



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Gesundheitsschutz, Abteilung Strahlenschutz, Sektion Radiologische Risiken



Sanierungen

Gennaro Di Tommaso (BAG/GS/STR/SRR)

6. Begleitgruppensitzung AP Radium vom 15.09.2022, Campus Liebefeld

Hintergrund, Kontext...

StSV:

- 4. Titel: Bestehende Expositionssituationen
 - 1. Kapitel: Grundsätze
 - Art. 148: Ziffer 1: Referenzwert 1 mSv/Kalenderjahr
 - 2. Kapitel: Radiologische Altlasten
 - 1. Abschnitt: Begriff
 - Art. 149c: kontaminierte Liegenschaften aus vergangenen Tätigkeiten.
 - 3. Abschnitt: Liegenschaften
 - Art. 151: Inventar der Liegenschaften mit möglichen Kontaminationen (BAG, SUVA, kompletter Datensatz inkl. Sanierung).
 - Art. 152: Untersuchung von Liegenschaften (BAG, zwingend)
 - Art. 153: Sanierung von Liegenschaften (BAG, Dosisevaluation, Sanierungsbedürftigkeit, empfohlen). Falls Verursacher bzw Rechtsnachfolger nicht nachweisbar (Ra-226 Nutzung nach 1965), Kostenübernahme durch BAG.
 - Art. 154: Informationsaustausch (BAG ↔ Kantone)

2. Kapitel: Grundsätze des Strahlenschutzes

- Art. 3a: Rechtfertigung / Verhältnismässigkeit!
- Art. 4: Optimierung → Entfernung von Ra-226
Spuren < 1 mSv/h im Rahmen des eigentlichen
Sanierungsprozesses legitim!

Sanierungsauslöser, Sanierungsziele, Abgrenzung NORM...

Sanierungsauslöser:

Eine Exposition natürlicher Personen durch eine Ra-226 Altlast von $> 1 \text{ mSv/a}$ kann konservativ nicht ausgeschlossen werden.

Grundlage: Diagnostik und technische Zusatzuntersuchungen mit anschliessender Dosisevaluation.

Berücksichtigung Nutzungsszenario: Privatgarten versus öffentlicher Park → Kriterium Aufenthaltsdauer...

Nachhaltigkeit:

Optimierung garantieren einen sinnvollen Einsatz der Ressourcen und Nachhaltigkeit

Sanierungsziel:

Innenbereich: effektive Dosis in Funktion von interner und externer Exposition $< 1 \text{ mSv/h}$.

Aussenbereiche: $A_s \text{ Ra-226} < 1000 \text{ Bq / kg}$ (externe Exposition)

Stichwort: Nachhaltigkeit und Verhältnismässigkeit der Massnahmen!

Abgrenzung zu NORM:

= Natural occurring radioactive material

Keine sanierungsbedürftige Altlast im Sinne des AP Radium!

Herausforderung: Abgrenzung zwischen NORM und Ra-226 Altlast → Task Diagnostik.

Unsere Partner im Sanierungsprozess...

Externe:

3 zur Zeit aktive Sanierungsfirmen

- Umgangsbewilligung
- Ausbildung Strahlenschutzsachverstand Typ B/C
- Personendosimetrie inkl. Urinproben

Gartenbaufirmen → Unterstützung Sanierungsfirmen

2 Architekturbüros (1 pro Sprachregion)

- Technische Unterstützung (Rückbau, Statik...)
- Koordination Instandstellungsarbeiten

1 Umweltanalytik-Labor

- Organische und anorganische Analytik Typ C

4 Zwischenlager (in den Kantonen BE, GE, NE, SO)

Behörden und Bundesstellen:

SUVA

- Arbeitssicherheit, Aufsicht Sanierungsfirmen

Labor Spiez

- Kompetenzaufbau Analytik
- Chemische und radiologische Analytik Typ B/C, Extrakt Herstellung für externes Labor

Kantone / Gemeinden

- Umweltämter (VBBo, AltV, VVEA)
- Bauinspektorate /-verwaltungen → Baubewilligungen

