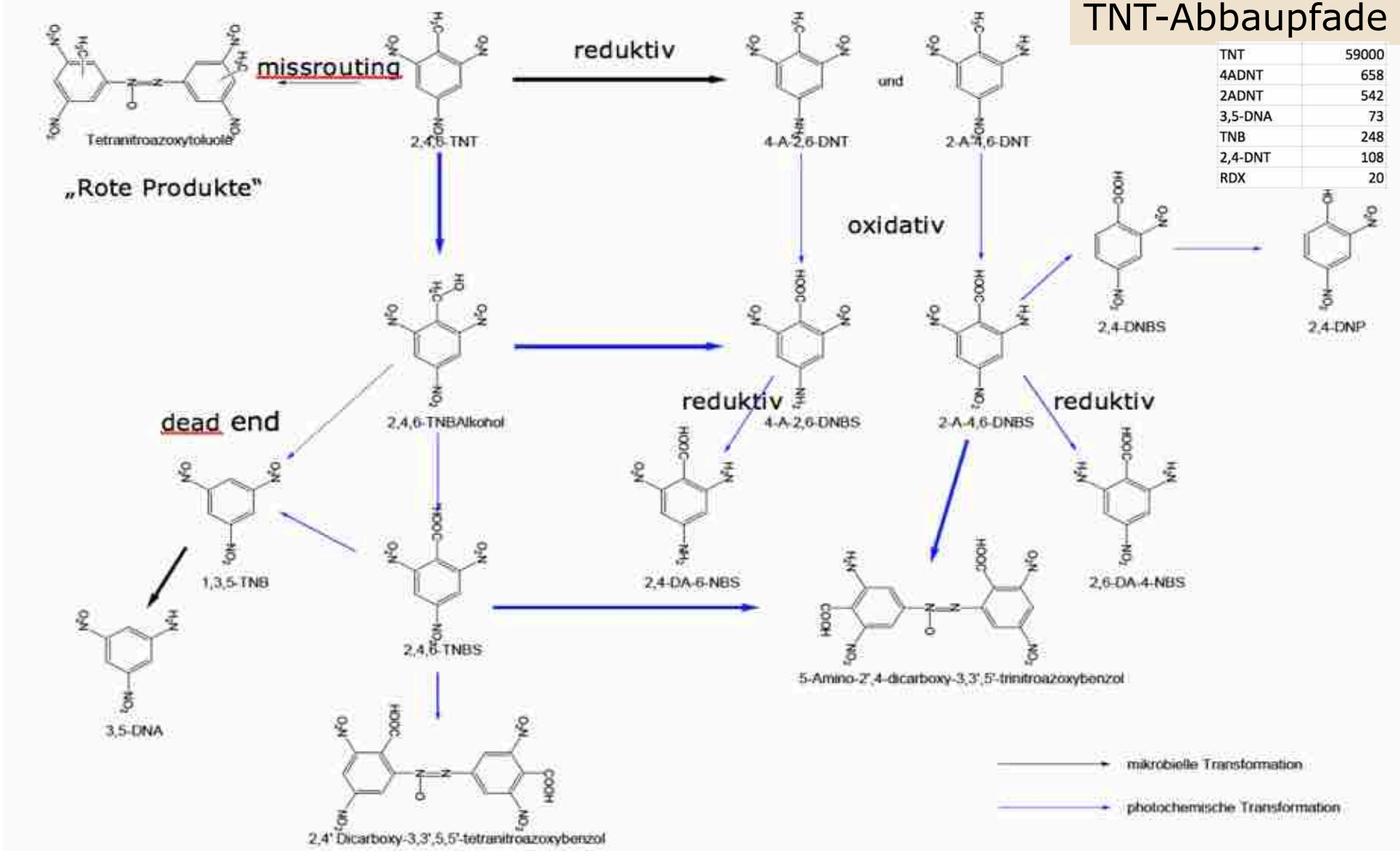
# Schadstoffspektrum Sonderprobe (Schwarzes Material) µg/l



| | |
|---|---|
| TNT | 59000 |
| 4ADNT | 658 |
| 2ADNT | 542 |
| 3,5-DNA | 73 |
| TNB | 248 |
| 2,4-DNT | 108 |
| RDX | 20 |

