



Landkreis Celle - Der Landrat, Amt für Umwelt und ländlichen Raum

Erfahrungen aus der Untersuchung explosivstoffverunreinigter Standorte

**Dipl.- Ing. Jürgen Klatt
Landkreis Celle**



Worum geht es?





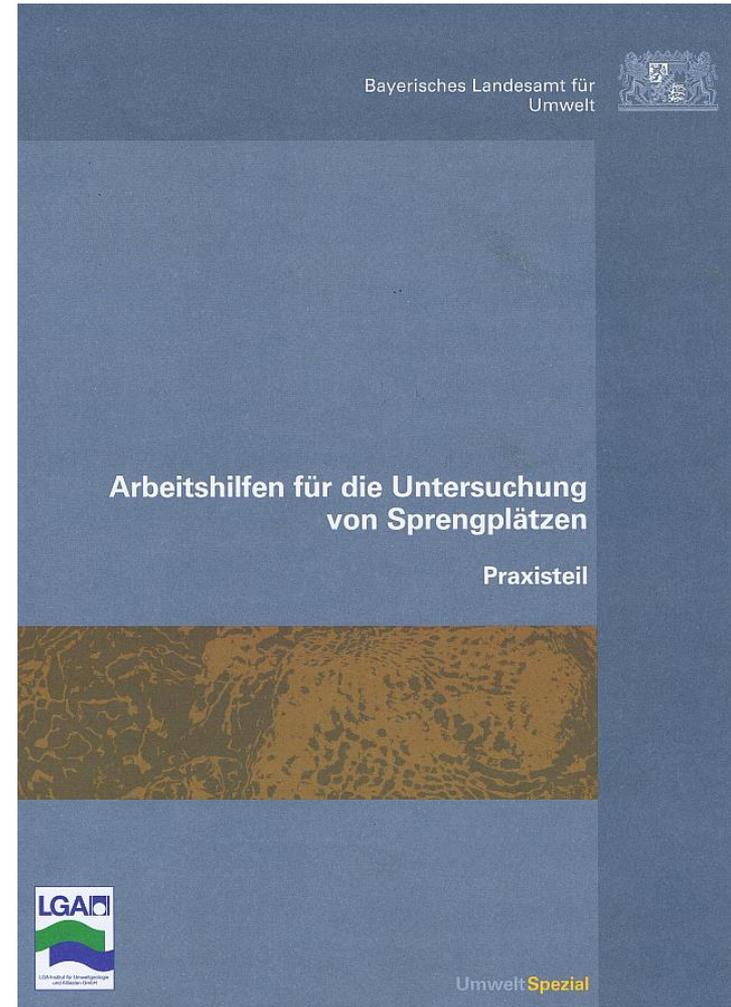
Worum geht es?

- **fester Schadstoff in fester Matrix, häufig diffus verteilt**
- **oft vergesellschaftet mit Kampfmitteln**
- **oft visuell erkennbar**

