

# Schiessanlagen verantwortungsvoll nutzen

*Mit bis zu zehn Prozent Bleigehalt gehören die Einschussstellen von Schiessanlagen zu den am stärksten mit Schwermetallen belasteten Flächen überhaupt. Von ihnen geht eine ernst zu nehmende Gefährdung der Umwelt aus. Die Bleibelastungen nehmen im Umfeld schnell ab, so dass mit gezielten Massnahmen ohne hohe Kosten Schäden wirkungsvoll verhindert werden können.*

## Belastete Kugelfänge – nichts Neues

Wer weiss es nicht schon lange! Wo geschossen wird, gelangt Blei in den Boden. Ältere Gewehrmunition (GP11) enthält 8,6 g, die neuere (PAT90) 3,5 g, Kleinkaliber- und Pi-

stolenmunition 2,5 g bis 8 g Blei pro Geschoss. Auf Schiessanlagen mit 100 000 Schuss pro Jahr wird demnach jährlich rund eine halbe Tonne Blei an die Umwelt abgegeben; früher etwas mehr, heute etwas weniger. Bei den Einschussstellen beträgt der Bleigehalt im Boden einige Prozent. In der Regel sind die Böden auch in fünfzig Metern Distanz noch bis zum Orientierungswert für frei verwendbaren Bodenaushub von 0,05 g Blei pro kg Boden belastet. Bei sehr stark frequentierten, alten 300-m-Anlagen ist die Belastungsausdehnung tendenziell grösser; bei neuen, wenig beschossenen 300-m-Anlagen sowie bei 25-m- und 50-m-Anlagen ist teilweise eine deutlich kleinere Fläche betroffen. Belastungen der Schiessanlagen mit anderen Elementen wie Antimon, Cadmium, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sind weniger schwerwiegend.

Dass Kugelfänge ein besonderes Landschaftselement sind, wissen seit längerer Zeit nicht nur diejenigen, die dort Projektile suchen. Ob der Bereich Scheibenstand-Kugelfang landwirtschaftlich genutzt werden soll, darüber war man sich offenbar nicht immer einig, wie die beiden Fotos zeigen.

## Blei – ein ernst zu nehmendes Gift

Blei kann durch Einnahme, Einatmung und Aufnahme durch die Haut in den Körper gelangen. Nach bedeutender Bleiaufnahme werden vor allem der Blutstoffwechsel, das Nervensystem und die Nierenfunktion gestört.

Akute Bleivergiftungen sind wegen der geringen Aufnahme in die Blut- bzw. Lymphbahn relativ selten und nur bei der Einnahme sehr hoher Dosen zu erwarten. Über eine derartige Vergiftung im sanktgallischen Bezirk Altotggenburg wurde in den Medien ausführlich berichtet. Im Mai 1995 weideten fünf Rinder bei einem Scheibenstand, worauf sie qualvoll starben. Das Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich beschrieb

## Redaktionelle Verantwortung

für diesen Beitrag:

**Amt für Landschaft und Natur (VD)**

**Fachstelle Bodenschutz**

**Dr. Rolf Gsponer**

**8090 Zürich**

**Telefon 01 259 31 88**



Fotos: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD



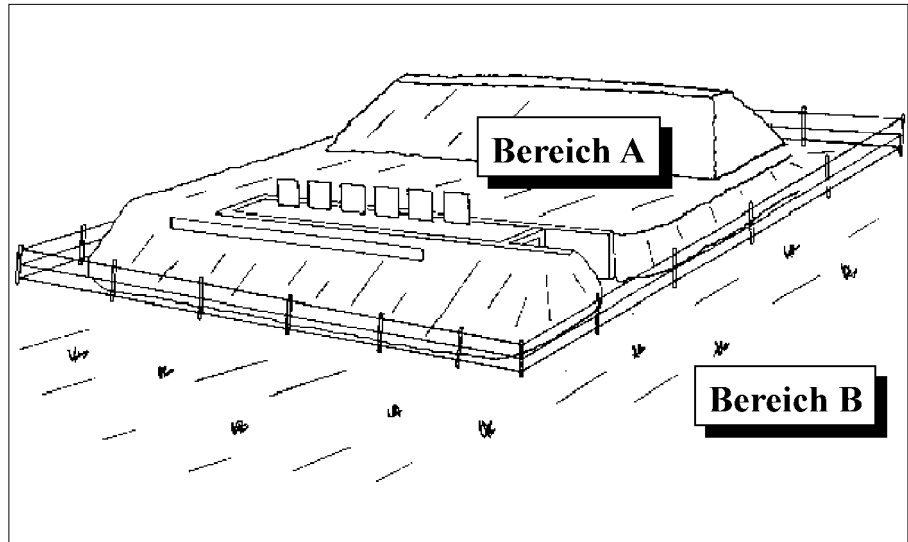
BODEN

folgenden Vergiftungsverlauf: «Nach fünf Tagen erkrankte das erste Tier an akuter Bleivergiftung. Die weiteren Tiere erkrankten sechs bis acht Tage nach Weideaubtrieb. Die wichtigsten Symptome bestanden in zentralnervösen Störungen wie Zwangsbewegungen, Opisthothonus, Speicheln, Verdrehen der Augen, Konvulsionen, leerem Kauen, Zähneknirschen, Lecken, Durchbrechen der Weideumzäunung und Brüllen. Alle Tiere gingen innerhalb von wenigen Stunden nach Auftreten der ersten Symptome ein». Bei einem Tier wurden Bleibestimmungen in Blut, Leber und Nieren vorgenommen. Es wurden stark erhöhte Werte gemessen, die eine Bleivergiftung anzeigten. Bei der Sektion dieses Rindes wurden akute Schädigungen in Herz, Nieren und Lunge festgestellt.

Wahrscheinlicher sind chronische Vergiftungen als Folge fortgesetzter Aufnahme kleiner Bleimengen. Sie können beim Menschen verschiedene Symptome wie Schwächegefühl, Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Nervosität, Schlaflosigkeit, psychische Veränderungen, Kopfschmerzen, Magen-Darm-Beschwerden, Impotenz und Angstgefühl verursachen. Kinder scheinen besonders gefährdet hinsichtlich ihrer mentalen Entwicklung. Da ähnliche Krankheitsbilder auch von anderen Ursachen herrühren können, sind chronische Bleivergiftungen schwierig zu diagnostizieren.

Blei ist im Boden sehr unbeweglich und beständig. So gut diese Eigenschaft für den Schutz des Grundwassers ist, so schlecht ist sie für die Entgiftung des Bodens selbst. Über Jahrhunderte bis Jahrtausende bleiben einmal vorhandene Belastungen bestehen. Stillgelegte Schiessanlagen haben darum dasselbe Gefährdungspotential wie noch betriebene.

Pflanzenwurzeln können Blei schlecht aufnehmen. Für die Bleiaufnahme aus belasteten Böden ist die Einnahme von Erde und das Einatmen von Staub von Bedeutung. Betroffen sind Kleinkinder beim Essen von Erde, besonders auf unbewachsenen Spielplätzen. In die Nahrungskette gelangt Blei vor allem durch an Pflanzen anhaftende Erde. Kritische Nutzungen sind: Gemüsebau, Beweiden und Eingrasen von Grünland (Kühe fressen täglich mehr als ein Kilogramm Erde mit).



Unterteilung der am stärksten belasteten Zonen beim Scheibenstand und beim Kugelfang gemäss der Wegleitung des Bundes. 1)

Bild: BUWAL

### Gefährdungsabwehr, aber keine Hysterie

Die Bleibelastung der Kugelfänge muss auch gegenüber anderen mit Abfällen belasteten Standorten als hoch bezeichnet werden. Mit zunehmender Distanz zu den Einschussstellen nimmt das Ausmass der Belastung schnell ab. Diese besondere Situation vor Augen, wurden unter der Leitung des Eidgenössischen Militärdepartementes in einer Bundeswegleitung 1) konkrete Massnahmen erarbeitet. Sie sollen bei Neubau, Betrieb, Sanierung und Rückbau von Schiessanlagen Umweltgefährdungen wirkungsvoll und mit verhältnismässigem Aufwand verhindern.

Bezüglich Nutzung und Unterhalt der Schiessanlagen sind im wesentlichen folgende Massnahmen erforderlich (siehe obenstehende Schemazeichnung):

#### 1 Nutzung Bereich A (Kugelfang-Scheibenstand)

Der Bereich A darf nicht landwirtschaftlich genutzt werden und nicht frei zugänglich sein (Zaun, Warntafeln; in der Regel ca. zehn Meter um Einschussstellen). Es sollen weder Nahrungs- noch Futtermittel produziert und keine Tiere zur Beweidung zugelassen werden. Das Schnittgut ist an Ort und Stelle zu belassen oder umweltgerecht zu entsorgen (z. B. KVA).

