

An aerial photograph showing a controlled landslide on a steep, green mountain slope. Large plumes of white dust and debris are rising from the base of the slope where the material has fallen. The foreground consists of a wide, rocky, and somewhat flat area, possibly a dry riverbed or a cleared zone. The background shows more of the mountain's rugged terrain.

Altlastenbearbeitung des VBS

VBSA Tagung 2025

KOMZ Boden, armasuisse Immobilien, Rolf Keiser

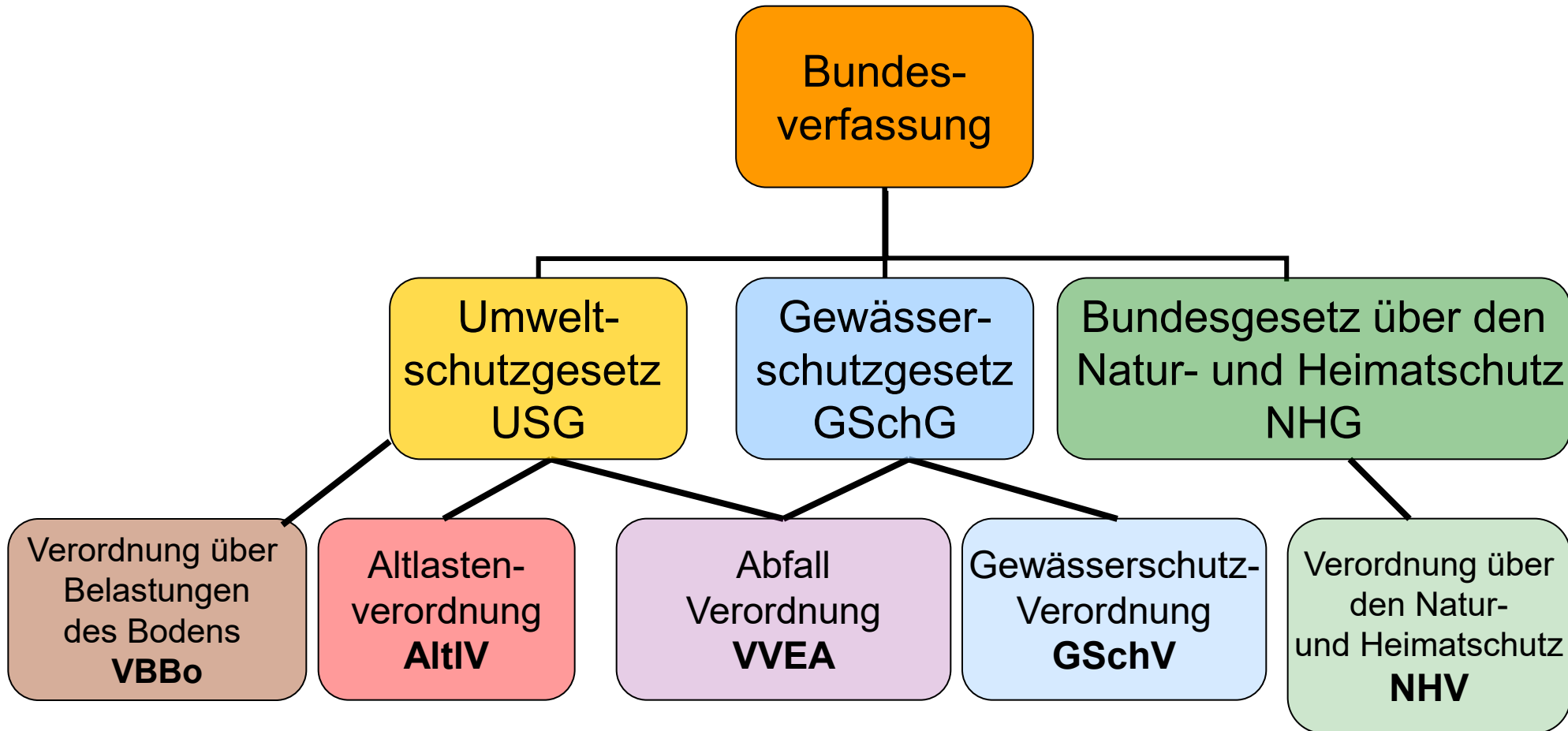


Agenda

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



Einführung

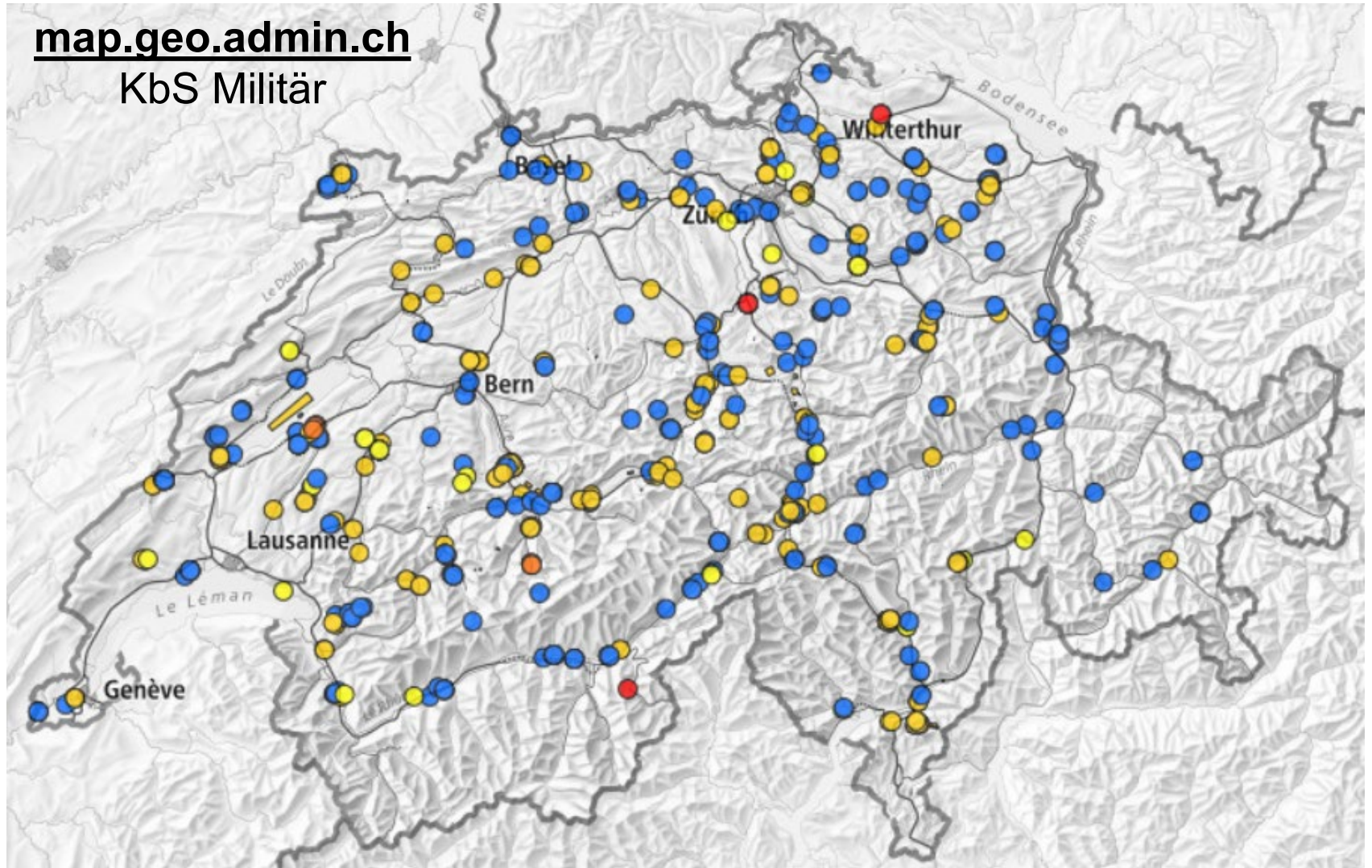




Einführung «Altlastenkataster», KbS

map.geo.admin.ch

KbS Militär





Belastete Standorte des VBS

Schiessplätze, Tankanlagen, Zeughäuser

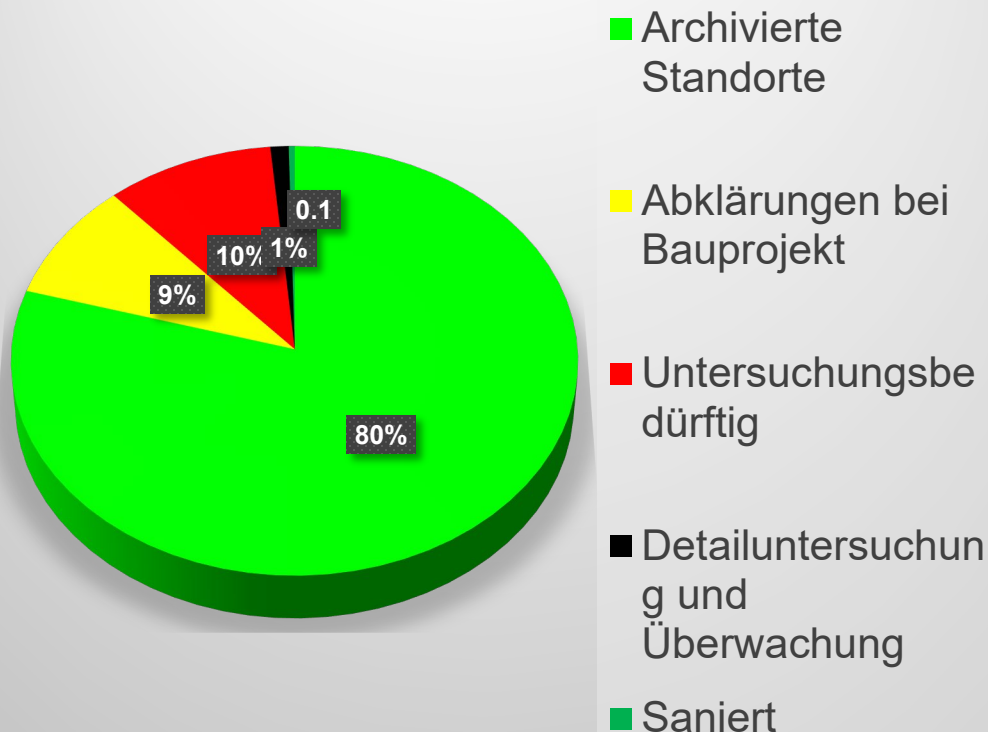


Rund 1/3 der KbS Standorte
sind Schiessplätze