Foto: A. Schwendner 2017

# TNT-Abbaupfade

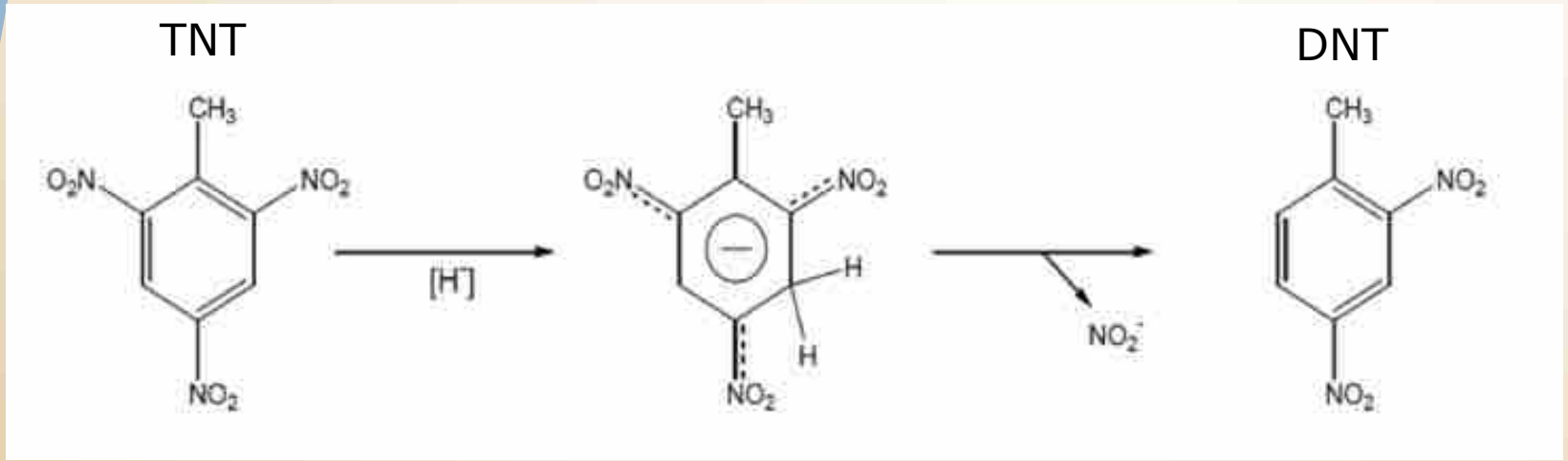



| | |
|---|---|
| TNT | 59000 |
| 4ADNT | 658 |
| 2ADNT | 542 |
| 3,5-DNA | 73 |
| TNB | 248 |
| 2,4-DNT | 108 |
| RDX | 20 |


Quellen: STEINBACH, K. (2008): Modellhafte Untersuchungen zur Transformation von Nitroaromaten in Oberflächenwasser. KORA Themenverbund 5: Nutzung von Natural Attenuation Potenzialen in mit Sprengstofftypischen Verbindungen (STV) belasteten Böden und Grundwässern.
ESTEVE-NUNEZ et al. (2001): Biological Degradation of TNT. – Microb. and Molec. Biol. Reviews **65,** 335

# Abbaupfade

| | |
|---|---|
| TNT | 59000 |
| 4ADNT | 658 |
| 2ADNT | 542 |
| 3,5-DNA | 73 |
| TNB | 248 |
| 2,4-DNT | 108 |
| RDX | 20 |




Bildung von 2,4-DNT aus TNT über Meisenheimer-Komplex und Abspaltung von Nitrit
(aerobe Bakterien)

