

Altlastenbearbeitung des VBS

VBSA Tagung 2025
KOMZ Boden, armasuisse Immobilien, Rolf Keiser

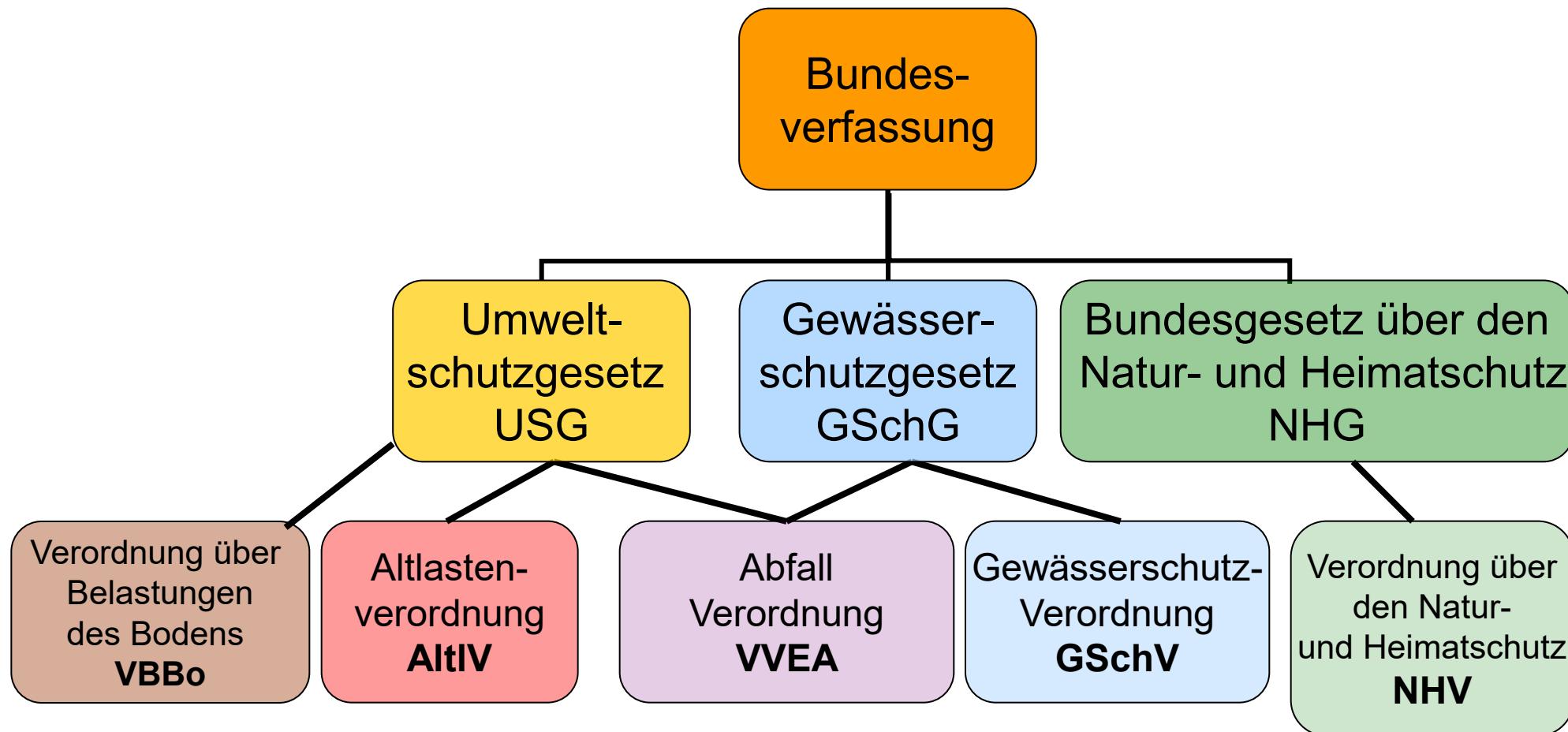


Agenda

- Einführung
- Belastete Standorte des VBS
- Ablauf der Altlastenuntersuchungen
- Schiessplätze
- Technische Untersuchung
- Sanierung
- Ausblick – «neue» Schadstoffe → PFAS



