

Bodenbelastungen auf Schießplätzen

Bericht der UMK-Arbeitsgruppe als Material für Verwaltungsmaßnahmen

Anhand der Angaben von Voss (1997, mdl. Mitteilung) über 137 Schießstände in Niedersachsen lassen sich folgende Hinweise zur jährlichen Flächenbelastung ableiten:

	Zahl der Schießstände	jährliche Flächenbelastung
< 25.000 Schuß/Jahr:	89	49 kg Blei/ha
< 75.000 Schuß/Jahr:	33	222 kg Blei/ha
< 120.000 Schuß/Jahr:	9	354 kg Blei/ha
> 120.000 Schuß/Jahr:	6	1.011 kg Blei/ha

Anstelle der Depositionsschwerpunkte wurde hier die Gesamtfläche der Schießstände (vgl. Kap. 2.3) zugrunde gelegt. Die kumulierte Bleifracht seit Inbetriebnahme der Schießstände liegt zwischen 1,3 und 21,5 Tonnen Blei/Hektar. Insgesamt sind die Schießstände in Niedersachsen mit 2.722 Tonnen Blei befrachtet (Stand: 1990). Voss (1997, mdl. Mitteilung) sieht etwa zwei Drittel der niedersächsischen Schießstände als zumindest in Teilbereichen sanierungsbedürftig an.

2.4.3 Wasser

Bisher wurden nur in wenigen Fällen Grundwasserkontaminationen im Bereich von Schießständen festgestellt. Nachgewiesen wurden Belastungen des Sicker- und/oder Grundwassers primär bei Schießständen, die unter ungünstigen Geländebedingungen betrieben wurden, z.B. auf Moorböden oder in Überschwemmungs- und Vernässungsgebieten. Eine genaue Anzahl kann nicht angegeben werden.

In der Untersuchung aus Bayern wurde zudem bereits 1988 auf erhebliche Bleigehalte in der wässrigen Phase von Bodeneluat und im Oberflächenwasser des Anlagenbereichs hingewiesen. Dieser Befund wurde als Hinweis darauf gewertet, daß grundsätzlich mit einer primären Wasserlöslichkeit des Bleis aus Bleischrot gerechnet werden muß, und daß deshalb bei hoher Beanspruchung der Sorptionskapazität des Bodens Grundwassergefährdungen langfristig nicht auszuschließen sind.

Fahrenhorst (1993) hat an stark belasteten Schießständen in Norddeutschland Bodenlösungen vorort mit Saugsonden entnommen und die Gehalte an Blei, Arsen und Antimon mit den Gehalten in Gleichgewichtsbodenlösungen, die im Labor hergestellt werden, verglichen. Deutlich erhöhte Gehalte an Blei und Antimon wurden bei dieser Untersuchung vor allem in Bodentiefen bis zu ca. 30 cm festgestellt. Insbesondere bei Antimon ergaben sich hohe Lösungskonzentrationen (155 µg/l) schon bei vergleichsweise schwach erhöhten Bodengehalten (10 mg/kg).

Untersuchungen der mit unterschiedlichen Verfahren eluierbaren Schadstoffgehalte (insbesondere Blei) im Boden liegen auch aus Baden-Württemberg vor (Hahn 1988, Umweltministerium Baden-Württemberg 1995). In Ammoniumnitrat-Extrakten (DIN 19 730) von Bodenschichten unterhalb des von Schrot beaufschlagten Oberbodens ergaben sich zwischen 70 und 478.000 µg extrahierbares Blei/kg Boden, in Wassereluat (DIN 38 414, Teil 4) lagen die Werte zwischen 10 und 410 µg eluierbares Blei/l Eluat.

2.5 Bewertung vorliegender Ergebnisse

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, daß neben den durch Wurfscheibenreste eingetragenen PAK dem Schwermetall Blei eine vorrangige Bedeutung zukommt. Die erheblichen Einträge führen dazu, daß auch bei gering frequentierten Schießständen (< 10.000 Schuß/Jahr) die in dem Entwurf der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (E-BodSchV) diskutierten Werte für zulässige zusätzliche jährliche Schadstofffrachten über alle Wirkungspfade um ein Vielfaches überschritten werden.

