

Fachgespräch

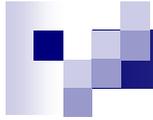
## **Rüstungsaltslasten**

**Explosivstoffpartikel auf  
Rüstungsaltstandorten –  
Herkunft, Zusammensetzung,  
Gefahrenpotential**

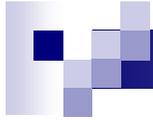
15.11.2018 – GAA Hildesheim

Dr. Tobias Bausinger

Envilytix GmbH - 65203 Wiesbaden



# **Begriffsbestimmung**



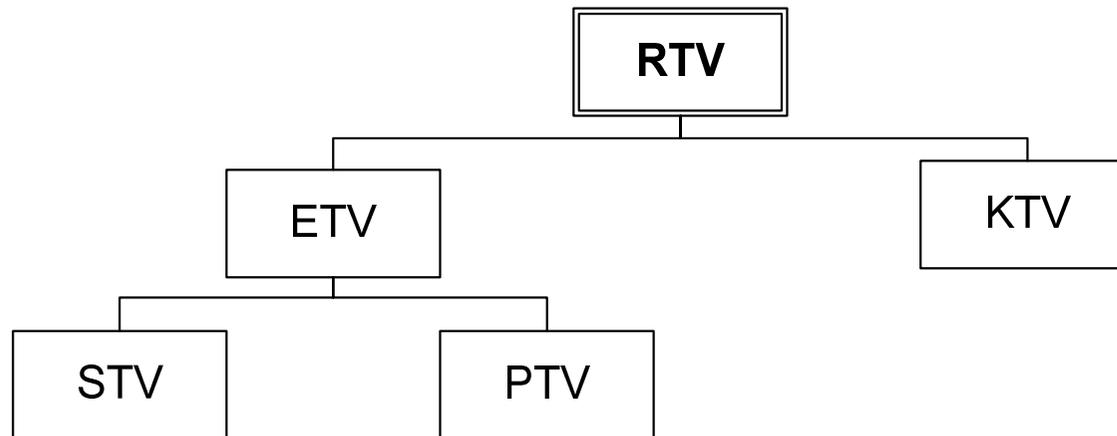
## Begriffsbestimmung ETV

Unterschiedliche Betrachtungsweisen:

- **altlastentechnisch**
- **sprengstofftechnisch**
- **rechtlich**
- militärisch
- chemisch
- etc.

# Begriffsbestimmung ETV

- alllastentechnisch -



→ darin explizit enthalten: Nebenprodukte + Umweltmetabolite !



## Begriffsbestimmung ETV

- technisch -

### 1) (Brisante) Sprengstoffe:

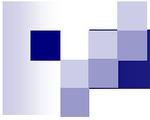
- Primär-Sprengstoffe, z. B. Bleiazid, Quecksilberfulminat
- Sekundär-Sprengstoffe, z. B. TNT, Hexogen, PETN
- Tertiär-Sprengstoffe, z. B. Ammoniumnitrat, Ammoniumperchlorat

### 2) Treibstoffe

### 3) Pyrotechnische Sätze

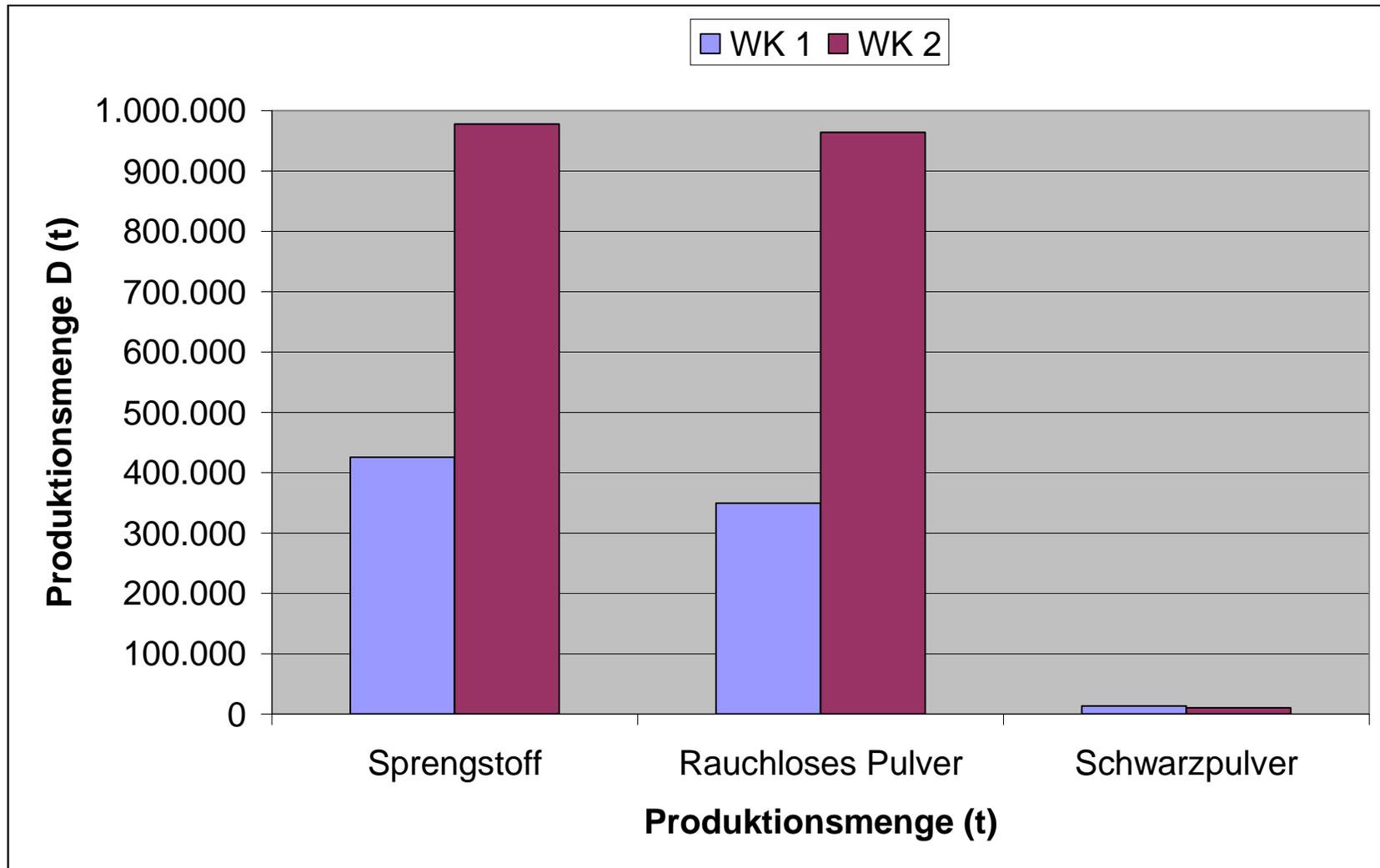
Quelle: Köhler et al. (2008)

