

Gesundheits- und Umweltaspekte bei der Verwendung von Blei- Munition bei der Jagd

Aspekte des Boden- und Grundwasserschutzes

Jens Utermann

Jens.utermaann@uba.de

Pb-Gehalte [mg/kg] in einem Podsol aus Geschiebesand

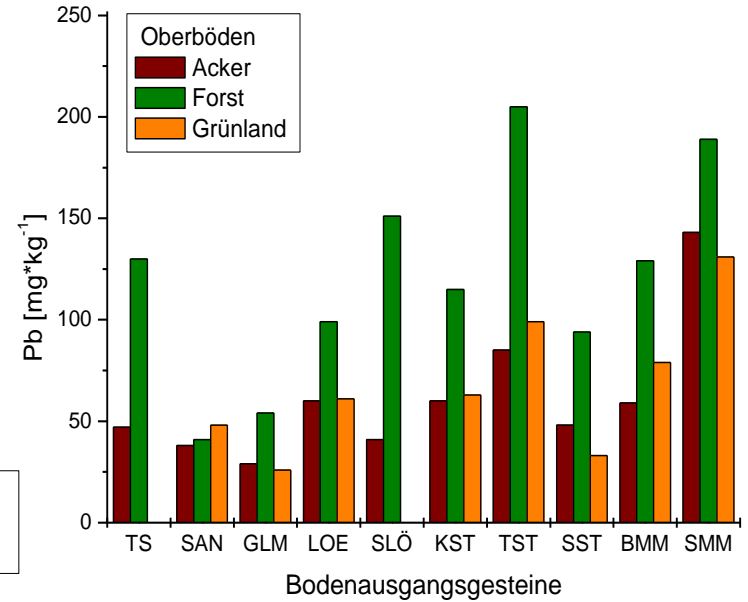
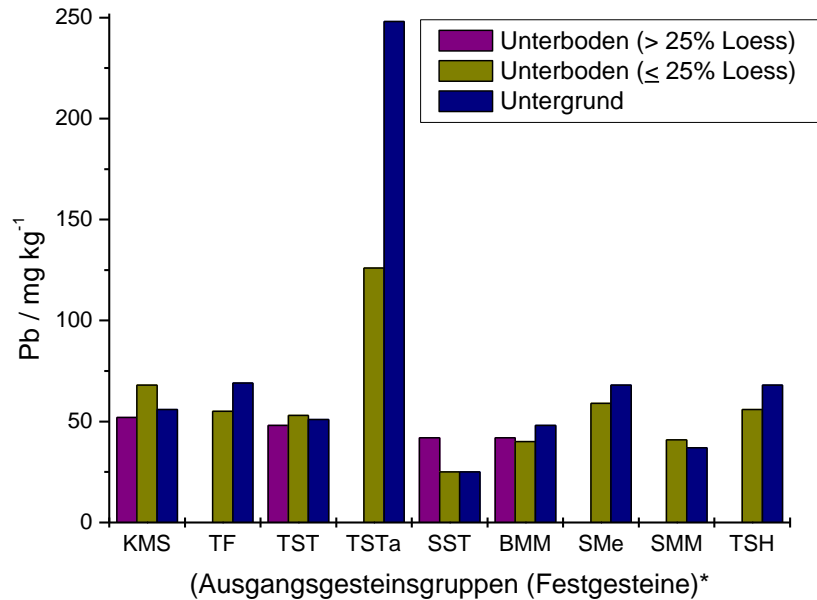
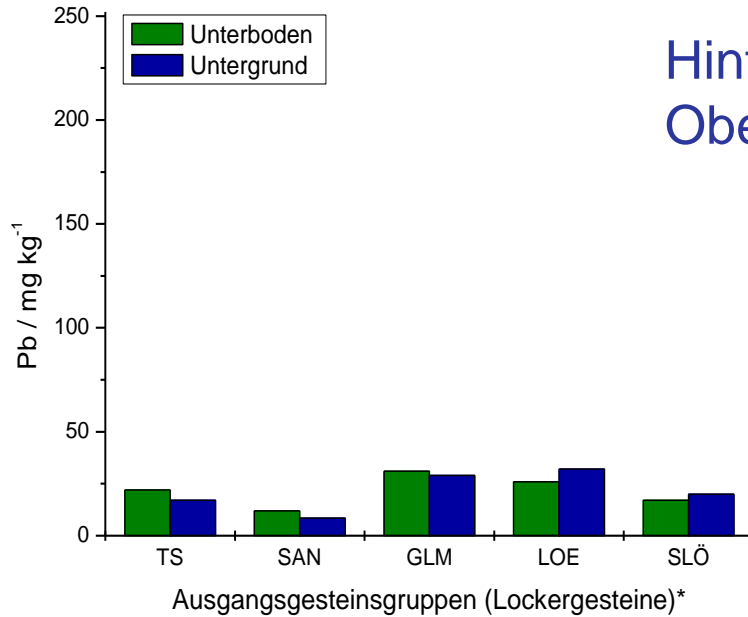


