

Merkblatt zur Untersuchung, Bewertung und Überwachung von Wurfscheibenschießanlagen im Hinblick auf den Boden- und Gewässerschutz

# Der umweltverträgliche Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>3</b>
1.1	Anwendungsbereich	3
1.2	Begriffsbestimmungen	3
<b>2</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Umweltverträglicher Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen</b>	<b>6</b>
3.1	Anforderungen an die Standortbedingungen	6
3.1.1	Grundlegende Anforderungen	6
3.1.2	Ausschlussstandorte	6
3.1.3	Besondere Problemlagen	7
3.2	Anforderungen an den umweltverträglichen Betrieb	7
3.2.1	Technische Anforderungen	8
3.2.2	Weitergehende Anforderungen	9
<b>4</b>	<b>Behandlung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten auf Wurfscheibenschießanlagen</b>	<b>11</b>
4.1	Amtsermittlung	11
4.2	Detailuntersuchung und Sanierung	12
4.3	Bearbeitungsprioritäten bzw. Dringlichkeitsstufen	12
4.4	Bodenschutzrechtliche Bewertung	13
<b>5</b>	<b>Untersuchung von Wurfscheibenschießanlagen</b>	<b>14</b>
5.1	Probenahmeplanung für die Orientierende Untersuchung	14
5.1.1	Vorrecherchen und Plangrundlagen	14
5.1.2	Ortsbegehung und Kartierung	15
5.1.3	Festlegung der Probenahmepunkte für die Bodenprobenahme	16
5.1.4	Festlegung der Probenahmepunkte für Gewässerprobenahmen	17
5.2	Probenahmeplanung für die Detailuntersuchung	17
5.2.1	Kartierung	17
5.2.2	Festlegung der Probenahmepunkte für Bodenprobenahmen	18
5.3	Durchführung der Bodenprobenahme	18
5.3.1	Allgemeine Vorgehensweise	18
5.3.2	Probenahme bei schwierigem Gelände oder Untergrundverhältnissen und sensibler Nutzung	21

---

<b>5.4</b>	<b>Durchführung der Gewässerprobenahme</b>	<b>22</b>
<b>5.5</b>	<b>Regelmäßige Untersuchungen</b>	<b>23</b>
5.5.1	Schottrückhalt	23
5.5.2	Grundwassermonitoring	24
5.5.3	Untersuchungen von Oberflächengewässern	25
<b>5.6</b>	<b>Probenvorbereitung und Analytik</b>	<b>25</b>
<b>Literatur</b>		<b>27</b>
<b>Anhang</b>		<b>29</b>
<b>Anhang 1: Fragenkatalog für die historische Erkundung von stillgelegten Wurfscheibenschießanlagen sowie für die Erfassung der Betriebs- und Standortdaten bei betriebenen Wurfscheibenschießanlagen</b>		<b>30</b>
<b>Anhang 2: Hinweise zur Vereinheitlichung von Bearbeitungsprioritäten bzw. der „Dringlichkeitsstufen“ gemäß Anhang 2 BayBodSchVwV</b>		<b>38</b>

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereich

Das vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit (StMUG) erstellte Merkblatt gibt Hinweise zum umweltverträglichen Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen. Wichtiger Bestandteil des Merkblatts sind fachliche Hinweise für die Behandlung schädlicher Boden- und Gewässerveränderungen auf betriebenen und stillgelegten Wurfscheibenschießanlagen. Zielgruppe sind im Wesentlichen die Vollzugs- und Fachbehörden sowie die mit Untersuchungen beauftragten Ingenieurbüros. Das Merkblatt konkretisiert und erläutert die Anwendung der relevanten gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke und ergänzt die allgemein gültigen LfU-Merkblätter im Hinblick auf schießstättenspezifische Boden- und Gewässerkontaminationen. Die Anforderungen, wie sie im Entwurf der E DIN 19740-2-2011 bisher vorliegen, finden hier ebenfalls Berücksichtigung. Neugenehmigungen von Wurfscheibenschießanlagen werden nur am Rande behandelt und sind, ebenso wie sicherheitstechnische Anforderungen (Waffengesetz, Schießstandrichtlinien, etc.), Lärmschutz und Naturschutz nicht Gegenstand des vorliegenden Merkblatts.

## 1.2 Begriffsbestimmungen

### **Bleischrote:**

Kugeln einer Schrotladung, die in der Regel zu mind. 90 % aus Blei mit weiteren Legierungsbestandteilen (meist 2-3 Gew. % Arsen und Antimon) besteht.

### **Depositionsbereiche / Niederschlagsbereiche:**

Bereiche der Wurfscheibenschießanlage, auf denen beim Betrieb Schrote, Zwischenmittel oder Wurfscheiben bzw. -reste niederschlagen.

### **Jagdparcours:**

Auf einem Jagdparcours wird auf Flugziele in Form verschiedener Arten von Wurfscheiben sowie auf Bodenziele, bevorzugt auf Rollhasen, geschossen. Dazu werden im Gelände eine größere Anzahl von unterschiedlichen Wurfmaschinen aufgestellt, die von den Schützenpositionen meist nicht einsehbar sind. Die Wurfmaschinen können in ebenerdigen Unterständen oder in hohen Türmen untergebracht sein.

### **Schrotbecher / Schrotkörbe:**

Siehe Zwischenmittel.

### **Schrotfangsystem / -einrichtung, Schrotrückhaltesystem / -einrichtung:**

Bauliche Einrichtung, die dem Auffangen der Schrote und der Eingrenzung / Verminderung der Depositionsflächen dient. Diese besteht i. d. R. aus vertikalen Einrichtungen wie z. B. Wällen oder Netzen, aber auch flächigen Systemen, die durch ihre Oberflächenbeschaffenheit ein einfaches Bergen der Schrote ermöglichen.

### **Schrotkorn:**

Als Schrot bzw. Schrotkorn bezeichnet man einzelne Kugeln einer Schrotladung, die üblicherweise aus Blei (heute auch aus Weicheisen etc.) bestehen. Der Durchmesser eines einzelnen Schrotes bewegt sich bei schießsportlich genutzter Munition zwischen 2 und 2,5 mm, bei jagdlich verwendeten Schrotpatronen zwischen 2,5 und 3,5 mm.

### **Schrotpatrone:**

Die Schrotpatrone besteht aus einer zylinderförmigen Hülse aus Plastik oder Pappe, die mit vielen Bleikugeln (ersatzweise auch anderen Materialien wie z. B. Weicheisen) gefüllt ist. Diese werden durch eine Treibladung, die sich hinter dem Zwischenmittel befindet, beim Schuss aus dem Lauf getrieben.

Schrotpatronen können eine Ladung zwischen 24 und 36 g Bleischrot haben. Beim Wurfscheibenschießen ist die Bleischrotmenge bei einigen Disziplinen auf 24 g bzw. 28 g (jagdlich) und gemäß den sportlichen Regeln für Trap und Skeet, national (DSB) als auch international (ISSF) inzwischen auf max. 24,5 g begrenzt, unter anderem aus Gründen des Umweltschutzes, aber auch zur Vereinheitlichung der Wettkampfbedingungen.

### **Schrotschuss:**

Beim Schrotschuss hängt die Anzahl der Schrote von der Schrotvorlage und dem Schrotdurchmesser ab. Patronen mit der Schrotgröße 2,41 mm beinhalten etwa 300 Schrote bei 24 g Schrotvorlage und etwa 450 Schrote bei 36 g Schrotvorlage. Die Streuung der Schrotgarbe kann in einer Entfernung von 100 m vom Schützen ca. 10 m im Radius betragen.

### **Schrotvorlage:**

Masse bzw. Gesamtgewicht der Schrotkörner in einer Patrone.

### **Skeet-Schießen:**

Wurfscheiben werden aus Wurfmaschinen herausgeschleudert, die in einem Hoch- und einem Niederhaus untergebracht sind (links und rechts der Winkelhalbierenden der Schießrichtung aus Sicht des Schützen). Die im freien Gelände eingestellte Flugweite der Wurfscheibe soll zwischen 65 und 67 m liegen. Der Schießstand ist in acht Positionen eingeteilt, aus denen der Schütze auf die aus dem Hochhaus beziehungsweise aus dem Niederhaus geschleuderten Wurfscheiben schießt. Die Wurfscheibe behält ihre Höhe, Weite und den Wurfwinkel stets bei. Eine Spezialität beim Skeet-Schießen ist die „Überkopftaube“, wo der Schütze auf Stand 8 mittig zwischen den Wurfhäusern nahezu unter der Flugbahn der Wurfscheibe steht.

### **Trap-Schießen:**

Wurfscheiben werden aus Wurfmaschinen nach einem festgelegten Schema herausgeschleudert. Die Wurfmaschinen befinden sich 11 m (jagdlich) bzw. 15 m (sportlich) vor dem Schützen in einem Bunker bzw. Wurfmaschinenunterstand. Die Wurfweite beträgt max. ca. 65 m beim jagdlichen Schießen und ca.  $76 \pm 1,0$  m beim sportlichen Schießen; für Doppeltrap liegt die Wurfweite bei ca. 55 m (sportliches Schießen).

### **Wurfscheibe:**

Eine Standard-Wurfscheibe (oder auch Wurftaube, Tontaube) hat einen Durchmesser von ca. 110 mm und ein Gewicht von ca. 105 g. Des Weiteren existieren verschiedenen Sonderformen (Midi, Mini, etc.) Speziell beim Jagdparcours werden auch kleine Wurfscheiben oder Rollscheiben verwendet. Das Trägermaterial besteht zu 70 % aus Steinmehl und zu 30 % aus Zusätzen, die den Verarbeitungs- und Formungsprozess erleichtern. In der Vergangenheit waren bis zu 30 % Steinkohlenpech oder Erdölpech beigefügt, was zu hohen PAK-Gehalten in den Wurfscheiben führte. Seit 1998 werden in Deutschland überwiegend Wurfscheiben verwendet, die PAK-Gesamtgehalte unter 30 mg/kg aufweisen und als schadstoffarm bezeichnet werden.

### **Zwischenmittel:**

Mittel, das sich bei Schrotpatronen zwischen Treib- bzw. Pulverladung und Schrotvorlage befindet und diese beim Schuss gegen die expandierenden Pulvergase abdichtet. Zwischenmittel werden auch je nach ihrer Form als Schrotbecher/-körbe oder Pfropfen bezeichnet.

## 2 Rechtliche Grundlagen

Wurfscheibenschießanlagen sind immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) i. V. mit Nr. 10.18 des Anhangs zur Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV). Die Vorgaben des sonstigen öffentlichen Rechts wie des Bodenschutzes, des Wasserrechts, des Abfallrechts, des Naturschutzrechts, des Waffenrechts und des Waldrechts sind zu beachten.

Gemäß § 5 BImSchG (Betreiberpflichten) sind Wurfscheibenschießanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass ein hohes Schutzniveau für die Umwelt gewährleistet wird. Schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft dürfen nicht hervorgerufen werden. Ferner muss Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen getroffen werden. Dies wird insbesondere durch dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen sichergestellt. Bei den Umwelteinwirkungen sind auch Einwirkungen auf den Boden und Pflanzen auf Oberflächengewässer sowie Grundwasser mit zu berücksichtigen. Insbesondere sind für die Einleitungen von Niederschlagswasser in Gewässer entsprechende Genehmigungen zu beantragen, soweit die Voraussetzungen der erlaubnisfreien Einleitung oder des Gemeingebrauchs nicht gegeben sind. Zu den Betreiberpflichten gehört auch, dass Abfälle (Wurfscheibenreste, Schrotbecher, Schrote) vermieden, nicht zu vermeidende Abfälle verwertet und nicht zu verwertende Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden.

### 3 Umweltverträglicher Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen

Der umweltverträgliche Bau und Betrieb einer Anlage wird insbesondere durch entsprechende technische Maßnahmen und durch entsprechende Anforderungen an die Betriebsweise oder -organisation erreicht.

Anforderungen, die den umweltverträglichen Betrieb der Anlage gewährleisten sollen, sind einzelfallbezogen festzulegen und mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen. Art und Umfang der Maßnahmen sind u. a. abhängig von den Standortverhältnissen, der Anlagencharakteristik, der Nutzungsintensität und dem verwendeten Schrotmaterial.

#### 3.1 Anforderungen an die Standortbedingungen

##### 3.1.1 Grundlegende Anforderungen

Für den Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen sind Standorte mit folgenden Eigenschaften grundsätzlich geeignet:

- Standorte mit günstigen bodenkundlichen, geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten. Ein potenzieller Standort ist umso günstiger zu beurteilen, je geringer das Transmissionspotential für Schadstoffe ist (pH-Wert leicht unter dem neutralen Bereich, gering durchlässiger Untergrund, großer Grundwasserflurabstand u. a.).
- Standorte, die aufgrund ihrer Geländestruktur die Verbreitung von Bleischroten beschränken (z. B. ehemaliger Trockenabbau von Kiesen und Sanden, ausreichend hohe Hänge). Dies gilt jedoch nur in Zusammenhang mit günstigen bodenkundlichen, geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten.
- Standorte, die bereits so gesichert sind, dass schädliche Umwelteinwirkungen ausgeschlossen sind.

##### 3.1.2 Ausschlussstandorte

Liegen bereits genehmigte Anlagen auf den im Folgenden genannten Ausschlussstandorten vor, kann dies zu nachträglichen Anordnungen (z. B. erweiterte Schutzmaßnahmen, vgl. Kap. 3.2.2) oder im Einzelfall und bei Vorliegen der Voraussetzungen der gesetzlichen Rücknahme – bzw. Widerrufsvorschriften auch zur Aufhebung der Genehmigung führen.

Die Neuerrichtung von Anlagen auf Ausschlussstandorten ist i. d. R. nicht genehmigungsfähig.

#### **Wasserwirtschaft:**

- Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete,
- Vorranggebiete Wasserversorgung,
- offene Wasserflächen (Teiche, Seen, Flüsse, Bäche) im Niederschlagsbereich der Schrote und Wurfscheiben,
- Überschwemmungsgebiete und Moore,
- Feuchtgebiete mit hoch anstehendem Grundwasser.