Bei langjährig betriebenen Schießständen zeigt sich, daß in der Regel eine schädliche Veränderung des Bodens durch Bleischrote und in den Boden eingedrungene oder eingeschwemmte Wurfscheibenfragmente zumindest in den Depositionszentren fast überall gegeben ist. Anhand von Untersuchungen zur Korrosion und Zersetzung von Bleischrot wird mit einer jährlichen Bleizunahme in der Bodenmatrix von 230 - 420 mg/kg gerechnet (Umweltbundesamt 1989). An herkömmlich betriebenen Schießständen ist damit bei unveränderter Fortsetzung des Schießbetriebs mit schädlichen Bodenveränderungen in absehbarer Zeit zu rechnen.

Lange Verweilzeiten im Boden, hoher Säuregrad des Bodens, Einträge von Säureradikalen und Säurebildnern mit der atmosphärischen Deposition sowie hoher Anteil organischer Substanz (z.B. Moorböden) führen zur zunehmenden Mobilisierung von Blei. Von den Schadstoffkonzentrationen im Boden ausgehende künftige Schädigungen weiterer Kompartimente können deshalb nicht ausgeschlossen werden.

Legt man den Prüfwert für Blei als Maßstab für schädliche Bodenveränderungen nach dem Entwurf der Bodenschutz- und Altlastenverordnung zugrunde, wird dieser in den Oberböden regelmäßig überschritten (z.B. 1.000 mg Gesamtlei/ kg Boden bei Grünland, 500 µg mobiles Blei/ kg Boden (Ammonium-Nitrat-Extrakt nach DIN 19730) bei Acker- und Gartenbau).

Auch der Prüfwert für Blei zur Beurteilung des Sickerwassers von 10 µg/l wird im Oberboden häufig überschritten. Blei gehört nach der Grundwasserverordnung vom 18.03.1997 zur Stoffgruppe, die eine schädliche Wirkung auf das Grundwasser haben kann. Dies begründen auch Versuche zur Lösungskinetik von Bleischrot in Wasser, die zeigen, daß Bleischrot aufgrund seiner großen spezifischen Oberfläche ein erhebliches Lösungspotential aufweist: bei 1g Bleischrot in 0,1 Liter Wasser ohne Energiezufuhr (Schütteln, Rühren) betrug der Bleigehalt im Wasser nach 4 Tagen etwa 950 µg/l.

Eine pauschale Einschätzung der aktuellen Belastung weiterer Umweltkompartimente durch Mobilisierung der an den Schießständen eingetragenen Schadstoffe ist wegen der unterschiedlichen standörtlichen und betrieblichen Gegebenheiten schwierig, weil die Mobilität der in die Bodenmatrix übergegangenen Stoffe wesentlich von den physikochemischen Bodenverhältnissen (zusammen mit klimatischen Faktoren) und vom Alter der Einträge (Korrosion und Verwitterung) bestimmt wird. Ausschlaggebend sind vor allem der Boden-pH-Wert, Kalkgehalt, Eisen- und Mangangehalt, Tongehalt sowie der Gehalt an organischer Substanz des Bodens.

Die Untersuchungen zu den Gefahren für die Umwelt durch Bleischrot kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß eine Gefahr z. B. für das Grundwasser derzeit nur an wenigen Schießständen vorliegt, langfristig aber eine Gefahr infolge der Korrosion des Schrotes entstehen kann (z. B. Fahrenhorst 1993: S. 108). Erst einige Jahre bis Jahrzehnte nach Einstellung des Schießbetriebs ist an Schießständen mit der höchsten Verfügbarkeit und Verlagerbarkeit von Schadstoffen zu rechnen. Dies ist bei der Beurteilung des Gefahrenpotentials und der Sanierungsbedürftigkeit zu berücksichtigen (Umweltbundesamt 1989, S. 109).