Agenda:

- **Blei-Gehalte in Böden – typische vs. untypische Gehalte**
- **Blei- (und Antimon)-Mobilität – steuernde Bodeneigenschaften**
- **Blei-Einträge in Böden – zulässige vs. tatsächliche Frachten, dominierende Quellen**
- **Blei-Einträge durch Jagdbetrieb (Kugel/Schrot)**
- **Schlussfolgerung**



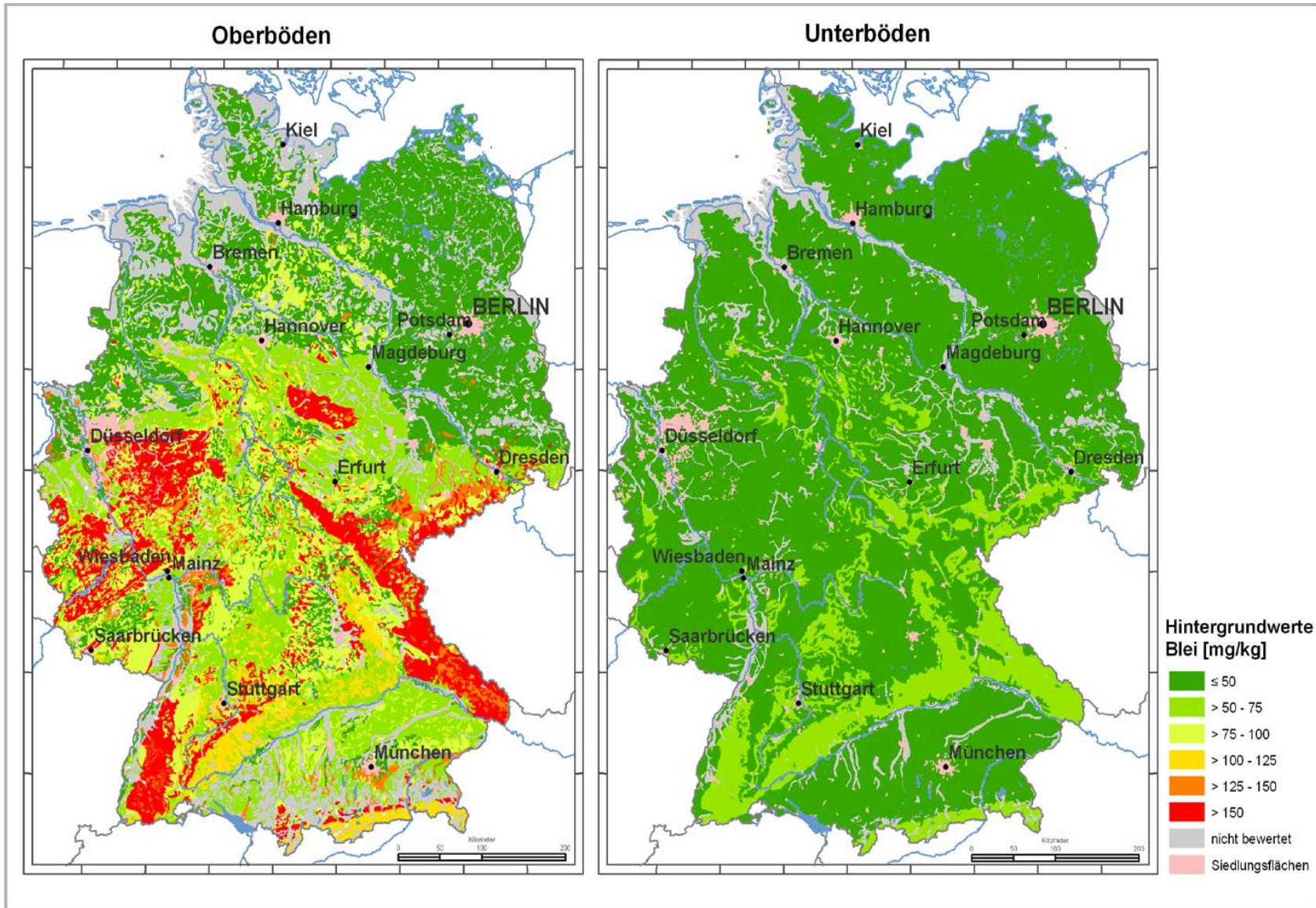
Hintergrundwerte (90. Perzentile) für Pb in Ober-/Unterböden und Untergrund