Bei der Umzäunung hat die Schiessicherheit höchste Priorität. Ideale Eigenschaften weisen Holzzäune auf. Stützen und Träger aus Stahl oder Eisen sind wegen der Gefahr von Querschlägern nicht erlaubt; dagegen sind Stützen aus Leichtmetall zulässig. Mit Tafeln, vorzugsweise aus Aluminium, kann auf die vorhandenen Gefahren hingewiesen, bzw. der Zutritt für Unberechtigte verboten werden.

#### 1 Nutzung Bereich B (angrenzend an Bereich A und vor Schützenhaus)

Der Bereich B darf nur eingeschränkt genutzt werden (in der Regel seitlich und hinten ca. zwanzig Meter um Bereich A sowie fünf Meter vor Schützenhaus). Ohne umfassende individuelle Gefährdungsabschätzung sind Spielplätze, Gemüsebau, Futternutzung für Kleintiere, Weidewirtschaft und Mähgrasnutzung nicht zulässig. Besonders geeignet sind Bunt- und Grünbrache, Streuflächen, nachwachsende Rohstoffe, zu raffinierende Produkte (Speiseöl-Raps) und Zierpflanzenzucht.

#### 1 Kugelfang: Gestaltung und Unterhalt

Bei neuen Anlagen sollen künstliche Kugelfangsysteme eingebaut werden. Steinige und feinstaubhaltige Kugelfänge

1) Bundeswegleitung: «Bodenschutz- und Entsorgungsmassnahmen bei 300-m-Schiessanlagen», Oktober 1997, Eidgenössisches Militärdepartement (EMD)/Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 3003 Bern

Beurteilungswerte für Blei im Boden	Angaben in g/kg
Maximaler Gehalt für frei verwendbaren Bodenaushub:	0.05
Minimaler Gehalt in Bereich B (Nutzungseinschränkung):	0.3
Minimaler Gehalt in Bereich A (Nutzungs-/Zutrittsstopp):	1

(z. B. Naturboden) sind durch staubarmes Material im Einschussbereich zu ersetzen, damit keine Kugelsplinter oder Bleistaub in die Umgebung gelangen. Dazu eignet sich eine mindestens 50 cm dicke Schicht aus einem Holzschnitzel-Sand-Gemisch. Zur Verhinderung von Schusskanälen müssen die Einschusslöcher häufig aufgefüllt werden. Geschossnester bzw. Anreicherungen von Projektilen sind regelmässig zu entfernen.

Kugelfänge, deren Zentrum aus einem Stapel Weichholz (Stirnseite in Schussrichtung) aufgebaut ist, bieten bei richtigem Unterhalt Gewähr, dass Projektile zurückgehalten werden und kaum Schadstoffe in die Umgebung gelangen. Ein einwandfreier Betrieb von Holzkugelfängen setzt regelmässige Wartung voraus (Auswechseln des Holzes im Zentrum, Einsammeln der Abfälle). Die Wartung muss erfolgen, bevor das aufgespaltete Holz in Form von Sägemehl austritt und auf den Boden gelangt.