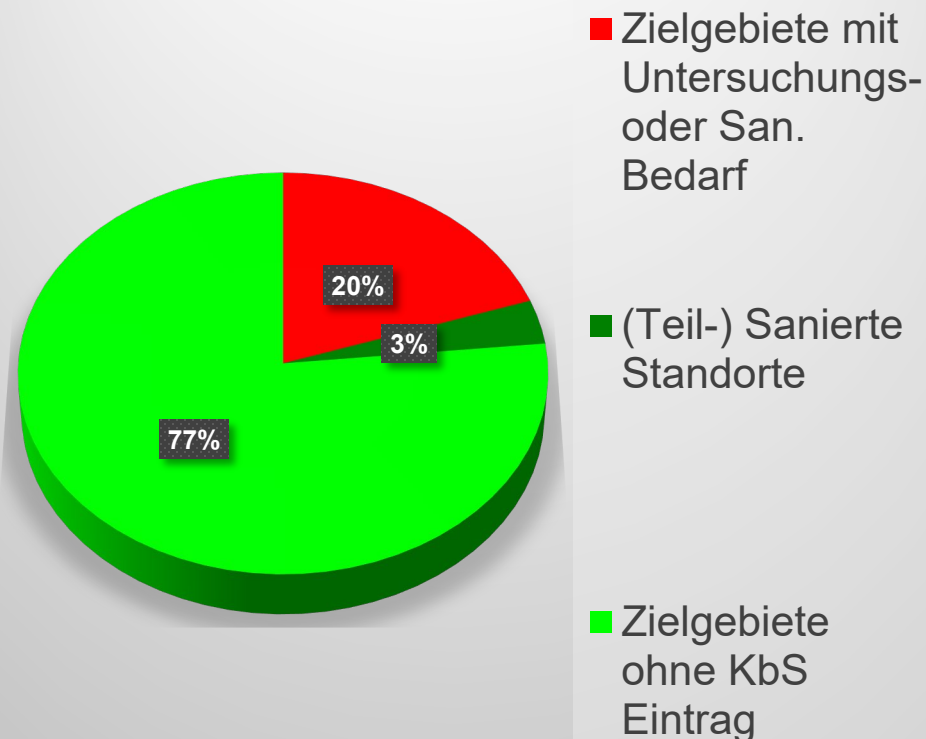
Belastete Standorte des VBS

KbS-VBS



rund **600** untersuchungsbedürftige Standorte

KbS-Schiessplätze

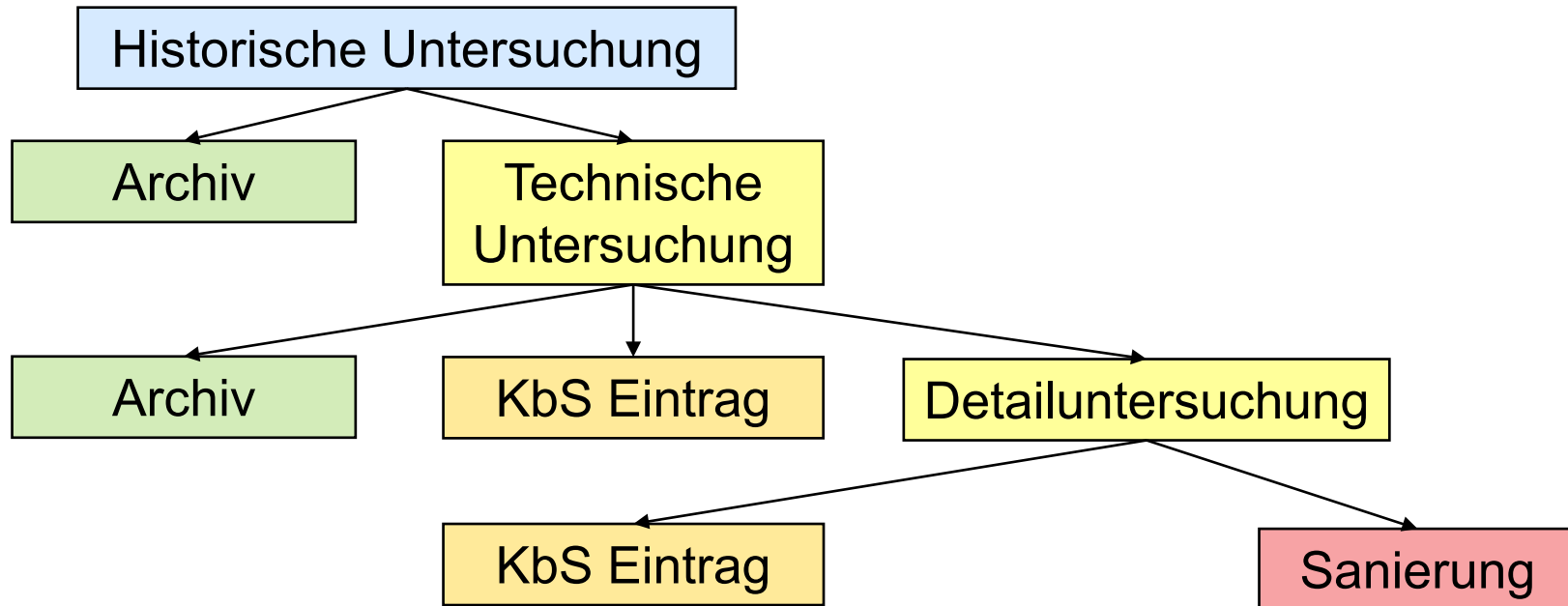


596 Zielgebiete im KbS



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 Wegleitungen →
([KbS VBS Kataster der belasteten Standorte des VBS – Kartenauswahl](#))
- Schadstoffe → **Blei**, Antimon (Kupfer)
- Bei Bauarbeiten Munitionsrückstände beachten

