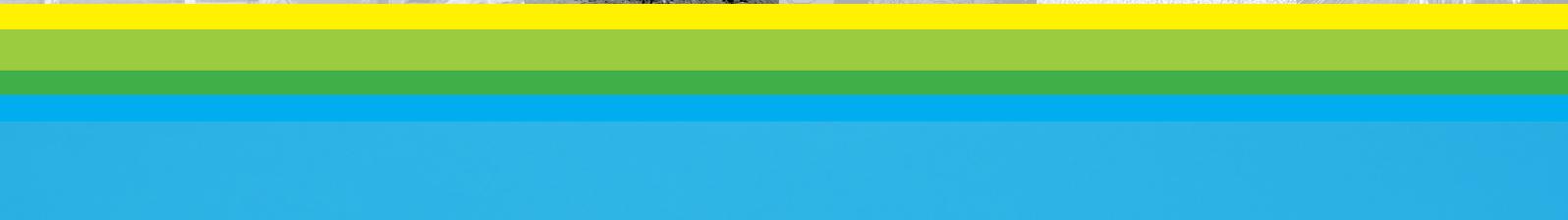


# Kugelfänge – wie weiter?

Merkblatt für die Sanierung von Schiessanlagen



## Einleitung

---

Im Kanton Thurgau gibt es rund 230 Kugelfänge von 25 m-, 50 m- und 300 m-Schiessanlagen. Etwa die Hälfte wird noch aktiv genutzt. Durch den Schiessbetrieb gelangten resp. gelangen, je nach verwendeter Munition, pro Schuss etwa 2 bis 5 g Blei und 0,1 bis 0,25 g Antimon ins Erdreich. Als Folge der oft mehr als hundertjährigen Schiessstätigkeit weisen die Erd-Kugelfänge heute hohe Belastungen an Blei und Antimon sowie weiteren problematischen Schwermetallen auf. Berechnungen des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zufolge lagern allein in Thurgauer Kugelfängen rund 1'200 bis 1'500 Tonnen Blei. Alle bekannten Thurgauer Kugelfänge sind im Kataster der belasteten Standorte (KbS, siehe [map.geo.tg.ch](http://map.geo.tg.ch) ➤ [Thema wechseln](#) ➤ [Natur und Umwelt](#) ➤ [KbS Standorte](#)) eingetragen.

Blei und Antimon sind giftig und können Menschen, Tiere und die Umwelt gefährden. Die Schadstoffe können ins Grundwasser oder in Gewässer eingetragen werden oder über Boden und Pflanzen in die Nahrungskette gelangen. Die meisten Erd-Kugelfänge müssen deshalb saniert werden, das heisst die Schadstoffe müssen bis zu einem vertretbaren Mass aus dem Erdreich entfernt werden. Zudem muss durch den Einbau von emissionsfreien, künstlichen Kugelfangsystemen (KKF) oder durch die Stilllegung der Anlage verhindert werden, dass weiterhin Schadstoffe ins Erdreich oder sonst in die Umwelt gelangen.

Die Dringlichkeit, mit der eine solche Sanierung erfolgen muss, hängt vom betroffenen Schutzgut (Grundwasser, Oberflächengewässer, Boden) und der konkreten Situation ab. Die am dringlichsten zu sanierenden Anlagen, deren Kugelfänge sich im Bereich von Trinkwasserfassungen befanden, wurden mittlerweile komplett saniert. 50 weitere Anlagen, die sich an Gewässern oder in Grundwassergebieten befanden oder die stillgelegt waren, wurden ebenfalls bereits saniert. Die übrigen sanierungsbedürftigen Anlagen sollen innert fünf bis zehn Jahren saniert werden.

Nach heutigem Stand müssen im Thurgau noch mehr als 120 Kugelfänge saniert werden, oft mehrere in derselben Gemeinde. Für die betroffenen Vereine, die Gemeinden und die kantonalen Behörden ist dies eine grosse Herausforderung. Die Ausgangslage ist komplex und die zu fällenden Entscheide sind weitreichend und finanziell belastend. Gemeinden, Schützenvereine und Grundeigentümer müssen miteinander, unterstützt durch das Amt für Umwelt und von fachlich ausgewiesenen Ingenieurbüros begleitet, auf Lösungssuche gehen.