BAG-(Unter-)Einheiten:

- | | | | |
|-----|----------------------------------|------|-------------------------------|
| BMM | Basische Magmatite/ Metamorphite | TS | Terrassenschotter |
| GLM | Geschiebelehm | TSH | Tonschiefer |
| KST | Kalkstein | TST | Tonstein |
| KMS | Kalk-/Mergelsteine | TSTa | Lias-Tonstein |
| LOE | Löss | SST | Sandstein |
| SAN | Sand/sandige Deckschichten | SMM | Saure Magmatite/ Metamorphite |
| SLÖ | Sandlöss | SM | Saure Magmatite |
| TF | Terra Fusca | SMe | Saure Metamorphite |

Quelle: Utermann et al. 2005



Quelle: Utermann et al. 2005

Gesetzliche Regelungen im Bodenrecht:

Vorsorgewerte für anorganische Stoffe in Böden:

➔ **BBodSchV Anhang 2 (Nr. 4.1)** (alle Angaben in [mg/kg TM]):

Boden	Cd	Pb	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
Ton	1,5	100	100	60	1	70	200
Lehm/Schluff	1	70	60	40	0,5	50	150
Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60
Böden mit naturbedingt erhöhten Hintergrundgehalten	unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 ... dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen						

Hintergrundwerte (Spannen der 50. & 90. Perzentilwerte) für Pb [mg kg^{-1}] in Böden bezogen auf Bodenarten

Profilbereich		Sande			Schluffe/Lehme			Tone		
		N	50	90	N	50	90	N	50	90
Oberboden	A	328	15 – 24	23 – 48	893 (121)	9 – 39 (71)	29 – 85 (143)			
	G	151	16 – 20	29 – 48	271 (63)	16 – 50 (86)	26 – 99 (131)			
	F	470	18 – 35	41 – 94	388 (759)	31 – 62 (87 – 100)	54 – 115 (100 – 150)			
Unterboden										5

- Blei-Vorräte (Mediane) in Oberböden**
- unter Acker (0 – 30 cm): ca. 60 – 150 kg Blei ha^{-1}
 - unter Grünland (0 – 10 cm): ca. 21 – 50 kg Blei ha^{-1}
 - unter Wald (0 – 10 cm): ca. 23 – 80 kg Blei ha^{-1}

In Ma... die bindigen Oberböden auf Tongesteinen und Sauren...
...amorphiten.

Pb-/Sb-Mobilität in Böden → lineare multiple Regression (Utermann et al. 2005)

$$\log \text{Pb}_S = \log -0,664 + 0,424 \cdot \text{pH} + 0,236 \cdot \log \text{Corg} + 0,608 \cdot \log \text{Fe} + 0,610 \cdot \log \text{Pb}_C$$

$$\log \text{Sb}_S = \log 2,593 - 0,333 \cdot \text{pH} - 0,292 \cdot \log \text{Corg} + 0,776 \cdot \log \text{Ton} + 0,848 \cdot \log \text{Sb}_C$$