**Boden muss untersucht werden-
aber wie?**

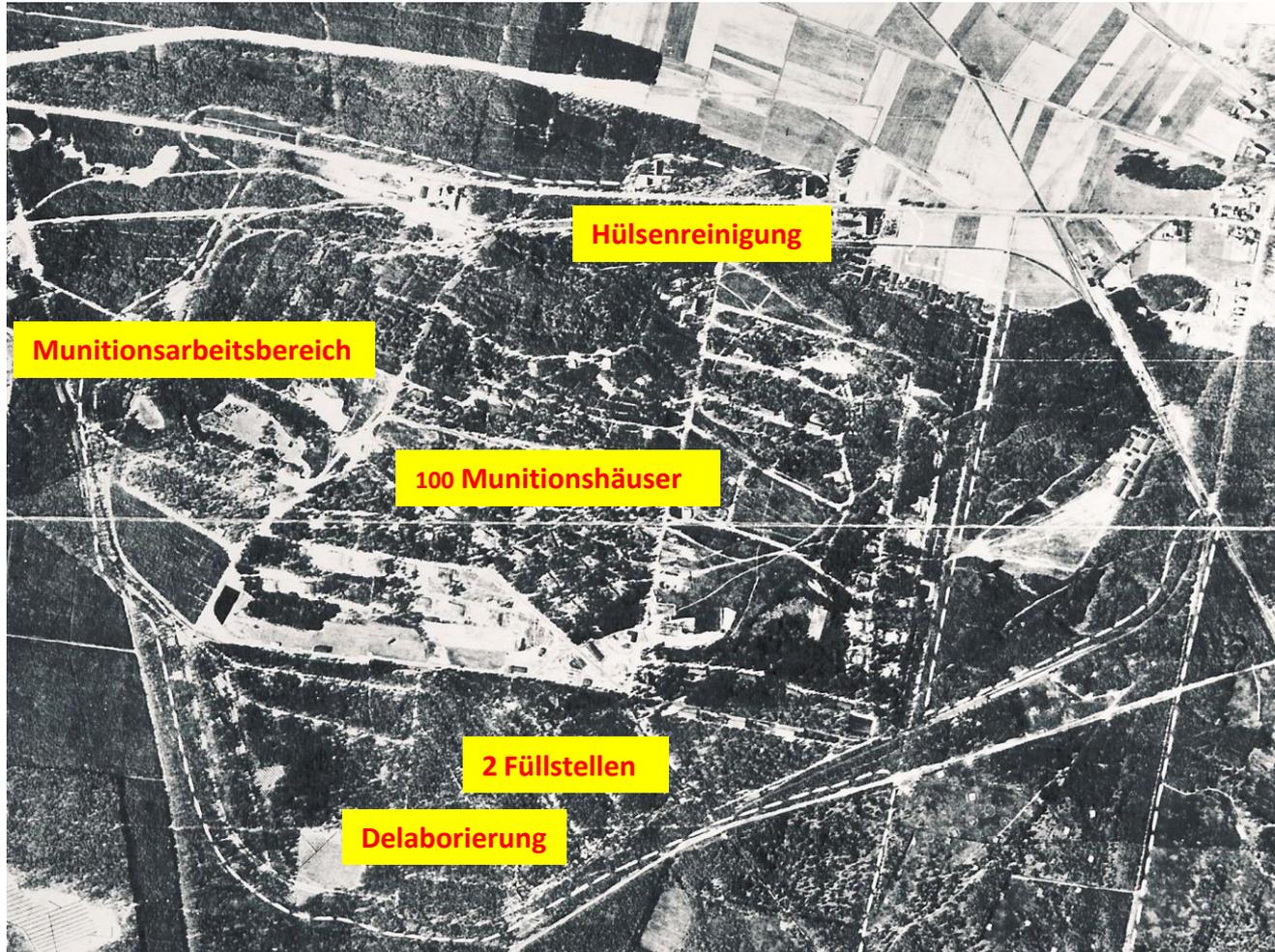
Originalsubstanz?

- **kleine Probemenge bei Inhomogenität der Schadstoffverteilung- zufällige Ergebnisse**
- **relevanter Gefährdungspfad ist Boden- Grundwasser**





Standortbeschreibung





Standortbeschreibung

Aufgabe der Muna

Produktion von Flakgranaten

Lagerung von:

- Explosivstoffen
- Leerhüllen
- Granaten verschiedenster Kaliber
- Handgranaten
- Minen
- Ersatzteilen aller Art
- Verpackungsmitteln





Standortbeschreibung

- **10./11. April 1945 Teilsprengung (Schmelz-/Gießhäuser, Munitionshäuser, Munitionsstapel, Eisenbahnwaggons?)**
- **bis etwa 1950 Beseitigung von Explosivstoffen und Munition sowie Sprengung von Gebäuden**
- **etwa 1947 Anlage mehrerer Sprengplätze innerhalb der Muna**
- **ab 1949 Umbau von Munitionshäusern zu Wohngebäuden**