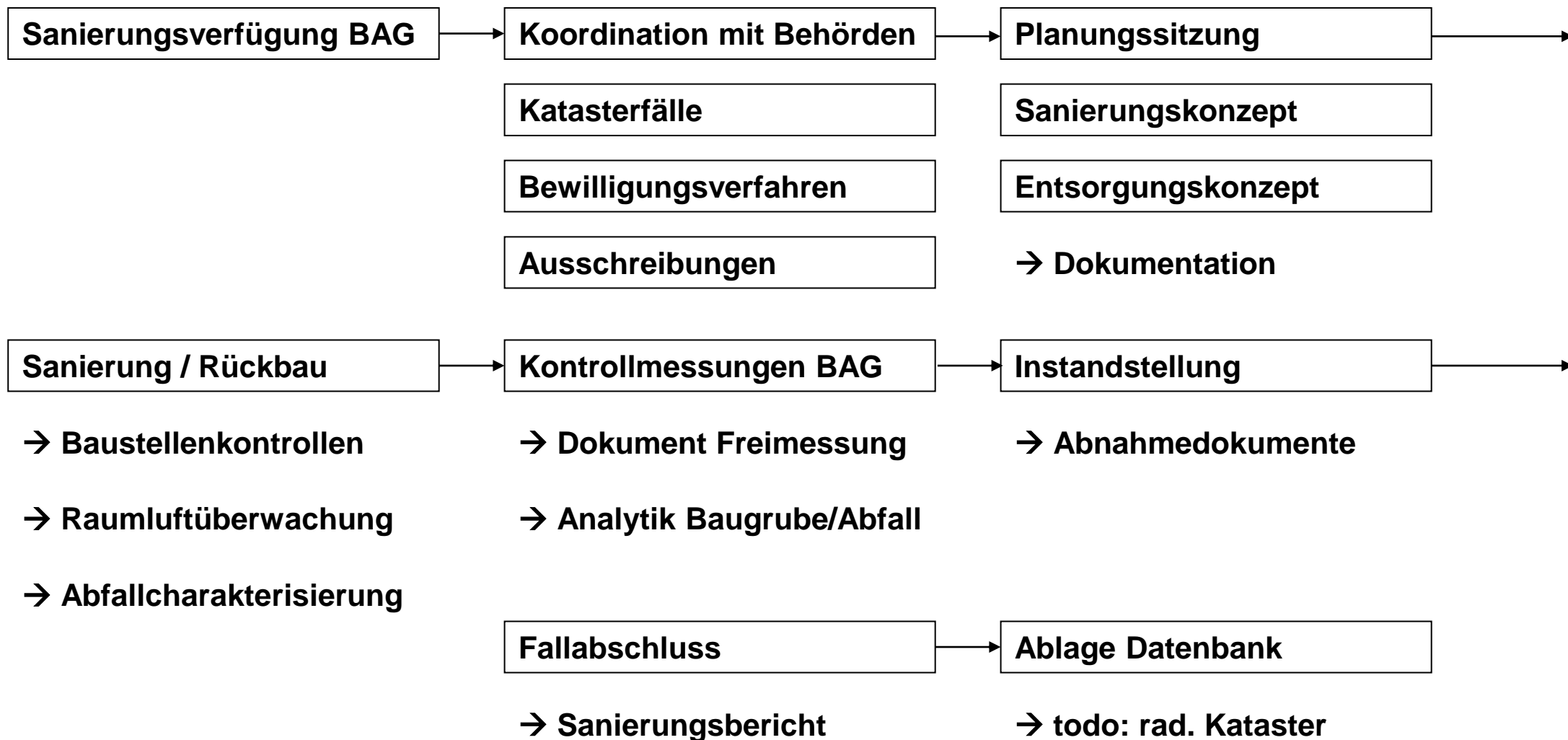
Abfallbewirtschaftung:

2 Deponien Typ E (BE, SO)

Transportunternehmen

PSI mit spez. Transportfirma

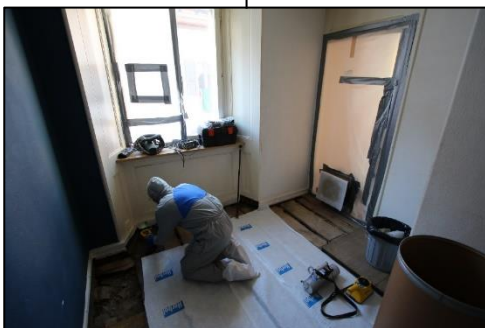
Der Sanierungsprozess...