→ darin nicht enthalten: Nebenprodukte + Umweltmetabolite !



# Produktionsmengen 1914-45

## Explosivstoffproduktion Deutschland WK 1 und 2





## Nitroaromaten Deutschland WK1

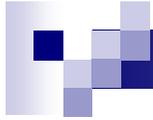
<b>Stoff</b>	<b>Produktionsmenge</b>
Trinitrotoluol	174.384
Dinitrobenzol	95.611
Dinitrotoluol	66.898
Trinitrophenol	61.684
Trinitroanisol	19.338
Dinitrophenol	14.500
Trinitronaphthalin	6.253
Mononitronaphthalin	4.764
Hexanitrodiphenylamin	3.219
Dinitronaphthalin	1.669
Diphenylamin	1.039
Dinitroanisol	850
Tetryl	23
<b>Summe</b>	<b>450.232</b>



## Explosivstoffproduktion Deutschland WK 2

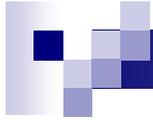
<b>Sprengstoff</b>	<b>Produktionsmenge (t)</b>
Trinitrotoluol	802.063
Hexogen	77.302
Nitropenta	50.929
Hexyl	22.915
Trinitrophenol	15.425
Dinitrobenzol	8.067
Tetryl	791
<b>Summe</b>	<b>977.492</b>

<b>Treibladungspulver</b>	<b>Produktionsmenge (t)</b>
POL-Pulver	768.923
Nitrocellulosepulver	192.603
Schwarzpulver	10.408
Nitropentapulver	2.254
<b>Summe</b>	<b>974.188</b>

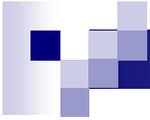


## Sprengstoffmischungen

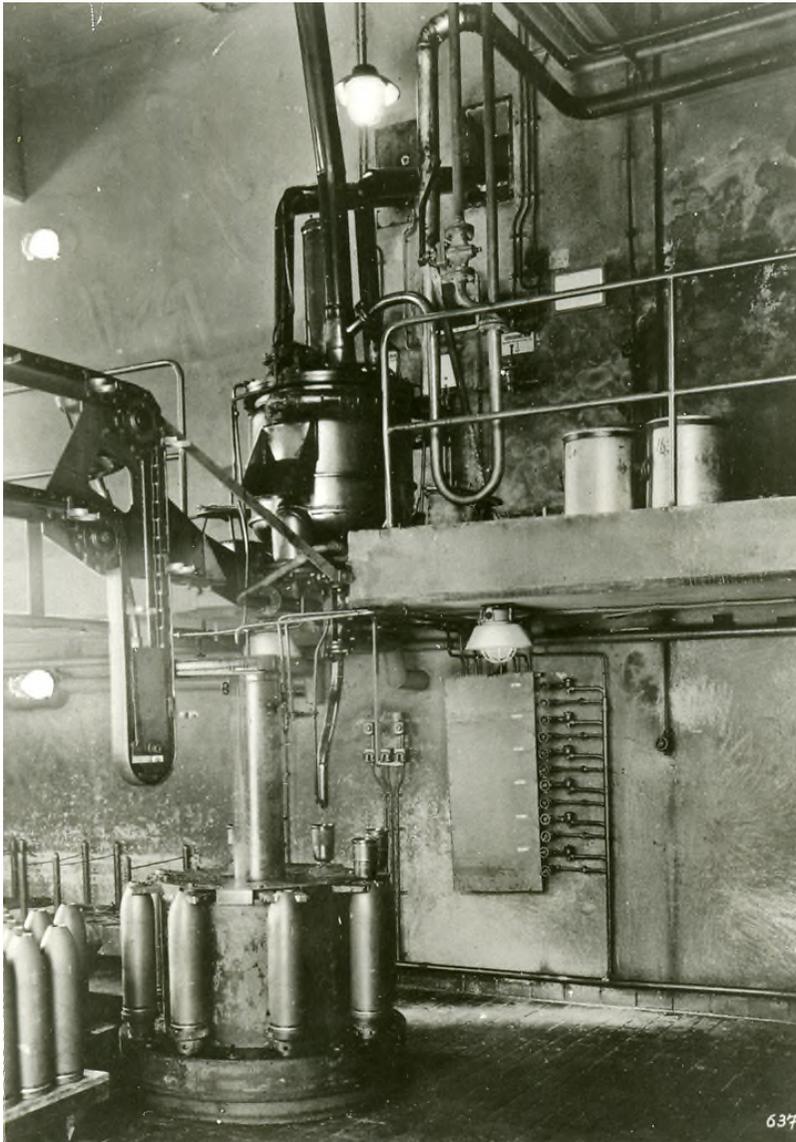
- Zwecks Beimischung von Ersatzsprengstoffen
- Zum Herstellen gießbarer Mischungen
- Zur Erreichung bestimmter sprengtechnischer Eigenschaften