Einführung

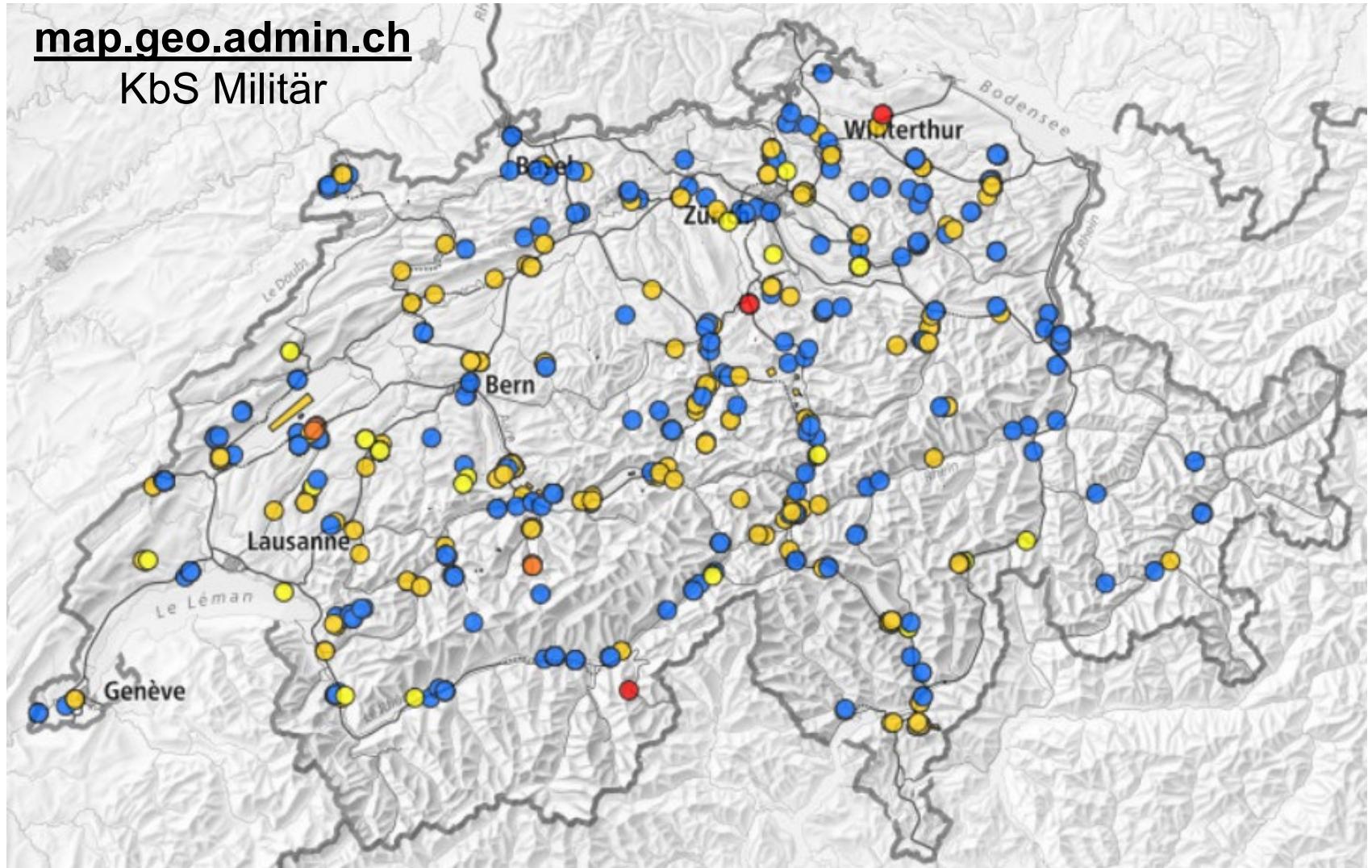




Einführung «Altlastenkataster», KbS

map.geo.admin.ch

KbS Militär





Belastete Standorte des VBS Schiessplätze, Tankanlagen, Zeughäuser

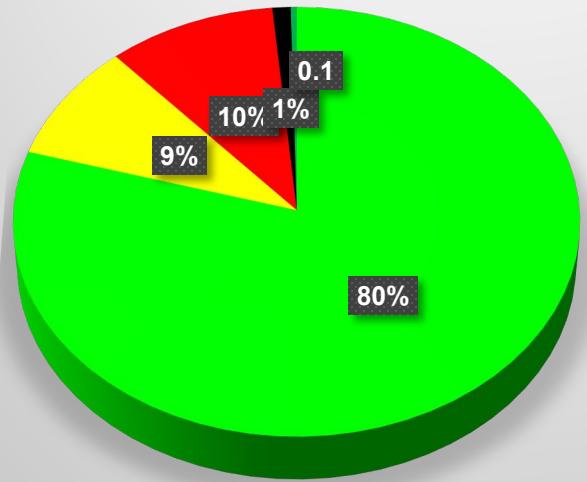


Rund 1/3 der KbS Standorte
sind Schiessplätze



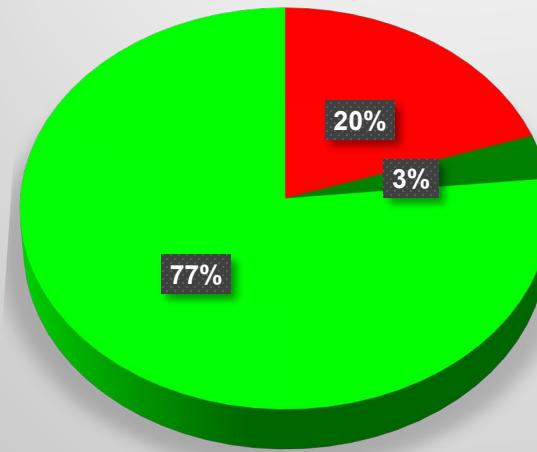
Belastete Standorte des VBS

KbS-VBS



rund **600** untersuchungsbedürftige Standorte

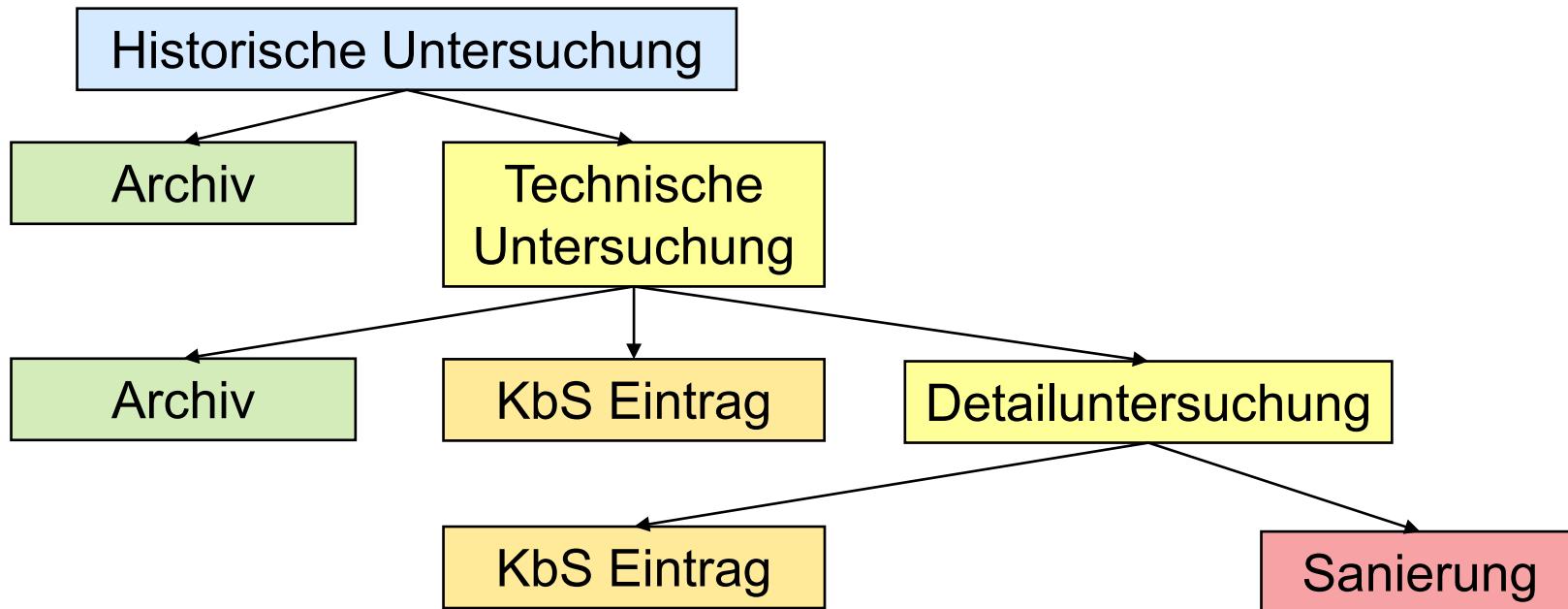
KbS-Schiessplätze



596 Zielgebiete im KbS



Ablauf der Altlastenuntersuchung Standardvorgehen CH-weit



Aufsichtsbehörde → GS VBS

- Katasterführung
- Beurteilung der Untersuchungen
- Sanierungsverfügungen





Ablauf der Altlastenuntersuchungen

Schiessplätze

- Historische Untersuchungen sind **abgeschlossen**
- Technische Untersuchungen bei stillgelegten Schiessplätzen abgeschlossen
- Aktive Schiessplätze werden nur in Ausnahmefällen technisch untersucht → weiterer Schadstoffeintrag
- Die Abklärungen von (VBS) Schiessplätzen erfolgen gemäss eigener Wegleitung →
(KbS VBS Kataster der belasteten Standorte des VBS – Kartenauswahl)
- Schadstoffe → **Blei**, Antimon (Kupfer)
- Bei Bauarbeiten Munitionsrückstände beachten



Schiessplätze Schadstoffe in Munition

| Mun | Schwermetallgehalte [g / Geschoss] | | | | |
|-----------------|------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | Pb | Cu | Sb | Ni | As |
| 5.6mm Gw Pat 90 | 2.99 | 0.1 | 0.06 | 0.02 | |
| 7.5mm GP 11 | 8.378 | 0.257 | 0.171 | 0.045 | 0.0004 |
| 9mm Pist Pat | 6.42 | | | | |
| 12.7mm Mg 64 | 2 | 5 | | | |
| 12.7mm Mg 04 | | 15 | | | |