#### **Bodenschutz:**

- Standorte mit landwirtschaftlicher Nutzung (Acker, Grünland: Schnittnutzung und Beweidung) im Niederschlagsbereich der Wurfscheiben und Schrote (einschließlich temporär aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommene Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen),
- Standorte, auf denen sich anderweitige sensible Nutzungen im Niederschlagsbereich der Schrote und Wurfscheiben befinden.

**Naturschutz:**

- Nationalparke (§ 24 Abs. 1 BNatSchG),
- Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG),
- Naturdenkmäler (§ 28 BNatSchG),
- geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG),
- geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG, Art. 23 BayNatSchG),
- „Natura 2000-Flächen“ (FFH- und Vogelschutzgebiete, § 32 BNatSchG, Art. 20 BayNatSchG),
- Vorkommen störungsempfindlicher, geschützter Arten (z. B. Wasservögel, Wiesenbrüter).

**3.1.3 Besondere Problemlagen**

Aus den nachfolgend aufgeführten Kriterien ergeben sich Standorte mit besonderen Problemlagen. Für den Betrieb von Anlagen können je nach Einzelfall an solchen Standorten erweiterte Schutzmaßnahmen notwendig sein. Diese können ggf. im Rahmen von laufenden Genehmigungsverfahren oder im Rahmen von nachträglichen Anordnungen festgelegt werden.

Die Neuerrichtung von Anlagen auf Problemstandorten sollte vermieden werden.

**Wasserwirtschaft:**

- Vorbehaltsgebiete für Wasserversorgung,
- Zustrombereich zu Trinkwasser- und Heilwassergewinnungsanlagen, sofern nachteilige Einflüsse auf die Nutzung des gewonnenen Wassers zu besorgen sind,
- an Oberflächengewässer angrenzende Bereiche,
- Standorte mit Böden, die hydromorph stark überprägt sind und/oder einen niedrigen Grundwasserflurabstand aufweisen,
- Bereiche, deren Böden im Mineralkörper pH-Werte unter 4 aufweisen,
- Standorte, deren Böden sehr tonreich sind und eine ausgeprägte Quellungs- und Schrumpfdynamik aufweisen,
- Kluft- und Karstgrundwasserleiter mit geringmächtigen Deckschichten.

**Bodenschutz:**

- Flächen mit seltenen oder wertvollen Böden (z. B. Böden, die eine sehr hohe natürliche Ertragsfähigkeit, ein hohes Biotopentwicklungspotential oder eine hohe Archivfunktion besitzen).

**Naturschutz:**

- Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG),
- landschaftliche Vorranggebiete lt. Regionalplan,
- Flächen, die aufgrund rechtlicher Bindungen dem Naturschutz dienen (z. B. Ausgleichs- und Ersatzflächen oder Flächen, deren Ankauf durch Mittel des Naturschutzfonds gefördert wurde),
- Schutzzonen von Naturparken (Art. 15 BayNatSchG),
- Gebiete, die Lebens- oder Teillebensräume besonders geschützter Tier- und Pflanzenarten (§ 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG) sind.

**Sonstige Kriterien:**

- ausgewiesene Erholungsgebiete,
- Gebiete mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung,
- Geotope (Geotopkataster), soweit nicht bereits von Nr. 3.1.2 erfasst.

**3.2 Anforderungen an den umweltverträglichen Betrieb**

Für einen umweltverträglichen Betrieb ist es erforderlich, die Anforderungen, wie sie in den folgenden Kapiteln dargestellt werden, vollständig zu erfüllen. Durch einen umweltverträglichen Betrieb soll sichergestellt werden, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, wie z. B. eine schädliche Bodenveränderung oder Grundwasserverunreinigung hervorgerufen werden. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass eine möglichst vollständige Rückgewinnung bzw.

ein möglichst vollständiger Rückhalt von Bleischroten erfolgt oder weitestgehend dadurch, dass Bleischrot durch Weicheisenschrot ersetzt wird.

Die Besorgnis des Entstehens schädlicher Boden- und Grundwasserveränderungen im Aufschlagbereich der Schroten und Wurfscheiben ist anhand der Beurteilungswerte des Bodenschutz- und Wasserrechts (Vorsorgewerte der BBodSchV, Geringfügigkeitsschwellenwerte) zu beurteilen. Es ist sicherzustellen, dass die Betreiberpflichten nach § 5 BImSchG und nach §§ 5, 32 und 48 WHG erfüllt werden.

### 3.2.1 Technische Anforderungen

#### **Gestaltung der Depositionsfläche**

Auf Flächen von Wurfscheibenschießanlagen fallen größere Mengen an Schrotbechern, Zwischenmitteln, Wurfscheibenscherben und Schroten an. Grundsätzlich sollte z. B. durch die Einhaltung einer kurzen Grasnarbe, Aufsanden, das Auslegen geeigneter Netze oder Vliese oder durch sonstige geeignete bauliche Maßnahmen sicher gestellt werden, dass Schrotbecher, Zwischenmittel, Wurfscheibenreste und Schroten in regelmäßigen Zeitabständen vollständig aufgenommen und verwertet oder beseitigt werden können. Für bestehende Anlagen genügt es, dass diese regelmäßig von Schrotbechern, Zwischenmitteln, Wurfscheibenresten und – soweit möglich und zumutbar – von Schrotresten geräumt werden.

#### **Wurfscheiben**

Benutzt werden dürfen nur PAK-freie oder PAK-arme Wurfscheiben mit PAK-Gehalten von unter 30 mg PAK/kg. Die chargenbezogene Prüfnachweise der PAK-armen Wurfscheiben sind vom Betreiber zu archivieren und der zuständigen Genehmigungsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

#### **Bleischrote und Weicheisenschrote**

Hinsichtlich der verwendeten Schrotmaterialien stehen sowohl Weicheisenschrot als auch Bleischrot zur Verfügung.

Bleischrote beinhalten neben Blei als Hauptbestandteil etwa 2-3 % Antimon und Arsen als Legierungsbestandteile. Aufgrund von Verwitterungsprozessen entstehen lösliche Verbindungen von Blei, Antimon und Arsen, die in tiefer liegende Bodenschichten und je nach Untergrundbeschaffenheit bis ins Grundwasser gelangen können. Somit besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass durch den Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen mit Bleischroten Gefahren für das Grundwasser oder das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung nicht auszuschließen sind. Die Erfahrung hat gezeigt, dass vor allem auch das im Vergleich zu Blei leichter mobilisierbare Antimon eine Gefährdung für Boden und Grundwasser darstellen kann. Bei der Entsorgung von belastetem Bodenmaterial können die Antimon(elluat)gehalte teilweise noch vor den Bleigehalten hohe Entsorgungskosten (Zuordnungswerte bei der Verwertung nach DepV) verursachen.

Wegen des wesentlich geringeren Gefährdungspotenzials von Weicheisenschroten gegenüber Bleischroten sind bei Anlagen, auf denen ausschließlich mit Weicheisenschroten geschossen wird, i. d. R. weit weniger aufwendige Schutz- bzw. Vorsorgemaßnahmen notwendig, um einen umweltverträglichen Betrieb zu gewährleisten. Dies gilt sowohl für die Neuerrichtung von Anlagen als auch für die Umstellung des Schießbetriebes von Blei- auf Weicheisenschrote. Unberührt bleiben das Gebot der Verwendung von PAK-armen Wurfscheiben sowie die Einhaltung sonstiger Vorschriften (z. B. Lärmschutz).

Je nach Ausgangsmaterial bestehen Eisenschrote zu 97 – 99 Gewichtsprozent aus Eisen. Weitere Legierungsbestandteile können z. B. Cr, Cu, Ni, Zn oder Mo sein.

Bodenschutzrechtlich ist die Eisenkonzentration im Boden nicht relevant. Mögliche Rotverfärbungen durch Oxidation des Eisens sind bodenschutzrechtlich unbedenklich. Aus Sicht des Grundwasserschutzes sind bei dem umweltverträglichen Betrieb der Anlagen die Beurteilungswerte für den Pfad Boden-Grundwasser (Vorsorge- bzw. Geringfügigkeitsschwellenwerte des Bodenschutz- und Wasserrechts) für die im Eisenschrot enthaltenen Begleitstoffe einzuhalten.



Abfallrechtlich handelt es sich bei Eisenschrot wie bei den Resten der Wurfscheiben um Abfall. Da die Toxizität des Eisens und des Anteils seiner Legierungsbestandteile in der Munition insgesamt als gering einzustufen ist, sind die Anforderungen und die Kosten für die Verwertung oder Beseitigung i. d. R. wesentlich geringer als bei der Verwendung von Bleischroten.

Eine solche Umstellung, die eine verbindliche Beschränkung auf Weicheisenschrote im Betrieb der Anlage zum Gegenstand hat, ist nach § 15 BImSchG anzuzeigen.

Ggf. erforderliche Sanierungsmaßnahmen infolge des bisherigen Anlagenbetriebs mit Bleischrot und/oder PAK-haltigen Wurfscheiben bleiben von der Umstellung auf Eisenschrot unberührt.

### **Schrotfangeinrichtungen bei neuen und umgebauten Anlagen**

Das Ziel von Schrotfangeinrichtungen ist die Verringerung der durch Bleischrot betroffenen Fläche, ein zuverlässiges Zurückhalten frei fliegender Schrote und die möglichst vollständige Bergung der verschossenen Schrote. Hierfür kommen ausreichend dimensionierte vertikale Schrotfangeinrichtungen (z. B. Wälle, Netzkonstruktionen etc.) in Frage, aber auch flächige Schrotfänge, die durch eine geeignete Oberflächenbeschaffenheit ein einfaches Aufnehmen bzw. Bergen der Schrote ermöglichen (siehe Gestaltung der Depositionsflächen).

Grundsätzlich sollen die Schrotfangeinrichtungen gewährleisten, dass der Rückhalt des Bleischrotes im Regelbetrieb der Anlage gesichert ist. Der Nachweis des Rückhaltes ist im Rahmen der Planung über geeignete Berechnungsmodelle zu führen. Sofern ein vollständiger Rückhalt aus technischen Gründen nicht realisiert werden kann, ist ein höchstmöglicher Rückhalt der Schrote anzustreben. Die Wirksamkeit des Schrotrückhaltes ist nachzuweisen. Die von den überfliegenden Restschroten beaufschlagte Fläche hinter dem Schrotfang ist in regelmäßigen Abständen möglichst vollständig von den Schroten zu räumen. Ist dies nicht möglich, kommt auch eine regelmäßige Kontrolle der Fläche durch den Betreiber hinsichtlich einer möglichen Gefährdung von Boden und Grundwasser in Frage (Kap. 5.5).

### **3.2.2 Weitergehende Anforderungen**

- Grundsätzlich muss sich das gesamte Gelände, das mit Zwischenmitteln, Wurfscheiben und Schroten beaufschlagt wird (max. Depositionsbereich), im Eigentum oder im Besitz (z. B. Pacht) des Betreibers befinden.
- Die Nutzung der Anlage ist zu dokumentieren (Betriebstagebuch). Insbesondere sind die (jährlichen) Wurfscheibenzahlen zu erfassen und bei Bedarf der zuständigen Behörde vorzulegen.
- Jeglicher Anbau von Nutzpflanzen, bei Grünland Schnittnutzung oder Beweidung im Niederschlagsbereich von Schroten, Wurfscheibenresten und Zwischenmitteln hat zu unterbleiben.

Abhängig von den Standortverhältnissen, dem verwendeten Schrotmaterial und der Anlagencharakteristik sind im konkreten Einzelfall ggf. weitere Anforderungen festzulegen. Beispiele dafür gibt die folgende Aufzählung:

- Das Schießen in offene Gewässer ist nicht gestattet. Befinden sich offene Wasserflächen am Rand oder angrenzend an den Schrot- bzw. Wurfscheibenniederschlagsbereich, müssen diese durch geeignete betriebliche Maßnahmen gegen Einträge von Schroten oder Wurfscheiben geschützt werden.
- Grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen (Acker, Grünland, Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen) an den Schrot- bzw. Wurfscheibenniederschlagsbereich, müssen diese durch geeignete betriebliche Maßnahmen gegen Einträge von Schroten oder Wurfscheiben geschützt werden.
- Bei geneigtem Gelände ist dafür zu sorgen, dass kein belasteter Oberboden von der Anlage auf benachbarte Flächen oder in Gewässer geschwemmt wird.
- Einleitungen von belastetem Niederschlagswasser in Gewässer sind ohne geeignete Vorbehandlungen zu vermeiden.
- Der Betreiber hat ggf. dafür Sorge zu tragen, dass auf der Aufschlagfläche von Zwischenmitteln, Wurfscheiben und Schroten dauerhaft der pH-Wert im Bereich zwischen 5,5 und 7 liegt.
- Im Auftreffbereich der Schrote muss durch geeignete bauliche Maßnahmen (z. B. Drainage- und Entwässerungssysteme) verhindert werden, dass erheblich schadstoffbelastetes Sickerwasser anfällt, mit dem Schadstoffe in tiefere Bodenschichten verlagert werden und in absehbarer Zeit zu Beeinträchtigungen des Grundwassers führen können.

- Werden Flächen gezielt entwässert, so muss anfallendes Drainagewasser regelmäßig beprobt und zunächst jährlich auf die Parameter Blei, Antimon, Arsen und PAK untersucht werden. Die Ergebnisse und ein Lageplan der Probenahmestellen sind der zuständigen Behörde vorzulegen.
- Beim Umbau bestehender Anlagen ist zu gewährleisten, dass es nicht zu Verunreinigungen von Grund- oder Oberflächengewässern kommt.
- Auf der Fläche anfallendes Mähgut soll dort verbleiben oder einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden. Es darf nicht an einen Landwirt zur Verfütterung abgegeben werden.
- Vorhandene Quellaustritte, Hausbrunnen oder Grundwassermessstellen im direkten Umfeld der Anlage sind erforderlichenfalls zu beproben.

