

Bedarf für eine Aktualisierung der Untersuchungsempfehlungen von Schießständen

- Die Untersuchung bezüglich des Pfades Boden-Grundwasser gemäß UMK-Bericht ermöglicht keine abschließende Beurteilung der Grundwassergefährdung -

Der UMK-Bericht sieht Eluatuntersuchungen der visuell unbefrachteten Schichten vor, wobei für den Fall, dass die Eluatgehalte nach DEV-S4 die Prüfwerte für den Pfad Boden – Grundwasser der BBodSchV (damals noch im Entwurf) unterschreiten, keine weiteren Untersuchungen vorgesehen sind. Erst nach Überschreitung der Prüfwerte in der dritten visuell unbefrachteten Schicht (ca. 35-45 cm unter GOK) wird gemäß der Empfehlung ein Bedarf für weitere Maßnahmen - z.B. Grundwasseruntersuchungen - gesehen.

Dieses Vorgehen wurde zu einem Zeitpunkt entworfen und vorgeschlagen, an dem intensiv über Untersuchungsmöglichkeiten und Bewertung bezüglich des Pfades Boden-Grundwasser im Rahmen der BBodSchV diskutiert wurde. Zum heutigen Zeitpunkt sind die Konkretisierungen der 1999 in Kraft getretenen BBodSchV, die seitdem vorliegenden Kenntnisse bezüglich der Verlagerbarkeit hier insbesondere von Blei und PAK auf Schießplätzen und der Stand der Diskussion zum Thema ‚Sickerwasserprognose‘ zu berücksichtigen. Untersuchungen gemäß den Empfehlungen der UMK von 1998 genügen nicht mehr den Vorgaben der BBodSchV bzw. sind aus folgenden Gründen ergänzungsbedürftig:

Eluatuntersuchungen dienen der Ermittlung des sog. Quellterms, d.h. der Ausgangskonzentration des Sickerwassers, das über die ungesättigte Zone das Grundwasser erreichen kann. **Nach der BBodSchV ist daher der gesamte Bereich der mutmaßlichen Schadstoffanreicherung bzw. eines auffälligen Bodenkörpers zu beproben.**

Die Bewertung, die in erster Annäherung für anorganische Schadstoffe den Vergleich des Bodensättigungsextraktes mit Prüfwerten vorsieht, bezieht sich daher auf die **Untersuchungen des originär belasteten Materials** – bei Schießplätzen also der sog. (visuell) belasteten Schicht mit allen für die Freisetzung von Blei relevanten Materialien, insbesondere damit den Schrotkörnern, die aus der Probe nicht entfernt werden dürfen (Fragestellung Quelltermkonzentration, siehe [Abbildung 1](#)).

Die Sickerwasserkonzentrationen im Durchgangsbereich der ungesättigten Zone, d.h. im Bereich der originär nicht belasteten Bodenzone können durch Eluatuntersuchungen nicht bestimmt werden. In der Vergangenheit gelöstes und verlagertes Blei liegt in dieser Schicht teilweise sorbiert vor - insbesondere an Humus, Tonmineralen und Eisen- und Mangan-Oxiden. Dieses Blei wird nur zu einem sehr geringen Teil wieder desorbiert, sodass Eluatuntersuchungen der tieferen (visuell) unbelasteten Bodenschichten regelmäßig sehr geringe Schadstoffgehalte aufweisen müssen. Aus diesem Tatbestand ist jedoch keine Entlastung der darüber liegenden hochbelasteten Schicht möglichⁱ, da Transportprozesse und –Dynamik aus den Eluatuntersuchungen nicht abzuleiten sind. Vielmehr müssen zur Abschätzung der Grundwassergefährdung die in der [Abbildung 1](#) aufgeführten Prozesse, die bestimmenden Bodeneigenschaften, wie auch der Grundwasserflurabstand und die -schwankung als wesentliche Größe abgeschätzt werden.