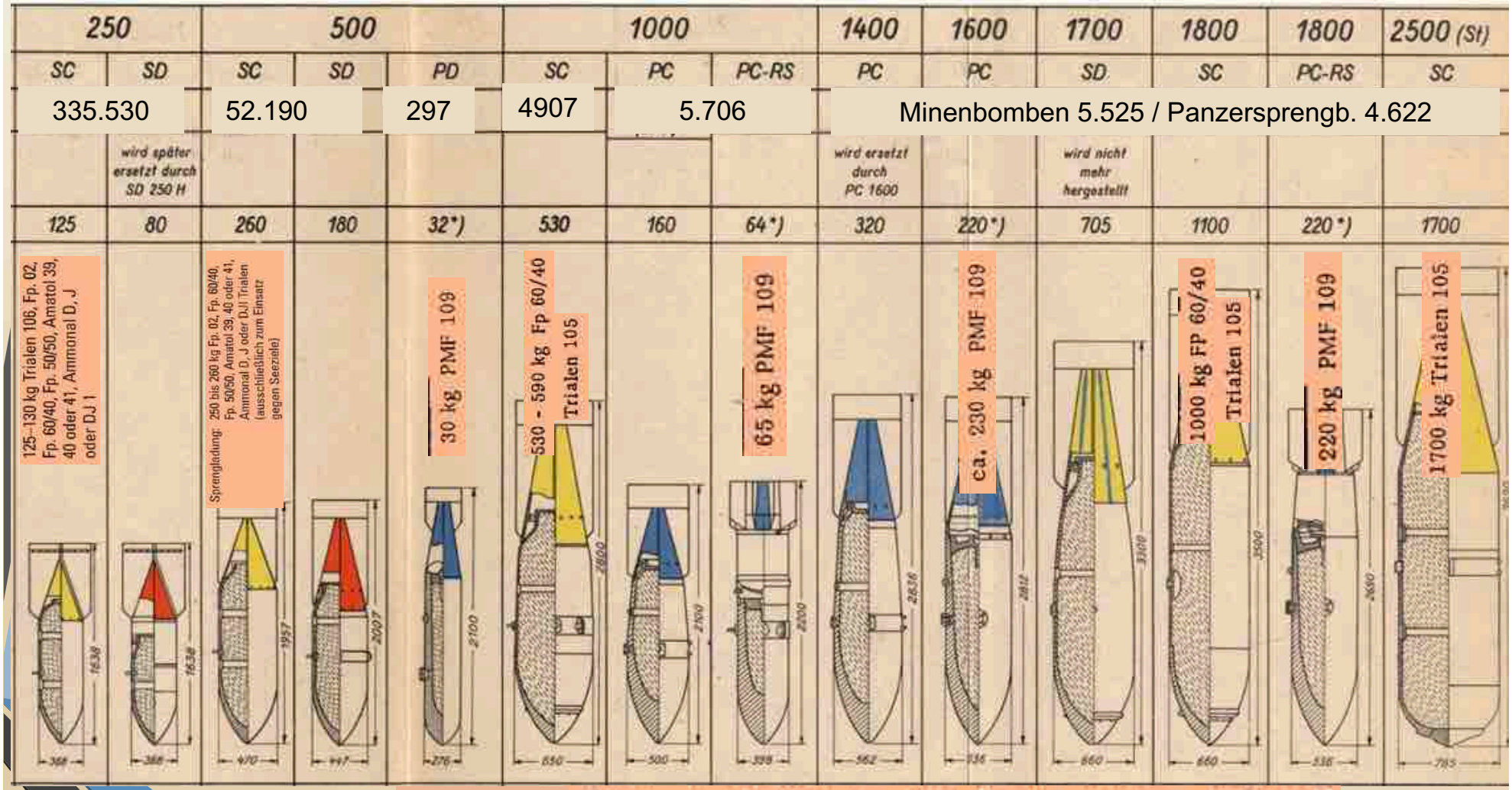
# Sickerwasserprognose (worst case)

| | |
|---|---|
| Fläche aller Trichter: | 700 m2 |
| Grundwasserneubildung: | 200/l |
| Durchschnittliche Belastung (Eluate): | 2.000 µg/l |
| Fracht /a | 280 g (mittelgroßer Sprgpl.) |
| | |
| Untergrund: | fS, mS, t´, Tonlagen |
| Organischer Gehalt: | gering |
| GW-Flurabstand: | 50 m |
| Rückhalt: | gering |
| Prognose: | GW wird schädlich verunreinigt |
| | |
| Geringe Fracht (LAWA) (TNT/ADNT) | 1,2 g/a |

Sanierung erforderlich < --- > der Standort wurde von einem Sachverständigen § 18 BBodSchG aus dem Verdacht entlassen !

# Dunkelziffer

# Bomben, die Trialen enthalten (können) und Bestand 1944




SB 1000 735 kg Fp 60/40 oder 800-850 kg Trialen 106/109

SB 2500 1710 kg Fp 60/40 oder Trialen 105 oder Trialen 106/109

Trialen 109 kein TNT!

Quellen: FLEISCHER, W. (2003)
Deutsche Abwurfmunition bis 1945

# Rüstungsaltlasten?