## 4 Behandlung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten auf Wurfscheibenschießanlagen

Schädliche Bodenveränderungen auf betriebenen und stillgelegten Wurfscheibenschießanlagen unterliegen verschiedenen Rechtsbereichen, werden aber unabhängig vom Rechtsbereich nach den materiellen Vorgaben des BBodSchG behandelt.

### 4.1 Amtsermittlung

Maßnahmen zur Erhärtung bzw. Ausräumung eines bestehenden Anfangsverdachts auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast sind von Amts wegen vorzunehmen. Dies gilt sowohl für betriebene als auch für stillgelegte Wurfscheibenschießanlagen.

Liegen der Kreisverwaltungsbehörde (KVB) Anhaltspunkte nach § 3 Abs. 1 oder 2 BBodSchV vor, dass eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt, soll sie von Amts wegen ermitteln (§ 9 Abs. 1 BBodSchG), ob ein hinreichender Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast im Sinne des § 9 Abs. 2 Satz 1 BBodSchG besteht. Gemäß Ziffer 4.1.1 BayBodSchVwV zählen die Bearbeitungsphasen Erhebung und Erfassung, Historische Erkundung (HE) sowie Orientierende Untersuchung (OU) zur Amtsermittlung. Ist der hinreichende Verdacht des Vorliegens einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast gegeben, gelten sowohl bei stillgelegten als auch bei betriebenen Anlagen in der Folge die materiellen Anforderungen des Bodenschutzrechts.

#### Erhebung und Erfassung

Die Anlagen- und Standortdaten betriebener und stillgelegter Wurfscheibenschießanlagen werden in einer vom LfU erstellen Datenbank erfasst, die, soweit erforderlich, fortgeschrieben wird. Länger als ein Jahr stillgelegte Wurfscheibenschießanlagen, bei denen Anhaltspunkte für schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit vorliegen, fallen unter den Begriff der Verdachtsfläche bzw. altlastverdächtigen Fläche i. S. von § 2 Abs. 4 und 6 BBodSchG. Die für den Vollzug des Immissionsschutzrechts zuständige Stelle verständigt die für den Vollzug des Bodenschutzrechts zuständige Stelle, sobald die Betriebseinstellung gemäß § 15 Abs. 3 BImSchG angezeigt oder im Rahmen der Überwachung festgestellt wird (Ziffer 2.1.4.1 BayBodSchVwV). Sofern nicht schon geschehen, werden die Anlagen- und Standortdaten gemäß BayBodSchVwV Anhang 1 und Anhang 2 durch die KVB – ggf. unter Zuhilfenahme des Fragenkatalogs in Anhang 1 des Merkblatts – ermittelt und in das Kataster nach Art. 3 BayBodSchG eingegeben.

#### Historische Erkundung (HE)

Nach der Erhebung erfolgt gemäß Ziffer 4.1.1.3 BayBodSchVwV die HE.

Die HE dient als Grundlage für die Erstellung einer zielgerichteten Beprobungsstrategie für die OU. Der Leistungsumfang einer fundierten HE und die hierfür erforderlichen Bearbeitungsschritte werden im LfU-Merkblatt Altlasten 3 „Historische Erkundung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen“ [LfU, 2002-2] aufgezeigt.

#### Orientierende Untersuchung (OU)

Nach der HE erfolgt, soweit erforderlich, gemäß Ziffer 4.1.1.4 BayBodSchVwV die OU (§ 2 Nr. 3 BBodSchV). Die Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen in der OU erfolgt in Verbindung mit den Ausführungen in Kapitel 5 nach den Vorgaben der LfW/LfU-Merkblätter 3.8/1 (Wirkungspfad Boden – Gewässer) [LfW, 2001] und Altlasten 1 (Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt) [LfU, 2002-1]. Sind bei stillgelegten Anlagen landwirtschaftlich genutzte Flächen von Bodenverunreinigungen betroffen, ist auch der Pfad Boden-Nutzpflanze zu untersuchen. Hierfür ist das zuständige Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) zu beteiligen.

Zur OU von Altlasten werden den WWÄ finanzielle Mittel bereit gestellt (OU von Altlasten, Kapitel 1277 TG 81a). Für von Amts wegen auf betriebenen Wurfscheibenschießanlagen (schädlichen Bodenveränderungen) vorgenommene Gefahrenerforschungsmaßnahmen stehen Mittel in Kapitel 1277 TG 81b

zur Verfügung. Das LfU Merkblatt 3.8/2 „Hinweise zur Ausschreibung und Vergabe von Leistungen bei der Amtsermittlung – Teil I: Historische Erkundung und Teil II: Orientierende Untersuchung“ [LfU, 2009] kann bei vorgenannten Schritten zugrunde gelegt werden. Die Aufgaben der Technischen Gewässeraufsicht bleiben unberührt.

## 4.2 Detailuntersuchung und Sanierung

Liegt bei betriebenen oder stillgelegten Wurfscheibenschießanlagen nach der OU ein hinreichender Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor, ermittelt die KVB den Verantwortlichen nach § 4 Abs. 3 BBodSchG und leitet die weiteren Schritte ein, die vom Verantwortlichen (bzw. der KVB - notfalls in Ersatzvornahme) durchzuführen sind.

### Detailuntersuchung (DU)

Die Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen in der DU erfolgt in Verbindung mit den Ausführungen in Kapitel 5 nach den Vorgaben der LfU-Merkblätter 3.8/1 (Wirkungspfad Boden – Gewässer) [LfW, 2001] und Altlasten 1 (Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt) [LfU, 2002-1]. Ggf. erforderliche Grundwassermessstellen sind seitens des Betreibers bzw. vom Verantwortlichen bereitzustellen.

Liegt bei landwirtschaftlich genutzten Flächen im Einwirkungsbereich der Schrote der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung vor, z. B. durch Überschreitung von Prüf- oder Maßnahmenwerten, sind in der DU Pflanzenuntersuchungen durchzuführen. Es ist sicherzustellen, dass die Höchstgehalte der EU-Kontaminantenverordnung (für Lebensmittel) und der Futtermittelverordnung (Grünland, Futterpflanzen) eingehalten werden. Dies gilt sowohl für das Inverkehrbringen von Lebensmitteln bzw. den Verkauf von Futtermitteln als auch bei der Eigenverwertung.

### Sanierung

Gemäß § 5 Abs. 6 BBodSchV dürfen bei der Verwendung von abgeschobenem, ausgehobenem oder behandeltem Material im Rahmen der Sanierung einer Anlage dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit durch die Aufbringung des belasteten Bodenmaterials auf derselben Anlage entstehen. Dies gilt auch dann, wenn Anlagen geändert werden, um einen umweltverträglichen Betrieb zu ermöglichen. Im Sinne des BBodSchG sind Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen gleichwertig (Ausnahme: § 4 Abs. 5 BBodSchG). Bei Anwendung geeigneter Sicherungsmaßnahmen (z. B. Basis-Abdichtung, Oberflächenabdichtung, Abkapselung, Spundwände) darf Material auf der betroffenen Fläche wieder aufgebracht bzw. zu einem Wall aufgeschüttet werden. Der Begriff der „betroffenen Fläche“ beschreibt den Bereich der konkreten schädlichen Bodenveränderung. Ein Einbringen von belastetem Bodenmaterial in unbelastete Bereiche der Anlage darf allerdings nicht erfolgen. Eine Beseitigung des kontaminierten Materials auf dem Gebiet der Schießanlage ist nicht zulässig. Die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen ist regelmäßig nachzuweisen, z. B. durch Boden- oder Grundwasseruntersuchungen. Die oberste, durchwurzelbare Schicht des Walles soll mit unbelastetem Bodenmaterial hergestellt werden.

## 4.3 Bearbeitungsprioritäten bzw. Dringlichkeitsstufen

Die zielgerichtete Klärung des Gefahrenverdachts von schädlichen Bodenveränderungen orientiert sich im Altlastenbereich an Bearbeitungsprioritäten, die von der KVB gemäß BayBodSchVwV ermittelt werden. Bearbeitungsprioritäten werden nach den Verfahrensschritten Erhebung und HE gemäß Anhang 2 BayBodSchVwV für den nächsten Verfahrensschritt festgelegt. Untersuchungsergebnisse zur Schadstoffkonzentration und -verteilung im Boden bzw. zum Schadstofftransfer in andere Umweltmedien sind in den beiden ersten Bearbeitungsphasen im Allgemeinen nicht verfügbar. Insofern sind zunächst viele Angaben abzuschätzen. Die Priorisierung für die Verfahrensschritte OU und DU erfolgt unter Berücksichtigung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse.

Um eine Gleichbehandlung betriebener und stillgelegter Anlagen im Hinblick auf die Kategorisierung sicherzustellen, werden in Anlehnung an Anhang 2 BayBodSchVwV sog. „Stufen der Untersuchungsdringlichkeit“ ermittelt. Analog den Bearbeitungsprioritäten „A“, „B“ und „C“ des Katasters (für stillgelegte Anlagen) nach Art. 3 BayBodSchG werden die Dringlichkeitsstufen „1“, „2“ und „3“ vergeben.

Bei der Priorisierung von betriebenen Anlagen sind bei der Abschätzung des Emissionspotenzials die jährlichen Schusszahlen als wesentlicher Parameter zu berücksichtigen. Gemäß BayBodSchVwV sind einzelfallabhängige Erhöhungen und Absenkungen der Einstufungen zum Emissionspotenzial für die Wirkungspfade Boden – Mensch bzw. Boden – Grundwasser vorgesehen.

Anhang 2 des Merkblattes gibt nähere Hinweise zur Bestimmung von Bearbeitungsprioritäten und Dringlichkeitsstufen.

#### 4.4 Bodenschutzrechtliche Bewertung

Der Wirkungspfad Boden–Mensch ist bei Wurfscheibenschießanlagen i. d. R. nicht relevant, da der Aufenthalt in den Niederschlagsbereichen von Schrotten und Wurfscheibenresten in einem zeitlich nur sehr eingeschränkten Maße stattfindet. Bei Arbeiten in den schadstoffbelasteten Bereichen (z. B. Aufsammeln von Wurfscheibenresten oder Schrotten) sind die Vorgaben des Arbeitsschutzes einzuhalten (z. B. GefStoffV, Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS) [BAUA, 2007].

Für Anlagen, bei denen eine Stilllegung bzw. Umnutzung von Teilflächen stattgefunden hat, ist die Relevanz des Wirkungspfades Boden–Mensch in jedem Einzelfall zu prüfen.

Landwirtschaftliche Nutzungen sind im Einwirkungsbereich von betriebenen Wurfscheibenschießanlagen nicht zulässig. Der Wirkungspfad Boden–Nutzpflanze ist daher auf den zur Anlage gehörenden Flächen i. d. R. nicht relevant. Sollten sich Acker- oder Grünlandflächen oder landwirtschaftliche Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen in unmittelbarer Nachbarschaft zur Anlage befinden, ist zu prüfen, ob eine Beeinträchtigung dieser Flächen (z. B. durch den Eintrag von Schrotten) ausgeschlossen werden kann. Andernfalls müssen auch auf diesen Flächen Bodenuntersuchungen nach BBodSchV durchgeführt werden und ggf. Vorsorgemaßnahmen gegen weitere Einträge ergriffen werden.

Bei stillgelegten Anlagen ist für landwirtschaftlich genutzte Flächen im ehemaligen Niederschlagsbereich von Schrotten und Wurfscheiben eine Beurteilung des Wirkungspfades Boden–Nutzpflanze nach BBodSchV durchzuführen. Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen, liegen demnach i. d. R. vor, wenn eine Überschreitung von Prüf- oder Maßnahmenwerten gegeben oder zu erwarten ist, bzw. ein hinreichender Verdacht aufgrund sonstiger Feststellungen besteht.

Eine Relevanz der Wirkungspfade Boden–Pflanze und Boden–Mensch in Bezug auf den Verzehr von Pflanzen (v.a. Pilzen, Beeren) von für Passanten zugänglichen Flächen im Einwirkungsbereich der Anlage besteht in den meisten Fällen nicht. Sollte die Einzelfallprüfung zu einem anderen Ergebnis kommen, ist die zuständige Gesundheitsbehörde zu Rate zu ziehen.

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden–Grundwasser wird die BBodSchV in Verbindung mit dem LfW-Merkblatt 3.8/1 [LfW, 2001] herangezogen. Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen, liegen demnach i. d. R. vor, wenn eine Überschreitung von Prüfwerten gegeben oder zu erwarten ist, bzw. ein hinreichender Verdacht aufgrund sonstiger Feststellungen besteht.

Die Abschätzung der Grundwassergefährdung über eine Sickerwasserprognose stellt i. d. R. den wesentlichsten Teil der Untersuchung und Bewertung von Wurfscheibenschießanlagen dar. Neben dem i. d. R. hohen Emissionspotential der schießplatzrelevanten Schadstoffe ist vor allem das Ausmaß der Rückhaltungswirkung der ungesättigten Zone zu ermitteln. Hierzu ist insbesondere eine eingehende Beschreibung der bodenkundlichen und hydrogeologischen Standorteigenschaften erforderlich.

## 5 Untersuchung von Wurfscheibenschießanlagen

Die Untersuchung von stillgelegten und betriebenen Wurfscheibenschießanlagen ist gestuft durchzuführen, um den Untersuchungsaufwand zu minimieren. Die Abstufung erfolgt auf Grundlage der Erkenntnisse aus Ortsbegehung und HE. Je nach Standorteigenschaften und anzunehmender Belastungssituation kommen verschiedene, aufeinander aufbauende Untersuchungen in Frage:

- Untersuchung der mit Schrotten belasteten Auflage und/oder des mit Schrotten belasteten Oberbodens,
- Untersuchung tieferer Bodenschichten zur Abschätzung einer möglichen Verlagerung der schießstättenrelevanten Schadstoffe,
- Untersuchung von Oberflächengewässern und Sedimenten,
- Untersuchung des Grundwassers,
- Untersuchung des Sickerwassers,
- bei stillgelegten Anlagen Pflanzenuntersuchungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen im ehemaligen Niederschlagsbereich von Schrotten und Wurfscheibenresten.