4.1 Abschätzung der Abfallmenge

Auf Schießständen fallen je nach Nutzungsintensität erheblichen Abfallmengen an. Nach einer Aufstellung des Bundesverbandes Schießstätten (1997) ergeben sich bei einer jährlichen Schußzahl von 130.000 (entsprechend 100.000 Wurfscheiben) folgende Abfallmengen und -massen:

100.000 Wurfscheiben (x 0,110 kg)	11.000 kg
130.000 Schuß (x 0,028 kg)	3.640 kg
130.000 Patronenhülsen (x 0,008 kg)	1.040 kg
130.000 Schrotbecher (x 0,003 kg)	390 kg
Wurfscheiben	ca. 11,0 m ³
Bleischrot	ca. 0,4 m ³
Hülsen	ca. 2,0 m ³
Schrotbecher	ca. 2,0 m ³

Anhand dieser beispielhaft ermittelten Mengen und Massen wird die Notwendigkeit einer ordnungsgemäßen Entsorgung der auf Schießständen anfallenden Abfälle deutlich.

4.3.4 Bodenmaterial

Die Verwertung von Bodenmaterial ist möglich, wenn die fachlichen Voraussetzungen der in Kap. 4.2 genannten einschlägigen Regelwerke erfüllt sind und die entsprechenden Zuordnungswerte eingehalten werden. Für Sedimente/ Baggergut aus Oberflächengewässern sind die Regelungen analog anzuwenden.

Tab. 4.3.4a: Zuordnungswerte der LAGA (TR Boden) für die stoffliche Verwertung von Bodenmaterial

		Blei Z 0 Festst. mg/kg	Blei Z 0 Eluat µg/l	Blei Z 1.1 Festst. mg/kg	Blei Z 1.1 Eluat µg/l	Blei Z 1.2 Festst. mg/kg	Blei Z 1.2 Eluat µg/l	Blei Z 2 Festst. mg/kg	Blei Z 2 Eluat µg/l
Boden < 10 % Fremdbestandteile	TR Boden	100	20	200	40	300	100	1000	200
		PAK Z 0 Festst. mg/kg	PAK Z 0 Eluat µg/l	PAK Z 1.1 Festst. mg/kg	PAK Z 1.1 Eluat µg/l	PAK Z 1.1 Festst. mg/kg	PAK Z 1.2 Eluat µg/l	PAK Z 2 Festst. mg/kg	PAK Z 2 Eluat µg/l
Boden < 10 % Fremdbestandteile	TR Boden	1	-	5	-	15	-	20	-

Aufgrund der hohen Belastung des Bodenmaterials insbesondere mit Blei und PAK wird in der Regel nur eine Verwertung der Einbauklasse 2 bis zu den Zuordnungswerten Z 2 (Tab. 4.3.4a) des o.g. LAGA-Regelwerkes bzw. in der entsprechenden Einbauklasse im Bergbau über Tage möglich sein.

4.4 Anforderungen an die Beseitigung

Die Anforderungen an die Beseitigung ergeben sich aus §§ 10, 11 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie der TA Siedlungsabfall bzw. TA Abfall. Danach dürfen Abfälle nur dann einer Deponie zugeordnet werden, wenn sie nicht verwertet werden können und bestimmte Zuordnungskriterien erfüllen. Die für die Abfälle von Schießständen maßgebenden Parameter sind in der Tab. 4.4 aufgeführt.

Weder die TA Siedlungsabfall noch die TA Abfall enthalten Zuordnungswerte, die den PAK-Gehalt begrenzen. Da jedoch nicht auszuschließen ist, daß PAK durch das organische Sickerwasser herkömmlicher Siedlungsabfalldeponien mobilisiert werden, ist die Ablagerung von Abfällen (i.W. Bodenaushub) mit erhöhten PAK-Gehalten auf Siedlungsabfalldeponien der Deponieklasse I und II sowie Wurfscheibenresten auf solchen der Deponieklasse II mit dem jeweiligen Deponiebetreiber und der zuständigen Genehmigungsbehörde im Einzelfall zu klären.