Kontaminationsszenarien:

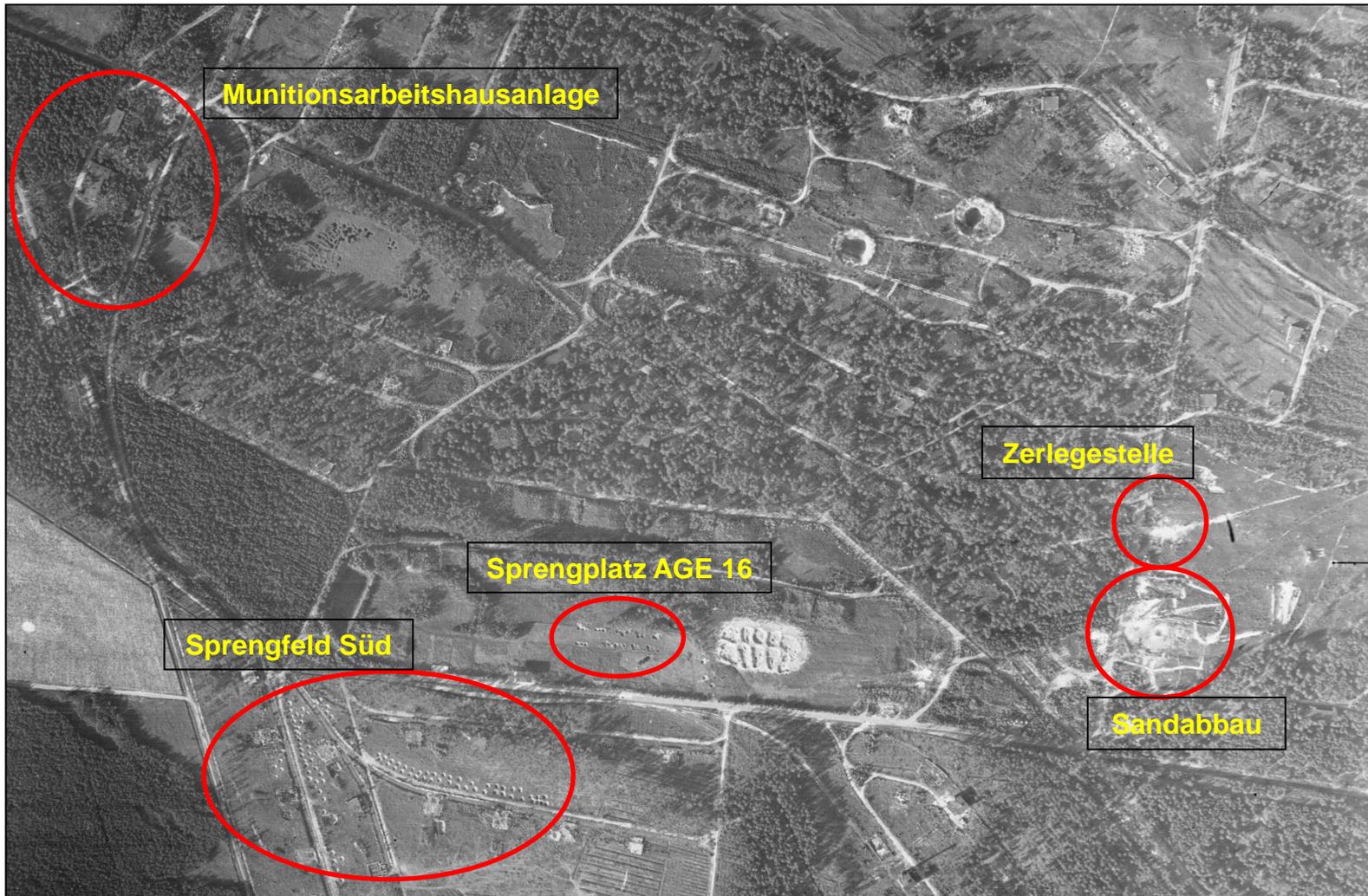
- **bestimmungsgemäßer Betrieb**
- **dito unter den Bedingungen des „totalen Kriegs“**
- **Sprengung durch Wehrmacht**
- **Plünderung**
- **Sprengung durch Royal Army**
- **Entsorgung des Lagerbestandes (Sprengen, Verbrennen, Vergraben)**
- **Verschleppung durch spielende Kinder**
- **Bodenverlagerungen bei Baumaßnahmen (Bunkerandeckung)**
- **Sich- Entledigen von Fundstücken**



kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Nutzung und Kontamination- kein Grundstück ist unverdächtig!



Verdachtsflächen





Verdachtsfläche Munitionsarbeitshausanlage



Nutzung:

- Geschossladestelle
- Fertigung von Kartuschen
- Patronieren
- Bezünden
- Verpacken

Kontaminationsszenarien:

- Ableiten von Schmutzwässern
- Eintrag von Stäuben
- Handhabungsverluste
- Ablagern/Vergraben von Abfällen
- Gebäudesprengung



Verdachtsfläche Munitionsarbeitshausanlage

Untersuchungskonzept:

- **Anlegen von sechs Testfeldern**
- **Herstellung der Kampfmittelfreiheit**
- **Entnahme von Oberflächenmischproben**
- **Herstellen und Untersuchen von Wannenueluat (20 kg Boden + 20 l Wasser, Elution über 24 h mit mehrmaligem Umrühren)**
- **DirectPush- Sondierung mit Feldanalytik (Polarografie)**
- **Entnahme von GW- Proben und Laboranalytik auf STV und TTV/PTV**



Verdachtsfläche Munitionsarbeitshausanlage





Verdachtsfläche Munitionsarbeitshausanlage

Untersuchungsergebnisse:

- **erhebliche Verunreinigung durch Kampfmittel**
- **Entdeckung einer Kläranlage- aber irrelevant**
- **Entdeckung einer Sprengstoffvergrabung**
- **nur ein deutlich positiver STV-Befund für Bodenproben**
- **Feldanalytik GW liefert teils positive Befunde, im Labor aber nicht bestätigt**

Fazit:

- **Schadstoff ist da- aber wo überall?**
- **keine Schadstofffahne? oder nur nicht gefunden?**
- **Feststellungen sind punktueller Natur**



Verdachtsfläche Sprengplatz AGE 16

Nutzung:

- **kurzzeitiges Vernichten von Kampfmitteln durch Sprengen**

Kontaminationsszenario:

- **Verteilung nicht umgesetzter Explosivstoffe und angesprengter Kampfmittel**





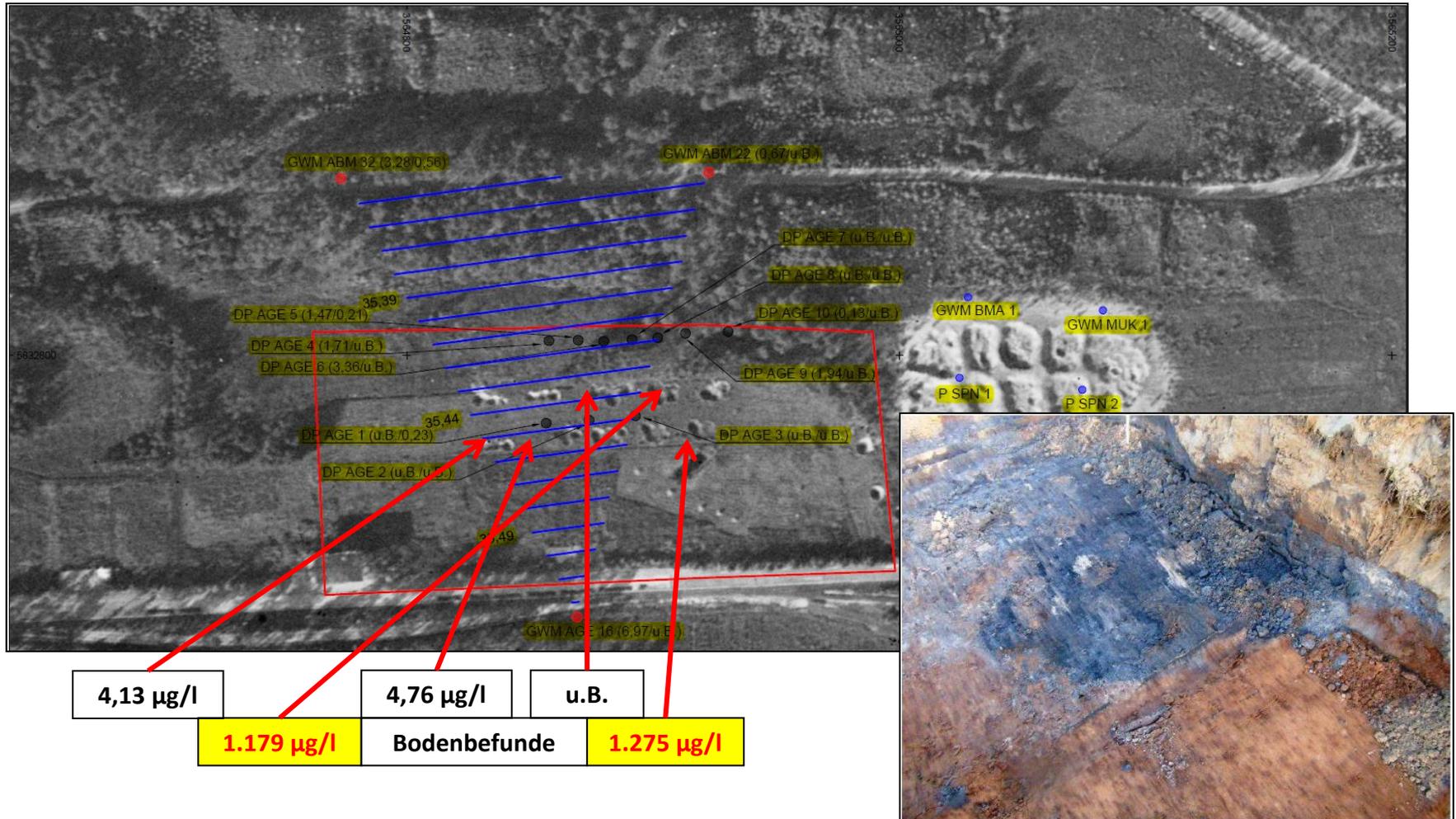
Verdachtsfläche Sprengplatz AGE 16

Untersuchungskonzept:

- **geomagnetische Aufzeichnung zur Überprüfung des Luftbildbefundes und Positionierung der Probenahmeareale**
- **Anlegen von fünf Baggerschürfen, Bodenprobenahme**
- **Herstellen und Untersuchen von Wannenuelaten auf STV und TTV/PTV**
- **Errichtung von drei Grundwassermessstellen (hydrolog. GWM)**
- **Errichtung temporärer GWM in zwei Galerien**
- **Entnahme und Untersuchung von Proben aus allen GWM und abstromigen Gartenbrunnen**



Verdachtsfläche Sprengplatz AGE 16





Verdachtsfläche Sprengplatz AGE 16

Untersuchungsergebnisse:

- **Bodenuate: u.B. – 1.300 µg/l (~ 30 mg/kg TS)**
- **Proben aus Gartenbrunnen: u.B.**
- **Proben aus temporären GWM: u.B. – 3,5 µg/l (TNT, MNT)**
- **Proben aus hydrolog. GWM: ...6,5 µg/l (MNT, DNB, TNB, RDX!)**

Fazit:

- **diffuse Verteilung der STV im Boden**
- **Verunreinigung des Grundwassers bereits im Anstrom**
- **keine ausgeprägte neue Schadstofffahne- oder nicht entdeckt?**
- **Stoffspektrum unerklärlich**



Verdachtsfläche Zerlegestelle



Nutzung:

- Zerlegung von Munition (?)
- Entfernung von Brisanzladung bzw. Treibladungspulver (?)

