

# **Einfluss von Streusalz auf die Flockung partikulärer Stoffe in Regenbecken an Autobahnen**

**Aqua Urbanica**

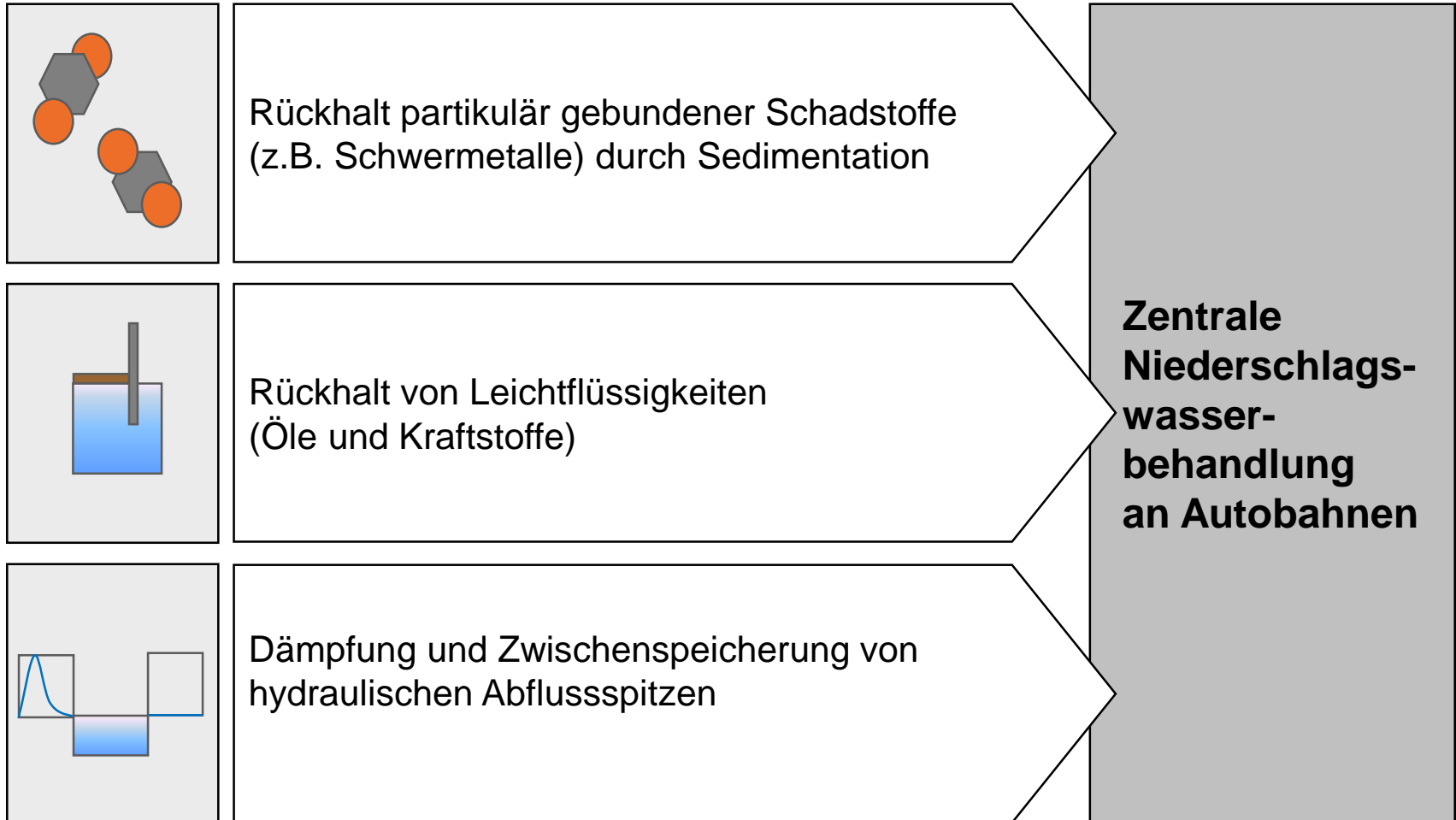
**03.- 04.07.2017, TU Graz**

**Simon Faltermaier, M.Sc.**

**PD Dr.-Ing. habil. Steffen Krause**

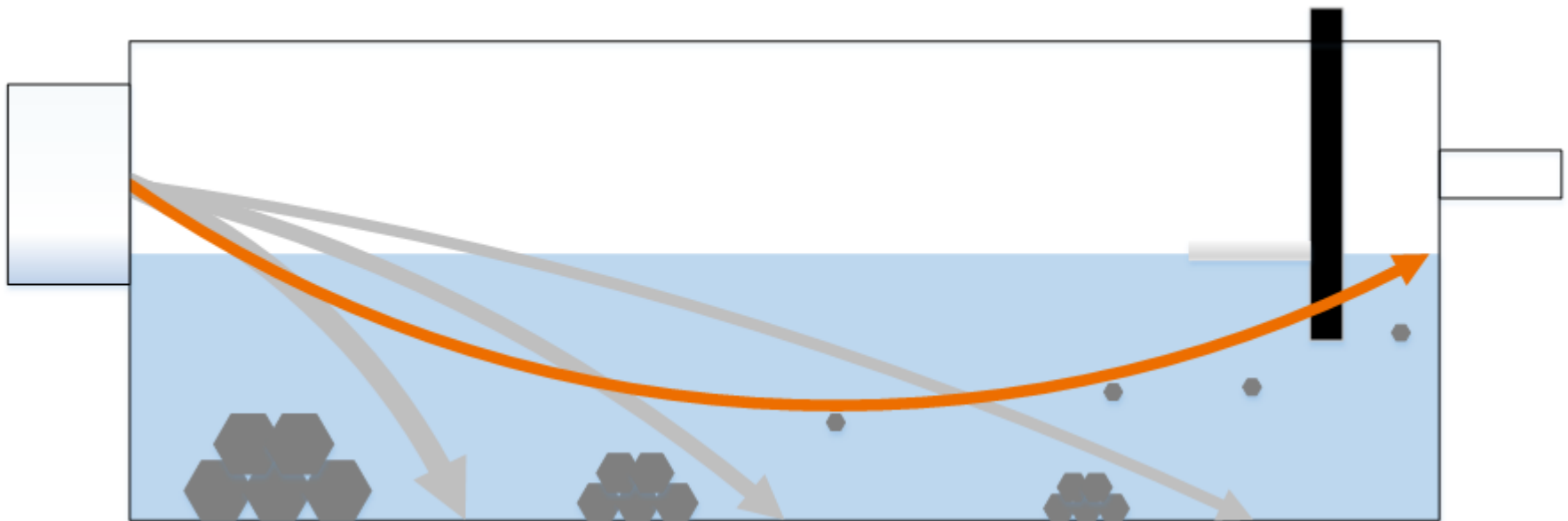
**Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert**

# Regenbecken an Autobahn erfüllen folgende Aufgaben



# Die Qualität der Behandlung von Niederschlagswasser bemisst sich an der Sedimentationsleistung

- ▶ Lange Beckengeometrien mit großer Oberfläche und ausgeprägter Pfropfenströmung zeigen gute Sedimentationsleistung
- ▶ Das DWA-A 102 definiert die hochbelastete Feinstpartikelfraktion (AFS63) als kritischen Parameter



# Partikel können durch kationische Flockungsmittel destabilisiert werden

- Versuche mit Aluminium- und Eisensalzen oder Polymer wurden bereits erfolgreich durchgeführt [z.B. Kraut und Bondareva 2000; Krishnappan und Marsalek 2002]