Tab. 4.4: Zuordnungswerte der maßgebenden Parameter für die Ablagerung von Abfällen

Parameter	Einheit	TA Siedlungsabfall Deponieklasse I (Angegeben sind jeweils Auszüge aus den Anhängen der Verwaltungsvorschriften)	TA Siedlungsabfall Deponieklasse II (Angegeben sind jeweils Auszüge aus den Anhängen der Verwaltungsvorschriften)	TA Abfall (Angegeben sind jeweils Auszüge aus den Anhängen der Verwaltungsvorschriften)
Arsen	mg/l	0,2	0,5	1
Blei	mg/l	0,2	1	2
Cadmium	mg/l	0,05	0,1	0,5
Chrom VI	mg/l	0,05	0,1	0,5
Kupfer	mg/l	1	5	10
Nickel	mg/l	0,2	1	2
TOC	mg/l	20	100	200
Glühverlust	Masse-%	3	5	10
TOC	Masse-%	1	3	-

5. Untersuchung und Bewertung der Bodenbelastung bestehender und stillgelegter Schießstände

Auf Schießständen können grundsätzlich mehrere Bereiche definiert werden, die Belastungen erwarten lassen:

- Bereich der Schützenstände

Dieser liegt direkt vor den Schützenständen. Hier besteht die Möglichkeit eines Bleieintrags durch Zünd- und Treibmittelreste aus dem Pulverschmauch.

- Zwischenmittelzone

Sie liegt ca. 15 - 25 m vor den Schützenständen. Hier gehen Filzpfropfen und Schrotbecher (Zwischenmittel aus den Munitionspatronen) nieder, an denen Bleireste haften. Diese können durch Niederschlagswasser ausgewaschen und in den Boden eingetragen werden. Die genaue Lage der Zwischenmittelzone ist bei der Ortsbegehung festzustellen.

- Wurfscheibensplitterzone

Wurfscheibenscherben gehen erfahrungsgemäß in einer Entfernung von ca. 20 - 60 m vom Wurfstand nieder. Nicht getroffene Wurfscheiben haben Reichweiten von ca. 60 - 75 m. Da Wurfscheiben mit einem gut erkennbaren Farbanstrich versehen sind, ist es im allgemeinen leicht, die Hauptauftrittsbereiche während der Ortsbegehung festzustellen. Für jeden Wurfstand (dies gilt vor allem auf Skeet-Anlagen für Hoch- bzw. Niederhaus) sind die Hauptauftrittsbereiche gesondert zu beproben.

- Niederschlagsbereich der Bleischrote

Die Feststellung der Hauptauftrittsbereiche des Bleischrots ist dagegen schwieriger, da Bleischrot schwerer erkennbar ist. Jedoch kann auch hier im Zuge der Ortsbegehung eine grobe Abgrenzung der Belastungsbereiche durchgeführt werden. Hierzu empfiehlt es sich, entlang der vorgesehenen Probennahmelinien ab einer Entfernung von ca. 80 m vom Schießstand alle 10 m den Bewuchs zu entfernen und die Schrotkugelbelegung durch visuelle Prüfung festzustellen. Zweckmäßig ist es, dafür mit einem Spaten ein Bodenstück abzuheben.

6. Sanierung bestehender und stillgelegter Schießstände

Haben die Untersuchungen an einem Standort (vgl. Kap. 5) ergeben, daß von Bodenverunreinigungen eine Gefahr für ein Schutzgut ausgeht oder bereits ein Schaden eingetreten ist, so sind Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bzw. Störungsbeseitigung durchzuführen.

Grundsätzlich lassen sich 3 Arten von Maßnahmen unterscheiden:

- Sofortmaßnahmen
- Sanierungsmaßnahmen (Dekontamination, Sicherung ggf. mit vorhergehender Umlagerung)
- Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen

An Sanierungsmaßnahmen ggf. auch an Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen schließen sich in der Regel

- Nachsorgemaßnahmen

zur Überwachung des Sanierungserfolges oder des Langzeitverhaltens bei relevanten Restbelastungen an.

Die Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) von Abfällen ist in Kap. 4 behandelt.

Die Auswahl der durchzuführenden Maßnahmen und das weitere Vorgehen ist in der Regel in einem Sanierungsplan darzulegen. Der generelle Aufbau und Inhalt des Sanierungsplans ergibt sich aus Anhang 3 des Entwurfes der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (E-BodSchV). Die Entscheidung über das optimale Sanierungsverfahren ist insbesondere von standortspezifischen Randbedingungen abhängig, so daß keine generellen Empfehlungen für Sanierungstechniken bei Schießständen gegeben werden können. Im folgenden werden daher i.w. nur die grundsätzlichen Anforderungen, die bei der Auswahl und Durchführung einer Sanierung zu beachten sind, erläutert.

