

Dezentrale Versickerung und Schadstoffretention im Straßenraum



Erfahrungen aus den Forschungsvorhaben
LEIREV, KONVERT, BAsT



Dr. Björn Kluge | FG Ökohydrologie

1) Kartierung von Mulden im Straßenraum im Rahmen der F+E **LEIREV** (TU Berlin / Ingenieuresell. Sieker / Kaiseringenieure)

- *Schwermetalle in unterschiedlichen Tiefen*

2) Messung von Sickerwasserkonzentrationen F+E **KONVERT** (TU Berlin / Ingenieuresell. Sieker / Kaiseringenieure)

- *Sickerwasserbeprobungen Muldenstandorten*
- *Retentionseigenschaften > 2.5 Jahre*

3) Untersuchungen und Messungen an Autobahnstandorten (TU Berlin, BASt)

- *Kartierung an neu gebauten Straßenbanketten*
- *Sickerwasserbeprobungen > 5 Jahre*



LEIREV / KONVERT – Kluge et al. 2017.; Reck et al. 2020

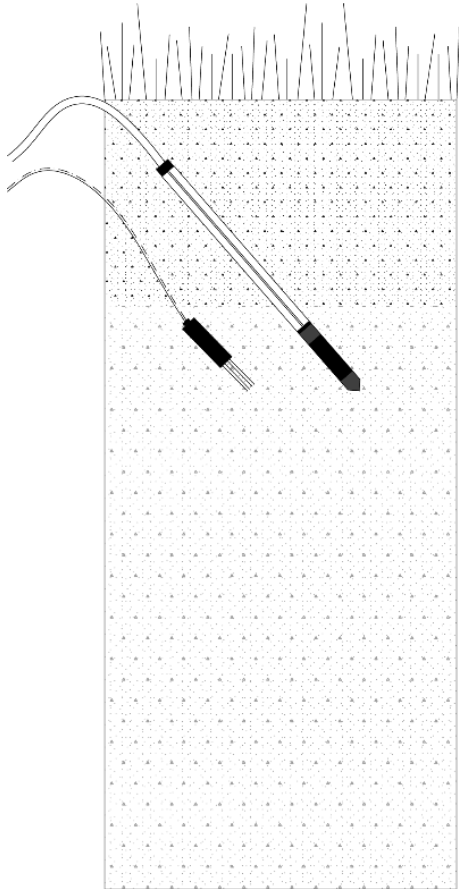


BASt – Werkenthin et al, 2017



- Kartierung von 50 Mulden
- Mulden > 20 Jahre
- NRW und Berlin
- Entnahme Bodenproben
- Infiltrationsversuche
- Metalle in unterschiedlichen Tiefen

LEIREV (Kluge et al. 2016)



Messprinzip, Installation der Saugkerzen und Monitoringstation



KONVERT –Reck und Kluge (2020)



- 3 verschiedene Anlagen
- Zwei Messpunkte pro Anlage (5 Wiederholungen)
- Abflusssammler

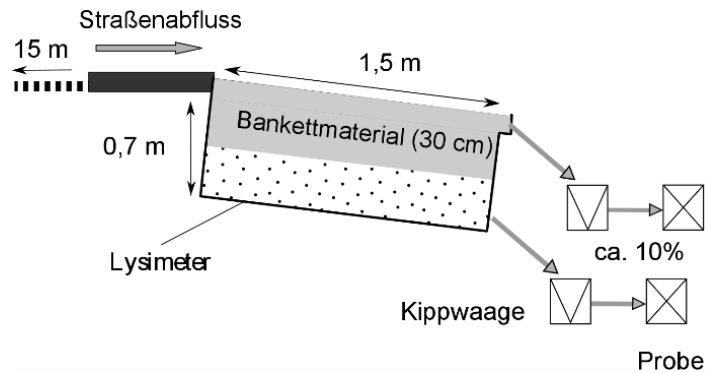
Lysimeter am Straßenrand

Messungen von:

- Abflusswasser
- Sickerwasser in 30 cm



(Werkenthin et al. 2015, Kluge et al.2017)