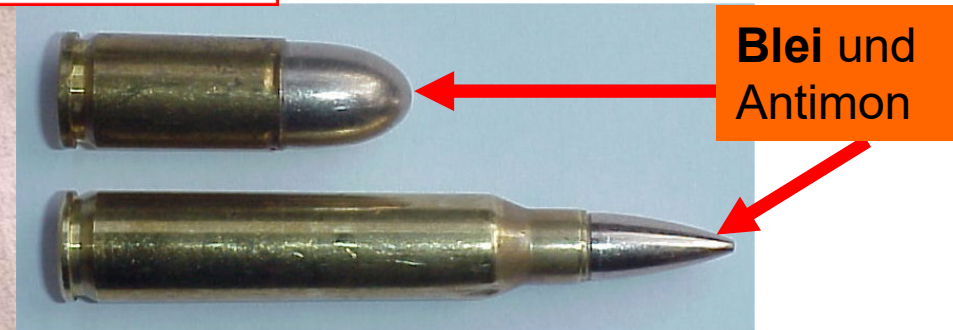


Schiessplätze

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			

Bis ca. 1960 Hg in
Zündern → vor alten
Schütznhäusern ev.
ein Problem



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



Schiessplätze

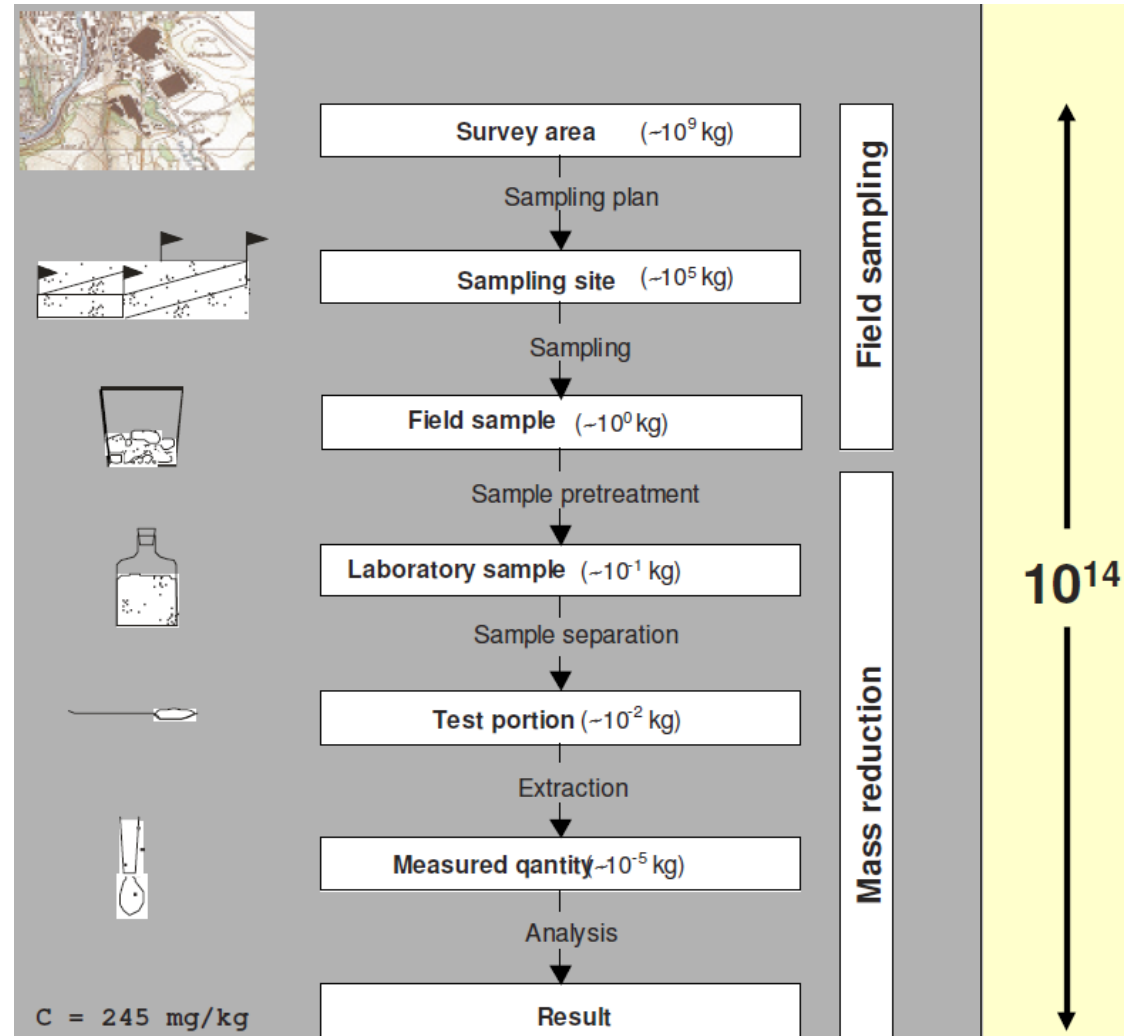