Schießstände, bei deren Betrieb Schrote oder Wurfscheibenbruchstücke in Flächen außerhalb des Betriebsgrundstücks eingetragen werden, müssen wegen Sicherheitsmängeln geschlossen werden.

6.1 Sofortmaßnahmen

Sofortmaßnahmen werden immer dann in die Wege zu leiten sein, wenn durch die vorangegangenen Untersuchungen eine akute Gefährdung oder bereits eine erhebliche

- die Errichtung von Fangzäunen oder andere technische Einrichtungen, um z.B. den großflächigen Schroteintrag zu unterbinden,
- Maßnahmen an offenen Gewässern zum Schutz vor weiterem Schroteintrag,
- die Abdeckung kontaminierter Bereiche zum Schutz vor Niederschlagswasser,
- die Umzäunung und das Aufstellen von Hinweisschildern, um ggf. den Zutritt in einen Gefahrenbereich zu unterbinden (z.B. um spielende Kinder auch außerhalb der Zeiten des Schießbetriebes von hochbelasteten Bereichen fernzuhalten),
- die Einschränkung von Nutzungen (z.B. zur Trinkwassergewinnung sowie landwirtschaftlicher Flächen). In besonderen Fällen kann es zum Schutz einer Trinkwasserversorgungsanlage erforderlich werden, Abwehrbrunnen zu errichten,
- die Umstellung auf weitgehend schadstofffreie Munition zur Minimierung und Vermeidung eines weiteren Schadstoffeintrages,
- die Einstellung des Schießbetriebes bei bestehenden Anlagen (z.B. bei erheblichen Schroteinträgen in landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Fischgewässer), insbesondere bei Anlagen in Trinkwasserschutzgebieten.

Sofern die Untersuchungen einer in Betrieb befindlichen Anlage keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung von Schutzgütern ergeben haben, ist als Vorsorgemaßnahme zur Minimierung und Vermeidung weiterer Schadstoffeinträge zumindest die Umstellung auf schadstoffarme Materialien anzustreben (siehe Kap. 3).

6.2 Sanierungsmaßnahmen

Hat die Gefährdungsabschätzung nach Kap. 5.3 ergeben, daß unter Berücksichtigung der örtlichen Situation durch den bisherigen Schießbetrieb derzeit nur ein geringes Gefährdungspotential vorliegt, kann sich im einfachsten Fall das weitere Vorgehen lediglich auf eine wiederkehrende Überwachung der in Betrieb befindlichen oder stillgelegten Anlage beschränken ("kontrolliertes Liegenlassen", siehe Kap. 6.3). Ergibt sich aus der Gefahrenbeurteilung ein höheres Gefährdungspotential für die verschiedenen Schutzgüter, sind Sanierungsmaßnahmen zu ergreifen.

Führen die durch den Schießbetrieb verursachten Stoffgehalte im Boden bzw. im Bodensickerwasser zu einer Verunreinigung von Grundwasser, liegt eine Gefahr für das Grundwasser und somit eine schädliche Bodenveränderung i.S. des BBodSchG vor. Insbesondere, wenn eine Verunreinigung von Grundwasser bereits eingetreten ist (Störung), kann i.d.R. davon ausgegangen werden, daß es ohne Bodensanierungsmaßnahmen auch weiterhin zu einer Verunreinigung von Grundwasser kommen wird (Gefahr). Bestehen Gefahren für das Grundwasser, ist die Notwendigkeit von Bodensanierungsmaßnahmen (Gefahrenabwehr) zu prüfen. Sind Grundwasserverunreinigungen bereits eingetreten, ist auch die Notwendigkeit von Grundwassersanierungsmaßnahmen (Störungsbeseitigung) zu prüfen. Hierzu gehören - neben den ggf. bereits veranlaßten Sofortmaßnahmen - Maßnahmen zur Sicherung und technischen Sanierung des Geländes.

Die verschiedenen Handlungsalternativen zum Umgang mit kontaminiertem Bodenmaterial, einschließlich der Abfallentsorgung, sind in Abb. 6.2 dargestellt.