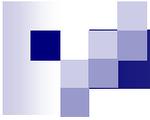


# Herkunft von Explosivstoffpartikeln



## Kontaminationsrelevante Vorgänge





## Kontaminationsrelevante Vorgänge



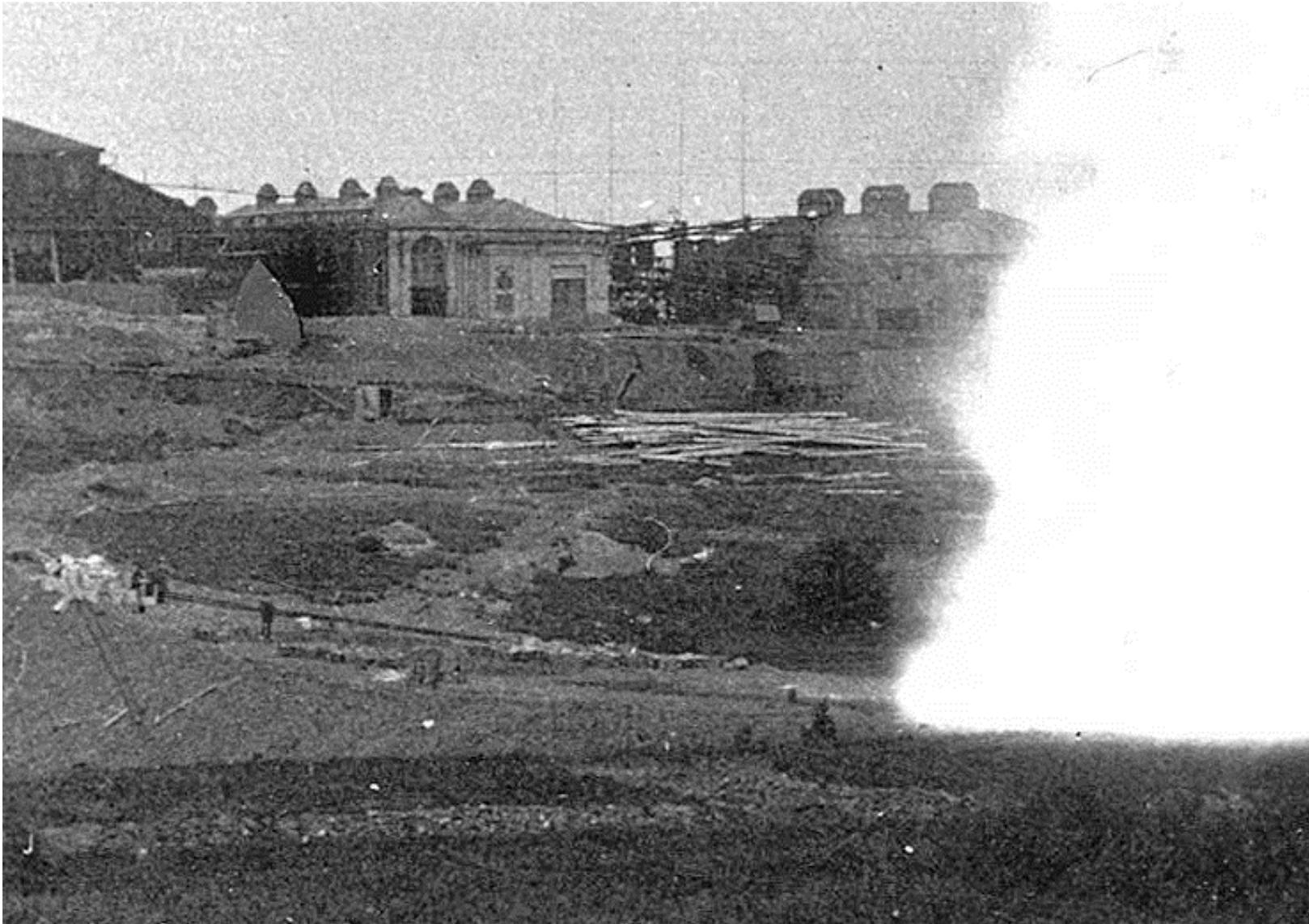
## Kontaminationsrelevante Vorgänge

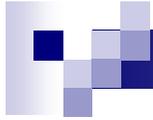


## Kontaminationsrelevante Vorgänge



## Kontaminationsrelevante Vorgänge

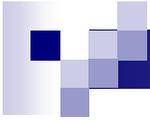




# Sprengstoffpartikel

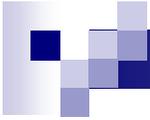
## Fundsituation



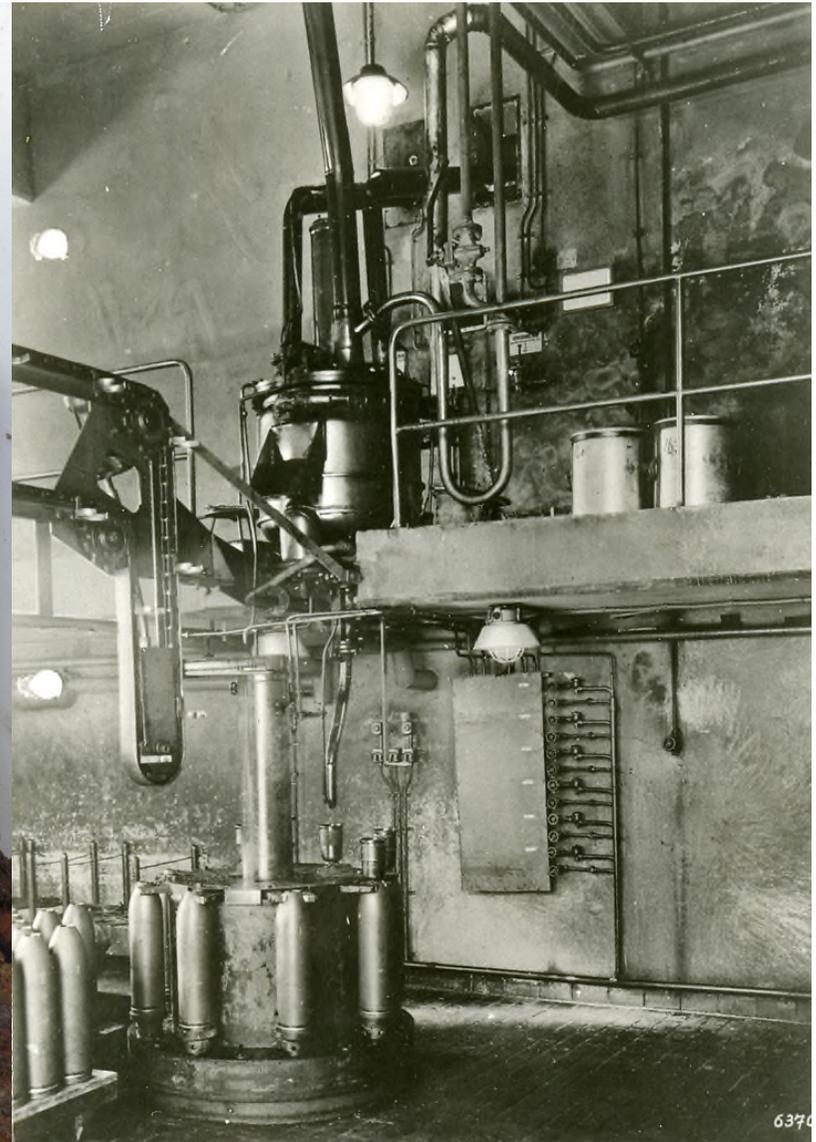


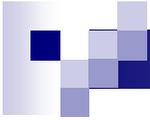