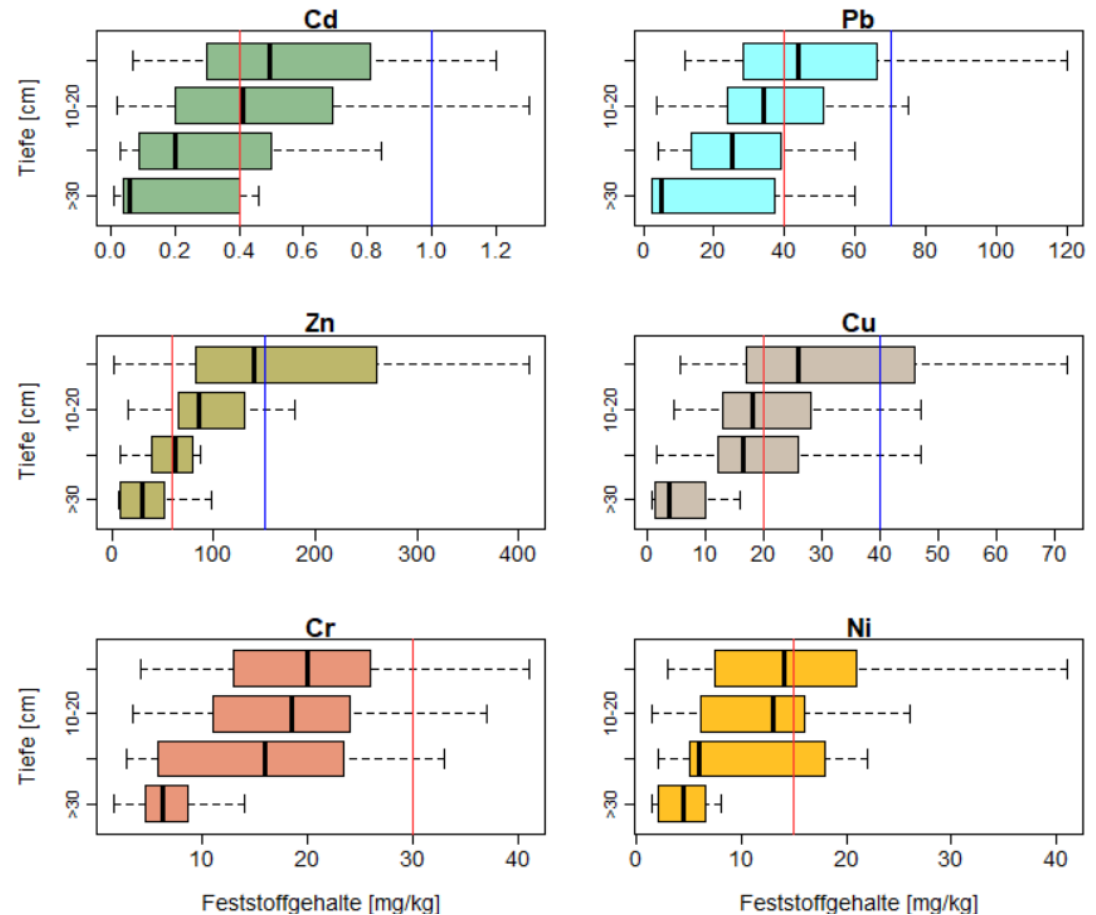


Variante	Material/Baustoff
1	Schotterrasen (OB15), 0/32 Korn aus natürlichen Gesteinen mit 15 M.-% Oberboden
2	(BS), 0/32 Korn aus natürlichen Gesteinen, Anteil <0,063 mm ≤ 5 M.-%