Das vorliegende Merkblatt ist Planungs- und Entscheidungshilfe. Es umschreibt die für den künftigen Betrieb und die Sanierung von Schiessanlagen wichtigsten Rahmenbedingungen und geht darüber hinaus auf das weitere Vorgehen und die in den letzten Jahren etablierte Thurgauer Vollzugspraxis ein.

## Gesetzlicher Rahmen

---

Der Schutz der Umwelt und im speziellen der Umgang mit belasteten Standorten sind im [Bundesgesetz über den Umweltschutz \(USG\)](#) und in der Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten ([Altlastenverordnung, AltIV](#)) geregelt.

Gemäss [Art. 32c USG](#) besteht ein Sanierungsbedarf, wenn durch Abfälle belastete Standorte zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen. Zudem gilt grundsätzlich, dass Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden können, im Sinne des Vorsorgeprinzips ([Art. 1 Abs. 2 USG](#)) frühzeitig zu vermeiden sind.

Kugelfänge von Schiessanlagen gelten als Standorte, wo Abfälle abgelagert wurden und sind als sogenannte Ablagerungsstandorte ([Art. 2 Abs. 1 Ziff. a AltIV](#)) im KbS eingetragen. Die zuständige Behörde, im Kanton Thurgau das Amt für Umwelt, legt für die Durchführung der Massnahmen Fristen gemäss Altlastenverordnung fest.

## Realleistungspflicht

---

Gemäss [Art. 20 AltIV](#) sind Untersuchungs-, Überwachungs- und Sanierungsmassnahmen vom Inhaber eines belasteten Standortes (Grundeigentümer = Zustandsstörer) durchzuführen. Die Behörde kann unter bestimmten Umständen auch den Verursacher der Belastung (Verhaltensstörer) verpflichten. Der sogenannte Realleistungspflichtige (RLP) muss die gesetzlich notwendigen Massnahmen durchführen und vorfinanzieren. Die Gemeinde kann freiwillig die Realleistungspflicht übernehmen, was den Projektlauf meist vereinfacht und optimiert. Die Aufteilung der Kosten für die gesetzlich notwendigen Massnahmen («obligatorischer Teil», siehe Sanierungsvarianten) erfolgt unabhängig von der Durchführung der Sanierung in einem separaten Kostenteilverfahren gemäss [Art. 20 AltIV](#) oder mittels Vereinbarung.

## Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit

---

Gemäss [Art. 32c USG](#) besteht ein Sanierungsbedarf, wenn durch Abfälle belastete Standorte zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen. Schiessanlagen müssen im Einzelfall hinsichtlich der betroffenen Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer, Luft und Boden gemäss [Art. 9–12 AltIV](#) beurteilt werden.

Das Schutzgut Boden wird gemäss [Art. 12 AltIV](#) und der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) beurteilt. Bei Schiessanlagen in Gebieten mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Nutzung ist von einem Sanierungsbedarf auszugehen, ebenso bei Haus- und Familiengärten sowie Kinderspielplätzen. Seit 1. August 2012 besteht ein Sanierungsbedarf bei Schiessanlagen unabhängig davon, ob die Anlage in Betrieb ist oder stillgelegt wurde. Bei Anlagen, die sich vollständig im Wald befinden und bei denen keine Gewässer betroffen sind, besteht in der Regel kein Sanierungsbedarf.

## Dringlichkeit

---

Bei sanierungsbedürftigen Standorten legt das Amt für Umwelt gemäss [Art. 15 AltIV](#) die Dringlichkeit der Sanierung fest und setzt Fristen für die Vorlage eines Sanierungsprojektes sowie für die Durchführung der Sanierung. Die Fristenfestlegung basiert ausschliesslich auf Umweltschutzfaktoren und erfolgt unabhängig von der Frist für den Erhalt von Beiträgen gemäss der Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA).