## Fundsituation





## TNT aus Füllschrauben



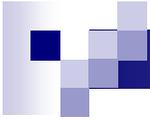


# TNT



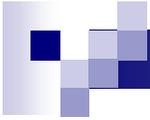
## Erdiger Bombensprengstoff





## Phelgmatisiertes PETN



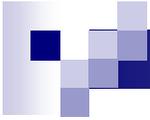


## Schießwolle



## Sprengstoff WK 1 mit Pikrinsäurekristallen



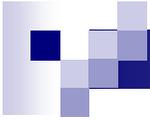


## Pikrinsäurepreßlinge



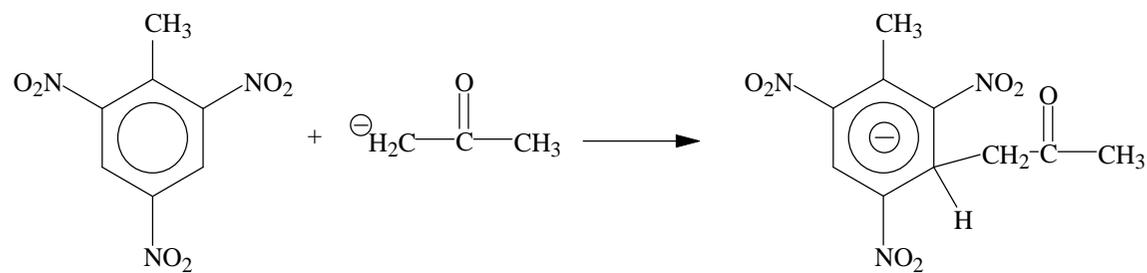
## Französischer Chloratsprengstoff WK 1



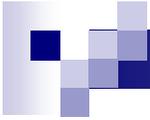


# **Sprengstoffschnelltest**

## Nitroaromatenschnelltest



(2)