Kontaminationsszenario:

- Handhabungsverluste
- gezieltes Ablagern/ Vergraben von Explosivstoffen

Ausgangssituation:

unplausibel hohe STV- Konzentrationen in Proben aus Gartenbrunnen bei TNT- Dominanz



Verdachtsfläche Zerlegestelle

Untersuchungskonzept:

- **Entnahme von Oberflächenmischproben aus zwei Horizonten**
- **Herstellen und Untersuchen von Wannenuelaten auf STV und PTV/TTV**
- **Errichtung von temporären GWM**
- **Entnahme und Untersuchung von Proben aus GWM und Gartenbrunnen**



Verdachtsfläche Zerlegestelle

Begehung zur Information der Betroffenen und endgültigen Festlegung der Probenahme-punkte-Hinweise eines Zeitzeugen auf Auffüllung (1,5m) der Verdachtsfläche mit Boden von Bunkerandeckung-

Änderung des Untersuchungs-konzeptes erforderlich





Verdachtsfläche Zerlegestelle

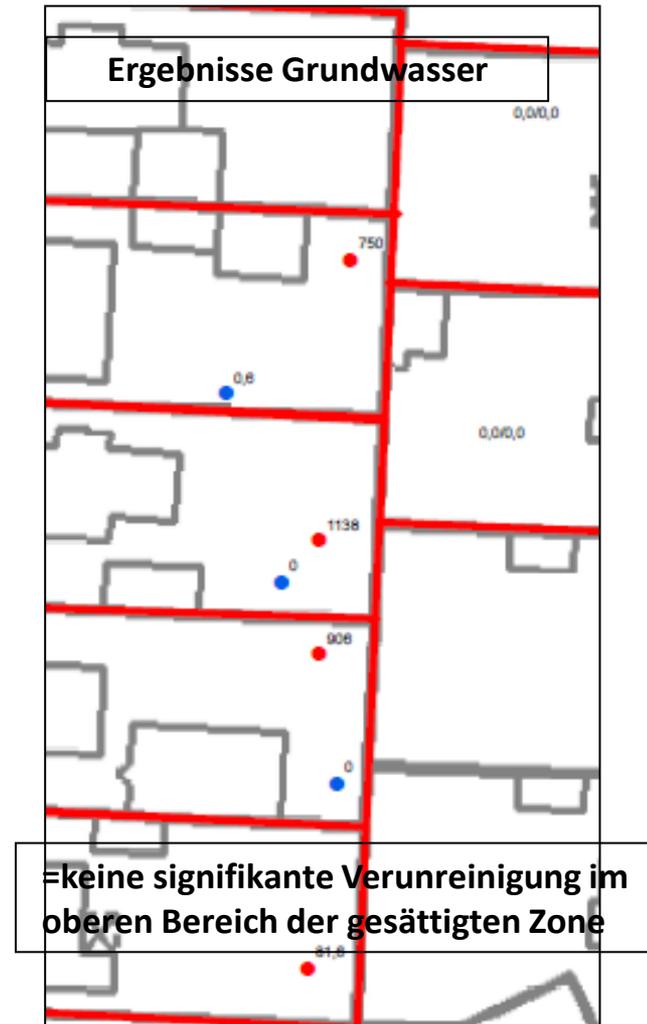


Neues Konzept:

- im Bereich der Auffüllung RKS
- Probenahme aus Auffüllung und Urgelände
- Zwangspunkte durch Nutzung/
Gestaltung/Zugänglichkeit



Verdachtsfläche Zerlegestelle





Verdachtsfläche Zerlegestelle

Fazit:

- **Verdacht hinsichtlich Zerlegestelle hat sich nicht bestätigt**
- **Auffüllung (Boden aus der Bunkerandeckung) ist schwach verunreinigt- Herkunft und Ursache unbekannt**
- **über Gartenbrunnen festgestellte Schadstofffahne hat andere Ursache**



Erkenntnisse

Erstens kommt es anders und zweitens als man denkt...