**Auf allen mil.
Schiessplätzen Total
rund 10'000 Tonnen Blei**



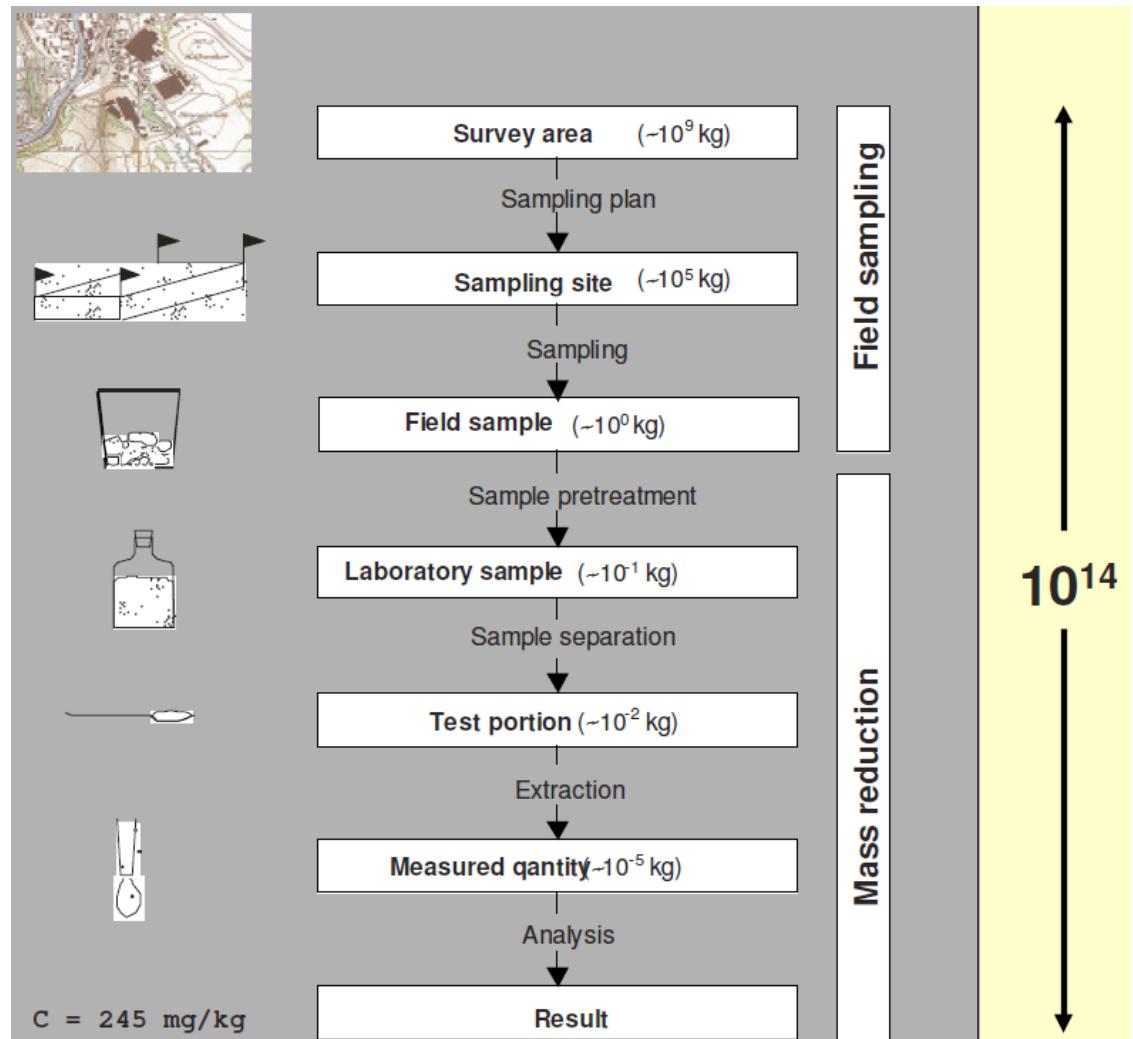
Schiessplätze Munitionsrückstände





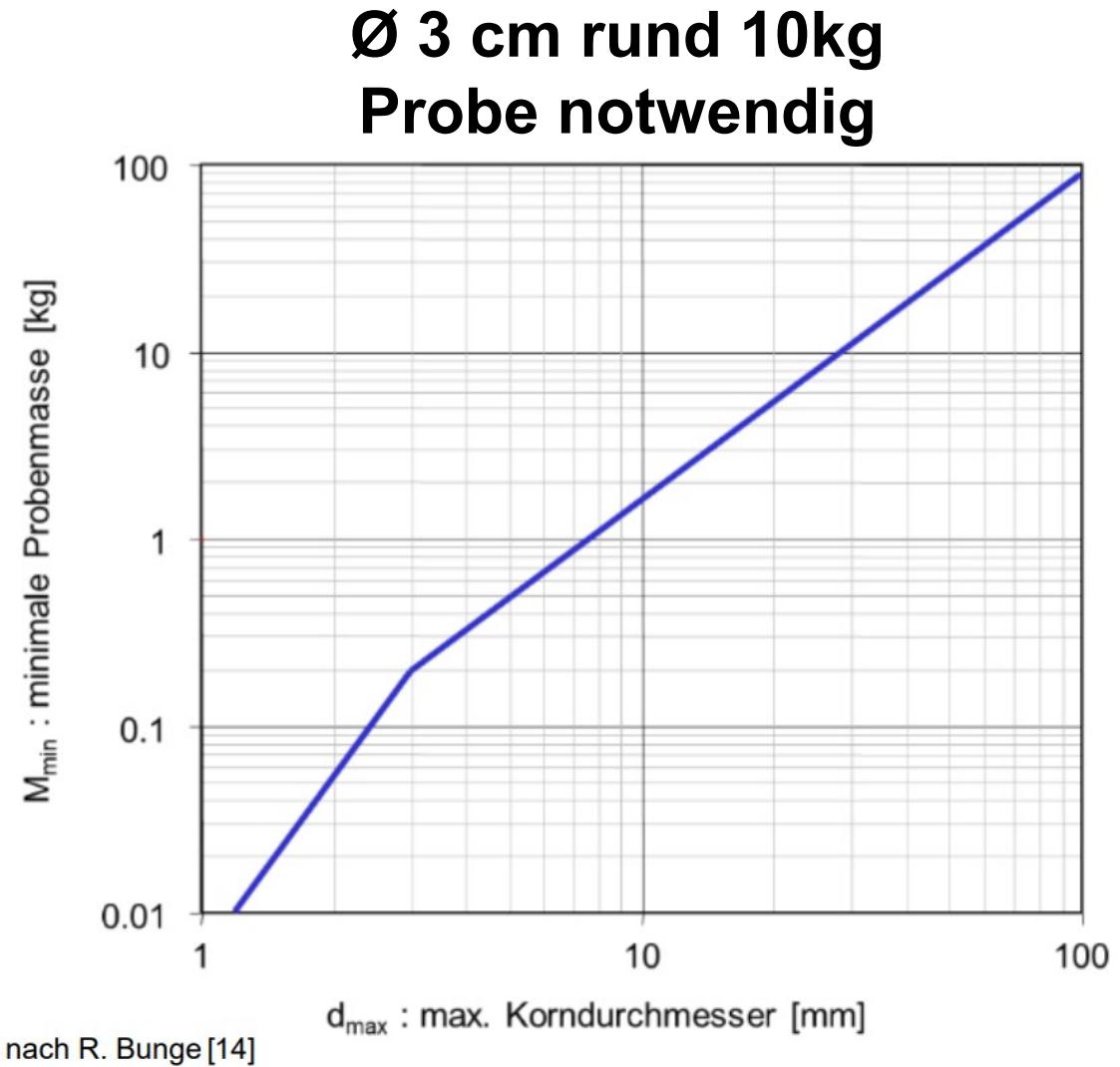
Technische Untersuchung Herausforderungen

- Untergrund ist ein **3D inhomogenes System**
- Bei Wasserproben und flüchtigen/ löslichen Schadstoffen zusätzlich **Faktor Zeit**
- Abbau(produkte) von Schadstoffen?
- Probenahme, Aufbereitung und Analytik





Technische Untersuchung Probemenge





Technische Untersuchung

Wichtig!



**Geschosse verhalten
sich wie Nuggets!**

- Militärische Schiessübungen führen zu einer punktuellen Schadstoffverteilung (z.B. Fixe Ziele einige 1000 ppm) → **Hot Spots**
- Je nach Boden gibt es unterschiedliche Mengen an Geschossfragmenten (Steine)
- Die Schadstoffverteilung ist grundlegend anders als in der VBBo als Grundlage angenommen (Hot Spots vs flächig; partikulär vs submikroskopisch)
- → **VBBo Material < 2mm; VVEA alles Material**