**ABER:**

- Zusätzlicher Chemikalieneinsatz
- Höherer Schlammanfall

Sample type	Sample ID	Sample description	n	Zeta potential (mV)	Standard deviation
				Average	
Detention basin	457L-i	Sediment from detention basin inlet	45	-14.3	18.5
	457L-m	Sediment from detention midpoint	30	-16.7	8.0
	457L-o	Sediment from detention outlet	30	-15.6	10.6
	535L-i	Sediment from detention inlet	45	-13.4	24.4
	535L-m	Sediment from detention midpoint	45	-14.0	25.1
	535L-o	Sediment from detention outlet	45	-50.2	147.1
	654R-i	Sediment from detention inlet	45	-18.2	24.2
	654R-m	Sediment from detention midpoint	45	-14.8	24.1
	654R-o	Sediment from detention outlet	30	-37.4	176.5

[Kayhanian et al. 2012]

**Kann das während der Wintersaison  
ausgebrachte Streusalz auch zur  
Konditionierung der Partikel  
eingesetzt werden?**

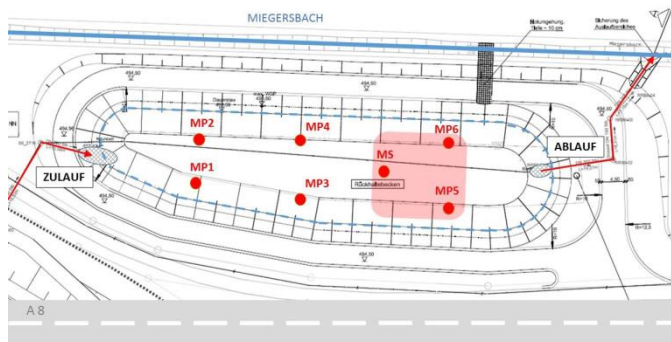
# Absetz- und Extraktionsversuche mit Sediment wurden durchgeführt

## Probenahme

Sedimentproben wurden aus zwei Regenbecken (Becken A & Becken B) an einem stark befahrenem Autobahnabschnitt zwischen München und Augsburg entnommen

## Absetzversuche

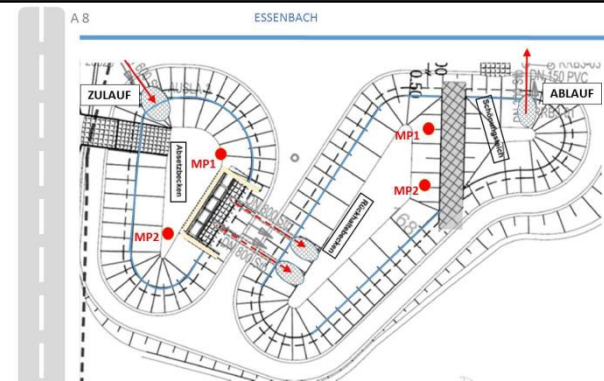
Proben aus Becken A wurden getrocknet, gemahlen und in unterschiedlichen Salzwasser-Sediment Mischungen hinsichtlich der Sinkgeschwindigkeit in mehreren Absetzversuchen untersucht