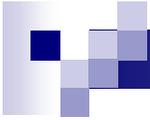


## Nitroaromatenschnelltest



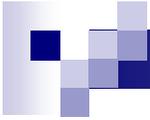
## Schnelltest TNT





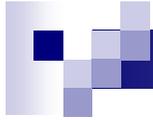
## TNT im Gerstenacker



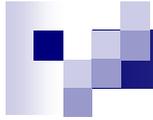


## Schnelltest TNT

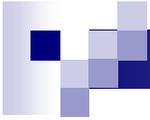




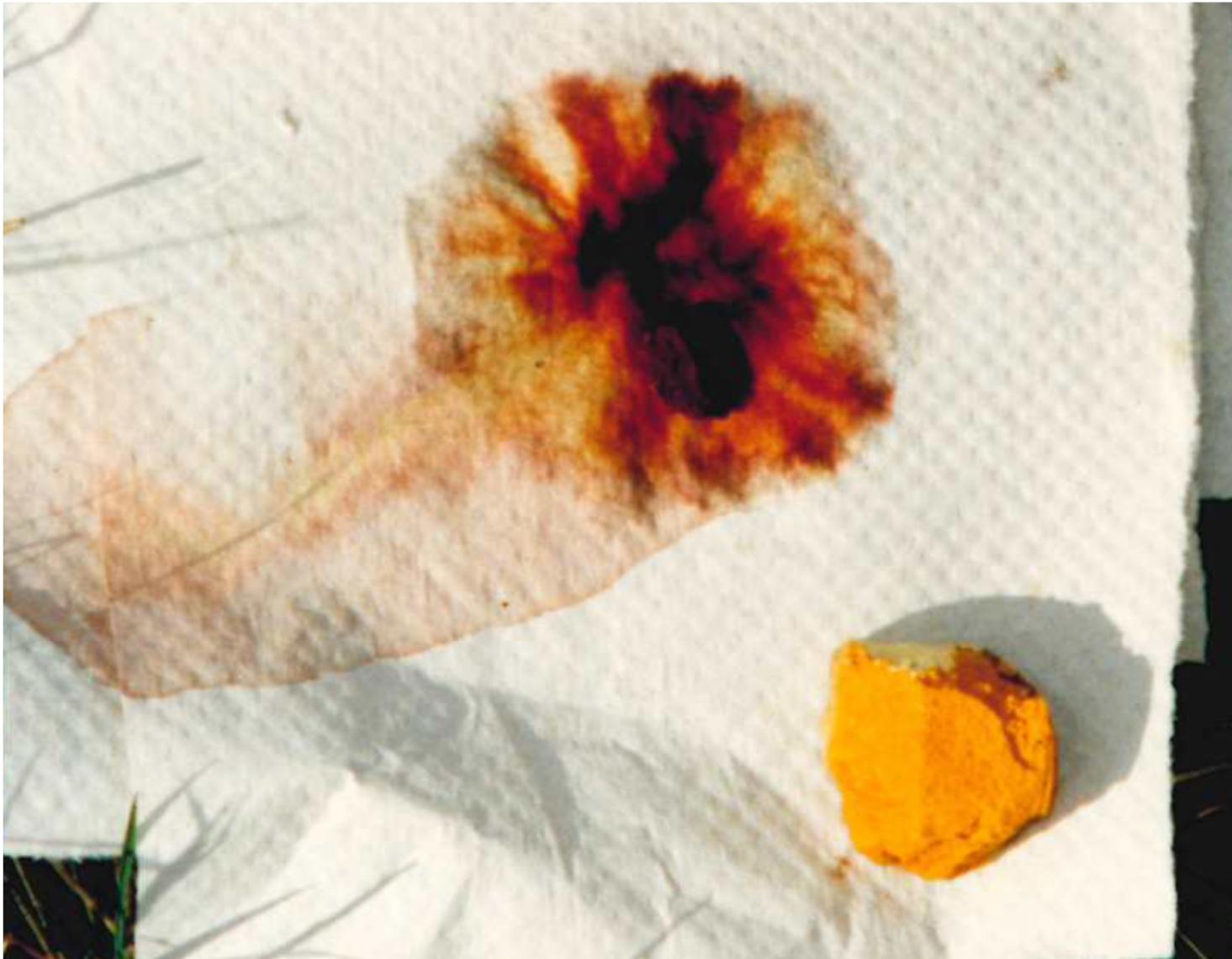
## STV WK 1 im Maisfeld

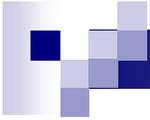


## Schnelltest STV WK 1



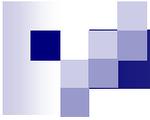
## Schnelltest Tetryl





## Schnelltest TNT an Baustanz





# Treibladungspulver



## Zusammensetzung Treibladungspulver

Einbasige Pulver:	Nitrocellulose
Zweibasige Pulver:	Nitrocellulose + Sprengöl
Dreibasige Pulver:	Nitrocellulose + Sprengöl + Nitroguanidin
Spezialpulver:	z. B. Gießlingpulver, Nitropentapulver, A-Pulver
Wichtige Zusatzstoffe:	<b>Stabilisatoren, Gelatinatoren</b>

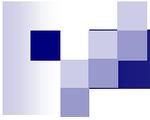
## Pulverstabilisatoren und -gelatinatoren

<b>Substanz</b>	<b>Produktionsbeginn</b>	<b>Produktionsmenge 1914-41 (t)</b>	<b>Produktionsmenge 03/1942-07/1943 (t)</b>
Centralit I	1914 oder früher	15.411	8.130
Ethylphenylurethan	Zwischenkriegszeit	5.361	3.226
Diphenylurethan	Zwischenkriegszeit	2.110	1.623
Diphenylamin	1914 oder früher	1.959	185
Centralit II	1914 oder früher	1.647	37
Akardit	1915	1.331	473
Centralit IV	Zwischenkriegszeit	459	317
	<b>Summe</b>	<b>28.278</b>	<b>13.991</b>
		<b>42.269</b>	