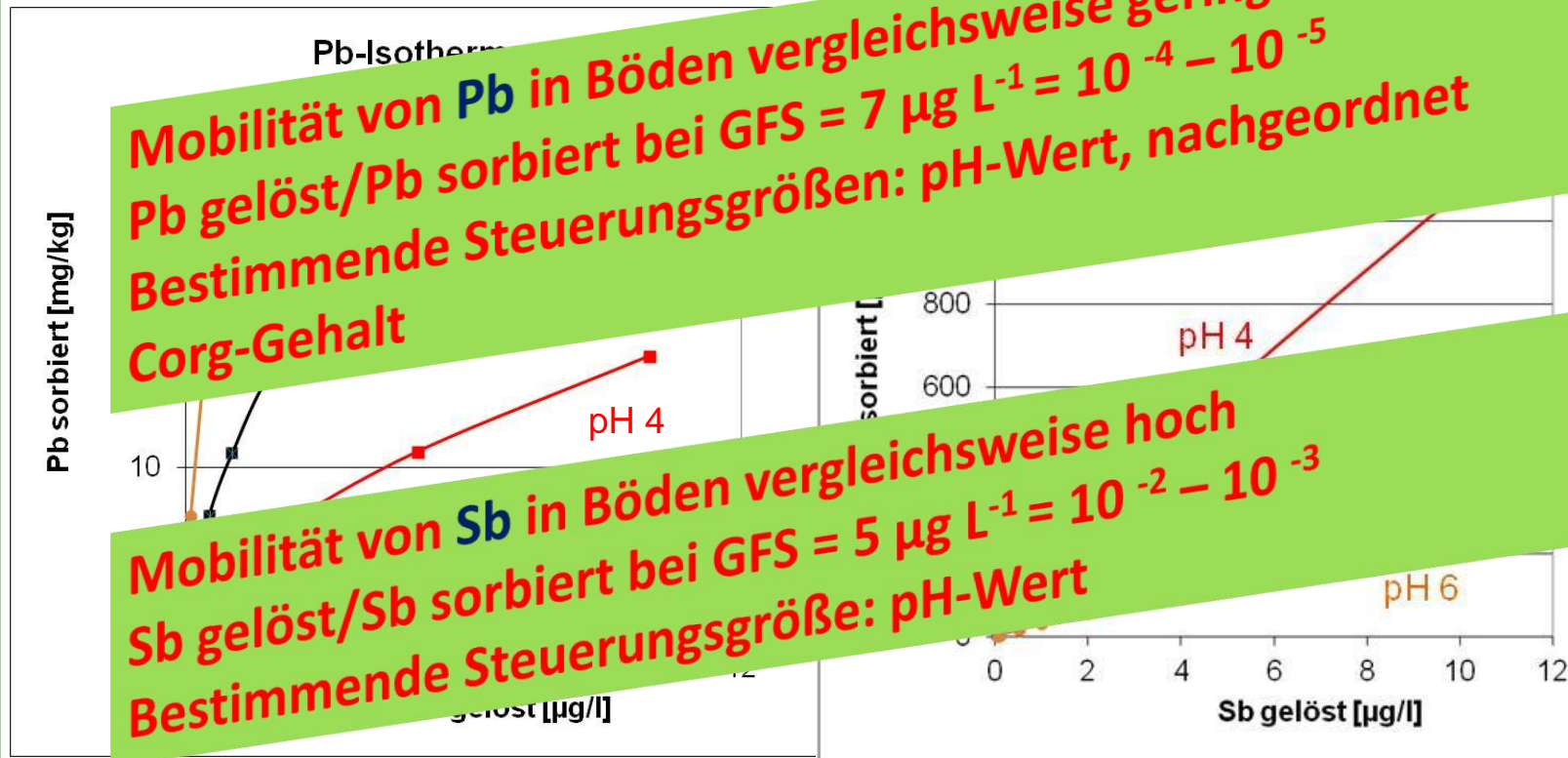


Abb.: Pb- & Sb-Adsorptionsisothermen in Böden bei variierenden pH-Werten

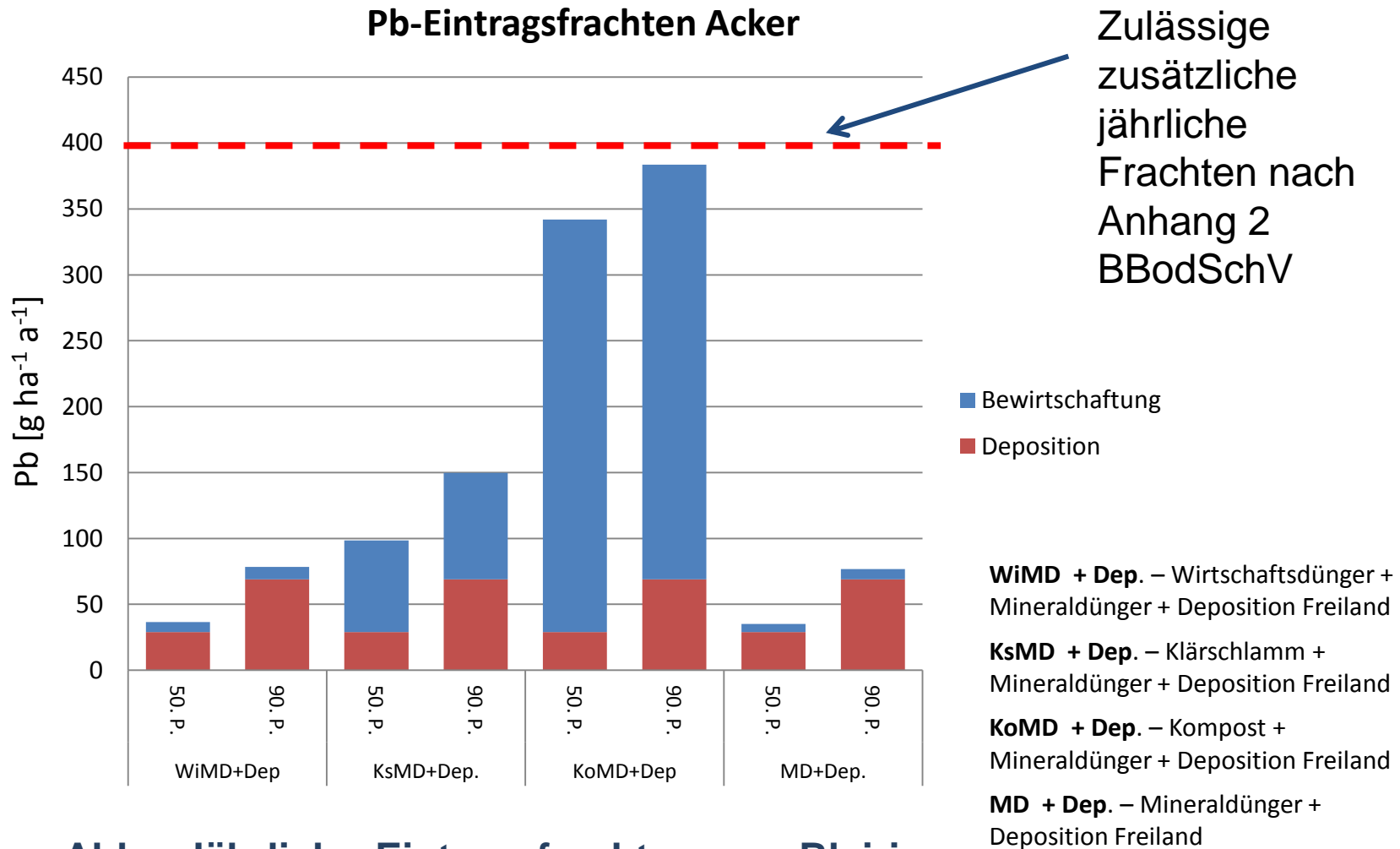


Abb.: Jährliche Eintragsfrachten von Blei in Böden unter Ackernutzung (g ha⁻¹ a⁻¹)

Quelle: Lazar et al. 2009
Bodenschutz 3/09, 86-90



Bleibelastung auf Schießständen

Beispiel „Heede“ Schleswig-Holstein

Auszug Pressemitteilung DIN 2002-11-12 Umwelt und Schießen:

- jährlich werden ca. **50 Millionen Schrotpatronen** abgefeuert
- rechnerisch entspricht dies einem jährlichen Eintrag von ca. **2.700 kg Blei, 640 kg Antimon & 200 kg Arsen** auf den Boden eines jeden der ca. 500 privaten Schießplätze in Deutschland
- Bei einigen intensiv genutzten Anlagen sind Werte zwischen **64 und 151 Tonnen Blei** festgestellt worden.
- „Dass eine solche Bodenbelastung gewisse Umweltrisiken - vor allem für das Grundwasser - birgt, liegt auf der Hand“.