Becken A

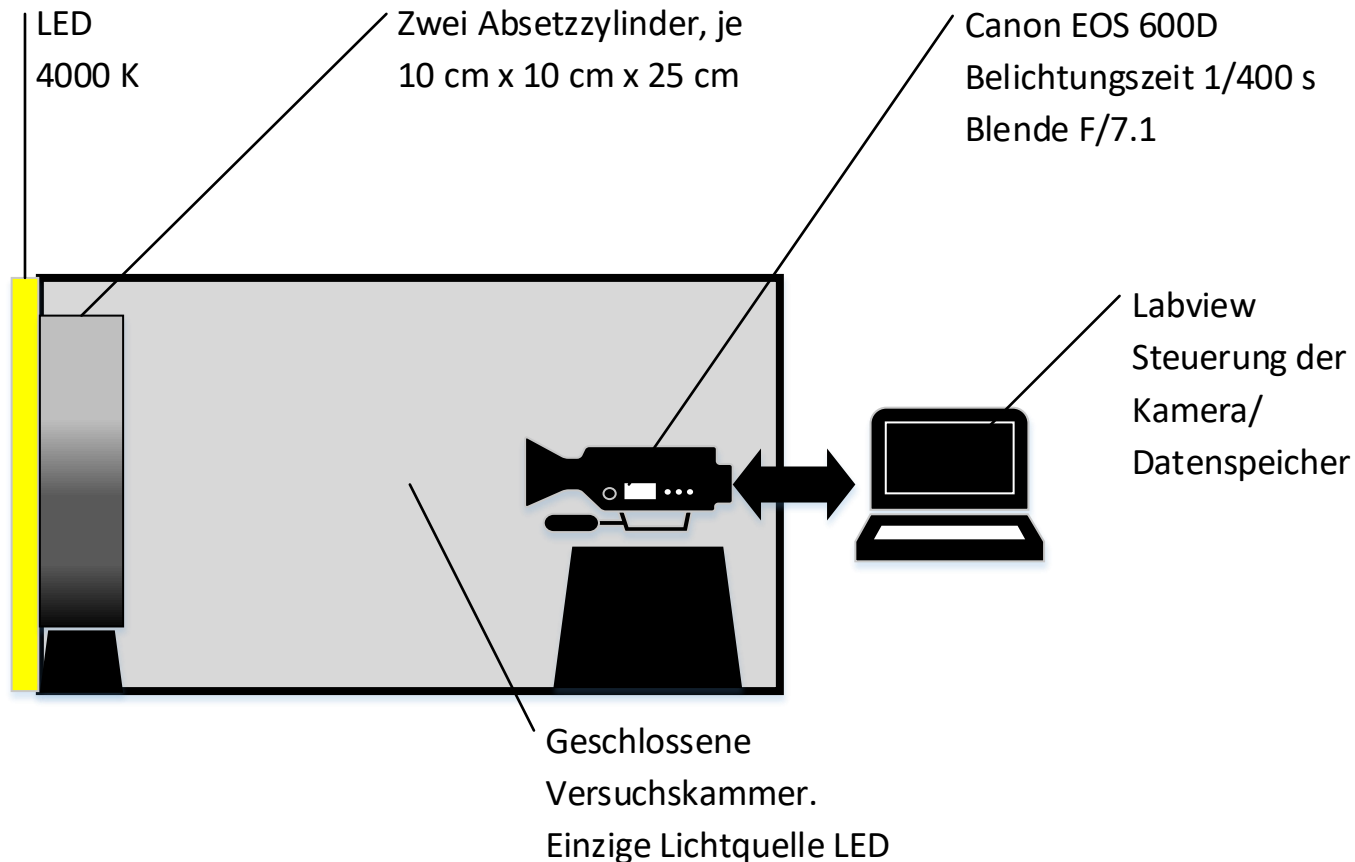
## Sequentielle Extraktion

Proben aus Becken A und Becken B wurden getrocknet, gemahlen und in einer sequentiellen Extraktion nach Tessier et al. [1979] fraktioniert, um den Anteil leicht rücklösbarer Schwermetall-Anteile zu bestimmen