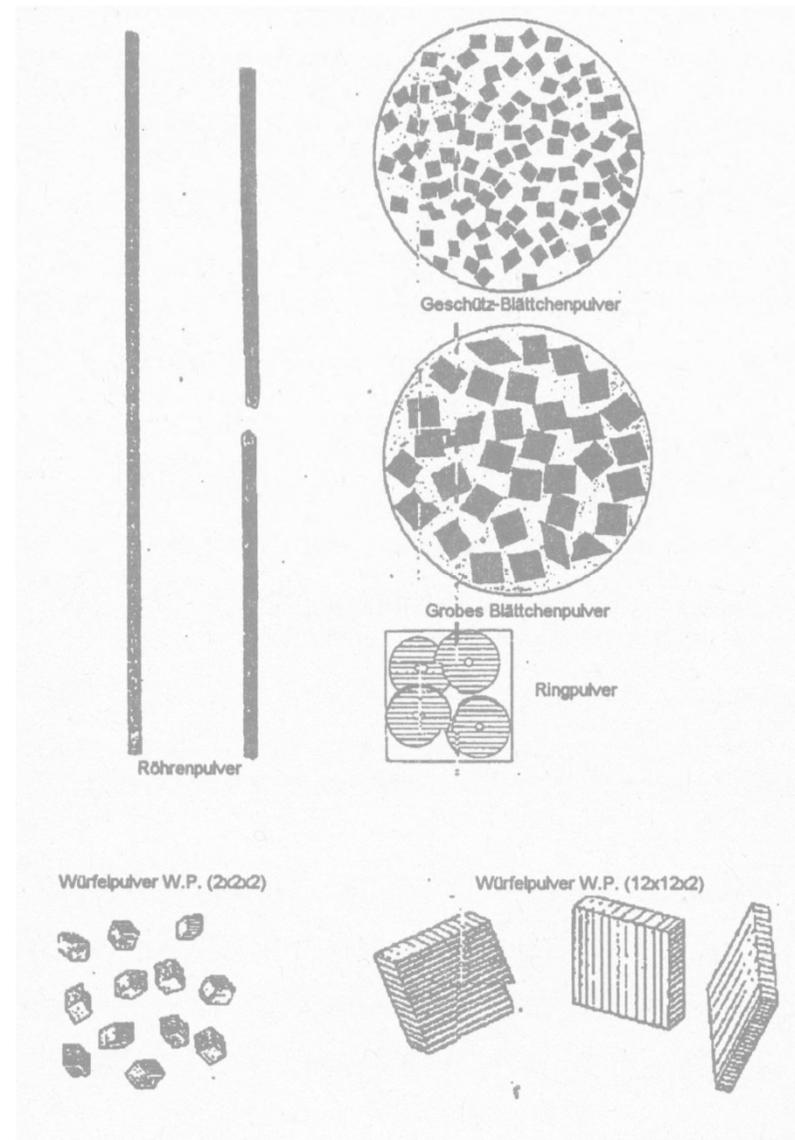
# GfS PTV

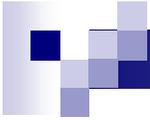
Pulvertypische Verbindungen (PTV)			
Diethylenglycoldinitrat (DEGN) <b>(1)</b>	0,15	2,4-Dinitrotoluol (2,4-DNT)	0,05
Nitroglycerin (Ngl) <b>(1)</b>	1	2,6-Dinitrotoluol (2,6-DNT)	0,05
Σ N-Ethyl-N-phenylurethan und N,N-Diphenylurethan <b>(8)</b>	0,1	Σ Diphenylamin und Mononitrodiphenylamine <b>(2)</b>	1,2
Σ Akardite und Centralite <b>(8)</b>	15	Nitroguanidin (Nigu) <b>(1)</b>	300
Phthalate <b>(1)</b>	8		
<b>(1)</b> vorläufige GfS (LfU 2009);		<b>(2)</b> vorläufige GfS (LfU 2010)	
<b>(3)</b> vorläufige GfS (LfU 2010)		<b>(4)</b> vorläufige GfS (LfU 2011) (GOW);	
<b>(5)</b> Mitteilung LfU 2011		<b>(6)</b> neue GfS	
<b>(7)</b> vorläufige GfS (LfU 2011)		<b>(8)</b> vorläufige GfS (LfU 2015)	
<b>(9)</b> vorläufige GfS (LfU 2011)			

grün: GfS; rot: vorläufige GfS (Bayern)