Quelle: A. Zeddel (LLUR Schleswig-Holstein)
Foto: Dr. Holger Wetzel

Blei-Schadstoffbelastung

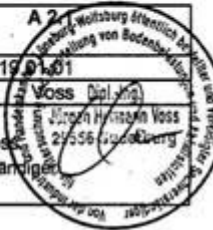


Schadstoffbelastung in der

Sondierung (ID-Nr.)	Tiefe u. GOF (cm)	Schrote (%)	Schrote (g/m ²)	pH	CaCO ₃ (%)	Blei (mg/kg TS)	Arsen (mg/kg TS)	Antimon (mg/kg TS)	Bemerkungen
DT-1	Oh	45,9	3220						Depositionsbereich Trap (Jungjägerstand) E = 130 m
	00-10			4,2	< 0,5	405	19	< 1,5	
	10-20								
	20-30								
DT-2	Oh	15,1	990						Depositionsbereich Trap-/Skeet links E = 120 m
	00-10			4,1	< 0,5	120	7	< 1,5	
	10-20								
	20-30								
DS-1	Oh	6,9	490						Depositionsbereich Trap-/Skeet Mitte E = 120 m
	00-10			4,2	< 0,5	345	7	< 1,5	
	10-20								
	20-30								
DS-2	Oh	6,1	470						Depositionsbereich Trap-/Skeet rechts E = 130 m
	00-10			4,4	< 0,5	303	12	< 1,5	
	10-20								
	20-30								

Leerzelle = nicht bestimmt
 = Gehalte > Prüfwert n. BBodSchV (Park- u. Freizeitanlagen)

Projekt: 042/00	Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der Wurfscheibenanlage Heede (Jägerschaft Pinneberg)	Anlage: A 2	Wolfsburg öffentlich-rechtliche Verwaltung von Boden- und Umweltschutz
Tabelle: Untersuchungsergebnisse - Gesamtgehalte im Original (TS) - Depositionsbereich der Schrote Trap- und Skeetanlage -		Datum: 19.01.01	
Auftraggeber: Landesjagdverband Schleswig-Holstein e. V. Krusenrotterweg 87, 24113 Kiel		gez.: J. H. Voss	
		Dipl.-Ing. J. H. Voss	