Ergebnisse

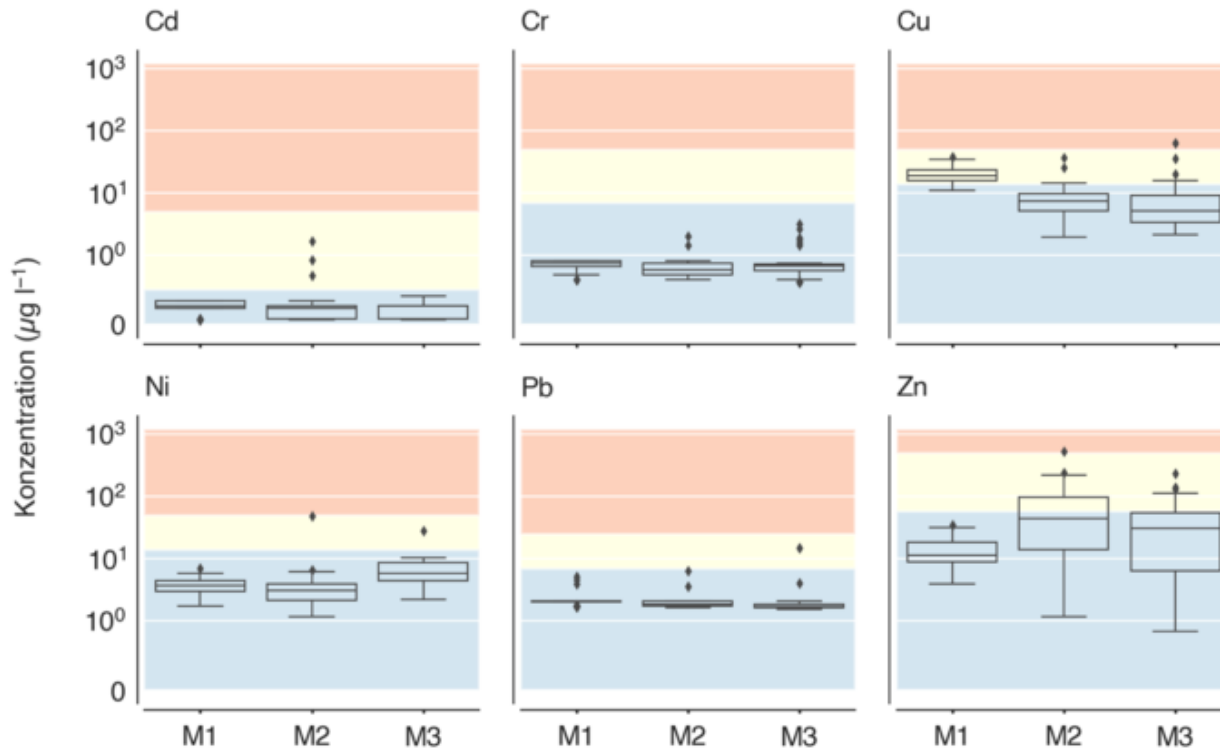


- Metalle nehmen mit der Tiefe ab
- OB vereinzelt Überschreitungen Vorsorgewerte
- > 30 cm Tiefe unterhalb Vorsorgewerte



Schwermetallgesamtgehalte im Bodenfeststoff der untersuchten Mulden (Kluge et al. 2017). *rote Linien zeigen den Vorsorgewert der BBodSchV für die Bodenart Sand, die blauen Linien die Bodenart Löss/Lehm