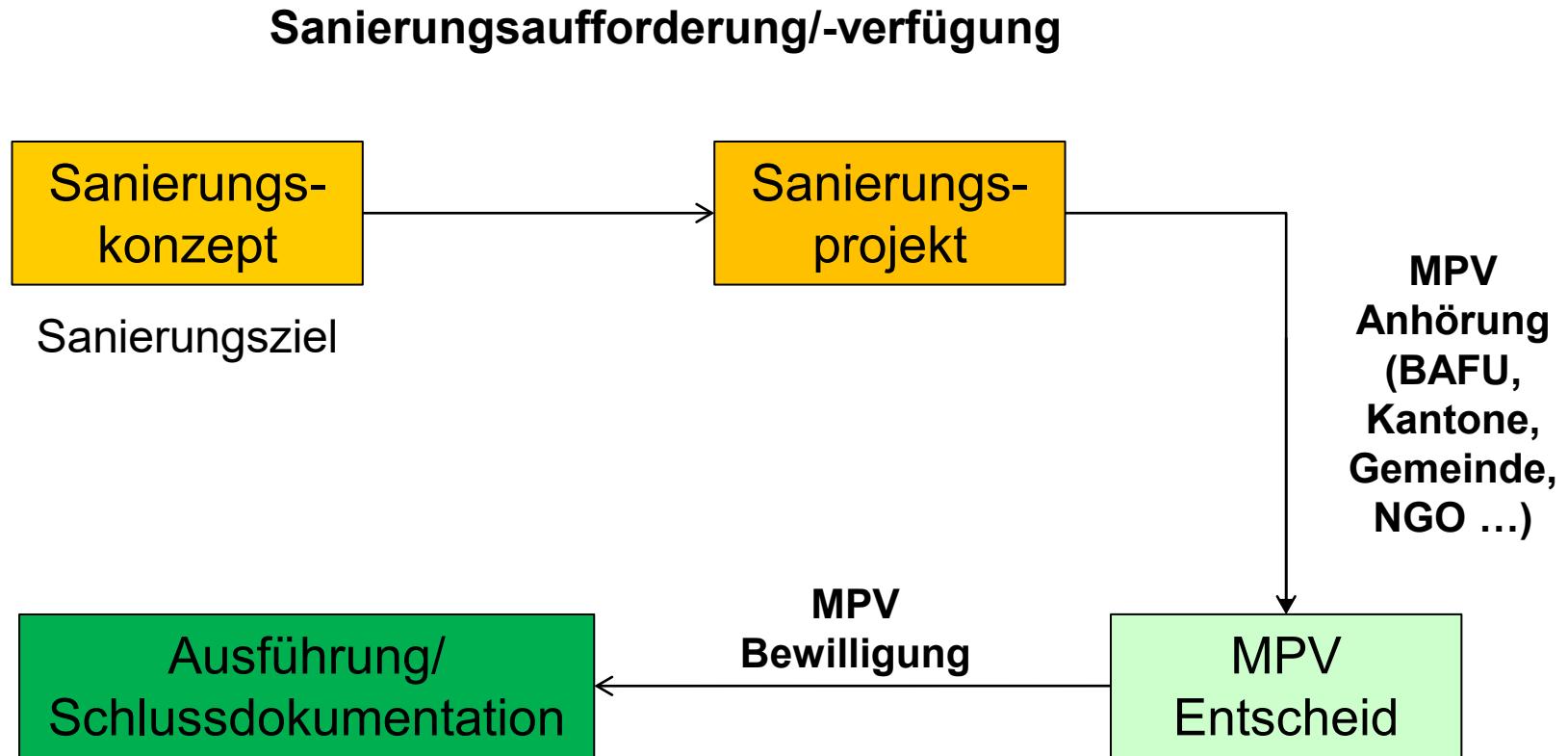
Technische Untersuchung

Spezielle Fragen

- Mögliche **Hintergrundsbelastung** (andere anthropogene Quellen, geogene Quellen ...)
- Zugänglichkeit, Probenahmemöglichkeit?
- Probenahme und Analytik VVEA vs VBBo?
- Oberflächengewässer – Grundwasser
- Schadstoffverlagerung?
- Schadstoffabbau?