Standard Sanierungen vs. komplexe Sanierungen...

Standard (80%):

- Überschaubare Typ E und PSI Abfälle
- Keine Gebäudeschadstoffe
- Keine chemischen Schadstoffe
- Keine Auslöser Baubewilligungsverfahren
- Wenig Ansprechpartner
- Effiziente Umsetzung



Komplex (20%, immer häufiger):

- Gebäudeschadstoffe (Asbest, PAK, PCB, Bleifarbe)
- Chemische Schadstoffe / Katasterfälle (CKW, SM, Mineralöle etc)
 - Erhöhte Anforderungen Abfallbewirtschaftung
- Anforderungen Denkmalpflege → Testsanierungen (Substanzerhalt)
- Auslöser Baubewilligungsverfahren (Dauer 1/2 Jahr)
 - Detaillierte Sanierungs- und Entsorgungskonzepte
 - Auflagen (Gewässerschutz, Archäologie, Entsorgung)
 - Koordination mit verschiedenen Behörden
 - Schadstoff-Überwachung während Sanierung
- Sanierungsbericht an Kanton
 - Untersuchung und Dokumentation Restbelastung



Sanierungsarbeiten im Innenbereich...

Standard

- Baustelleneinrichtung / Schutz der Immobilie
- Einhausung, Schleusenbau, Abluft mit Aktivkohlefilter
- Einsatz PSA Vollschutz
- Einsatz Quellenabsaugung
- Rückbau / Entfernen kontaminierte Elemente (Parkett inkl. Unterboden und Schlacke, Leitungen)
- Schleifen von Holzwerken (Türen, Fenster inkl. Rahmen / Fensterbänke)
- Abspitzen / Abstemmen / Schleifen von Beton und Mauern
- Quellenausbau
- Abfalltriage (konventionell, inert, brennbar) und Bereitstellung PSI Material. Transporte

Erhöhte Anforderungen, zusätzlich:

- Zugang über Baugerüst
- Substanzerhalt
- Entfernen und Triage von Bauschadstoffen
- Ablaugen von Farbe (Radiatoren)
- Einsatz von FEVDI Produkten (Lösungsmittel) auf Metallen, Beton, Radiatoren
- Einsatz von Blei-Abschirmung
- Begleitung durch Bodenleger, Antikschreiner

Eindrücke und Beispiele Innenbereich...



Sanierungsarbeiten im Aussenbereich...

Standard

- Baustelleninstallation mit Bauzelt und Absperrungen, sanitäre Anlagen, Strom- und Wasserversorgung.
- Vorbereitungsarbeiten
(Bäume und Bepflanzungen entfernen Parkett inkl. Unterboden und Schlacke, Leitungen)
- Aushub von kontaminierter Erde mit Bagger
- Abführen des Materials in Mulden
- Abfalltriage Typ E und PSI
- Überwachung der Abfälle und der Sanierungsziele mit Methode Flury
- Deponieanlieferung mit LKWs

Erhöhte Anforderungen, zusätzlich:

- Erstellen von Zufahrtswegen und Rampen
- Einrichtung von Baustellencontainer und Sichtschutz
- Anliefern von Gerätschaften und Abführen des Materials mit Hubschrauber in unwegsamem Gelände
- Einsatz von Big Bags
- Handaushub, Substanzerhalt Bäume
- Ausführung der Arbeiten in Einhausung mit gefilterter Abluft
- Aufbereitung von chemisch belasteten Abfällen
- Rückbau von Leitungen und Schächten
- Einsatz von erhöhter PSA
- Begleitung durch Schadstoffmessungen für Abfallbewirtschaftung



Eindrücke und Beispiele Aussenbereich... Standard...