Sickerwasserkonzentrationen Mulden - KONVERT

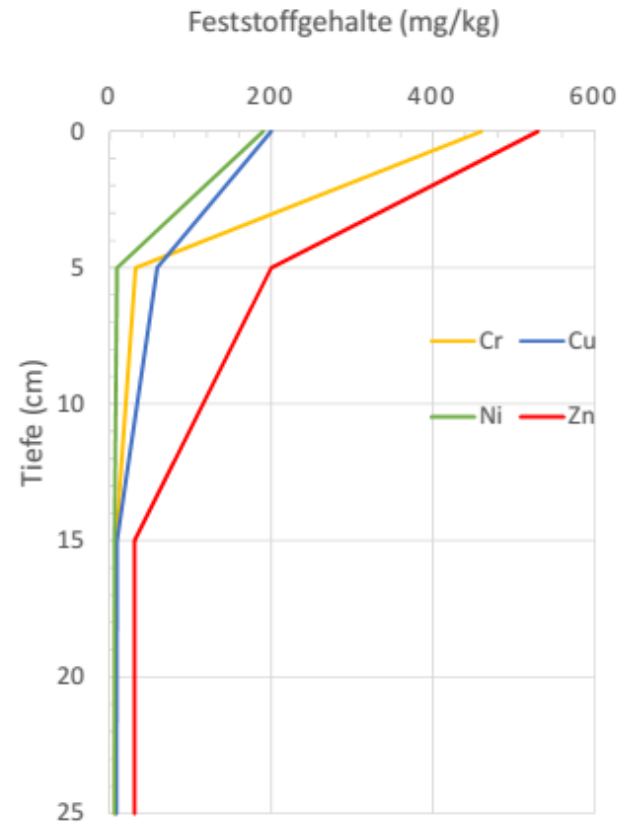


Mess-stelle	Element	Rückhalt	
		gelöst (%)	gesamt (%)
M1	Cd [†]	21	65
	Cr	76	97
	Cu	66	80
	Ni	29	77
	Pb	81	92
	Zn	92	96
M2	Cd	56	85
	Cr	94	99
	Cu	82	94
	Ni	84	93
	Pb	94	99
	Zn	96	98
M3	Cd [†]	74	80
	Cr	86	94
	Cu	64	76
	Ni	23	43
	Pb	94	94
	Zn	97	97

[†]Werte unterhalb der Nachweisgrenze v

Sickerwasserkonzentrationen und Umweltqualitätsstandards. Blau = unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA, Rot = oberhalb der Prüfwerte nach BBodSchV (1999) – Quelle: Reck und Kluge (2020)

- 90.000 PKW /d
- Versickerung= > 4000 mm/a
- Hohe Inputkonzentrationen
- > 3 Jahre Infiltration



Tiefe (cm)	0-5	10-15	20-25	0-5*	Einbau
	mg/kg				
Pb	18	12	11	14	11
Cd	0.3	0.23	0.22	0.2	>0.2
Cr	32	7.4	7	19	>5
Cu	59	9.3	8.3	40	11
Ni	9.3	5.7	5.7	7.1	>6
Zn	200	31	31	140	30

* 0-5 cm Mischprobe in 50 cm Abstand zum Fahrbahnrand

- Nach 10 cm $\hat{=}$ Einbau
- Hohe Retention Oberboden

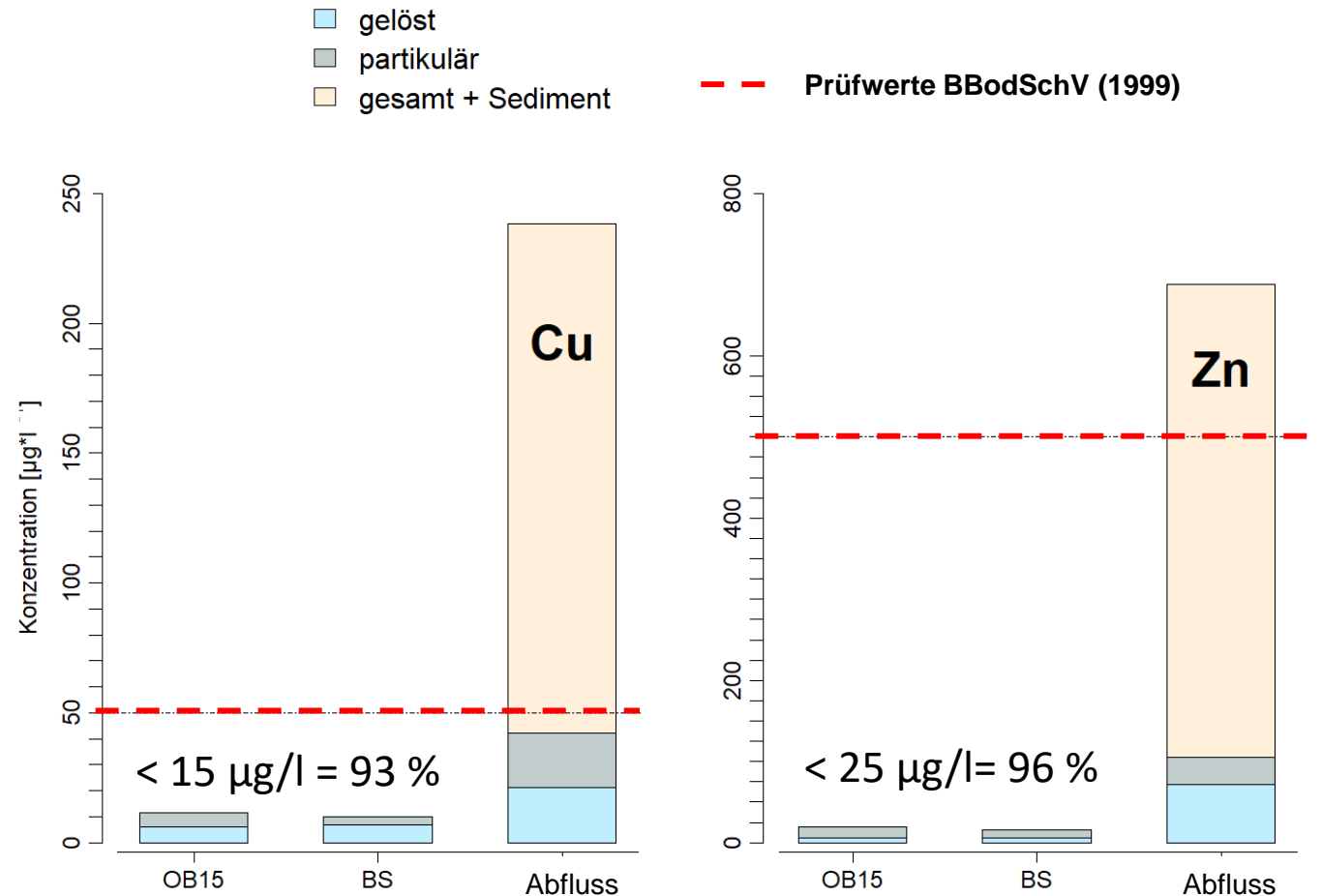
Schwermetallgesamtgehalte im Bankett nach 2.5 Jahren Betrieb (Werkenthin et al. 2015; Kluge et al. 2017)