### Fristen:

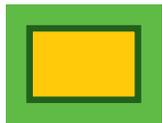
- Frist **bis Ende 2020** für die Einreichung eines Sanierungsprojektes mit Voruntersuchung/Detailuntersuchung bei sanierungsbedürftigen Anlagen ([Art. 17 AltIV](#)).
- Frist **bis Ende 2020** für die Umrüstung auf emissionsfreie KKF derjenigen Schiessanlagen, die weiterhin in Betrieb bleiben (auch nicht sanierungsbedürftige). Im Sinne des Vorsorgeprinzips ([Art. 1 Abs. 2 USG](#)), des Grundsatzes zur Vermeidung von Abfällen ([Art. 30 USG](#)) und des Ablagerungsverbot ([§ 5 Abs. 3 des kantonalen Abfallgesetzes, AbfallG](#)) ist ein Betrieb der Schiessanlagen nach heutigem Stand der Technik nur noch mit den inzwischen seit Jahren bewährten emissionsfreien KKF zulässig.
- Frist **bis 2025** für die Durchführung der Sanierung bei sanierungsbedürftigen Anlagen ([Art. 18 AltIV](#)).

# Sanierungsvarianten

---

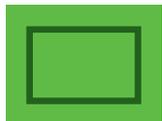


- Bleigehalt > 1'000 mg/kg, Kugelfangbereich, sanierungsbedürftig
- Bleigehalt 200 bis 1'000 mg/kg, unmittelbare Kugelfang-Umgebung
- Bleigehalt 50 bis 200 mg/kg, weitere Kugelfang-Umgebung
- Bleigehalt < 50 mg/kg, Umgebung der Anlage



## Sanierungs-Variante 1: Minimalsanierung (obligatorischer Teil)

Die Mindestanforderung gemäss AltIV an eine Sanierung ist die Dekontamination des Kugelfangbereichs bis unter 1'000 mg/kg Blei in Boden und Untergrund. Dieser Standort bleibt im KbS eingetragen, da noch Restbelastungen vorhanden sind. Es bestehen weiterhin Nutzungseinschränkungen (der Standort muss umzäunt sein). Die verbleibenden Bodenbelastungen werden zudem in die Hinweiskarte Bodenbelastungen (HKB, siehe [map.geo.tg.ch](http://map.geo.tg.ch) [➤ Thema wechseln](#) [➤ Natur und Umwelt](#) [➤ Hinweiskarte Bodenbelastungen](#)) eingetragen.



## Sanierungs-Variante 2: Teilsanierung

Eine Teilsanierung umfasst die Sanierung des Bodens bis unter den Prüfwert VBBö (200 mg/kg Blei) und die Sanierung des Untergrundes bis auf die Qualität von unverschmutztem Aushub (50 mg/kg Blei) gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA). Der Standort wird aus dem KbS entlassen. Es bestehen keine Nutzungseinschränkungen mehr. Die verbleibenden Bodenbelastungen werden in die HKB eingetragen.

## Sanierungs-Variante 3: Totalsanierung

Die Totalsanierung umfasst die Sanierung des Bodens bis unter den Richtwert VBBö (50 mg/kg Blei) und die Sanierung des Untergrundes bis unter den Richtwert VVEA für unverschmutztes Aushubmaterial (50 mg/kg Blei). Der Standort wird aus dem KbS entlassen. Es bestehen keine Nutzungseinschränkungen mehr und es erfolgt kein Eintrag in den HKB.

Gesetzlich gefordert wird eine Minimalsanierung (obligatorischer Teil, Variante 1), die zum Ziel hat, die Einwirkungen oder die konkrete Gefahr solcher Einwirkungen, die zur Sanierungsbedürftigkeit geführt haben, zu beseitigen. Dazu werden Belastungen über 1'000 mg/kg Blei entfernt.

Die Totalsanierung eines Standortes bedeutet, ihn von jeglicher Belastung zu befreien und wieder als unbelastet der uneingeschränkten Nutzung zu übergeben (Variante 3). Die Totalsanierung ist nur selten erforderlich und je nach zukünftiger Nutzung ist sie unverhältnismässig und teuer. Je nach Situation sind andere Varianten zielführender.

Die Varianten 2 und 3 gehen über das altlastenrechtlich Notwendige hinaus und enthalten einen «überobligatorischen Teil» (zum Abrechnungsmodus siehe Abschnitt «Kostentragung»).