Jungjägerstand Stark genutzter Trap-Stand Kombiniertes Skeet-Trap-Stand

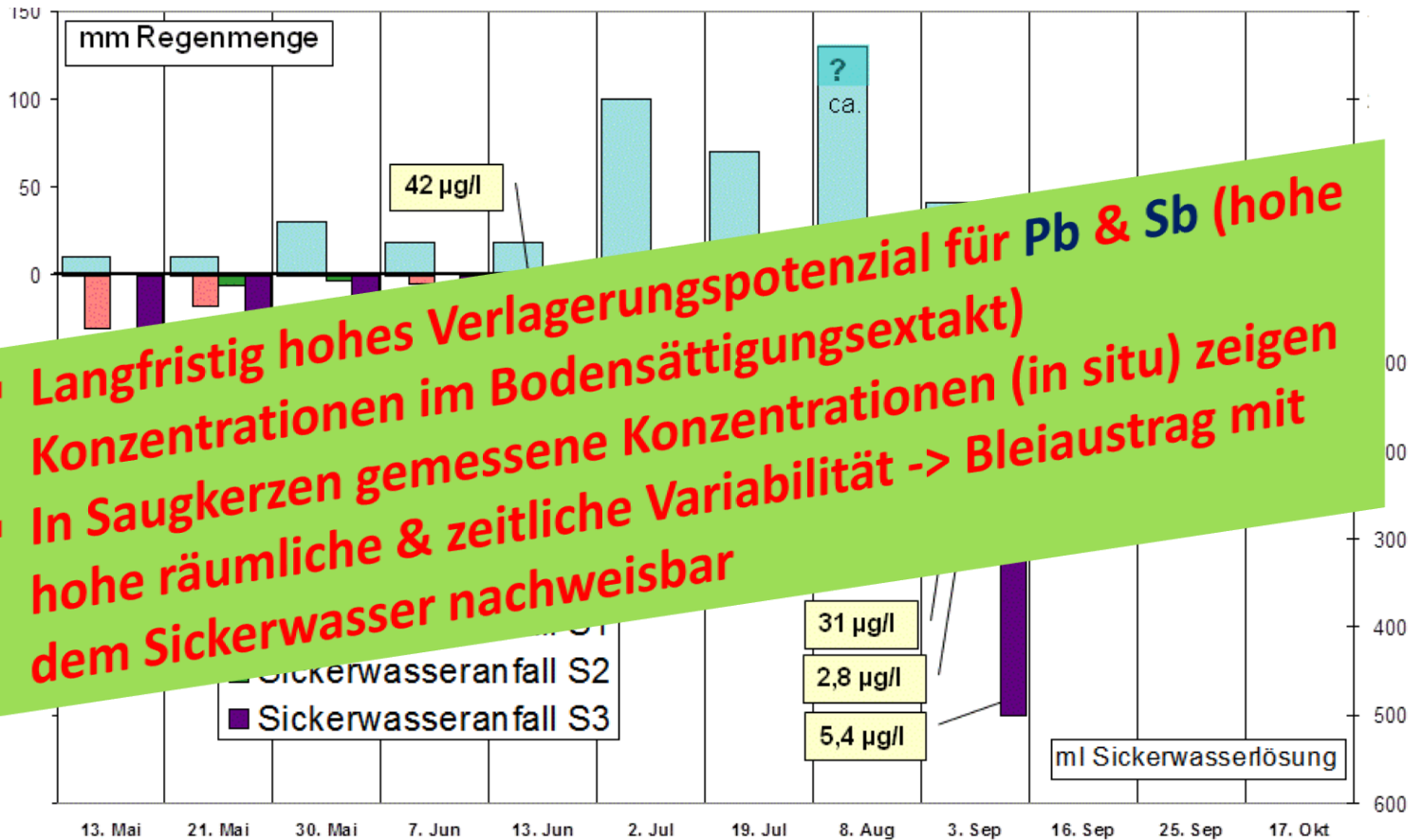
Wurfscheibendepositionsbereiche

Jungjägerstand

Konzentrationen [$\mu\text{g L}^{-1}$] im Bodensättigungsextrakt

Konzentrationen [$\mu\text{g L}^{-1}$] im Bodensickerwasser

Tiefe [cm]	Arsen	Blei	Antimon
0 - 10	39,7 ± 6,6	1500 ± 42	366 ± 36
10 - 15	9,7	688	176
15 - 25	< BG	29 ± 5,7	22,8 ± 0,1



▪ Langfristig hohes Verlagerungspotenzial für Pb & Sb (hohe Konzentrationen im Bodensättigungsextrakt)

▪ In Saugkerzen gemessene Konzentrationen (in situ) zeigen hohe räumliche & zeitliche Variabilität -> Bleiaustrag mit dem Sickerwasser nachweisbar

Quelle: A. Zeddel (LLUR Schleswig-Holstein)

Blei-Belastung durch Büchsen geschosse:

– Versuch einer Abschätzung –



- Jährliche Schalenwildstrecke ca. 1,9 Mio. Stück¹⁾
- Übliche Geschossgewichte: 3,6 g – 18,3 g (Annahme: 10 g)
- Annahme: \emptyset 1,5 Schuss/Schalenwild \Rightarrow ca. 30 t Blei a⁻¹
- Bezogen auf bundesweite Jagdfläche (ca. 32 Mio. ha¹⁾)
 $\Rightarrow < 1 \text{ g ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \Rightarrow$ bei dem gewählten Flächenbezug im Vergleich zu anderen Blei-Quellen unbedeutend, aber...



- Jagd auf Schalenwild erfolgt überwiegend von Hochsitzen aus in häufig immer wieder gleiche Richtungen und Entfernungen, so dass der Eintrag in die Böden lokal deutlich höher sein kann!

¹⁾ Quelle: Dtsch. Jagdschutz-Verband 2009, BMELV



Fazit:

- **Jährlicher Bleieintrag in die Böden durch Verwendung von Büchsenmunition ist aus Sicht des Boden- und Grundwasserschutzes kein prioritäres Problem.**
- **Dennoch: im Sinne des Vorsorgeprinzips sollte auf die Verwendung von Blei-haltiger Büchsenmunition verzichtet werden, sofern dies unter Tierschutz- und Sicherheitsaspekten vertretbar ist.**
- **Aber: Blei- und Antimonproblem darf nicht durch vermehrten Einsatz anderer (öko-) toxikologisch bedenklicher Spurenelemente gelöst werden**