- Gesamtkonzentrationen ! > 30 cm unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV
- Hohe Retention der Bankettsubstrate
- Staub- und Sedimenteinträge führten zur Erhöhung des Retentionsvermögen



Schließung der Grobporen - Sedimente /Stäube und „Carbon Black“ ...



Abflüsse und Sickerwasserkonzentrationen unterhalb des Autobahnbanketts in 30 cm Tiefe (Werkenthin et al. 2015; Kluge et al. 2017)

Trotz langjähriger dezentraler Versickerung hoher Mengen belasteten Niederschlagsabflusswassers



Prüfwerte nach >30 cm unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV



Bei allen Untersuchungen hohe Retention der Böden /Substrate für die untersuchten Metalle ermittelt



Bei ähnlichen Substraten sollte diese Retention für Baumrigolen ebenfalls zutreffen

Danke für die Aufmerksamkeit !

Die vorgestellten F+E Vorhaben wurden durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen ermöglicht.

Quellen:

F+E KONVERT

Reck, A., Kluge, B., (2020): KONVERT - Konzepte für einen nachhaltige Nutzung von dezentralen Regenwasserversickerungsanlagen. MKLNUV NRW

F+E LEIREV

Kluge, B., Sommer, H., Kaiser, M. et al. (2017): Leistungsfähigkeit und Zustand langjährig betriebener dezentraler Regenwasserversickerungsanlagen. MKLNUV NRW

F+E BASt

Werkenthin, M., Kluge, B., Wessolek, G. (2015): Untersuchungen zur Optimierung von Schadstoffrückhalt und Standfestigkeit von Banketten. Bundesanstalt für Straßenwesen.

Kluge, B., Werkenthin, M., Wessolek, G. (2017): Untersuchungen zur Optimierung von Schadstoffrückhalt und Standfestigkeit von Banketten – verlängerter Prüfzeitraum. Bundesanstalt für Straßenwesen. BASt

Weitere Veröffentlichungen zu den oben aufgeführten F+E und Kontakt unter: https://www.oekohydro.tu-berlin.de/menue/ueber_uns/bjoern_kluge/