Munitionsrückstände





Technische Untersuchung Herausforderungen

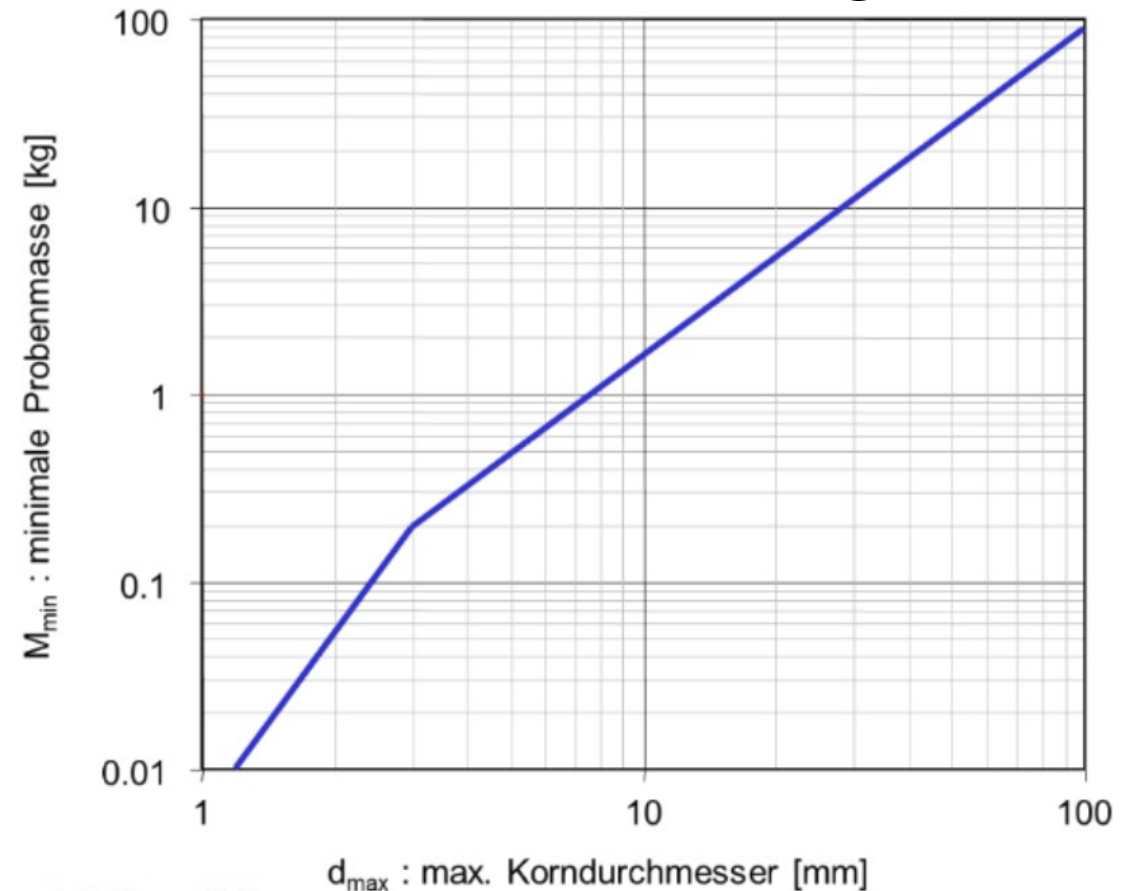
- Untergrund ist ein **3D inhomogenes System**
- Bei Wasserproben und flüchtigen/löslichen Schadstoffen zusätzlich **Faktor Zeit**
- Abbau(produkte) von Schadstoffen?
- Probenahme, Aufbereitung und Analytik