In der HKB sind Flächen verzeichnet, für die ein Hinweis vorliegt, dass Belastungen des Bodens vorhanden sein können. Sie ist damit Grundlage für den gesetzeskonformen Umgang mit ausgehobenem Boden und hilft sicherzustellen, dass im Falle späterer Bauarbeiten belastetes Material nicht an unbelastete Orte gelangt.

# Kostentragung

---

Die Kostentragung für Massnahmen zur Untersuchung, Überwachung und Sanierung von belasteten Standorten ist in [Art. 32d USG](#) geregelt. Es gilt das Verursacherprinzip ([Art. 2 USG](#)), das heisst die Kosten für notwendige Massnahmen sind von den Verursachern zu tragen. Für die Untersuchung, Überwachung und Sanierung von belasteten Standorten bei Schiessanlagen gibt es gemäss [Art. 32e USG](#) auch Bundesbeiträge aus dem VASA-Altlastenfonds.

## Wer sind die Verursacher?

Als solche gelten der Schützenverein (Verhaltensstörer) und der Grundeigentümer (Zustandsstörer), oft sind die Gemeinden mit dabei. Das eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) ist weiterer Verursacher, wenn regelmässig während militärischen Übungen auf der Anlage geschossen wurde. Den grössten Anteil hat der Verhaltensstörer zu tragen, einen kleinen Anteil der Grundeigentümer. Ist der Verursacher nicht mehr vorhanden oder zahlungsunfähig, entstehen Ausfallkosten, die gemäss [Art. 32d Abs. 3 USG](#) vom Gemeinwesen übernommen werden müssen. Nach [§ 24 AbfallG](#) sind die Ausfallkosten zu je 50% vom Kanton und von der Gemeinde zu tragen.

## Beiträge des Bundes

Bei 300 m-Schiessanlagen beteiligt sich der Bund gemäss [Art. 32e Abs. 3 lit. c](#) und [Art. 32e Abs. 4 lit. c Ziff. 1 USG](#) mit Beiträgen aus dem VASA-Fonds in der Höhe von pauschal Fr. 8'000.– pro Scheibe an den Kosten der Untersuchung, Überwachung und Sanierung. Bei anderen Anlagen betragen die Beiträge gemäss [Art. 32e Abs. 4 lit. c Ziff. 2 USG](#) 40% der gesetzlich notwendigen Massnahmen (Minimalsanierung). Um die VASA-Abgeltungen zu erhalten, muss gemäss [Art. 32e Abs. 3 lit. c Ziff. 2 USG](#) sichergestellt sein, dass nach dem 31. Dezember 2020 keine Geschosse mehr ins Erdreich gelangen können. Dies kann entweder durch die Stilllegung der Anlage erfolgen oder durch den Einbau eines emissionsfreien KKF. Für die Sanierung von Anlagen, auf denen nach dieser Frist noch ins Erdreich geschossen wird, können keine Bundesbeiträge mehr geltend gemacht werden. Dies führt zu erheblich höheren Kosten für die Gemeinden, die Vereine, die Grundeigentümer und den Kanton.

### Ungefähre Kosten bei einer Minimalsanierung (obligatorischer Teil)

Je nach Standort und Belastungsbild wird bei 300 m-Schiessanlagen mit durchschnittlichen Kosten von rund Fr. 20'000.– pro Scheibe gerechnet, bei Kurzdistanzanlagen mit etwa Fr. 12'000.– pro Scheibe. Dabei sind ca. 10% Untersuchungskosten eingerechnet. Die Höhe der Kosten hängt stark von der Nutzungsgeschichte, der topografischen Lage und der Erschliessung ab und kann im Einzelfall stark abweichen. Bei einer Schiessanlage mit 8 Scheiben muss also beispielsweise mit rund Fr. 160'000.– gerechnet werden, der Bund würde davon Fr. 64'000.– übernehmen. Diese Schätzung gilt für die Minimalsanierung.