Neben den Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung können bei betriebenen Wurfscheibenschießanlagen ggf. auch Untersuchungen zur Dokumentation des umweltverträglichen Betriebs der Anlage in Frage kommen (Kap. 3.2 u. 5.5).

Bei der Durchführung und Planung von Probenahmen auf Wurfscheibenschießanlagen gelten grundsätzlich die Anforderungen nach LfU-Merkblatt 3.8/4 (Boden) [LfU, 2010 -1] und LfU-Merkblatt 3.8/6 (Grundwasser) [LfU, 2010 -2]. Außerdem sind bei der Untersuchung und Bewertung sowohl von stillgelegten als auch betriebenen Wurfscheibenschießanlagen im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Gewässer die materiellen Vorgaben aus dem LfU-Merkblatt 3.8/1 [LFW, 2001] zu beachten (analog LfU-Merkblatt Altlasten 1 [LfU, 2002-1] für den Wirkungspfad Boden-Mensch).

Das vorliegende Kapitel 5 dient der Ergänzung der oben genannten Merkblätter um die speziellen Anforderungen hinsichtlich Probenahmeplanung, Probengewinnung und Probenaufbereitung bei Wurfscheibenschießanlagen.

Grundsätzlich kann nach mehrjährigem Schießbetrieb davon ausgegangen werden, dass im Hauptdepositionsbereich durch die hohen Mengen an Bleischrotten die Feststoffgehalte im Oberbodenbereich sehr hohe Werte annehmen (teilweise Überschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV bzw. Hilfswerte des bayer. LfW-Merkblattes 3.8/1 um mehrere Größenordnungen). Erfahrungsgemäß nehmen dabei sowohl die Gesamtgehalte als auch die eluierbaren Anteile mit zunehmender Tiefe schnell ab.

### 5.1 Probenahmeplanung für die Orientierende Untersuchung

#### 5.1.1 Vorrecherchen und Plangrundlagen

In der Vorrecherche ist der Anlagenstandort hinsichtlich Geologie, Klima, Hydrogeologie, Boden sowie der Anlagencharakteristik (Beginn des Betriebs, Schusszahlen, Art und Anzahl der Schießstände etc.) umfassend zu beschreiben. Wichtig für die Planung der Probenahme und die Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist ein aussagekräftiges Kartenmaterial. Sollten keine Lagepläne der Anlage im Maßstab 1 : 1.000 oder größer existieren, so sind diese zu erstellen. Ein Auszug aus der jeweiligen Topographischen Karte 1 : 25.000 sowie der jeweiligen Flurkarte 1 : 5.000 sind für die Probenahmeplanung ebenfalls Voraussetzung.

Für die Vorrecherchen kann der Fragenkatalog in Anhang 1 verwendet werden.

Die Vorrecherchen lassen ggf. bereits auf Depositionsschwerpunkte und auf die Beschaffenheit des Untergrunds schließen (Kontaminationshypothese).



### 5.1.2 Ortsbegehung und Kartierung

Die Ortsbegehung schließt sowohl die Anlage selbst als auch – soweit dies veranlasst ist – die angrenzenden Flächen mit ein. Neben der Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten (Nutzung, Relief etc.) ist eine Kartierung der Hauptniederschlagsbereiche von Schrotten und Wurfscheibenresten durchzuführen.

#### Dies dient folgenden Zielen:

- Ermittlung der maximalen Niederschlagsbereiche von Schrotten und Wurfscheibenresten.
- Feststellung von Belastungsschwerpunkten. Hier wird die Grundlage für die spätere Auswahl der Probenahmepunkte gelegt.
- Aufnahme von Besonderheiten wie Vernässungszonen oder Gewässerfreiflächen.
- Beurteilung der Betroffenheit angrenzender Flächen/Nutzungen.

#### Kartierung der Niederschlagsbereiche:

Der Schrotniederschlagsbereich wird durch Abgehen der Mittellinie und mindestens der beiden äußeren Seitenlinien (bei Trap, bei Skeet 2 zusätzliche Linien) erfasst (Abb. 1). Dabei wird ab 60 m (Trap) bzw. 90 m (Skeet) Entfernung vom Schützen in 10 m-Abständen mit einem Probenstecher / Stechzylinder Mineralboden bzw. Auflage bis 5 cm Tiefe entnommen, in ein geeignetes Behältnis (z. B. Schüsselform) gegeben und die Zahl der Schrotkugeln gemäß der Einstufung in Tab. 1 abgeschätzt. Die Grenzlinie des Schrotniederschlagsbereiches wird anhand der Punkte festgelegt, an denen nach der o. g. Vorgehensweise keine Schrote mehr zu finden sind (i. d. R. ca. 200 m).

Tab. 1: Einstufung des Schrotkugelbesatzes im Probenstecher

Stufe	Zahl
0	0
1	1 – 10
2	11 – 50
3	51 – 100
4	> 100

Zusatzmerkmale: (z. B.: 2 ◦ +)

+ Anzahl im oberen Drittel

- Anzahl im unteren Drittel

◦ Anzahl ermittelt durch oberflächlichen visuellen Befund auf ca. 20 x 20 cm (Erklärung s.u. Bemerkungen zum Verfahren 3. Tret)

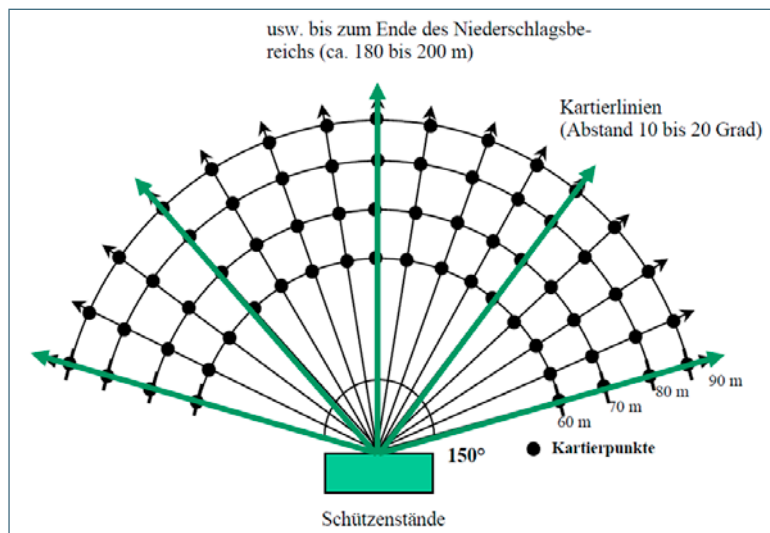


Abb. 1: Beispiel für die Kartierung einer Skeetanlage (OU: grüne Pfeile, DU: schwarze Pfeile)

#### Bemerkungen zum Verfahren:

- Die Vorgehensweise bei der Kartierung gilt auch, wenn die Kartierlinien innerhalb der i. d. R. zu betrachtenden 200 m-Linie von einer Schrotfangeinrichtung unterbrochen werden. Die Kartierung wird in diesem Fall unterbrochen und hinter der Schrotfangeinrichtung wieder aufgenommen.
- Die Methode eignet sich aufgrund der relativ schnellen Bestimmung der unterschiedlichen Schrotniederschlagsbereiche gut zur Eingrenzung der Niederschlagszonen bei sandigen und kiesigen Böden oder Auflagehorizonten.

- Die Methode eignet sich nicht bei Ackernutzung und tonigen Böden, da die Kugeln untergearbeitet sind bzw. nicht von der Tonmatrix zu unterscheiden sind. Hier kann das Feld nur oberflächlich betrachtet werden (Stufenkennzeichnung: 1<sub>o</sub>, 2<sub>o</sub> usw. „O“ steht hierbei für oberflächlich). Der Betrachtungsbereich ist zu definieren. Eine räumliche Auflösung von 20 cm auf 20 cm ist ausreichend.
- Die relative Einstufung durch die Angabe von + / - ist hilfreich (z. B. Einstufung als 2 - nach Tab. 1 bei knapp über 10 Kugeln).

**Hinweise zu Flugweiten von Schrotten (aus: Schießstandrichtlinien, Schießstände für den Schrotschuss):**

Für Bleischrote beträgt die maximale Flugweite (Mittelwert bei den günstigsten Abgangswinkeln von 20° - 25°) bei den am häufigsten verwendeten Schrotten ca.

Schrote 2,00 mm (Skeet)	200 m
Schrote 2,41 mm (Trap)	220 m

Bei dem beim Trapschießen sich ergebenden Anschlagwinkel wird der für die maximale Flugweite der Schrote (Durchmesser 2,41 mm s. o.) günstigste Abgangswinkel nicht erreicht, so dass die tatsächliche Flugweite der Schrote weniger als 200 m beträgt. Bei deutlich abfallendem Gelände kann sich der Niederschlagsbereich vergrößern.

Da die Wurfscheibenreste sich gut vom Untergrund abheben, kann deren Niederschlagsbereich rein visuell beurteilt werden. Die Flugweiten für Wurfscheibenreste können größenordnungsmäßig bei Trapanlagen bis 80 m betragen.

**5.1.3 Festlegung der Probenahmepunkte für die Bodenprobenahme**

Grundlage für die Festlegung der Probenahmepunkte sind die Vorgaben des UMK-Berichts von 1998 [UMK-AG, 1998].

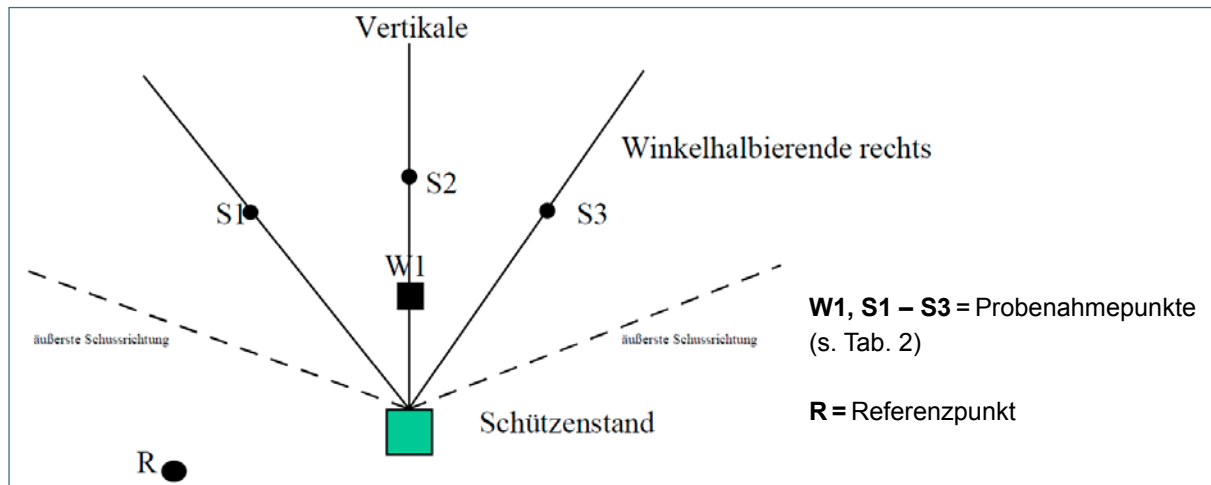


Abb. 2: Beispielhafte Anordnung der Probenahmepunkte bei einer OU

Folgende Punkte sind zu beachten (Abb. 2):

- Das dargestellte Beprobungsschema ist für die Untersuchung des Schrot- und Wurfscheibenniederschlagsbereichs anzuwenden. Die Lage der Probenahmepunkte bei Trap- und Skeetanlagen unterscheidet sich lediglich durch die bei Trapanlagen kleineren Winkel der Winkelhalbierenden: Öffnungswinkel bei Trap i. d. R. 80°, bei Skeet i. d. R. 150°.
- Die Probenahmepunkte (W = Wurfscheiben, S = Schrote) müssen jeweils im vorher ermittelten Hauptbelastungsbereich (vgl. Kap.5.1.2) liegen.



- Befindet sich innerhalb der i. d. R. zu betrachtenden 200 m-Linie eine Schrotfangeinrichtung, werden Beprobungspunkte im Schrotniederschlagsbereich (S) sowohl vor als auch hinter der Schrotfangeinrichtung gesetzt.
- Hinweis: Zur Ermittlung der durch schießplatzspezifische Schadstoffe nicht beeinträchtigten Bodeneigenschaften kann zusätzlich ein Referenzpunkt außerhalb der Niederschlagsbereiche von Schrotten und Wurfscheibenresten beprobt werden.

Die Darstellung der Lage und der Charakteristik der Probenahmestellen sollte sowohl in einem Lageplan als auch tabellarisch gemäß folgendem Muster erfolgen (Tab. 2).

Tab. 2: Mustertabelle mit Lage und Beschreibung der Probenahmestellen

PN-punkt	Lage	Abstand vom Schützenstand (m)	Beprobungstiefe (cm)	Vegetation	Besonderheiten
R	südwestlich des Trapstandes Referenzpunkt	-	-5, -10, -15, -25, -35, -50	Gras	
W1	Mittellinie im Niederschlagszentrum Wurfscheiben	60	-5, -10, -15, -25, -35, -50	Gras	
S1	Seitenlinie links Niederschlagszentrum Bleischrot	120	-5, -10, -15, -25, -35, -50	Ruderal	Böschung; Neigung ca. 40°
...					

### Probenahme Jagdparcours inkl. Kipp- und Rollhase

Die Beprobungsstrategie auf einem Jagdparcours unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der auf einer Trap- bzw. Skeetanlage. Da sich jedoch die Wurfscheiben- und Schrotniederschlagszonen durch die zusätzlichen Wurfmaschinen mit in weiten Bereichen verstellbaren Auswurfwinkeln und -höhen individuell stark unterscheiden können, ist die Festlegung der Probenahmestellen stets einzelfallspezifisch durchzuführen. Beim Kipp- bzw. Rollhasen ist der Hauptniederschlagsbereich visuell zu bestimmen.