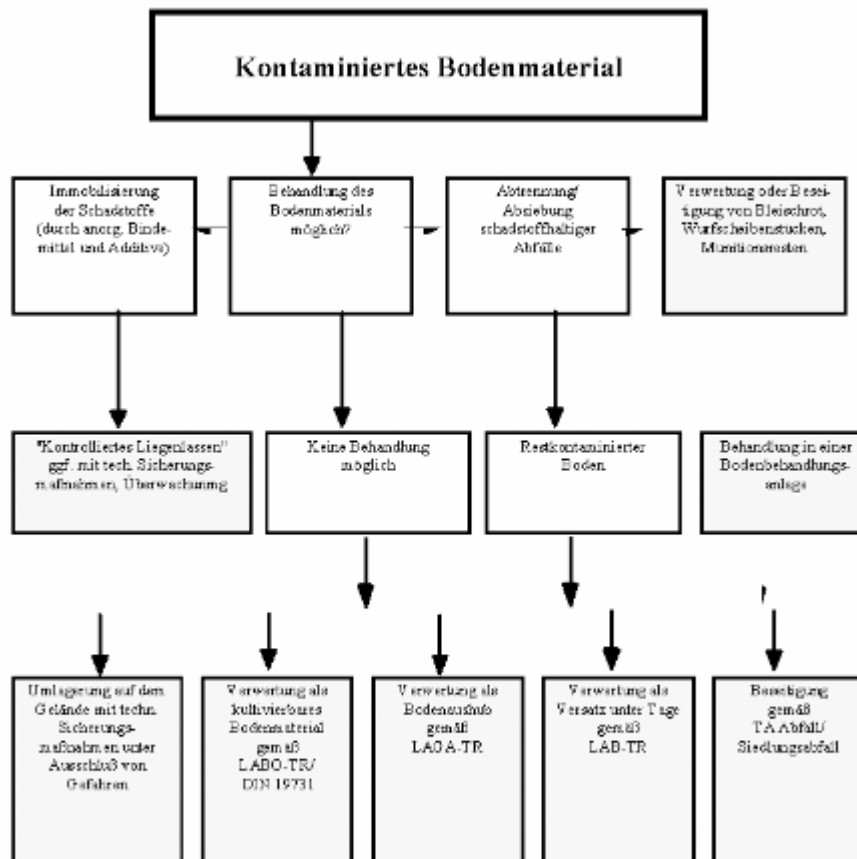


Abb. 6.2: Umgang mit kontaminiertem Bodenmaterial

6.2.2.3 Sanierungsmaßnahmen bei Feuchtgebieten und Entwässerungsgräben

In Feuchtgebieten (Moore, Feuchtbiotope) dürfen Schießstände nicht errichtet werden. Gleiches gilt auch für Hochwasser- bzw. Überschwemmungsgebiete, da hier mit einer vermehrten Auswaschung von Schadstoffen in den Untergrund gerechnet werden muß. Sofern bei einer bereits in einem Feuchtgebiet betriebenen Anlage keine technischen Maßnahmen zur Verhinderung von Schadstoffeinträgen (Auffangnetze, Zäune, Wälle etc.) getroffen werden können, ist die Anlage stillzulegen. Die Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen erfordert eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde.

Entwässerungsgräben oder entsprechende andere wasserführende Gräben sind i.d.R. schmale und relativ flache Gerinne. Stellt sich bei der Überprüfung der Anlage heraus, daß Bleischrot oder andere Munitionsteile in sanierungsrelevanten Mengen in den Gräben gelangt sind, so sind die betroffenen Abschnitte durch Ausräumen zu säubern und ein zukünftiger Stoffeintrag durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden. Das von der Sohle des Gerinnes entfernte Material - hierbei dürfte es sich in der Regel um geringe Mengen handeln - sollte zweckmäßigerweise verwertet oder auf eine geeignete Deponie verbracht werden.



6.2.3 Sicherungsmaßnahmen

Bei einer Sicherungsmaßnahme bleiben die vorhandenen Schadstoffe weitgehend im Untergrund erhalten. Durch entsprechende technische Maßnahmen soll jedoch ihre Immobilisierung erreicht und somit eine weitere Tiefenverlagerung, Windverfrachtung oder anderer oberflächiger Abtrag unterbunden werden. Insbesondere soll auch die Auswaschung durch Niederschlagswasser verhindert werden.