Technische Untersuchung Probemenge

Ø 3 cm rund 10kg
Probe notwendig





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

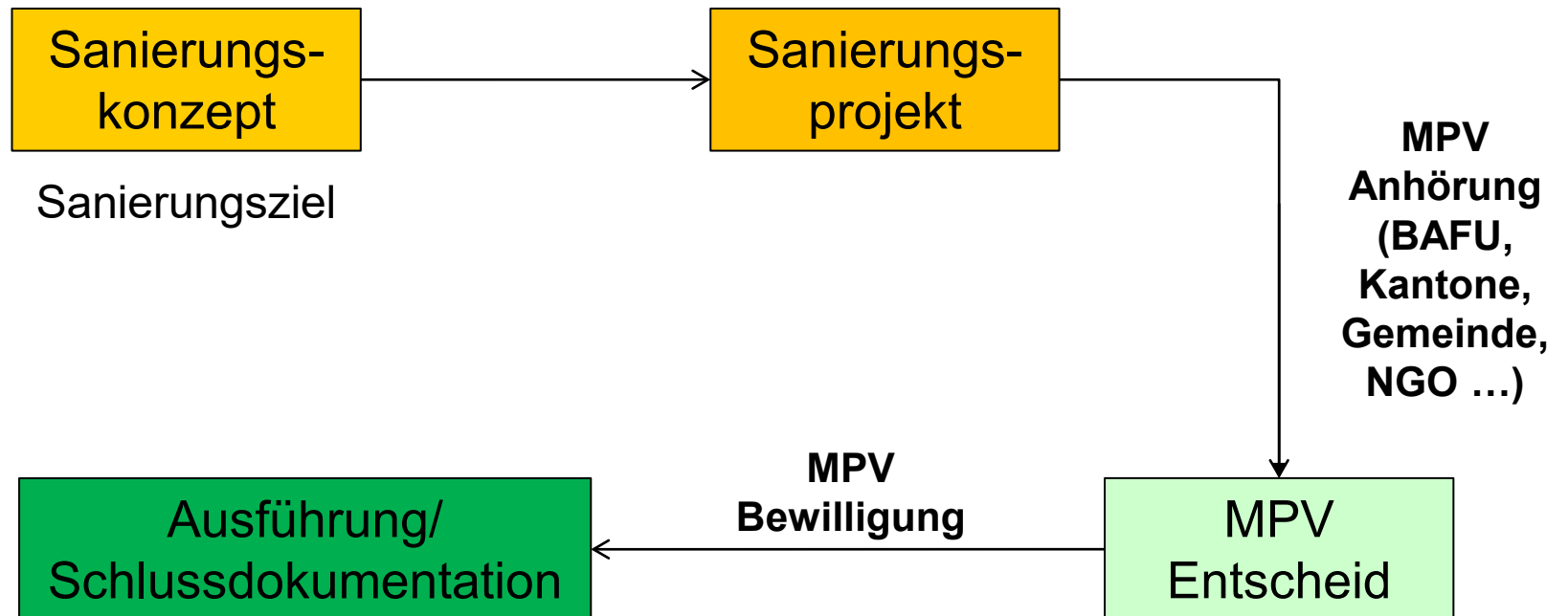
Spezielle Fragen

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



Sanierung Ablauf

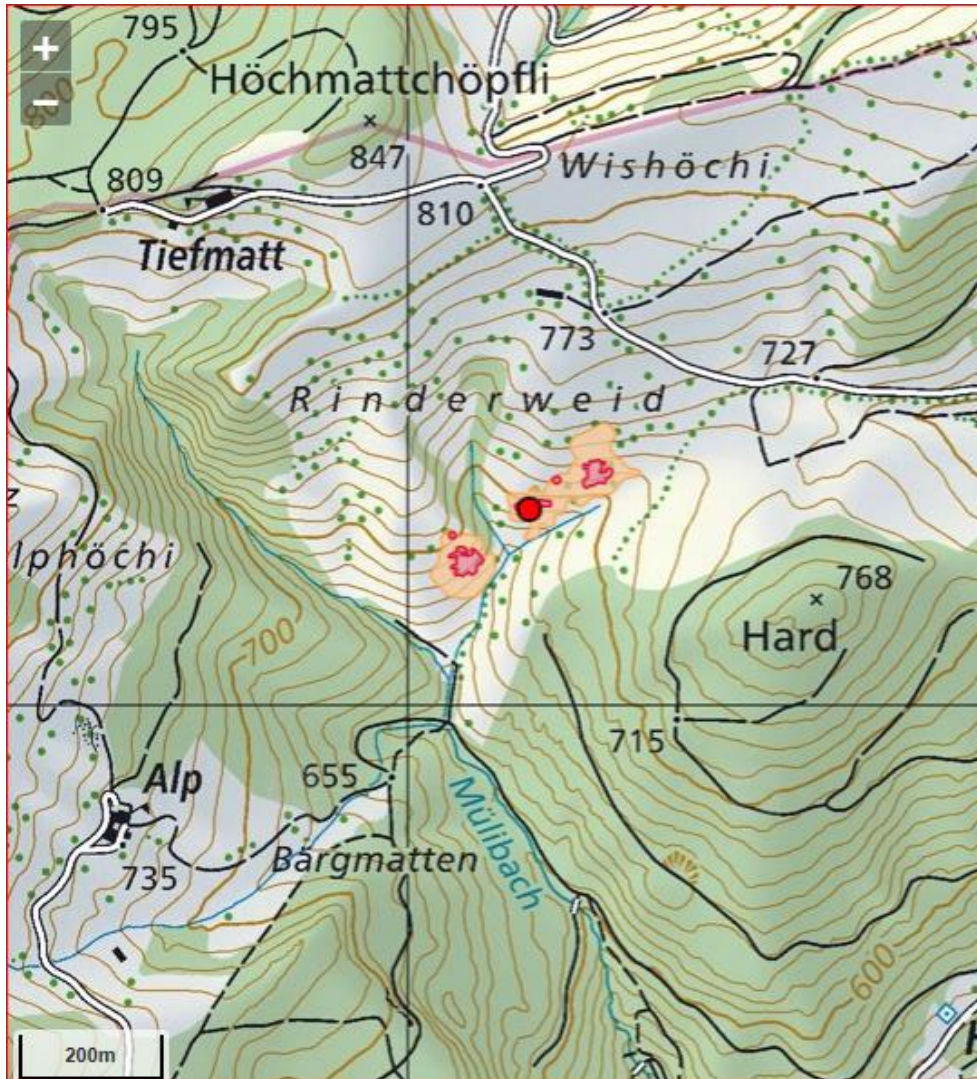
Sanierungsaufforderung/-verfügung