Bodenprobenahme

**untersuchen, obwohl man den
Schadstoff sieht?**

Einzel/Mischproben?

kommt der Brocken mit 'rein?

Bodenuntersuchung im Feststoff?

**ISO 11916: 20 g homogenisiert
durch Sieben (?)**

WIS- LC-04: 10 g vereinheitlicht (?)

**US EPA 8330: 10 g aufwendig
homogenisiert**

Hexogen wird oft nicht gefunden



Erkenntnisse

Bodenuntersuchung im Eluat?

- **große Probemenge gleicht Inhomogenität aus**
- **sehr empfindlich**
- **aber: keine Bewertungskriterien vorhanden**

Was können wir wirklich?

- **bestätigen, dass der Schadstoff vorhanden ist**

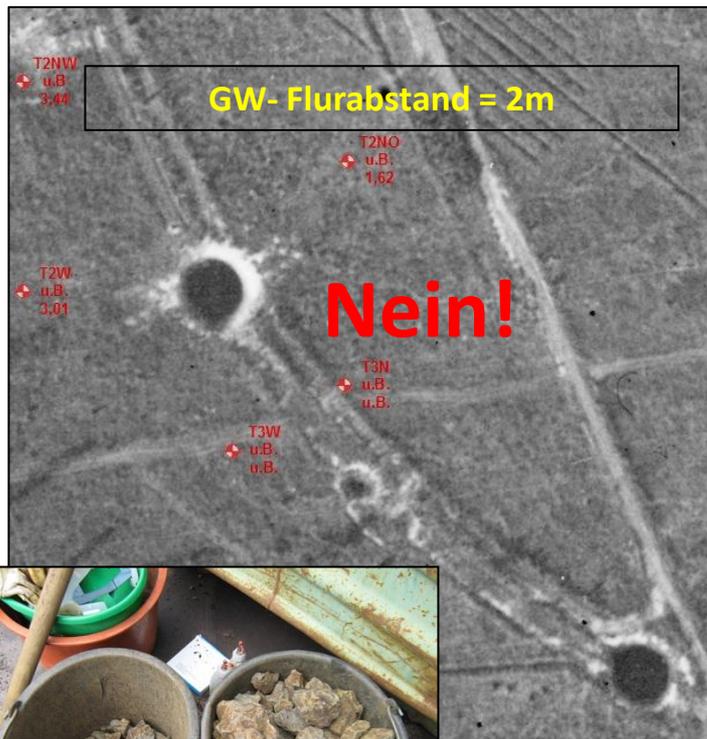
Was können wir nicht?

- **ausschließen, dass er vorhanden ist**
- **Verunreinigungsgrad (mg/kg) sinnvoll angeben**
- **geeignete Daten für Sickerwasserprognose erheben**