#### 5.1.4 Festlegung der Probenahmepunkte für Gewässerprobenahmen

Ist davon auszugehen, dass Einträge von Schrotten oder Wurfscheibenscherben durch den Schießbetrieb in vorhandene Oberflächengewässer erfolgt sind, so kann eine Belastung dieser Gewässer vorliegen. Weiterhin kann ein Eintrag von Schrotten oder Wurfscheibenscherben durch Abschwemmungen erfolgen. Liegen Oberflächengewässer in den Blei- bzw. Wurfscheibenaufftreffbereichen, so sind diese einschließlich der betroffenen Sedimente gezielt zu beproben. Lassen die Informationen eine Gewässerbelastung erkennen, sind weitergehende Untersuchungen erforderlich. Ebenso sollten grundsätzlich im nahen Umfeld der Anlage bestehende, abstromseitige Grundwassermessstellen und Quellaustritte beprobt werden.

## 5.2 Probenahmeplanung für die Detailuntersuchung

### 5.2.1 Kartierung

Ist zum Feststellen des Ausmaßes der Gefahr eine DU erforderlich, werden zusätzliche Kartierlinien betrachtet, um so auch die flächenhafte Verteilung des Schrotniederschlagsbereichs genauer zu bestimmen. Ggf. können entsprechende EDV-Programme zu Hilfe genommen werden. Es sollen hierzu, von der mittleren Schusslinie ausgehend, Linien in jeweils 10 – 20 Grad-Abständen abgegangen und wie in Kapitel 5.1.2 beschrieben kartiert werden (Abb. 1). Durch diese detaillierte Kartierung wird eine exakte, flächige Eingrenzung der u. U. sanierungsbedürftigen Teilbereiche ermöglicht.

Da die Wurfscheibenreste sich gut vom Untergrund abheben, kann deren Aufschlagsbereich rein visuell beurteilt werden. Die Flugweiten für Wurfscheiben liegen größenordnungsmäßig zwischen 30 und 80 m.

### 5.2.2 Festlegung der Probenahmepunkte für Bodenprobenahmen

Die Festlegung der Probenahmepunkte erfolgt analog zu der in Kapitel 5.1.3 beschriebenen Vorgehensweise bei der OU. Um die Ausbreitung der Schadstoffe abgrenzen zu können, sind im Rahmen der DU i. d. R. weitere Beprobungspunkte notwendig. Diese sollten zusätzlich auf die Vertikale und die Kartierlinien (Abb. 1) gesetzt werden. Die Anzahl der Beprobungspunkte zur Charakterisierung der Transportstrecke im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist an die kleinräumige Variabilität des Untergrundaufbaus anzupassen.

### 5.2.3 Festlegung der Probenahmepunkte für Gewässerprobenahmen

Bei festgestellten Belastungen in Gewässersedimenten sind nachfolgend weitere Sachverhalte zu klären, wie z. B. die räumliche Verteilung der Schadstoffe (punktuell, flächig; im Sediment, Bewuchs, Uferstreifen, Wasser) und ggf. die Auswirkungen auf Flora und Fauna (z. B. Untersuchungen zur biologischen Gewässergüte).

Im Rahmen der DU kann in Einzelfällen (niedriger Grundwasserflurabstand, geringe Rückhaltekapazität des Untergrundes in Verbindung mit niedrigen pH-Werten oder hohen Schusszahlen) die Errichtung und Beprobung von Grundwassermessstellen erforderlich sein, um eine mögliche Beeinträchtigung des Grundwassers zu überprüfen.

Um die Fließrichtung und eine mögliche Vorbelastung des Grundwassers zu erfassen, sind mindestens drei Grundwassermessstellen zu errichten (mind. eine Messstelle im Oberstrom, mind. zwei Messstellen im unmittelbaren Abstrom des Hauptniederschlagsbereiches der Schrote).

Darüber hinaus können bei Standorten mit geeignetem Bodenaufbau Sickerwasseruntersuchungen z. B. mit Saugkerzen wertvolle Ergebnisse liefern.

## 5.3 Durchführung der Bodenprobenahme

### 5.3.1 Allgemeine Vorgehensweise

#### **Beprobungsprinzip**

An jedem festgelegten Probenahmepunkt werden an sieben Einzelpunkten Kernbohrungen (z. B. Einschlagen einer Kleinrammsonde) bis 0,5 m Tiefe durchgeführt. Jede der sieben gezogenen Sonden wird horizont- bzw. tiefenstufenbezogen beprobt und das gewonnene Bodenmaterial je Horizont / Tiefenstufe zu einer Mischprobe vereinigt. Zusätzlich wird eine mindestens 1 m tiefe Sondierung zur Aufnahme des Bodenprofils nach KA 5 angelegt. Die Lage der Einzelpunkte kann durch das in Abb. 3 dargestellte Schema festgelegt werden. Alternativ kann die Anordnung der Untersuchungspunkte auch entsprechend eines Probenahmemusters nach DIN ISO 10381-1 [DIN, 2003] erfolgen. Die Auswahl des Musters und die Anzahl der Untersuchungspunkte sind an die Umstände des Einzelfalls anzupassen und zu begründen.

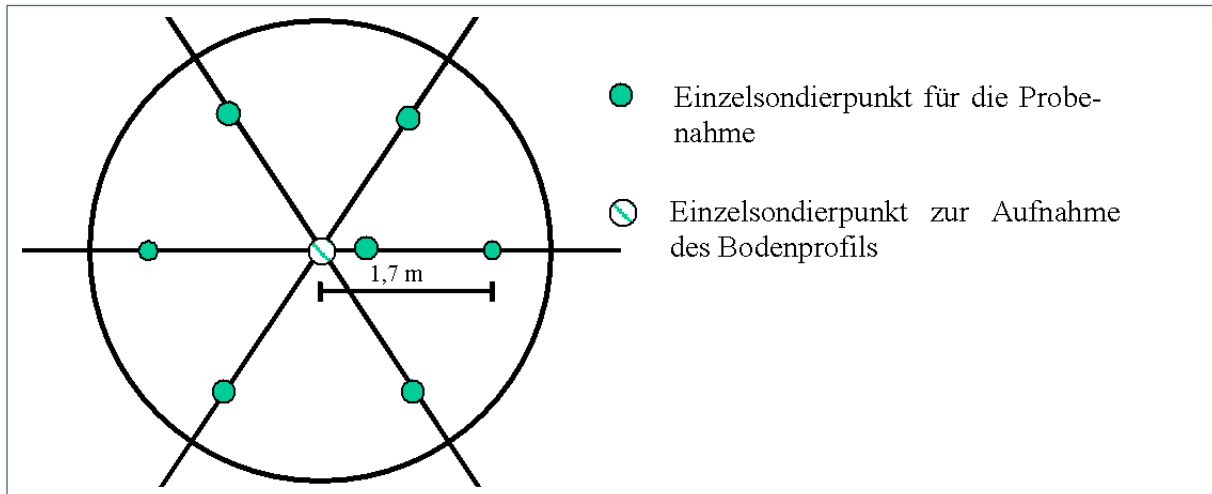


Abb. 3: Lage der Sondierpunkte zur Entnahme von Mischproben

### Bohrverfahren

Für die Entnahme der Proben bis in eine Tiefe von ca. einem Meter sollten Rammkernsonden (Bohrdurchmesser jeweils mind. 50 mm) verwendet werden.

Ein kleinerer Sondendurchmesser ist nur in Ausnahmefällen zulässig und vorher mit dem zuständigen Projektleiter/Sachbearbeiter abzuklären.

Die Wahl des Entnahmeverfahrens ist zudem immer von den Standortgegebenheiten abhängig. Ergänzende Angaben zur Beprobung bei schwierigen Untergrundverhältnissen enthält Kap. 5.3.2.

### Entnahmetiefen

Die horizont- bzw. tiefenstufenbezogene Beprobung erfolgt an jedem Einzelbeprobungspunkt gemäß Abb. 3. Für die Untersuchung des kontaminierten Oberbodens hinsichtlich des Schadstoffpotentials (Gesamtgehalt) und des Freisetzungsverhaltens (Eluatgehalt) im Rahmen der OU und DU für den Pfad Boden-Grundwasser kann die Beprobung des Oberbodens bis ca. 10 cm Bodentiefe z. B. mittels Kleinrammbohrer oder Stechzylinder ausreichend sein. Um Hinweise zu bekommen, ob eine Schadstoffverlagerung in tiefere Bereiche stattgefunden hat, soll zudem eine Beprobung und Untersuchung der visuell unbefruchteten Horizonte/Schichten erfolgen (zumindest bis in eine Tiefe von 50 cm). Ist jedoch z. B. im Rahmen einer DU detailliert die vertikale Schadstoffverteilung zu erkunden, wird empfohlen, die Bohrkerns in den gezogenen Sonden entsprechend den in Abb. 4 dargestellten Tiefenstufen aufzuteilen.

Bei der Entnahme der horizont- bzw. tiefenstufenbezogenen Bodenproben aus den Sonden ist darauf zu achten, dass die Randbereiche großzügig abgetrennt werden (vgl. Merkblatt 3.8/4 [LfU, 2010 -1]). Die Einzelproben der verschiedenen Horizonte bzw. Tiefenstufen aus den 7 Einstichen werden jeweils in Edelstahlschüsseln zusammengeführt und homogenisiert. Bei zu großen Probenmengen wird bis zur benötigten Probenmenge verjüngt und in die vorbereiteten Probenbehälter abgefüllt.

Falls vorhanden, wird an den Einzelpunkten auch die organische Auflage ohne Schrotverlust beprobt.

Bei Ackerstandorten und anderen Standorten, auf denen durch Bodenbearbeitung eine Vermischung der oberen Bodenschicht stattgefunden hat, erfolgt die Probenahme für die Untersuchung des Pfades Boden-Nutzpflanze gemäß Abb. 5 aus dem Ap-Horizont (0 - 30 cm) und dem darunter liegenden Horizont (30 - 60 cm Tiefe), bei Grünland aus den Bodentiefen 0-10 cm und 10-30 cm.

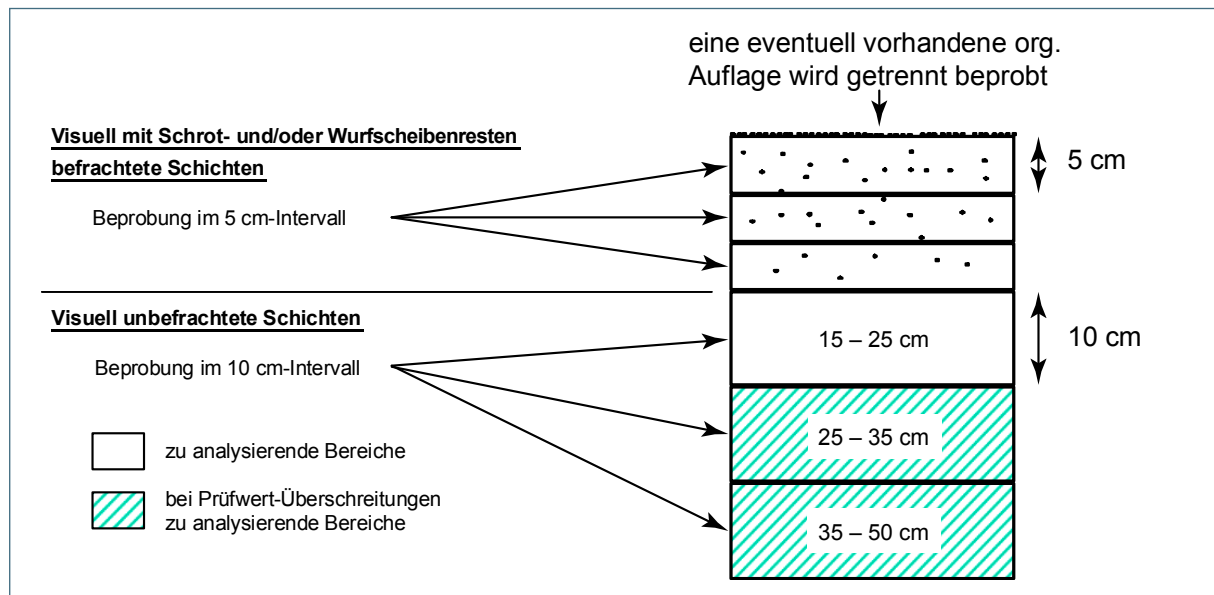


Abb. 4: Schematische Darstellung der Entnahmetiefen z. B. im Rahmen einer DU (außer für landwirtschaftliche Nutzflächen)

### Probengewinnung

Die Einteilung des Bohrkerns in die zu beprobenden Horizonte bzw. Tiefenstufen erfolgt unter zur Hilfenahme von Zollstock, Maßband oder Messschablone.

Bei der Entnahme der Bodenproben aus den Rammsonden ist die Differenzierung nach den geforderten Tiefenstufen insbesondere im Rahmen der DU genau zu beachten. Bei Stauchungen < 20 % (bei 50 cm Bohrtiefe entspricht dies < 10 cm) sind die Abstände so zu verringern, dass die Stauchungsdifferenz auf alle Beprobungstiefen aufgeteilt wird. Zu beachten ist dabei, dass

- durch unterschiedliche Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen der erbohrten Bodenhorizonte die Stauchungen in der Regel nicht gleichmäßig sind. Dichte bzw. steife oder halbfeste Böden lassen sich nicht so leicht stauchen wie locker gelagerte oder weiche Böden,
- die Stauchung auch durch Steine hervorgerufen sein kann, die die Sondenstange blockieren.

In beiden Fällen müssen die stärker zusammengedrückten Schichten einen entsprechend größeren Anteil der Stauchungsdifferenz erhalten.

Bei Stauchungen > 20 %, d. h. wenn der Bohrkern < 40 cm lang ist, muss die Sondierung nochmals abgeteuft werden.

Das Material ist je Beprobungstiefe mit einem geeigneten, inerten Werkzeug (z. B. Edelstahl-Spachtel) so zu entnehmen, dass keinesfalls eine Vermengung mit benachbarten Schichtstufen auftritt. Bei den oberen Tiefenstufen (ggf. 0–5, 5–10 cm) darf insbesondere der Scherben- und Schrotanteil durch die Probennahme nicht verfälscht werden.