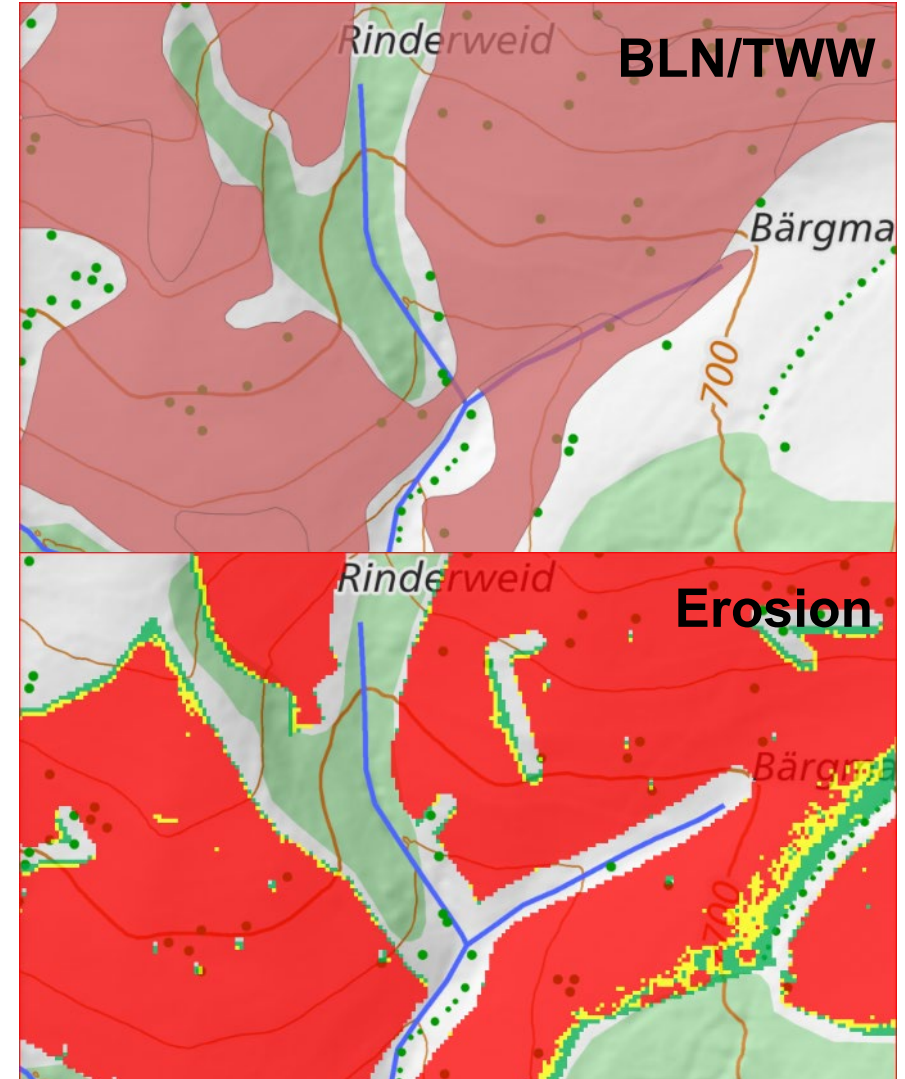


Sanierungen

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

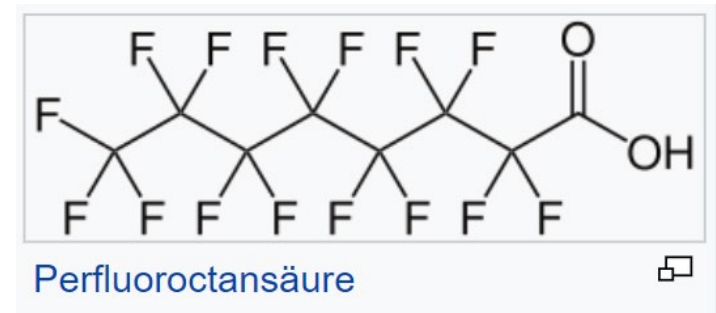
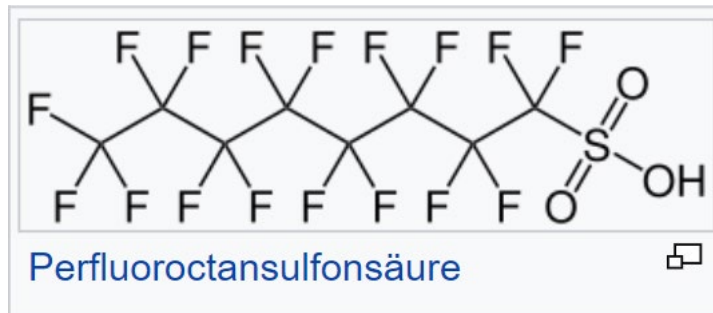
Menge in m ³	Dichte	Bleigehalt	Bleimenge in kg	%
1415.6 (36.2%)	1.7	>2000	12'033	65.4
2494.7 (63.8%)	1.7	1000 - 2000	6361	34.6



Ausblick – «neue» Schadstoffe

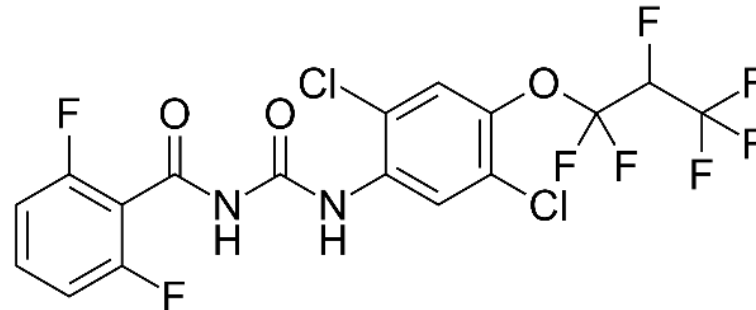
Was sind PFAS?

- **P**oly**F**luorierte**A**lky**S**ubstanzen
- 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

- Löschschäume → 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 – **Hintergrundswerte** 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=yfQ3nnPkUIg>