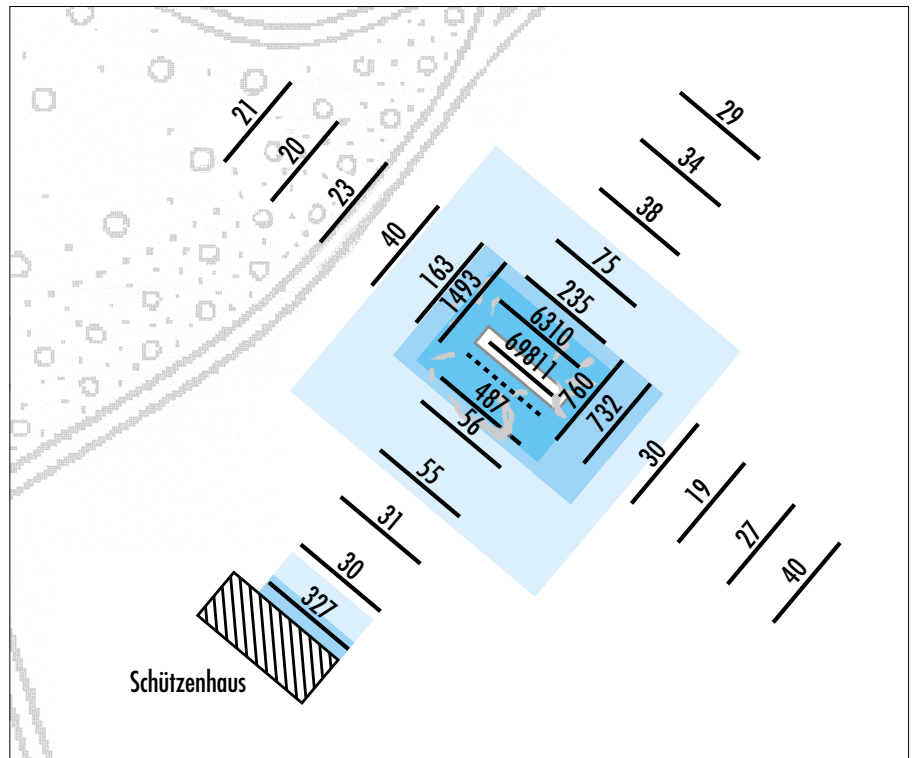
Sämtliche bei Unterhalt oder Aufhebung von Schiessanlagen anfallenden Materialien, die entfernt werden müssen, gelten als Abfälle, welche umweltverträglich wiederverwertet oder beseitigt werden müssen.

**1 Bauliche Veränderungen**

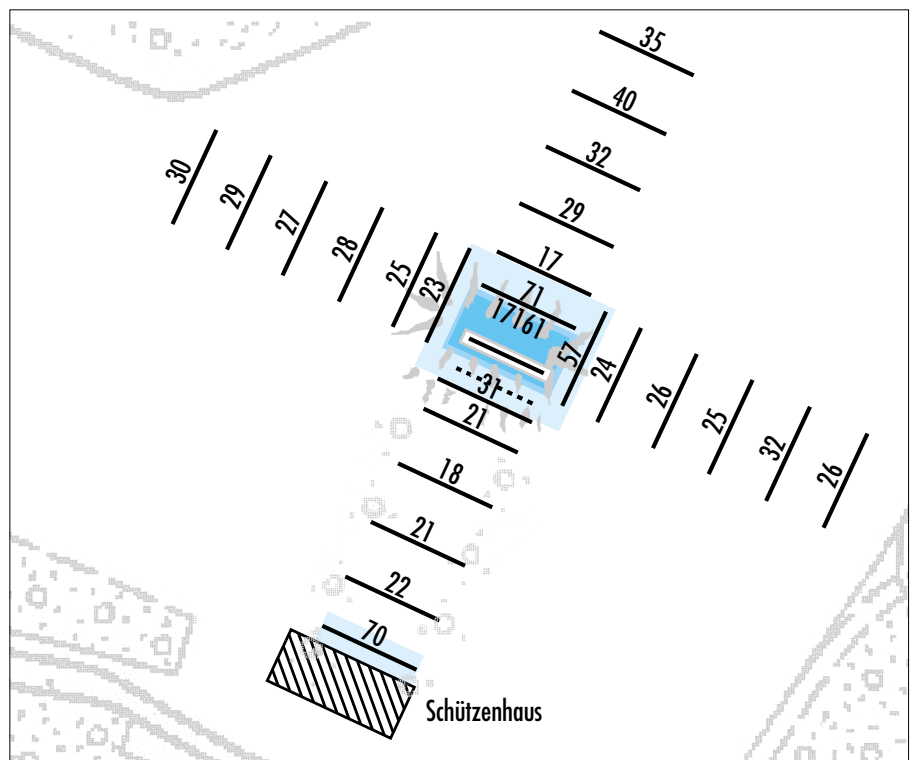
Aushub aus den Bereichen A und B, aus dem angrenzenden noch deutlich belasteten Gebiet (Bereich C) sowie Anlageneinrichtungen sind teilweise stark mit Schadstoffen belastet und dürfen keinesfalls unkontrolliert weggeführt oder verlagert werden. Eine umweltverträgliche Entsorgung muss vorgängig mit den zuständigen kantonalen Amtsstellen sichergestellt werden (vgl. Kontaktadressen am Schluss des Beitrags).