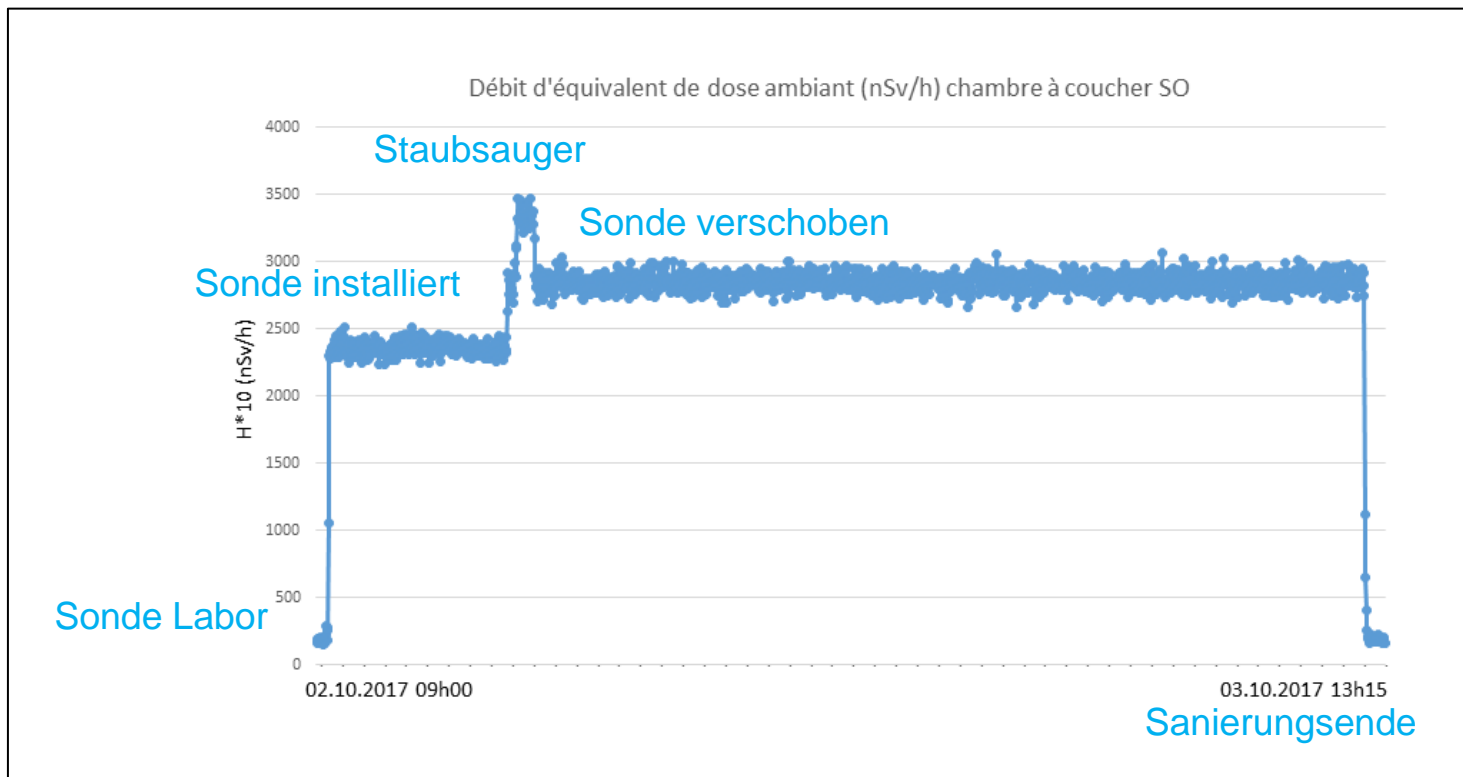
Eindrücke und Beispiele Aussenbereich... Erhöhte Anforderungen...



Eindrücke und Beispiele Aussenbereich... Erhöhte Anforderungen...



Sanierungserfolg: Fakten durch Messung...