## Mehrkosten bei den überobligatorischen Varianten 2 und 3

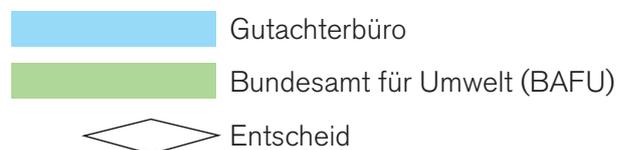
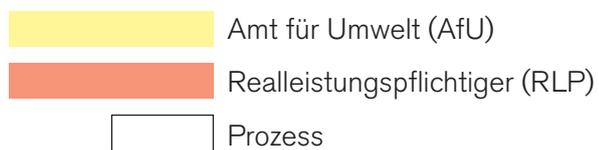
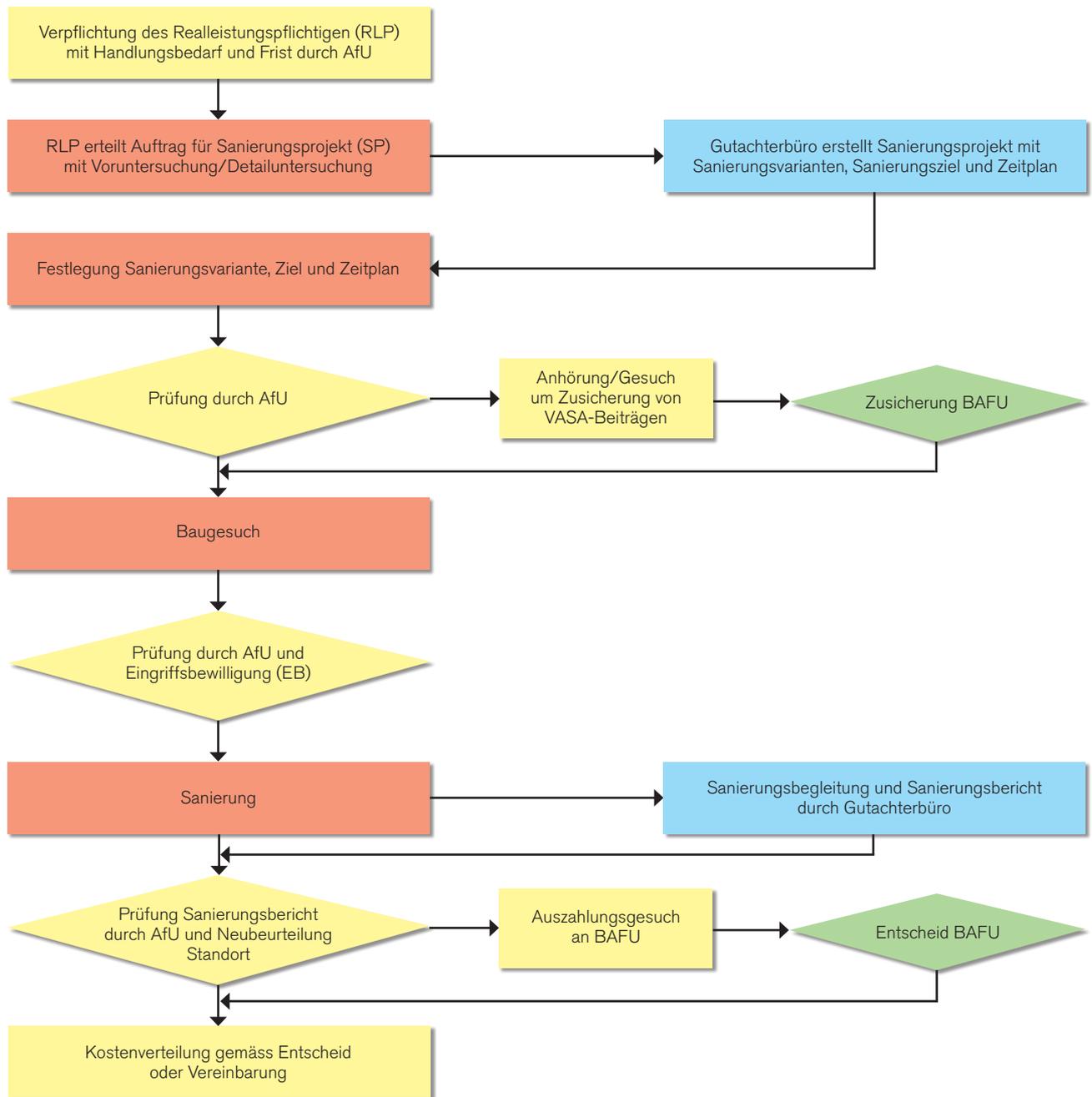
Ziel von Massnahmen im überobligatorischen Bereich ist im Allgemeinen, eine standorttypische Nutzung ohne Nutzungseinschränkungen wieder herzustellen. Bei einer Teilsanierung (Variante 2) und bei einer Totalsanierung (Variante 3) entstehen bei der Sanierung Mehrkosten, verglichen mit der gesetzlich vorgeschriebenen Minimalsanierung. Bei einer Teilsanierung (Variante 2) können bei späteren Eingriffen weitere Mehrkosten entstehen und der Verkehrswert des Bodens ist reduziert. Bei einer Totalsanierung (Variante 3) entstehen weder spätere Mehrkosten noch Wertverluste. Für die Berechnung des Bundesbeitrags dürfen aber nur die Kosten für die Minimalsanierung angerechnet werden.