Sicherungsmaßnahmen kommen nur dann in Frage, wenn andere, bereits bewährte Sanierungsmaßnahmen nicht möglich oder aufgrund der örtlichen Situation nicht verhältnismäßig sind. Grundsätzlich sind Sicherungsmaßnahmen nur dann zur Sanierung geeignet, wenn sie auf erprobten Verfahren beruhen und gewährleisten, daß durch die im Boden oder in Altlasten verbleibenden Schadstoffe dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen. Hierbei ist das Gefährdungspotential der im Boden verbleibenden Schadstoffe und deren Umwandlungsprodukte zu berücksichtigen. Falls erforderlich, muß eine nachträgliche Wiederherstellung der Sicherungswirkung möglich sein.

Zu den Sicherungsmaßnahmen zählen insbesondere

- Oberflächenabdeckung oder Versiegelung der Oberfläche (z.B. durch bindiges Material oder Folien).
Probleme können sich hierbei bei der Ableitung und bei einer ggf. erforderlich werdenden Reinigung anfallender Niederschlagswässer ergeben.

Durch die Errichtung von Auffangwällen soll nach ersten Erfahrungen der Betreiber eine deutliche Verminderung der Auftreffflächen der Schrote von jetzt ca. 60.000 - 90.000 m² auf z.B. 2000 m² erreicht werden. Der Bundesverband Schießstätten e.V. (BVS) hat in der

Expertenanhörung als Sanierungskonzept vorgeschlagen, das gesamte Bodenmaterial der obersten, hauptbelasteten Schicht aus dem Bereich einer Schießanlage in Fundamenten von ca. 20 m hohen Wällen auf der Anlage einzubauen, z.B. mit Folien gegen Sickerwasserzutritt abzudichten und mit weniger belastetem Boden abzudecken. Ggf. ist der Standort zusätzlich einzutiefen, um eine ausreichende Höhe der Wälle zu erreichen. Die Auftreffflächen für Schrote und Trennmittel sollen geeignet befestigt werden, so daß eine wiederkehrende Räumung (z.B. durch Absaugung) möglich ist. Der Wiedereinbau von belastetem Bodenmaterial in das nach oben abgedichtete Fundament des Auffangwalles muß so erfolgen, daß dauerhafte Gefahren auszuschließen sind (siehe Kap. 6.2.1 und 6.2.2.1).

Dieses Konzept bedarf aus mehreren Gründen noch der Weiterentwicklung und Praxiserprobung. Insbesondere sind Standsicherheitsnachweise nach den entsprechenden DIN-Normen erforderlich. Weiterhin ist die Ableitung und Behandlung der auf den Wällen anfallenden und durchsickernden Niederschlagswässer sicherzustellen. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, daß Eintiefungen bei Standorten mit entsprechend geringem Grundwasserflurabstand nicht durchführbar oder abzulehnen sind.



6.4 Nachsorgemaßnahmen

Die Nachsorgephase dient der Überprüfung, ob die Ziele der Sanierungsmaßnahmen dauerhaft erreicht wurden und ob im Verlaufe der Zeit weitere Maßnahmen erforderlich werden. Insbesondere bei Sicherungsmaßnahmen ist der Nachsorge besondere Bedeutung beizumessen. Art und Umfang der Nachsorge sind im Sanierungsplan darzustellen.

Dauer und Umfang der Nachsorge hängen u.a. von der Art der Sanierungsmaßnahme ab. Bei einer Beseitigung des Emissionspotentials kann die Fläche relativ rasch aus der Nachsorge entlassen werden. Gesicherte Flächen, bei denen noch ein Emissionspotential vorhanden ist, können zwar aus der unmittelbar auf die Maßnahme folgenden Nachsorge (= Erfolgskontrolle) entlassen werden, sie unterliegen jedoch solange einer Langzeitüberwachung, wie ein Gefährdungspotential vorhanden ist. Bei Nutzungsänderungen, insbesondere vor Entsiegelungen, Erdbewegungen oder Baumaßnahmen der gesicherten Flächen, sind sie einer Neubewertung zu unterziehen. Falls sich im Rahmen der Nachsorge eine Veränderung des Gefährdungspotentials ergibt, ist dies vom Verantwortlichen (i.d.R. dem Betreiber des Schießstandes) den zuständigen Behörden unmittelbar mitzuteilen.