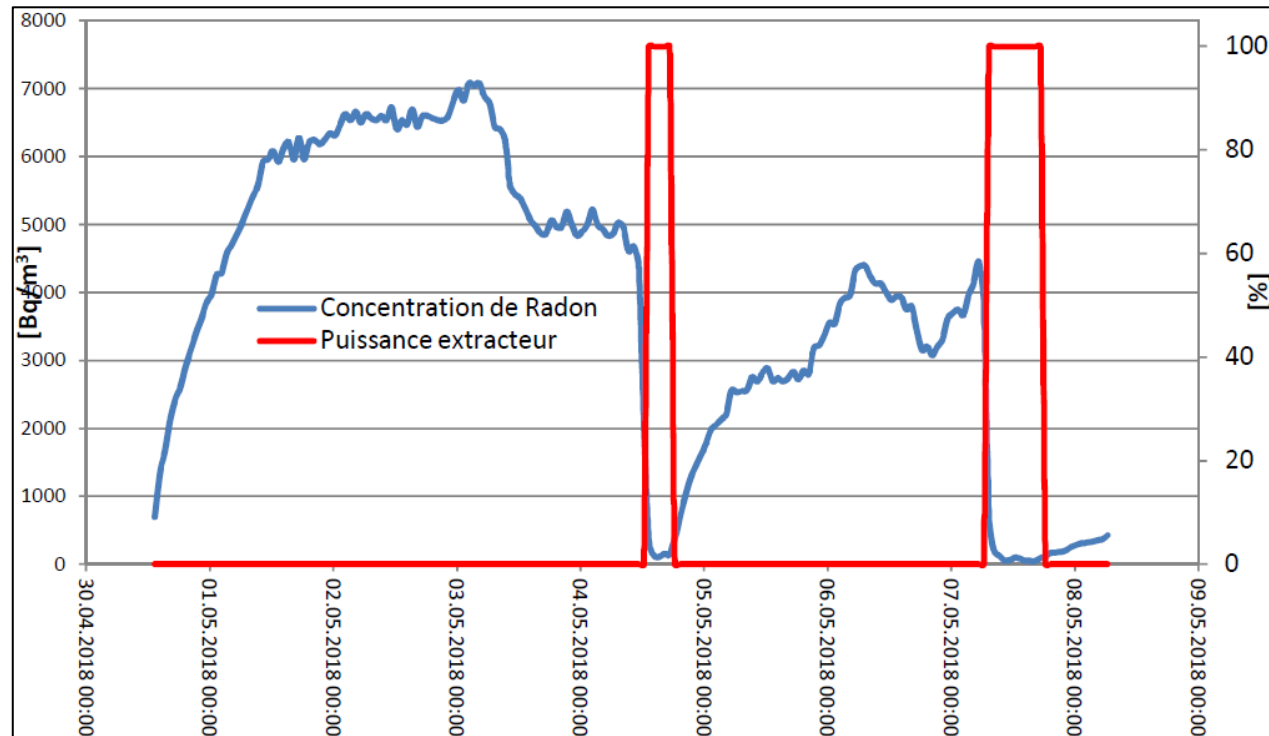
Effektive Jahresdosis vor Sanierung (8 Std/Tag): 8 mSv

Effektive Jahresdosis nach Sanierung (8 Std/Tag): 0.1 mSv

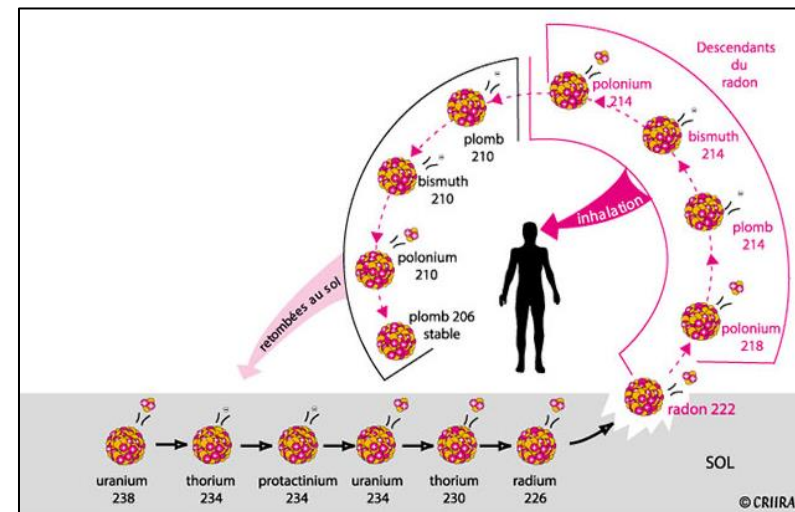
MIRA Sonde...



Sanierungserfolg: Fakten durch Messung...



Alphaguard...



Effektive Dosis Rn-222 vor Sanierung (3000 Std; 6000 Bq/m³): 134 mSv



Fragerunde , Diskussion...