### Aufnahme des Bodenprofils

Die Beschreibung der Boden- und der Untergrundeigenschaften ist entscheidend für die Abschätzung der Rückhaltefähigkeit der Grundwasserdeckschicht. Die Bodenansprache und die Profilaufnahme anhand der (mindestens) 1-m-Sondierung sind an jedem Probenahmepunkt gemäß den Vorgaben nach LfU-Merkblatt 3.8/4 LfU, 2010 -1], Kap. 5.4 durchzuführen und zu dokumentieren. Mit zunehmender Erkundungstiefe der Grundwasserdeckschicht erhöht sich die Aussagesicherheit hinsichtlich deren Rückhaltefähigkeit. Bei hoch anstehendem Grundwasser und falls es die Untergrundverhältnisse zulassen, soll mindestens eine Sondierung bis in den Grundwasserkörper erfolgen. Dabei ist eine Ver-

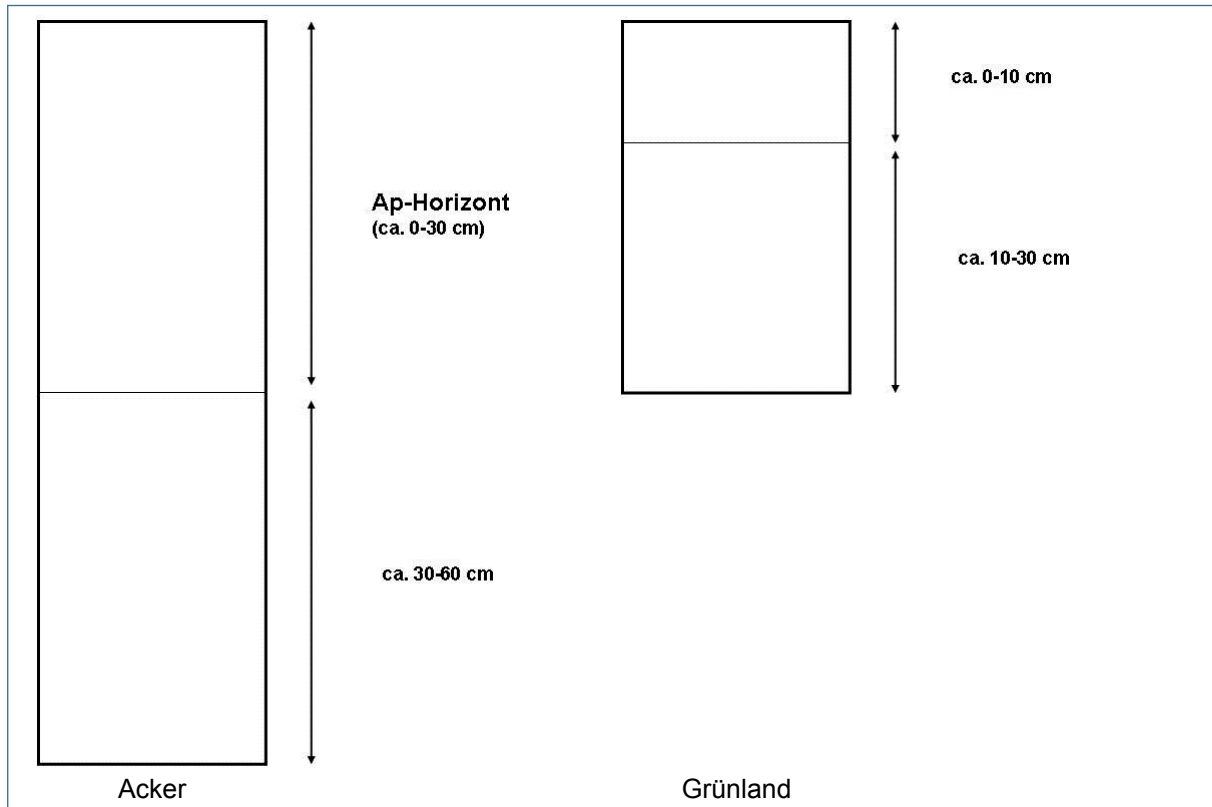


Abb. 5 Schematische Darstellung der Entnahmetiefen für landwirtschaftliche Nutzflächen

frachtung von oberflächlichen Kontaminationen entlang der Sondierung durch geeignete Maßnahmen (z. B. wasserundurchlässige Füllung des Bohrlochs) zu verhindern.

Weisen mehrere Parameter mit den in Tabelle 3 [aus E DIN 19740, 2011] aufgeführten Parametern auf eine geringe (bis mittlere) Schutzwirkung hin und kein Parameter auf hohe Schutzwirkung, ist je nach Dauer und Intensität des Schießbetriebes eine Beeinträchtigung des Grundwassers zu überprüfen.

Wenn alle Untergrundeigenschaften auf eine hohe Schutzfunktion der Grundwasserdeckschicht hindeuten, kann i. d. R. auf weitere Untersuchungen hinsichtlich des Pfades Boden-Grundwasser verzichtet werden. Bei einer hohen Schutzwirkung der Grundwasserdeckschicht ist auch bei hohen Emissionspotenzialen von Blei eine Verlagerung bis in das Grundwasser unwahrscheinlich. Antimon (und ggf. Arsen) weisen jedoch eine deutlich höhere Mobilität auch bei pH-Werten  $> 4,5$  auf.

#### **Dokumentation der Probenahme**

Die Probenahme ist vom zuständigen Sachbearbeiter/Geologen in geeigneter Weise zu dokumentieren. Ein Muster-Probenahmeprotokoll findet sich in LfU-Merkblatt 3.8/4 Anhang 3 [LfU, 2010 -1].

#### **5.3.2 Probenahme bei schwierigem Gelände oder Untergrundverhältnissen und sensibler Nutzung**

Bei starker Hangneigung ist die Ausführung von Rammkernsondierungen teilweise nicht möglich. In diesen Fällen werden stattdessen Grabungen in der Böschung ausgeführt, wobei auf die Erstellung von Mischproben verzichtet wird.

Bei Anlagen mit sehr unterschiedlicher Geländetopografie (v. a. Hangbereiche) und/oder bei Beeinflussung von sensiblen Nutzungen (v. a. Landwirtschaft) und/oder bei Vegetation, die die Schrote auskämmt, kann eine Erhöhung der Anzahl der Probenahmepunkte notwendig sein. Bei Skeetanlagen soll ein Probenahmepunkt im Haupt-Niederschlagsbereich (links oder rechts vom Schützen) und einer auf der Winkelhalbierenden im Neben-Niederschlagsbereich für Wurfscheibenscherben platziert werden.

Tab. 3: Einschätzung der Schutzwirkung der ungesättigten Zone nach E DIN 19740.2 [DIN, 2011]

Parameter	geringe Schutzfunktion	mittlere Schutzfunktion	hohe Schutzfunktion
Grundwasserflurabstand	kleiner 2 m oder bis 5 m mit starkem GW-Schwankungsbereich	2 m bis 10 m	> 10 m
(überwiegende) Bodenart / Bodenhorizonte, Schichten	Vertikal durchgehende Kiese und Sande, keine sperrenden Lehm-/Tonschichten, klüftiges Festgestein  (Korngröße des Feinbodens > 0,063 mm, Bodenartengruppe nach KA <sup>a</sup> : ss (Reinsand))	überwiegend sandige Schichten mit geringen Ton- und Schluffanteilen oder sandige Schichten mit zwischengeschalteten, geringmächtigen Ton-, Lehm- oder Schluffschichten  (Korngröße überwiegend > 0,063 mm mit Anteilen von feineren Körnern, Bodenartengruppen nach KA <sup>a</sup> : ls (Lehmsand), us (Schluffsand) oder geringmächtige bindigere Schichten	mächtige Ton-, Schluff- oder Lehmschichten  Bodenartengruppen nach KA <sup>a</sup> : U (Schluff), Ton (T), Lehm (L)
pH-Wert <sup>b</sup>	< 4,5 und > 8	4,5 bis 5,5 bzw. 7 bis 8	5,5 bis 7
Humusstufe im obersten Mineralbodenhorizont, oder bei Mooren im obersten Torfhorizont unterhalb der visuell befrachteten Schicht	Humusstufen 0, 1 und 2 oder Mächtigkeit eines (Ah-) Horizontes mit Humusstufe > 2 unterhalb der visuell befrachteten Schicht kleiner 10 cm.	Humusstufen größer 2  Ggf. weitere Differenzierung nach Mächtigkeit des humosen Horizontes	Humusstufen größer 2  Ggf. weitere Differenzierung nach Mächtigkeit des humosen Horizontes
Bodengefüge /präferentielle Fließwege: Summe von Röhren, Rissen und Makroporen Porenkontinuität	Rissgefüge, Säulengefüge > 5 Flächen %  hoch	Prismengefüge, Einzelkornggefüge 2 bis 5 Flächen %  mittel	Kohärentgefüge, Polyedergefüge (andere Aggregatgefüge) < 2 Flächen %  gering
<sup>a</sup> KA	Bodenkundliche Kartieranleitung in der jeweils gültigen Fassung		<sup>b</sup> gilt nur in Bezug auf Blei

Bei Jagdparcours sind die Probenahmepunkte für den Wurfscheibenbereich einzelfallspezifisch nach Ortsbesichtigung festzulegen.

Bei schwierigen Untergrundverhältnissen (stark kiesige, verdichtete, u. U. auch tonige Böden), die zu Kernverlusten, Schadstoffverschleppungen oder Stauchungen führen können, muss das Probenahmeverfahren ggf. entsprechend modifiziert werden.

#### 5.4 Durchführung der Gewässerprobenahme

##### Probenahme bei Oberflächengewässern und Sediment

Wasserproben aus Oberflächengewässern können wie folgt entnommen werden: Ein Schöpfgerät (z. B. Eimer mit Teleskopstange) wird mehrmals in ca. 0,3 m Wassertiefe eingetaucht, gespült und dann erst das geschöpfte Wasser abgefüllt (siehe auch LfU-Merkblatt 3.8/6 [LfU, 2010 -2], DIN 38402-12 [DIN, 1985] und DIN 38402-15 [DIN, 2010]). Die Probenmenge, die Art der Probengefäße (PE, Glas) und die ggf. weitere erforderliche Probenbehandlung (Ansäuern mit HNO<sub>3</sub> oder HCl) sind mit dem jeweiligen Labor vorab zu klären.

Für die Sedimentbeprobung können mit einem Probenstecher oder einer Schaufel an 5 Stellen Sedi-  
menteinzelproben entnommen, in eine Edelstahlschüssel gegeben, homogenisiert und eine Teilmisch-  
probe in eine Braunglasflasche bzw. PE-Flaschen abgefüllt werden (DIN 38414-11 [DIN, 1987]).  
Entnahme von Grundwasserproben

Zur Entnahme von Grundwasserproben sind die Vorgaben und Hinweise des LfU-Merkblattes 3.8/6  
[LfU, 2010 -2] zu beachten.

## 5.5 Regelmäßige Untersuchungen

Sind bei betriebenen Wurfscheibenschießanlagen Risiken für Boden oder Grundwasser nicht auszu-  
schließen, kann eine Kontrolle durch den Betreiber in Form von regelmäßigen Untersuchungen (u. a.  
Bodenuntersuchungen oder Grundwassermonitoring) und anderweitige Maßnahmen zum umweltver-  
träglichen Betrieb erforderlich werden. In den folgenden Kapiteln werden einige mögliche Untersu-  
chungsverfahren und anderweitige Maßnahmen dargestellt, deren Einsetzbarkeit im Einzelfall zu prü-  
fen ist.

### 5.5.1 Schrotrückhalt

Die Wirksamkeit von Schrotrückhaltmaßnahmen ist maßgeblich abhängig von Art und Höhe des  
Schrotfangs, der Anlagenausführung (Trap, Skeet, Wurfwinkel etc.) und dem regelgerechten Betrieb.  
Wieviele der Schrote anteilig zurückgehalten werden können, kann bei der Planung der Anlage/der  
Änderung theoretisch abgeschätzt oder berechnet werden.

Ist kein vollständiger Rückhalt der Bleischrote möglich, kann i. d. R. eine Gefährdung von Boden und  
Grundwasser nicht vollständig ausgeschlossen werden. Solche Flächen sind deshalb vom Betreiber  
regelmäßig auf ihre Beaufschlagung mit Schrotten zu überprüfen bzw. Entwicklung und Auswirkungen  
des Schadstoffeintrags zu kontrollieren, zu bewerten und zu dokumentieren.

### Begehung/visuelle Prüfung

Ob und inwieweit Restschrote die Schrotfangeinrichtung überfliegen, kann im einfachsten Fall durch  
eine Begehung der Fläche hinter dem Schrotfang festgestellt werden. Dies erlaubt zumindest eine rein  
qualitative Aussage. Bei der Bewertung der Aussagekraft solcher Begehungen ist allerdings zu be-  
rücksichtigen, dass die Schrote nur einen geringen Durchmesser besitzen und sich durch ihre graue  
Farbe nur schwer vom Untergrund abheben.

### Schrotkartierung

Ist die Fläche hinter der Schrotfangeinrichtung zu Beginn des Schießbetriebs noch nicht mit Schrotten  
beaufschlagt oder wurden die bis zur Errichtung oder Erhöhung der Schrotfangeinrichtung dort aufge-  
schlagenen Schrote im Zuge von Sanierungsmaßnahmen vollständig aufgenommen bzw. das belas-  
tete Bodenmaterial ausgetauscht, kann nach einigen Betriebsjahren auch eine Schrotkartierung Auf-  
schluss über die Schrotbeaufschlagung der Fläche geben.

Die Vorgehensweise erfolgt dabei analog Kapitel 5.1.2. Die Kartierpunkte können dabei z. B. nach  
Abb. 6 festgelegt werden.