Bei den Mehrkosten kann sich der Kanton gemäss der kantonalen Verordnung des Regierungsrates zum Gesetz über die Abfallbewirtschaftung (AbfallV) beteiligen. Er kann bis zu 50% an die vom Departement anerkannten Kosten von überobligatorischen Massnahmen zur Sanierung von Schiessanlagen leisten, sofern mit diesen Massnahmen ein besseres Ergebnis für die Umwelt erreicht werden kann (§ 22 Ziff. 2 AbfallV). Dies ist abhängig von der Erfüllung bestimmter Kriterien.

### Korrekte Wartung und Unterhalt beim Betrieb von emissionsfreien KKF

Emissionsfreie KKF beinhalten beträchtliche Gesundheits- und Umweltrisiken beim Unterhalt. Für das Personal besteht eine hohe Gefahr durch staubförmige Schwermetallemissionen beim Leeren der Kästen. Blei kann akute Vergiftungen auslösen und ist nur schwer abbaubar. Ein ausreichender Arbeitsschutz ist deshalb sicherzustellen. Zudem ist die korrekte Entsorgung der Geschosse zu gewährleisten und es ist darauf zu achten, dass keine Neubelastungen durch unsachgemässe Unterhaltsarbeiten entstehen. Wir empfehlen, die Wartung durch die Herstellerfirma ausführen zu lassen.

# Verfahrensablauf



# Anforderungen an die Sanierung bei Schiessanlagen

---

Die Untersuchungen sind durch ein Fachbüro nach dem Stand der Technik durchzuführen. Insbesondere wird die Kenntnis der aktuellen Merkblätter, Wegleitungen und Vollzugshilfen zum Thema vorausgesetzt. Generell gelten die Anforderungen gemäss folgenden Dokumenten:

- BAFU [VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen](#), 2020.
- AWEL/ALN Kanton ZH ([Anleitung zum Einsatz mobiler XRF-Geräte bei der Untersuchung und Sanierung von Schiessanlagen](#)), Juli 2011.
- Wegleitung VBS [Untersuchung der Belastungen auf Schiessplätzen und Schiessanlagen des VBS](#) 30. Oktober 2013.

Die historische, die technische und die Detailuntersuchung (Belastungsabklärung) sowie das Sanierungsprojekt können auch in einem Bericht zusammengestellt und zur Stellungnahme eingereicht werden.

## Die wichtigsten Punkte stichwortartig zusammengestellt: Grundlagen:

---

- Standortbeschreibung mit Lage, Geologie / Hydrogeologie, Schutzgüter, zonenplanerische Zuteilung, aktuelle Nutzung, Abklärung Waldgrenze.
- Historische Untersuchung mit Bau- und Nutzungsgeschichte, Eigentumsverhältnisse (früher und aktuell), Anzahl Betriebsjahre, Schusszahlen (früher und aktuell), Nutzer der Schiessanlage (früher und aktuell), möglicher VBS-Anteil (auch Fedpol, Zoll, o. ä.), temporäre Erweiterungen, frühere Umbauten und Umlagerungen, Instandhaltungen.