**Massnahmen in Zusammenarbeit mit den Gemeinden**

Gegenwärtig werden diese Massnahmen in Zusammenarbeit mit den Gemeinden kantonsweit bei sämtlichen 25-m-, 50-m- und 300-m-Schiessanlagen, auch wenn sie stillgelegt sind, eingeleitet. Dabei wird unter Einbezug der örtlichen Gegebenheiten der einzelnen Anlagen von Standardbelastungen ausgegangen. Erhebungen der Fachstelle Boden-



Messwerte [g/t]	Belastungsbereich	Klassierung [g/t]	
105	C	50–300	— Einschussstellen
403	B	300–1000	- - - Scheiben
4068	A	> 1000	



Gegenüberstellung der Bodenbelastungsverhältnisse bei unterschiedlich genutzten Schiessanlagen. Oben eine 50-m-Anlage, die seit 1923 in Betrieb steht bei einer durchschnittlichen Schusszahl von 25 000 pro Jahr. Unten eine seit 1973 betriebene 50-m-Anlage mit einer durchschnittlichen jährlichen Schusszahl von 3 500.

Quelle: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD

schutz haben gezeigt, dass Pistolen- und Kleinkaliberanlagen im Kugelfang ebenso stark belastet sind wie 300-m-Schiessanlagen. Die Belastungsausdehnung ist jedoch geringer. Bei der räumlichen Festlegung der definitiven Massnahmen wird dies berücksichtigt.

Anlagenbetreiber, die individuelle Masse für ihre Anlage wünschen, können auf eigene Kosten eine Erhebung der Bodenbelastung durchführen. Insbesondere bei neuen, wenig beschossenen Kugelfängen im Landwirtschaftsland oder bei vor langer Zeit stillgelegten Anlagen, bei denen oft die Kenntnis über den Verbleib des belasteten Erdreichs lückenhaft ist, kann eine Untersuchung sinnvoll sein. Zuverlässige Messwerte erlauben massgeschneiderte Flächenausscheidungen. Allfällige Erhebungen sollten vorgängig mit der Fachstelle Bodenschutz abgesprochen werden.

### Zahlen zu Zürcher Schiessanlagen

Im Kanton Zürich wurde bisher auf insgesamt etwa 350 Anlagen geschossen; davon stehen heute etwa die Hälfte als 300-m-, ein Viertel als 50-m- und ein Zehntel als 25-m-Anlagen in Betrieb. Auf 300-m-Anlagen wurden in den letzten Jahren ca. 6,5 Mio. Schüsse pro Jahr abgegeben, was je nach Patronenart einer

Bleimenge von etwa 20 bis 50 Tonnen entspricht. Kantonsweit sind auf etwa 35 ha die Massnahmen für den Bereich A und auf etwa 90 ha die Massnahmen für den Bereich B

erforderlich. Weitere etwa 240 ha sind noch mit über 0,05 g Blei pro kg Boden belastet, so dass hier die Verschiebung von Bodenmaterial nicht mehr unkontrolliert erfolgen darf.

## Kontaktstellen für den Kanton Zürich

### Schiesswesen

Kontroll-, Schiess- und Strafwesen Kanton Zürich, Rudolf Indergand, Stampfenbachstrasse 12/14  
8090 Zürich, Telefon 01 259 22 22

### Sicherheit

Eidg. Schiessoffiziere – Kreis 14, Oberst i Gst René Koller, Kaserne, 8180 Bülach, Telefon 01 864 97 88  
– Kreis 15, Oberstlt Gerold Triet, Kant. Zeughaus Zürich, Üetlibergstrasse 113  
8045 Zürich (01 465 42 30)

### Lebensmittel

Kantonales Laboratorium Kanton Zürich, Fehrenstrasse 15, 8030 Zürich Telefon 01 252 56 54

### Landwirtschaftlich Nutzung

Amt für Landschaft und Natur Kanton Zürich, Abteilung Landwirtschaft, Kaspar-Escher-Haus, 8090 Zürich,  
Telefon 01 259 27 39

### Entschädigungsansätze für landwirtschaftliche Nutzungseinschränkung

Schweiz. Bauernverband, Martin Goldenberger, Laurstrasse 10, 5200 Brugg AG, Telefon 056 462 51 11

### Abfallentsorgung / Verschiebung von Kugelfangmaterial

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe  
Sumatrastrasse 24, 8090 Zürich, Telefon 01 259 32 98

### Koordination / Verschiebung von Bodenmaterial

Amt für Landschaft und Natur Kanton Zürich Fachstelle Bodenschutz, Stampfenbachstrasse 17, 8090 Zürich  
Telefon 01 259 32 78