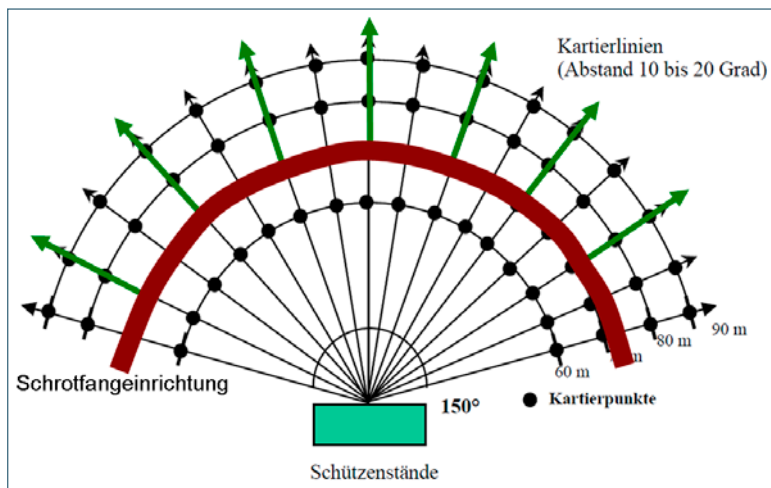


Abb. 6 Beispiel für die Kartierung des Niederschlagsbereichs hinter der Schrotfangeinrichtung einer Skeetanlage (Anm.: bei Trapanlagen anderer Öffnungswinkel)

Anhand der Menge der auf dem Boden gefundenen Schrote kann die Gesamtbeaufschlagung der Fläche mit Schrotten und damit der Anteil der nicht zurückgehaltenen Schrote abgeschätzt und entsprechende Gegenmaßnahmen initiiert werden (vgl. Kap. 3.2).

Hinweis:

Die Anzahl der Schrote allein lässt keine abschließenden Rückschlüsse auf die Belastung des Bodens zu.

### Bodenuntersuchungen

Zum Zweck der Kontrolle der Fläche durch den Betreiber hinter der Schrotfangeinrichtung können regelmäßige Bodenuntersuchungen (i. d. R. für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser) zum Einsatz kommen. Auf Anlagen, bei denen die Fläche hinter der Schrotfangeinrichtung schon mit Schrotten beaufschlagt ist und bisher keine Räumung der Fläche von den Schrotten erfolgt ist, kann durch die zu erwartende weitere Beaufschlagung der Fläche mit nicht zurückgehaltenen Restschrotten ein Monitoring zum Einsatz kommen.

#### 5.5.2 Grundwassermonitoring

Zu den möglichen Kontrollmaßnahmen können in Einzelfällen (niedriger Grundwasserflurabstand, geringe Rückhaltekapazität des Untergrundes in Verbindung mit niedrigen pH- Werten oder hohen Schusszahlen) regelmäßige Grundwasseruntersuchungen zählen. Erforderlichenfalls sind neue Grundwassermessstellen zu errichten. Soll die Fließrichtung und eine mögliche Vorbelastung erfasst werden, sind mindestens drei Grundwassermessstellen zu errichten (eine Messstelle im Oberstrom, zwei Messstellen im unmittelbaren Abstrom des Hauptniederschlagsbereiches der Schrote). Geeignete bereits vorhandene Messstellen im direkten Umfeld können für die Grundwasserbeobachtung herangezogen werden, wenn die Zugänglichkeit sichergestellt ist. Das Grundwasser ist regelmäßig auf die schießplatzrelevanten Leitparameter sowie mindestens einmal auf die Basisparameter zur Charakterisierung des geogenen Grundwassertyps zu untersuchen (vgl. LfW-Merkblatt 3.8/1).

Wenn aufgrund der örtlichen hydrogeologischen Situation eine Grundwasserbeobachtung nicht möglich oder nicht sinnvoll ist (z. B. hoher Grundwasserflurabstand, mächtiger Grundwasserleiter mit hoher Verdünnungskapazität, stark klüftiger Grundwasserleiter), so kann eine Kontrolle der Schadstoffausbreitung über das Sickerwasser zum Grundwasser durch andere Methoden (z. B. Saugkerzen, Lysimeter, Monitoringboxen) in Erwägung gezogen werden. Beim Einsatz von Saugkerzen ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Einbau und die regelmäßige Wartung und Beprobung sehr aufwändig ist. Die Konzeption der Anlage (Einbauart, Einbautiefe, Anzahl der Saugkerzen, Betriebsbedingungen/Unterdruck, Kerzenmaterial) muss in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen sehr sorgfältig geplant werden, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten.



### 5.5.3 Untersuchungen von Oberflächengewässern

Untersuchungen von Oberflächengewässern können erforderlich werden, wenn aufgrund eines früheren nicht umweltverträglichen Betriebes der direkte Eintrag von Schrotten oder Wurfscheibenscherben auf offenen Wasserflächen (z. B. Bäche, Gräben, Seen, Teiche oder Tümpel) nicht durch geeignete technische Maßnahmen verhindert worden ist. Die Untersuchung und Bewertung kann durch Entnahme von Wasser- und Sedimentproben angezeigt sein (s. Kap. 5.4).

### 5.6 Probenvorbereitung und Analytik

Grundsätzlich sind die in der BBodSchV beschriebenen Verfahren der Probenaufbereitung und Analysenmethoden anzuwenden. Abweichungen davon müssen begründet und dokumentiert werden und sind ggf. mit der Bodenschutzbehörde bzw. der Fachbehörde abzusprechen.

Über die Vorgaben der BBodSchV und die entsprechenden Konkretisierungen im LfU-Merkblatt 3.8/5 hinaus ist lediglich bei der Probenaufbereitung für die Feststoffuntersuchung eine spezifische Vorgehensweise erforderlich.

Um bei Untersuchungen von Wurfscheibenschießanlagen vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, sollte nur in begründeten Ausnahmefällen von den unten angeführten Verfahren zur Probenaufbereitung und den vorgegebenen Analysenverfahren abgewichen werden.

Folgende Vorgehensweise ist bei der Aufbereitung von Proben aus dem Bereich der Schrot- und Wurfscheibenniederschläge anzuwenden:

- Untersuchung des Feststoffes und ggf. des  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -Extraktes (zusätzlich nur bei Ackernutzung): Die Schrot- bzw. Wurfscheibenscherbenanteile sind möglichst vollständig zu entfernen, da die Analytik nur die schon in die Bodenmatrix übergegangenen Schadstoffanteile erfassen soll. Das Gesamtschadstoffpotenzial wird über die gravimetrische Bestimmung der Schrot- und Scherbenfraktionen und den Anteil der bereits in die Bodenmatrix übergegangenen Fraktion erfasst. Dazu wird aus den Proben die Schrot- und Scherbenfraktion vor der Siebung<sup>1</sup> bei 2 und 1 mm manuell ausgelesen<sup>2</sup>.
- Untersuchung des Eluats nach DIN 38414-4 (S4), modifiziert nach BBodSchV: Bei der Eluatherstellung werden die Schrot- bzw. Wurfscheibenscherbenanteile dagegen in der Probe belassen. Vergleichende Untersuchungen des LfU zeigten, dass trotz des größeren Wasser/Feststoff-Verhältnisses beim S4-Verfahren vermutlich aufgrund des verstärkten Abriebeffektes die Blei-Konzentrationen teilweise deutlich höher (bis ca. Faktor 4 [LfU, 2006]) sind als beim Bodensättigungsextrakt nach BBodSchV (1999). Bei Antimon trat dieser Effekt dagegen nicht auf.
- Säulenversuche im Wurfscheibenscherbenbereich nach LUA-NRW M20 (2001): Hierzu werden die Schrot- bzw. Wurfscheibenscherbenanteile ebenfalls in der Probe belassen.

Die Schadstoff-Gehalte im Feststoff und im Eluat (Antimon, Arsen und Blei, in der Scherbenzone zusätzlich polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)) werden jeweils bis zu derjenigen Beprobungstiefe (siehe Kap. 5.3) bestimmt, bis die Werte den Hilfwert 1 und den Stufe 1-Wert des LfW-Merkblattes 3.8/1 [LfW, 2001] unterschreiten. Bei der Analytik ist nach BBodSchV zu verfahren. Es wird empfohlen, eine Teilprobe als Rückstellprobe aufzubewahren.

Im Folgenden wird ein Schema zur Probenaufbereitung für die Untersuchung auf Arsen, Blei, Antimon und PAK aufgeführt (Abb. 7).

<sup>1</sup> Probenaufbereitung durch Siebung bei 2 und 1 mm und vorherigem manuellen Auslesen von Bleischrot und Wurfscheibenresten ist zwar aufwändig, aber nicht ersetzbar. Überlegungen, die Schrote und Wurfscheibenreste nicht manuell, sondern automatisiert zu entfernen, haben sich als nicht praktikabel erwiesen.

<sup>2</sup> Im Allgemeinen sollte ein Zeitraum von ca. 30 min für das Aussortieren ausreichend sein.

Darüber hinaus sollten zur Charakterisierung der Transportstrecke in der Grundwasserdeckschicht nicht nur die Felddaten aus der Bodenansprache verwendet werden, sondern auch laborative Befunde erhoben werden. Hierzu gehören z. B. der Boden-pH-Wert, der  $C_{org}$ -Gehalt (aus TOC oder Glühverlust), die Bodenarten (Siebanalyse / Korngrößenanalyse) und der Carbonatgehalt. Wenn diese ortsspezifischen Daten vorliegen, können auch ergänzende Modellierungen des Rückhaltes der Schadstoffe z. B. mit dem Modellierungstool ALTEX-1D (LABO 2008) durchgeführt werden.

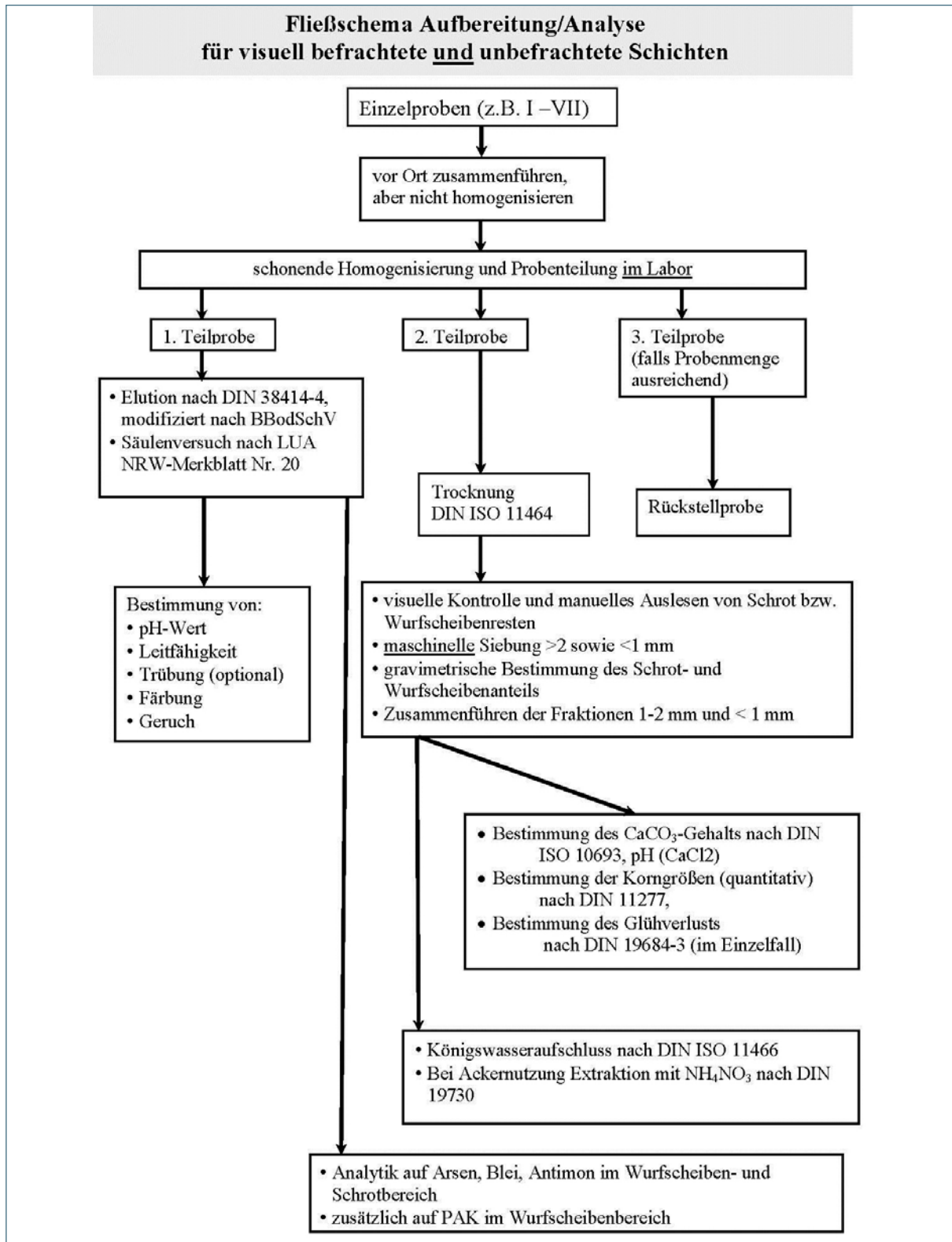


Abb. 7: Fließschema zur Probenaufbereitung und Analyse

## Literatur

- [BAUA, 2007] BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN (2007): „Technische Regeln für Gefahrstoffe – Blei (TRGS 505)“; Dortmund.
- [DIN, 2011] Arbeitsvorlage DIN-Entwurf 19740-2 (Stand Juni 2011, unveröffentlicht): „Bodenbeschaffenheit – Umweltrelevante Anforderungen an den Bau und Betrieb von zivilen Schießstätten – Teil 2: Untersuchungen“.
- [DIN, 1987] DIN 38414-11: „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Probenahme von Sedimenten (S. 11)“, Ausgabedatum 1987.
- [DIN, 1985] DIN 38402-12: „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Allgemeine Angaben (Gruppe A); Probenahme aus stehenden Gewässern (A 12)“, Ausgabedatum 1985.
- [DIN, 2010] DIN 38402-15: „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Allgemeine Angaben (Gruppe A) - Teil 15: Probenahme aus Fließgewässern (A 15)“, Ausgabedatum 2010.
- [DIN, 2003] DIN 10380-1: „Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (ISO 10381-1:2002)“, Ausgabedatum 2003.
- [LABO, 2008] BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (2008): LABO-Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose DU“.
- [LFU/LfW, 2002] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2002): Merkblatt 3.8/5 „Untersuchung von Bodenproben und Eluatn bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden - Gewässer“; Augsburg.
- [LfU, 2002-1] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2002): Merkblatt Altlasten 1 „Untersuchung und Bewertung von Altlasten - Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt)“; Augsburg.
- [LfU, 2002-2] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2002): Merkblatt Altlasten 3 „Historische Erkundung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen“; Augsburg.
- [LfU, 2006] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, Scheithauer, M., Gierig, M., Erhard, L., Rexer, U., Abschlussbericht zum F&E-Vorhaben „In-situ-Verfahren“ (2006).
- [LFU 2009] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU) (2009): Merkblatt 3.8/2 „Hinweise zur Ausschreibung und Vergabe von Leistungen bei der Amtsermittlung - Teil 1 Historische Erkundung, Teil 2 Orientierende Untersuchung“; Hof.
- [LFU, 2010 -1] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU) (2010): Merkblatt 3.8/4 „Probenahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Gewässer“; Hof.
- [LFU, 2010 -2] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU) (2010): Merkblatt 3.8/6 „Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen“; Hof.