## Belastungsabklärung (technische Untersuchung /Detailuntersuchung):

---

- Bevorzugt Schadstoffmessungen mit mobilem XRF mit Messraster, Messdauer >20 s, mindestens 6 geeignete Eichproben im Bereich von 100 ppm < x < 2'000 ppm, nasschemisch analysiert je nach VVEA und nach VBBo, Aufrechnung der Projektile und Fragmente, Korrelationskurven und Korrelationsfaktoren, Messprotokolle, Tiefenprofile, Belastungspläne, Ausmassabschätzung.
- Falls keine XRF-Messungen vorgesehen sind, ist vor Untersuchungsbeginn nachzuweisen, dass mindestens die gleiche Datendichte (Messraster) und Qualität erreicht wird sowie keine erhöhten Kosten resultieren.

## Sanierungsprojekt:

---

- Festlegung des Sanierungsziels, detailliertes Vorgehens- und Triagekonzept, Entsorgungskonzept, Konzept für die Erfolgskontrolle, Festlegung der Terminplanung, Definition von Bodenschutz- und Rekultivierungsmassnahmen, Arbeitssicherheit, Organigramm der Baustellenorganisation, Kostenschätzung, Baugesuch.

## Sanierungsbegleitung:

---

- Fachbauleitung mit Triage, Überprüfung Belastungsgrad, Dokumentation und Erfolgskontrolle, Begleitung der Rekultivierung, VeVA-Begleitscheine, Koordination der technischen Abnahme durch den Schiessoffizier (bei Umrüstung auf emissionsfreie KKF).

## Sanierungsbericht:

---

- Schlussbericht mit Erfolgsnachweis, Dokumentation allfälliger Restbelastungen, Entsorgungsnachweise, Kostenzusammenstellung, Abnahmebestätigung des Schiessoffiziers bei einer Umrüstung auf emissionsfreie KKF und dem Weiterbetrieb der Schiessanlage.

# Gesetzliche Grundlagen für Untersuchungen und Sanierungen von Schiessanlagen:

## Bundsvorschriften:

- [Bundesgesetz über den Umweltschutz \(Umweltschutzgesetz, USG\)](#) vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01)
- [Verordnung über die Sanierung belasteter Standorte \(Altlasten-Verordnung, AltIV\)](#) vom 26. August 1998 (SR 814.680)
- [Verordnung über Belastungen des Bodens \(VBBö\)](#) vom 1. Juli 1998 (SR 814.12)
- [Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten \(VASA\)](#) vom 5. April 2000 (SR 814.681)
- [Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen \(VVEA\)](#) vom 4. Dezember 2015 (SR 814.600)
- [Verordnung über den Verkehr mit Abfällen \(VeVA\)](#) vom 22. Juni 2005 (SR 814.610)

## Kantonale Vorschriften:

- [Gesetz über die Abfallbewirtschaftung \(AbfallG\)](#) vom 4. Juli 2007 (RB 814.04)
- [Verordnung des Regierungsrates zum Gesetz über die Abfallbewirtschaftung \(AbfallV\)](#) vom 18. Dezember 2007 (RB 814.041)

## Weitere Grundlagen:

- [VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen](#), Mitteilung des BAFU an die Gesuchsteller, 2020
- [Anleitung zum Einsatz mobiler XRF-Geräte bei der Untersuchung und Sanierung von Schiessanlagen](#), AWEL und ALN Baudirektion Kanton Zürich, Juli 2011
- [Untersuchung der Belastungen auf Schiessplätzen und Schiessanlagen des VBS](#), Altlastenbearbeitung VBS, Wegleitung, 30. Oktober 2013

**Herausgeber:** Kanton Thurgau, Amt für Umwelt, 5. 2016, [www.umwelt.tg.ch](http://www.umwelt.tg.ch)  
**Kontakt:** Amt für Umwelt, Abteilung Abfall und Boden, Telefon 058 345 51 51  
**Gestaltung:** werbeschmid.ch, Egon Schmid, Dietingen, 8524 Uesslingen  
**Druck:** Sonderegger Publish AG, 8570 Weinfelden  
**Auflage:** 500 Exemplare  
**Bezug:** Bestell-Nr. AfU 04403, [umwelt.afu@tg.ch](mailto:umwelt.afu@tg.ch)