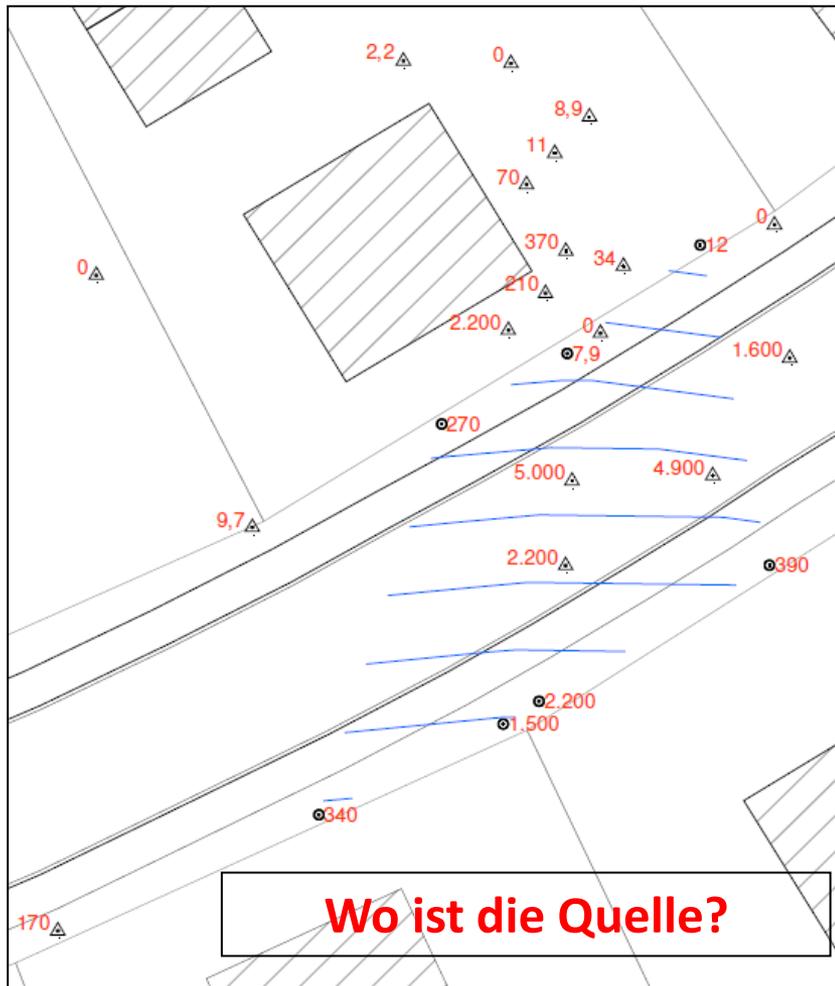
Erkenntnisse

Schadstoff im Boden = Schadstoff im Grundwasser?





Erkenntnisse



Was wir nicht wissen:

Transport- und Abbauverhalten der STV

Was wir wissen:

Fahnen sind kaum abgrenzbar

kein Rückschluss auf Quellen möglich

Voraussetzungen der polaren STV ist ein Märchen



Manchmal möchte man explodieren...



SEMINAR

Explosivstoffe

Bearbeitung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen

02. Juli 2014

R140702

IWU Magdeburg

Anderes Thema?
Klick auf www.iwu.info

PROGRAMM

Mittwoch, 02. Juli 2014

-
- 09.30 Uhr Begrüßung
-
- 09.45 Uhr Begriffsbestimmung
explosivstofftypische Verbindungen
(ETV), relevante Substanzen,
Produktionsmengen 1914-45
-
- 10.30 Uhr Kaffeepause
-
- 10.45 Uhr Eigenschaften der ETV
(chemisch, physikalisch, toxikologisch)
-
- 11.15 Uhr Abbau der ETV in der Umwelt
-
- 12.15 Uhr Mittagspause
-
- 13.00 Uhr Untersuchungskonzepte für Boden-,
Sicker- und Grundwasser ETV-belasteter
Standorte inkl. rechtlicher Aspekte
-
- 14.00 Uhr Analytik von ETV
(Methoden, Prüfparameter)
-
- 14.30 Uhr Kaffeepause
-
- 14.45 Uhr Sanierung ETV-belasteter Böden
-
- 15.15 Uhr Praxisbeispiel 1:
WASAG Reinsdorf
-
- 15.45 Uhr Praxisbeispiel 2:
Sprengplätze des 1. und 2. Weltkrieges
-
- 16.15 Uhr Abschlußdiskussion
-
- 16.45 Uhr Ende der Veranstaltung