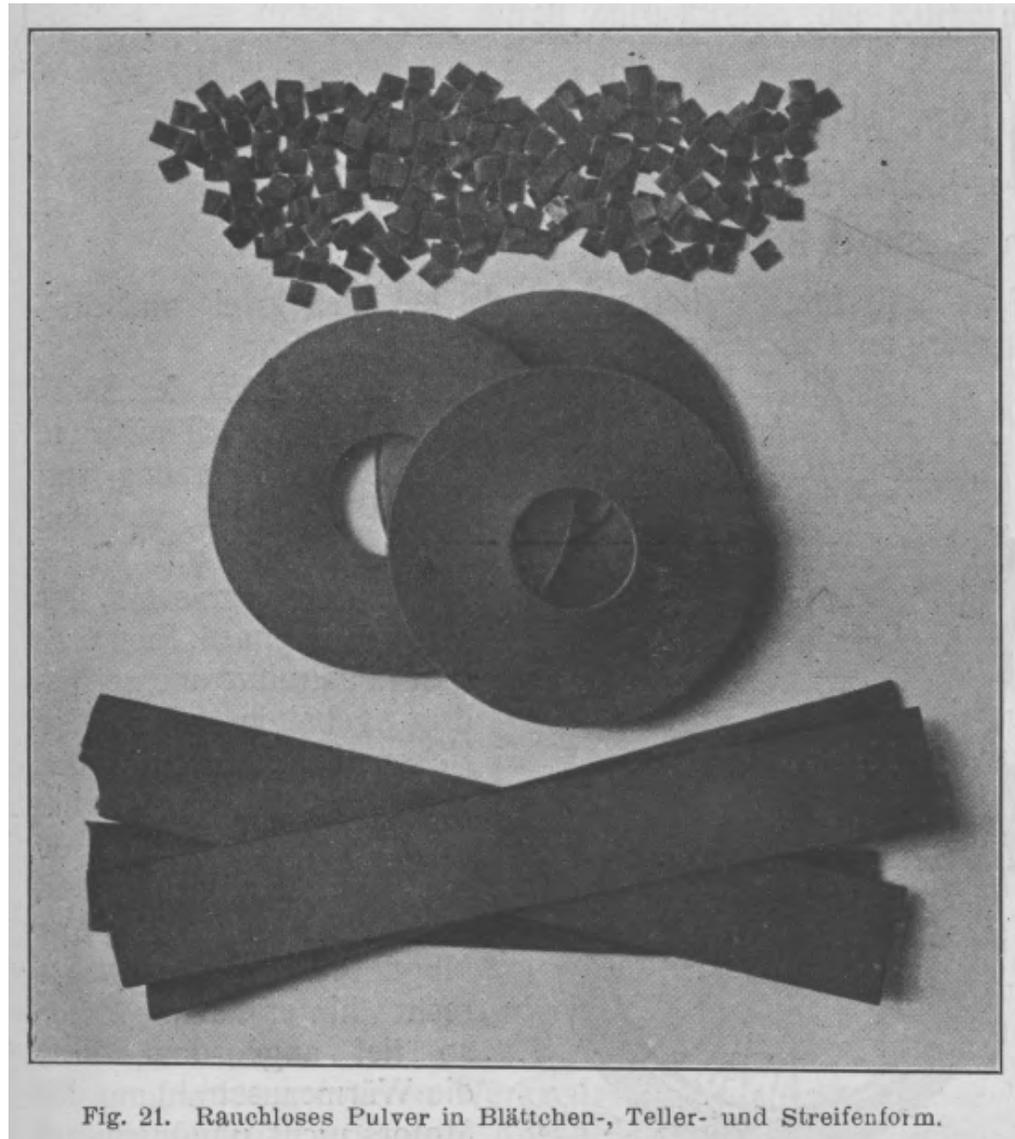


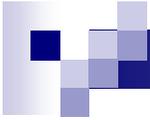
# Pulversorten





## Pulversorten



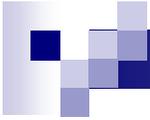


## Röhrenpulver

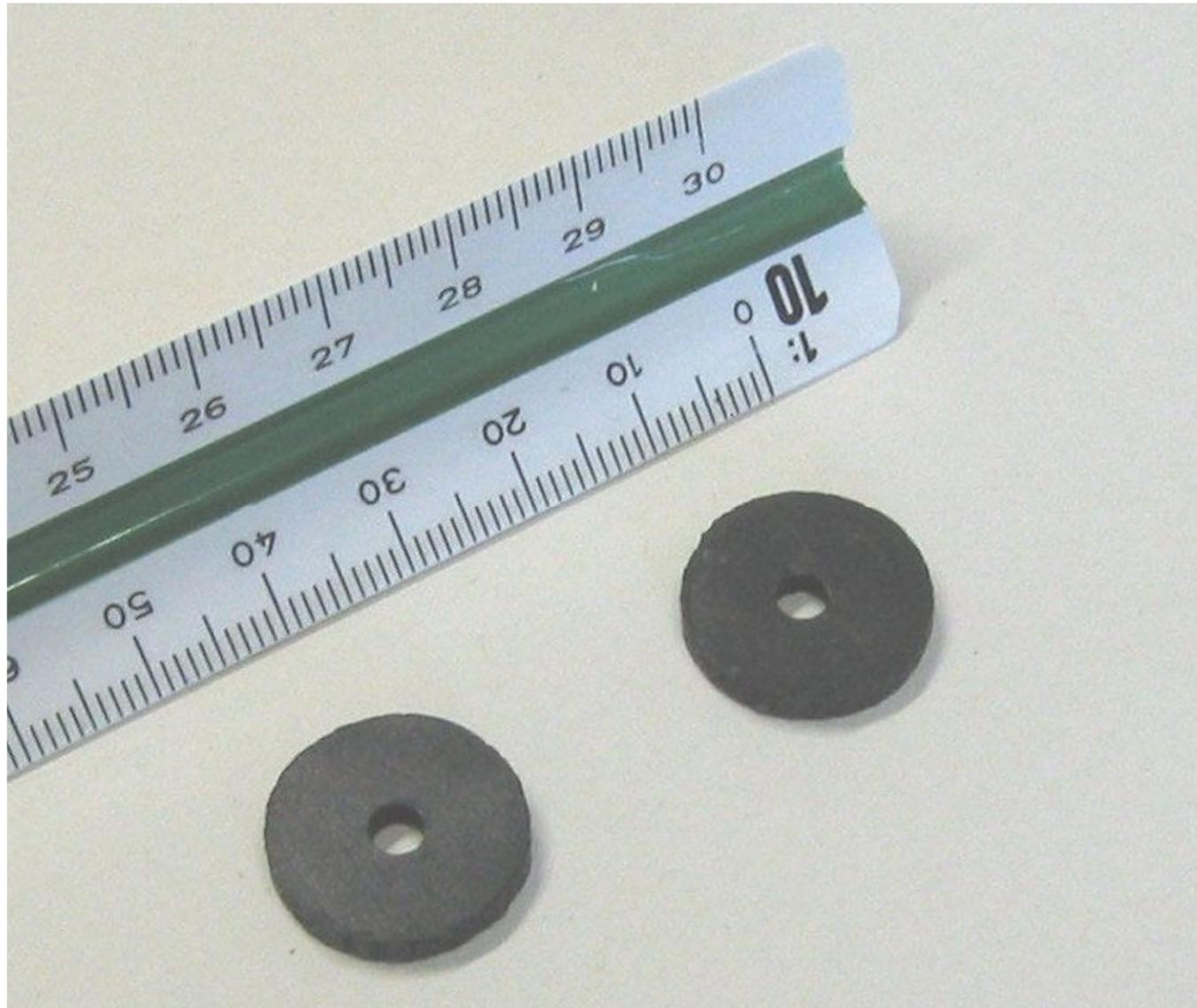


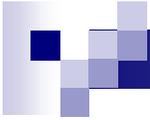
## Kartuschhülse mit Röhrenpulversträngen