- [LFW, 2001] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (LFW) (2001): Merkblatt 3.8/1 „Untersuchung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden – Gewässer“; München.
- [LUA-NRW M20, 2000] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2000): LUA-Merkblatt Nr. 20 „Empfehlungen für die Durchführung und Auswertung von Säulenversuchen“; Essen.
- [TERRAQUAT, 2009] KRIMPHOFF A., SCHWARZ A., BISCHOFF W. A., MEUSER H. (2009), „ALTEX 1D, das AF-Verfahren und Saugkerzen als Möglichkeiten zur Sickerwasserprognose auf einem mit Bleischrot kontaminierten Standort im Vergleich“, Tagungsbeitrag zur Jahrestagung der DBG, September 2009, Bonn.
- [UMK-AG, 1998] UMK-AG (1998): Gemeinsame Arbeitsgruppe der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) und dem Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), „Bodenbelastungen auf Schießplätzen, Bericht der UMK – Arbeitsgruppe als Material für Verwaltungsmaßnahmen“; Stuttgart.

## Anhang

- Anhang 1 Fragenkatalog für die historische Erkundung von stillgelegten Wurfscheibenschießanlagen sowie für die Erfassung der Betriebs- und Standortdaten bei betriebenen Wurfscheibenschießanlagen
- Anhang 2 Hinweise zur Vereinheitlichung von Bearbeitungsprioritäten bzw. der „Dringlichkeitsstufen“ gemäß Anhang 2 BayBodSchVwV

### **Anhang 1: Fragenkatalog für die historische Erkundung von stillgelegten Wurfscheibenschießanlagen sowie für die Erfassung der Betriebs- und Standortdaten bei betriebenen Wurfscheibenschießanlagen**

Die Erhebung **stillgelegter** Wurfscheibenschießanlagen ist gemäß Anhang 1 der BayBodSchVwV durchzuführen.

Als Ergänzung hierzu kann für die speziellen Gegebenheiten auf Wurfscheibenschießanlagen der nachstehende Fragenkatalog im Rahmen der historischen Erkundung zur Bestimmung der Untersuchungsprioritäten und zur Festlegung eines sinnvollen Untersuchungsprogramms herangezogen werden.

Daten, die bereits im Anhang 1 BayBodSchVwV abgefragt werden, sind mit Ausnahme der Nutzungen im Bereich der Anlage (siehe Punkt 7) nicht mehr aufgeführt.

Für **betriebene** Wurfscheibenschießanlagen können die Betriebs- und Standortdaten in Anlehnung an die oben geschilderte Vorgehensweise erhoben werden.

## Fragenkatalog für die historische Erkundung bzw. die Erfassung von Betriebs- und Standortdaten bei stillgelegten und betriebenen Wurfscheibenschießanlagen

Bezeichnung der Wurfscheibenschießanlage: \_\_\_\_\_

Straße und Hausnummer: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

### 1 Ansprechpartner und Eigentümer (nur Angaben zusätzlich zu Anhang 1 BayBodSchVwV)

1.1 Name des Ansprechpartners des Betreibers: \_\_\_\_\_

1.2 Straße und Hausnummer: \_\_\_\_\_

1.3 PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

1.4 Telefon tagsüber: \_\_\_\_\_

1.5 Name und Adresse des Eigentümers oder Pächters des Anlagengeländes sofern von Nr. 1.1 abweichend

\_\_\_\_\_

1.6 Befindet sich der gesamte Schrotniederschlagsbereich (ca. 200 m vom Schützen) im Eigentum des Betreibers oder ist er von ihm gepachtet?

ja,  nein, andere Eigentümer bzw. Pächter aufführen:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.7 Eigentümer Schießstandeinrichtungen (Gebäude):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 2 Genehmigung

2.1 Erste Genehmigung erteilt (Aktenzeichen und Datum, Auszug aus Bescheiden beifügen):

2.2 Letzte Genehmigung erteilt (Aktenzeichen und Datum, Auszug aus Bescheiden beifügen):

2.3 Genehmigung durch welche Behörde: \_\_\_\_\_

2.4 Es wurden keine Auflagen erteilt:

2.5 Ja, es wurden Auflagen erteilt:  (evtl. Beiblatt)

2.6 Anzeige nach § 67 BImSchG bei Altanlagen:

ja,  nein

### 3 Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten)

3.1 Rechtswert: \_\_\_\_\_

3.2 Hochwert: \_\_\_\_\_

#### 4 Gelände/Umgebung

- 4.1 Umzäunung des Schießplatzes:  ja,  nein,  teilweise  
evtl. Erläuterung, z. B. Einzäunung nur einzelner Bereiche:

---

---

- 4.2 Frühere Nutzung (Standortgeschichte):

---

---

---

---

---

- 4.3 Geländebesonderheiten (z. B. Steinbruch):

---

---

---

---

---

- 4.4 Inklination:  eben,  Neigung in % (geschätzt): \_\_\_\_\_

- 4.5 Art der Vegetation (z. B. Baumbestand):

---

---

---

---

---

#### 5 Anlagendaten

- 5.1 Anlagentyp (jeweils mit Betriebszeitraum):

Trap/Doppeltrap: \_\_\_\_\_

Kipp- oder Rollhase: \_\_\_\_\_

Skeet: \_\_\_\_\_

Kombinierte Trap-/Skeetanlage: \_\_\_\_\_

Jagdparcours: \_\_\_\_\_

Sonstiges: \_\_\_\_\_



## 5.2 Verwendete Munition und Wurfscheiben (Zeitraum, Schusszahlen/a):

- Bleischrot: \_\_\_\_\_
- Eisenschrot: \_\_\_\_\_
- Sonstige Munition: \_\_\_\_\_
- Wurfscheiben „alte Generation“: \_\_\_\_\_
- PAK-freie / -arme Wurfscheiben: \_\_\_\_\_

## 5.3 Ist die Anlage seit ihrem Bestehen so ausgelegt wie sie derzeit besteht oder gab es Änderungen (Anlagenart/Schießwinkel/Anlagenfrequentierung/Nutzungen in der Umgebung). Wurde dies per Bescheid/Anzeige geregelt?

---

---

---

---

---

## 5.4 Wie viele Wurfscheiben werden bzw. wurden in der Vergangenheit jährlich ca. verbraucht (evtl. Auftrennung nach verschiedenen Anlagentypen)?

---

---

---

## 5.5 Falls es sich um eine Trap-Anlage handelt: Sind die Wurfmaschinen nach Wurfschema des DSB und DJV eingestellt (möglichst Angabe der Abschusswinkel für die Wurfscheiben)?

ja,       nein      Winkel: \_\_\_\_\_

Wurde der Winkel jemals geändert? \_\_\_\_\_

Ist der Winkel  symmetrisch oder  asymmetrisch?

---

---

## 5.6 Falls es sich um einen Jagdparcours handelt: Wie sind die Flugwinkel und die Flughöhen der Wurfscheiben (Anm.: am besten Probeschießen) und gibt es besondere Anlagenteile (Kipphase, Rollhase o.ä.)?

---

---

---

---

5.7 Falls es sich um eine kombinierte Anlage handelt: Welche Anlagenart (Trap oder Skeet) wurde/wird mehr frequentiert? Überschneiden sich die Niederschlagsbereiche? Wenn ja, evtl. Angabe der Größe der Überschneidungsfläche.

---

---

---

---

---

5.8 Werden/wurden die Wurfscheibenscherben und Zwischenmittel von der Anlage entfernt? Wenn ja, wie oft und wie intensiv, möglichst Angabe der Abfallmengen und des Entsorgungswegs?

---

---

---

---

5.9 Wurde die Anlage schon untersucht? (Ggf. Untersuchungsbericht beifügen)

ja,       nein

5.10 Wurde das Gelände beim Bau der Anlage oder danach verändert (v. a. Aufschüttungen oder Abtragungen)? Ist hierbei Erdaushub angefallen, wenn ja, wie wurde dieser entsorgt?

---

---

---

---

5.11 Falls es sich um eine wiederverfüllte Grube handelt:

a) Betriebszeitraum der Grubenverfüllung, Betreiber? \_\_\_\_\_

b) Wie tief war die Grube? \_\_\_\_\_

c) Mit welchen Materialien wurde die Grube verfüllt? \_\_\_\_\_

d) Handelte es sich um einen Nassabbau (Abbau im Grundwasserbereich sowie bis zu einem Abstand von weniger als 2 m über dem höchstem Grundwasserstand)?

ja,       nein



6.2 Grundwasserfließrichtung \_\_\_\_\_

6.3 Messstellen/Brunnen

Auf dem Gelände:  ja,  nein

Im unmittelbaren Zustrom:  ja,  nein

Im unmittelbaren Abstrom:  ja,  nein

Bezeichnung der Messstellen: \_\_\_\_\_

6.4 Liegen bereits Grundwasseruntersuchungen vor?

---

---

---

---

---

---

**7 Nutzungen**

7.1 Liegen die (ehemaligen) Auftreffbereiche der Wurfscheiben und/oder des Schrottes im Bereich oder in der Nähe von Nutzungen oder Gebieten gemäß folgender Auflistung?

ja,  nein

Wenn ja, welche?

Acker	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Biosphärenreservat	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Brachfläche	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Erwerbsgartenfläche	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Flächen mit seltenen od. wertvollen Böden	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Forstwirtschaft/Wald	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Freizeit- oder Sportanlage	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Gelände mit hoch anstehendem Grundwasser	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Grünland	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Haus- / Nutzgarten	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Heilquellenschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Kartiertes Biotop	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Landschaftsschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben

Moor	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Nationalpark	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Naturpark	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Naturschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Oberflächengewässer	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Trinkwassereinzugsgebiet	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Trinkwasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Überschwemmungsgebiet	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Vorranggebiete für Wasserversorgung	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Wein- oder Obstbau	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Sonstige Nutzung oder Anmerkung		

---



---

## 7.2 Bei Nutzung Grünland:

Beweidung	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Schnittnutzung	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben

## 7.3 Bei Nutzung Acker:

Getreide	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Feldfutter, Silomais	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Hackfrüchte	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Feldgemüse	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Nachwachsende Rohstoffe	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben
Sonstige _____	<input type="checkbox"/> Schrot	<input type="checkbox"/> Wurfscheibenscherben

## **Anhang 2: Hinweise zur Vereinheitlichung von Bearbeitungsprioritäten bzw. der „Dringlichkeitsstufen“ gemäß Anhang 2 BayBodSchVwV**

Die folgenden Hinweise sollen die Bestimmung von Bearbeitungsprioritäten bzw. der „Dringlichkeitsstufen“ gemäß Anhang 2 BayBodSchVwV bayernweit so weit als möglich vereinheitlichen:

### **Anhang 2, Teil 1: Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt)**

Emissionspotential: Pkt. 1.1.1.2 „Giftige Stoffe“: hohes Emissionspotential.

Transmissionspotential: Bestimmung je nach Einzelfall, i. d. R. „mittel“ (i. d. R. durchgehend bewachsen), bei vorhandener Umzäunung: „-1“, keine Umzäunung und in der Nähe von Siedlungsgebieten: „+1“

Immissionspotential: Bestimmung je nach Einzelfall, i. d. R. „niedrig“ (bei vollständig umzäunten Anlagen bzw. Anlagen, die weit von Siedlungsgebieten entfernt sind), ansonsten „mittel“ (Park- und Freizeitanlagen)

### **Anhang 2, Teil 2: Wirkungspfad Boden-Gewässer**

Emissionspotential: Pkt. 2.1.1.: in der Regel „hoch“ (große Mengen wassergefährdender Stoffe); Prüfung einer Erhöhung bzw. Herabstufung in Abhängigkeit von jährlichen Schusszahlen und Betriebszeiten.

Transmissionspotential: Bestimmung je nach Einzelfall

Immissionspotential: Bestimmung je nach Einzelfall

### **Hinweis zum Wirkungspfad Boden-Pflanze**

Falls nicht nur unwesentliche Schrot- bzw. Wurfscheibeneinträge auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (ca. < 1000 Schuss/Jahr) stattfinden bzw. stattfanden, sollten stillgelegte Anlagen stets in die Bearbeitungspriorität „A“ eingeordnet werden. Analog hierzu sollen in Betrieb befindliche Anlagen in die „Dringlichkeitsstufe 1“ eingeordnet werden.

**Impressum:**

Herausgeber:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Telefon: 0821 9071-0  
Telefax: 0821 9071-5556  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

Postanschrift:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86179 Augsburg

Bearbeitung/Text/Konzept:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt

in Zusammenarbeit mit  
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising (LfL),  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit,  
Oberschleißheim (LGL),  
Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB) und  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, München  
(StMUG)

Bildnachweis:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt

1. Auflage  
Februar 2013