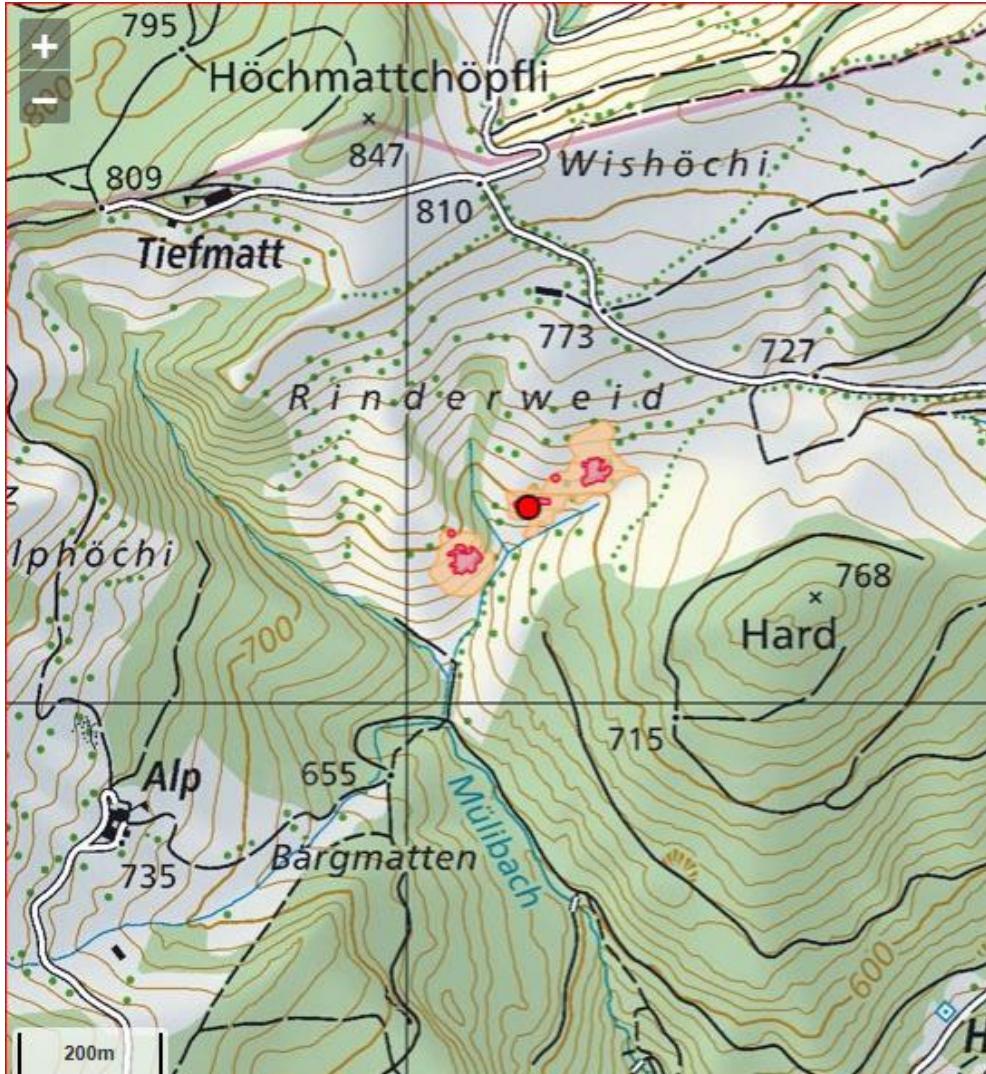


Sanierung Ablauf



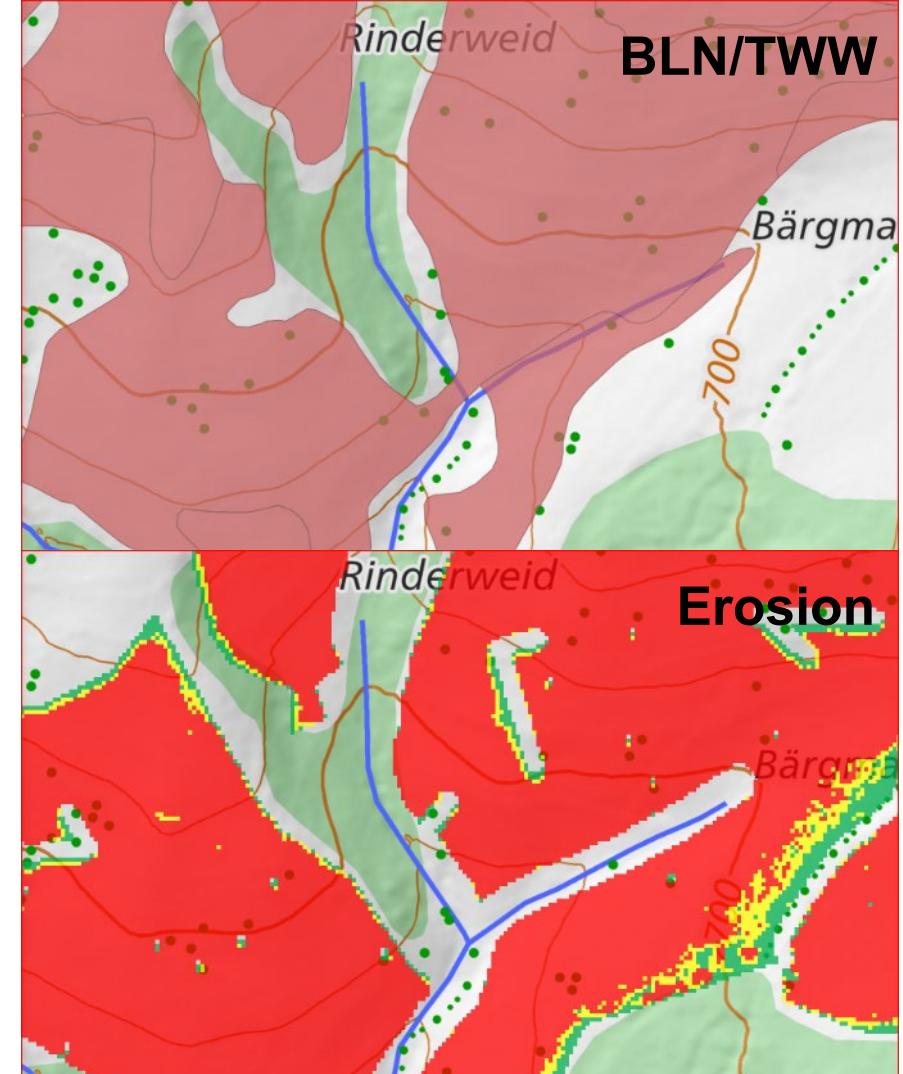


Sanierungen Rahmenbedingungen



armasuisse

Armasuisse Immobilien
KOMZ Boden, Rolf Keiser



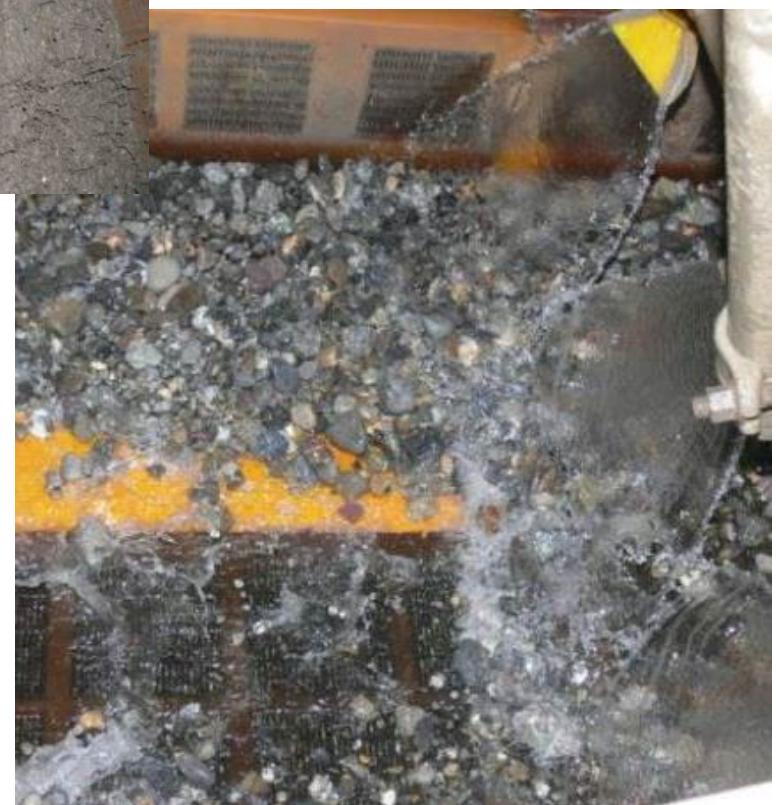


Sanierungen Interessenabwägung





Sanierung Ausführung



**Aushub – Transport – Behandlung
– Verwertung - Ablagerung**



Sanierung Masse vs Konzentration - Entsorgung

Zwei Beispiele aus Sanierungen: Entsorgte Mengen

| Menge in Tonnen | Bleigehalt | Menge Blei in kg | % |
|-----------------|------------|------------------|-------------|
| 194.8 (36.7%) | >2000 | 974 | 75.8 |
| 207.5 (39.0%) | 500 - 2000 | 259.3 | 20.2 |
| 128.9 (24.3%) | 300 - 500 | 51.6 | 4,0 |

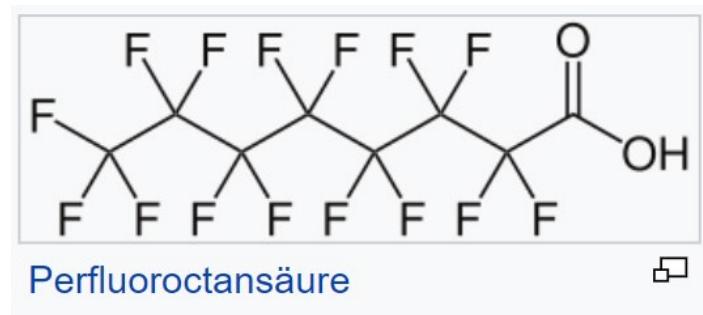
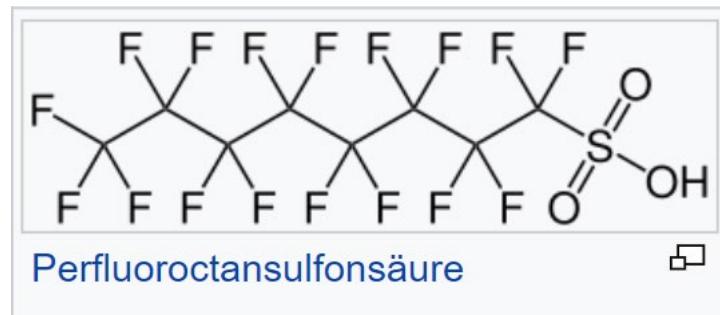
| Menge in m ³ | Dichte | Bleigehalt | Bleimenge in kg | % |
|-------------------------|--------|-------------|-----------------|-------------|