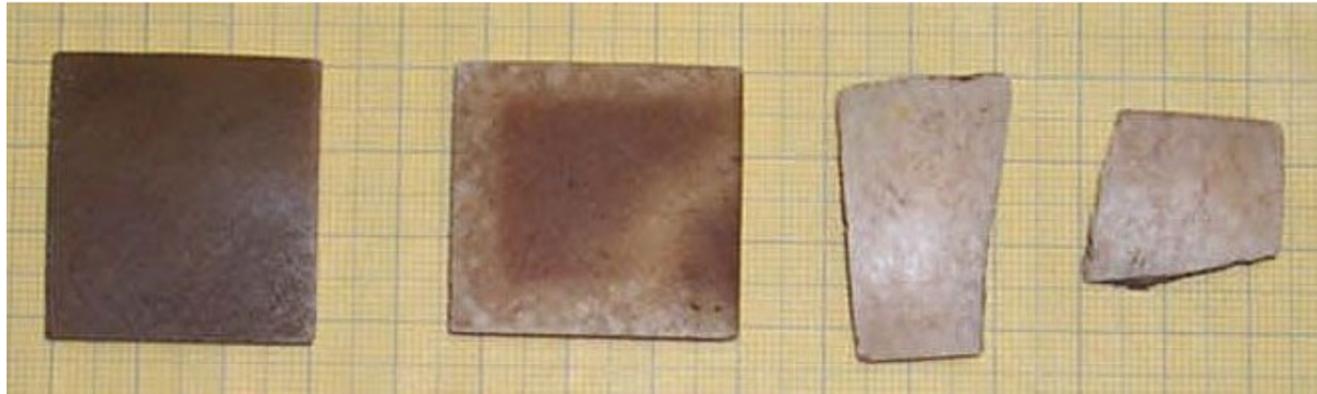


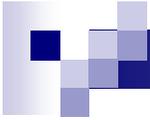
## Ringpulver





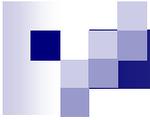
## Plattenpulver





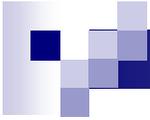
## Gewehrplättchenpulver WK 2





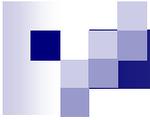
## Blättchenpulver im Gelände





## NC-Treibladung im Gelände

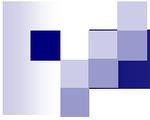




# Umweltfolgen im Gelände

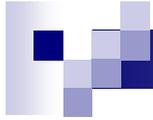
## Wachstumsstörungen Vegetation



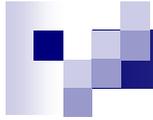


## Rote Pfützen

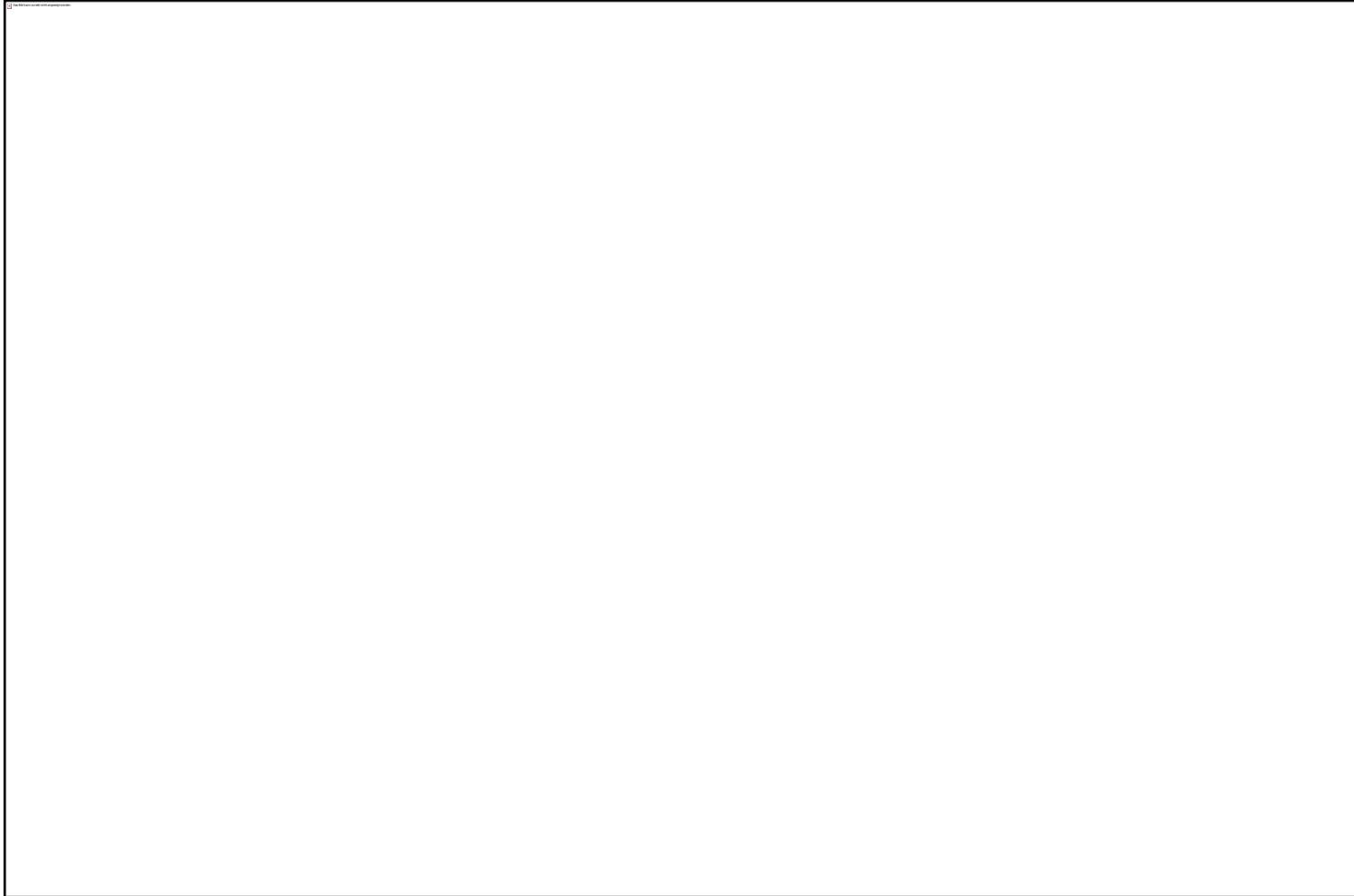




# **Sprengstoffrechtliche Aspekte**



## BAM-Verfügung



# BAM-Verfügung

## 2. Begriffsbestimmungen

- 2.1 *Kampfmittel*: Im Sinne dieser Allgemeinverfügung sind *Kampfmittel* gewahrsamslos gewordene, zur Kriegsführung bestimmte Stoffe und Gegenstände militärischer Herkunft und Teile solcher Gegenstände die
- 2.1.1 Explosivstoffe oder Rückstände von Explosivstoffen enthalten oder daraus bestehen,
- 2.1.2 Nebel-, Brand- und/oder Reizstoffe sowie chemische Kampfstoffe oder Rückstände dieser Stoffe enthalten,
- 2.1.3 Kriegswaffen oder wesentliche Teile von Kriegswaffen sind.

### Hieraus folgt:

8,8 Flak-Granate → Kampfmittel

Zünder → Kampfmittel

Reizstoffschwelkerze → Kampfmittel

Pulverstäbchen → Kampfmittel

TNT-Brocken → Kampfmittel



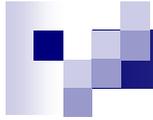
## BAM-Verfügung

### 3. Klassifizierung

- 3.1 Die Kampfmittel sind von der Fachkundigen Person zu identifizieren, in Bezug auf eine sichere Beförderung im Straßenverkehr zu bewerten und auf Transportfähigkeit zu untersuchen. Auf nicht als transportfähig erklärte Kampfmittel ist diese Allgemeinverfügung nicht anwendbar.
- 2.2 *Fachkundige Person:* Die Fachkundige und mit den Aufgaben der Kampfmittelräumung beauftragte Person eines staatlichen Kampfmittelräumdienstes.

### Sinnvoll wäre für Rüstungsaltsstandorte:

- Probenahme Boden/Vor-Ort-Elution nur mit Fachkunde/§7 Erlaubnis SprengG bzw. §20 Befähigung SprengG
- dito Anforderungen für Labore bei Handling von Boden-/Materialproben



**Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit!**