Die UMK-Empfehlung hat mit der Betonung auf „visuell“ unbefrachtete Bereiche auch darauf abgehoben, dass die „reale“ Grenze des Schrot- (oder PAK-) Eintrags in den Boden tiefer liegen kannⁱⁱ. Für die Ermittlung eines Sanierungsumfanges können daher Eluatuntersuchungen die für eine vertikale Abgrenzung von Maßnahmen notwendigen Informationen liefernⁱⁱⁱ.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Bestimmung der Eluatkonzentration der visuell unbefrachteten Schichten für die orientierende Untersuchung zur Abschätzung der Grundwassergefährdung ungeeignet ist – dahingehende Untersuchungen sollten dann durchgeführt werden, wenn eine Sanierung, d.h. das Abschieben der oberen Auflage mit dem Schrot bzw. den Wurfscheibenresten beschlossen ist und die Abschiebtiefe oder die dann noch zu erwartenden Schadstoffeinträge in das Grundwasser zu bestimmen sind.

Eluatuntersuchungen zur Abschätzung der Grundwassergefährdung müssen den gesamten Bereich der Schadstoffanreicherung erfassen – also insbesondere den visuell belasteten Bereich einschließlich der reinen Schrot- und Wurfscheibenrestschichten (Quelltermittlung). Die Wahl des Elutionsverfahrens ist für diese Schicht zu begründen, wobei hier bei Gleichwertigkeit auch das mod. DEV-S4-Verfahren in Frage kommt.

ⁱ Werden Eluatanalysen der visuell unbefrachteten Schicht durchgeführt, so kann je nach Bodenfeuchte zum Zeitpunkt der Entnahme ein variabler Anteil des Porenraums dennoch mit stark kontaminiertem Porenwasser/Sickerwasser aus den mit Bleischrot/PAK befrachteten Schichten gefüllt sein. Beim DEV-S4-Verfahren kann die Konzentration der Schadstoffe im Sickerwasser je nach Bodenart und Wassersättigung auf Grund des weiten Boden-Wasserverhältnisses über 100mal höher als die S4-Eluatkonzentration sein.

Die Erstellung von Eluaten in Anlehnung an DEV S4 ist laut BBodSchV für anorganische Kontaminanten zwar möglich, bei der Bewertung von Eluatuntersuchungen wird aber auf die Ergebnisse von Bodensättigungsextraktuntersuchungen (BoSE) aus dem Bereich der mutmaßlichen Schadstoffanreicherung abgehoben. Analyseergebnisse nach dem modifizierten DEV-S4-Verfahren sind nur insoweit heranzuziehen, als dass die Gleichwertigkeit der Ergebnisse in Bezug auf den BoSE sichergestellt ist. Eine Gleichwertigkeit der Ergebnisse zwischen BoSE und DEV-S4 ist in der schrotfreien tieferen Bodenzone aber regelmäßig nicht anzunehmen, da verlagertes Blei in den tieferen Schichten stark an der Matrix sorbiert ist und bleibt. Das im Porenraum bewegliche Blei wird durch die stark abweichenden Boden-Wasserverhältnisse der beiden Verfahren so unterschiedlich verdünnt, dass keine Vergleichbarkeit der Verfahren gegeben ist - für Fragestellungen der BBodSchV wäre daher in diesen Schichten am ehesten BoSE zu verwenden.

Der Anteil des Sickerwassers an der Eluatkonzentration lässt sich nicht von den aus der Bodenmatrix eluierten Anteilen unterscheiden. Es ist bei einem solchen Vorgehen daher kaum möglich, eine Sickerwasserkonzentration abzuschätzen – die Bewertungsmöglichkeit über die Prüfwerte der BBodSchV entfällt (siehe [Abbildung 2](#)).

ⁱⁱ Man muss davon ausgehen, dass speziell durch Bioturbation eine unregelmäßige Vermischung des Bodens (auch der visuell unbefrachteten Schicht) mit dem Bleischrot stattgefunden hat und dies den Matrixanteil in den Eluatkonzentrationen mitbestimmt. Der Anteil durch Desorption von sorbierten Schadstoffen ist kaum abzuschätzen – das an Eisen- und Manganoxide gebundene Blei wird kaum eluiert.

ⁱⁱⁱ Soweit die Fragestellung ‚Entsorgung kontaminierten Materials‘ mit Eluatuntersuchungen verfolgt wird, sind die Untersuchungsverfahren aus den nachgeordneten Regelwerken des KrW-/AbfG anzuwenden – hier wiederum DEV-S4. Als Vergleichsgrößen sind bei dieser Untersuchung nur die LAGA-Zuordnungswerte korrekt, nicht (wie oben ausgeführt) die Prüfwerte der BBodSchV.