| 1415.6 (36.2%) | 1.7 | >2000 | 12'033 | 65.4 |
| 2494.7 (63.8%) | 1.7 | 1000 - 2000 | 6361 | 34.6 |



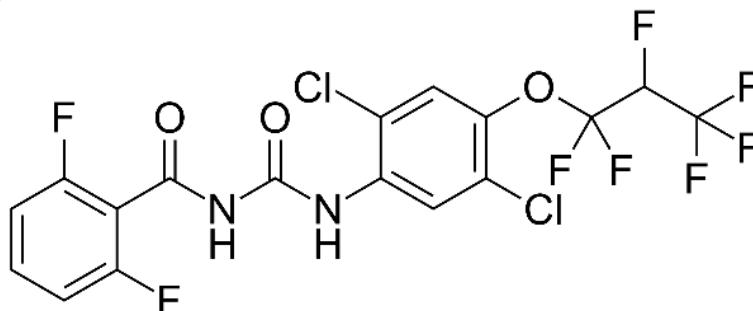
Ausblick – «neue» Schadstoffe

Was sind PFAS?

- PolyFluorierteAlkylSubstanzen
- Rund 15'000 einzelne Verbindungen: die zwei bekanntesten PFOS und PFOA



- Feuerlöschschäume
 - Perfluorpolymere (z.B. PTFE = Teflon, 1948 Du Pont)
- Pflanzenschutzmittel





Ausblick – «neue» Schadstoffe PFAS

- Löschschaume → Löschübungsplätze
- Aktuell 16 PFAS für die Analysen
 - Andere Methoden inkl. Analyse von TFA
 - Ev. für Boden, Altlasten und Wasser nicht die gleiche Analytik und die gleichen PFAS!
- PFAS in Baustoffen → Spritzbeton

→ PFAS sind überall – **Hintergrundwerte** beachten!

Fragen?





Weblinks

- <https://www.kbs-vbs.ch/>
- **Altlastenfilm VBS**
 - Deutsch: <https://youtu.be/otCm266yKxw>
 - Français: https://youtu.be/PEwrUn_Txw0
- **Altlastenfilm NATO:**
 - <https://www.youtube.com/watch?v=yfQ3nnPkUlg>