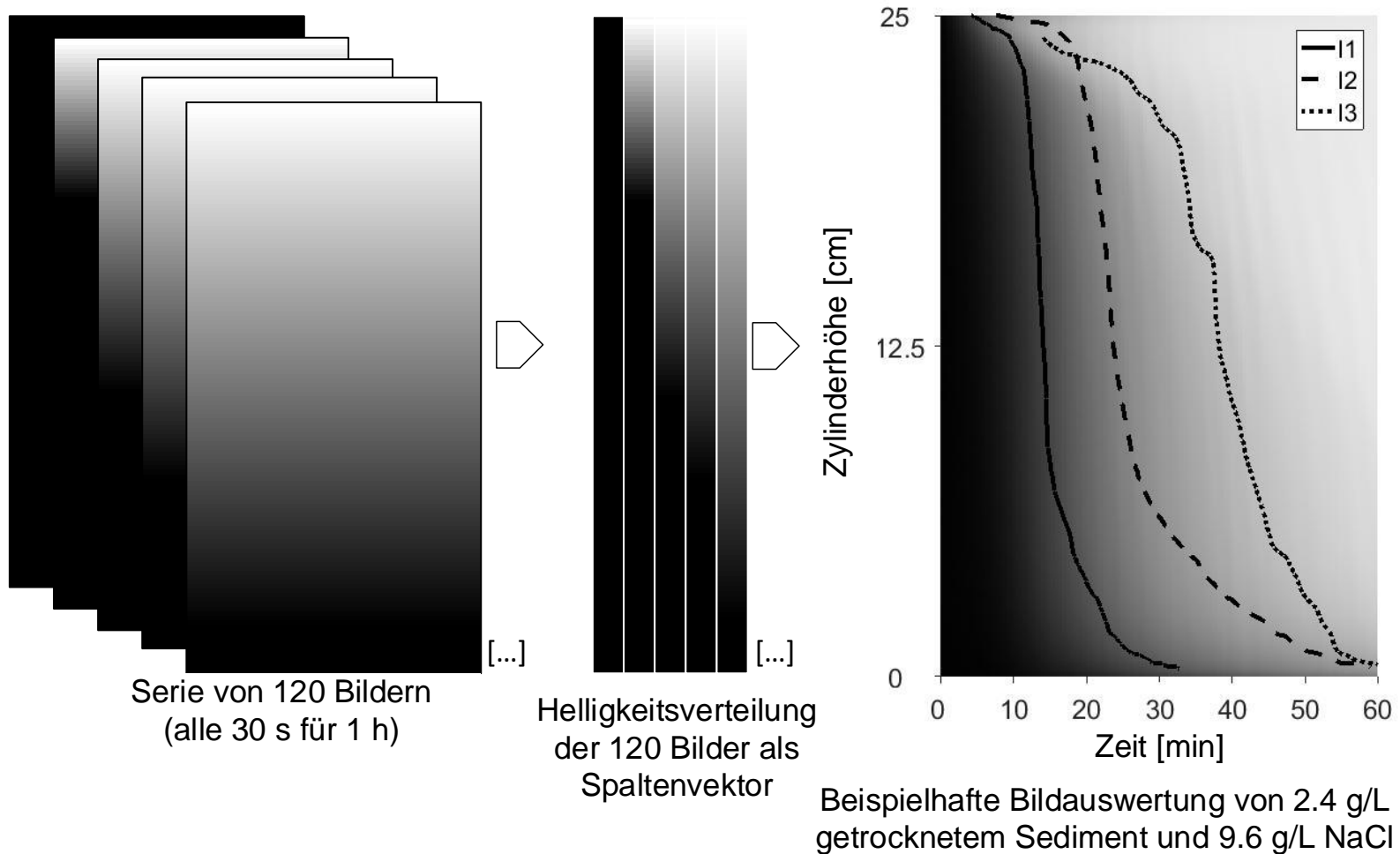


Becken B

# Für die Absetzversuche wurde eine Kammer mit konstanter Belichtung konstruiert

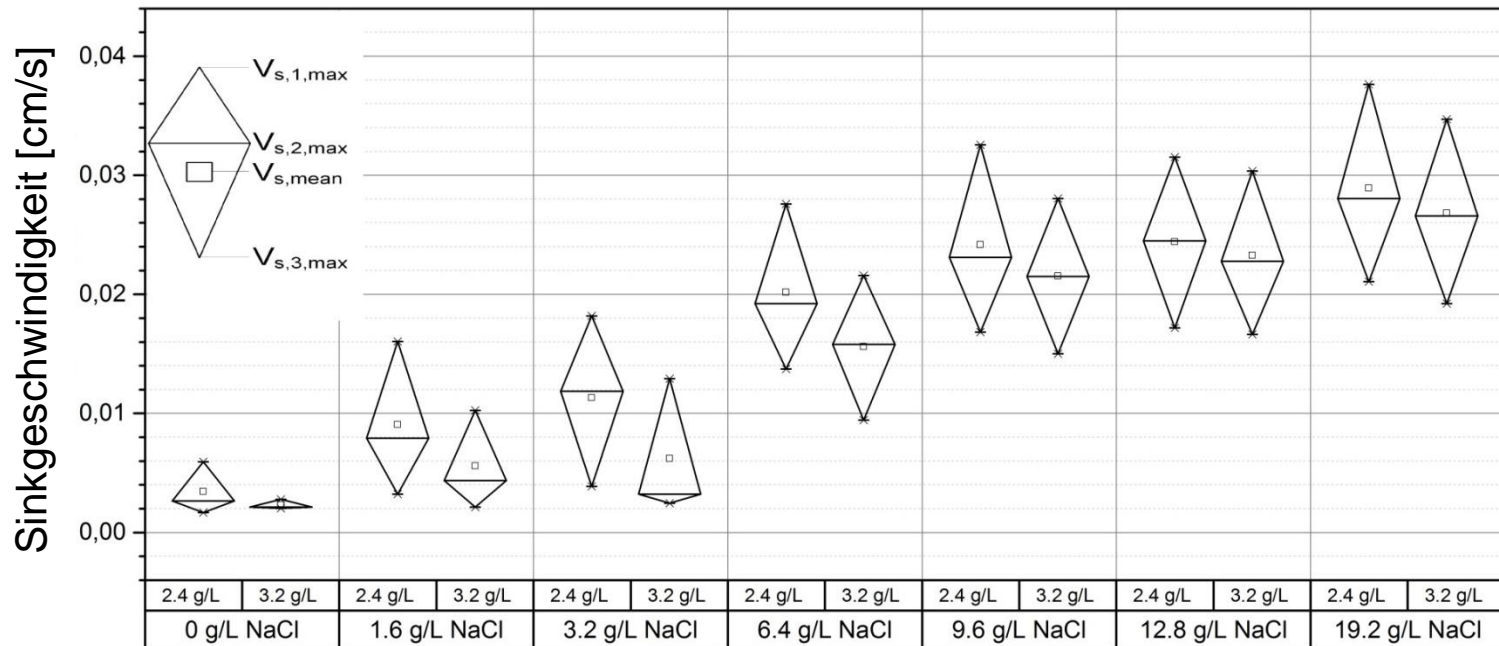


# Die Auswertung der Sinkgeschwindigkeit erfolgte über digitale Bildanalyse





# NaCl wirkt sich günstig auf die Sinkgeschwindigkeit aus



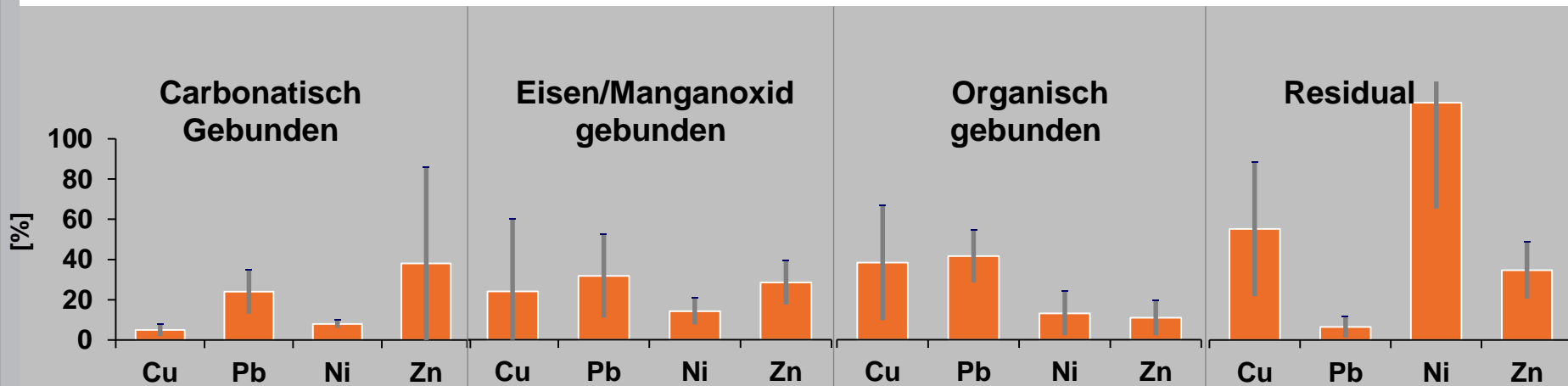
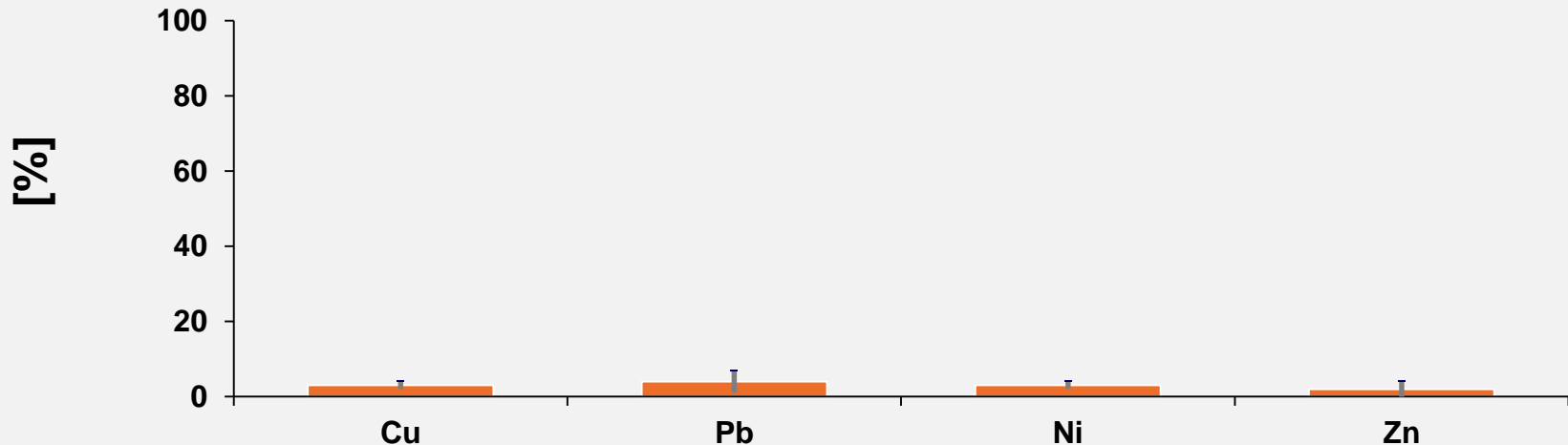
- Aber: Überprüfung des Remobilisierungspotentials partikulär gebundener Schwermetalle unter Salzeinfluss notwendig

# Die Fraktionierung wurde nach Tessier et al. [1979] durchgeführt

- ▶ **Fraktion 1 „Leicht austauschbare Fraktion“:**
  - an Oberfläche von Partikeln absorbiert und daher sehr leicht mobilisierbar
  - durch verdünnte (Erd-)Alkalimetallsalzlösungen im neutralen pH-Bereich durch Ionenaustausch remobilisierbar
- ▶ **Fraktion 2 „Carbonatisch gebunden“:**
  - durch Adsorption an Carbonate gebunden
  - leicht mobilisierbar, kann durch Auflösung der Carbonate freigegeben werden
- ▶ **Fraktion 3 „Eisen-/Manganoxid gebunden“:**
  - durch reduzierende Bedingungen leicht lösbar und gilt damit als mäßig mobilisierbar
- ▶ **Fraktion 4 „Organisch gebunden“:**
  - schwer mobilisierbar, nur durch oxidative Auflösung lösbar
- ▶ **Fraktion 5 „Rest“:**
  - fest im Kristallgitter von Mineralien eingebaut und unter natürlichen Umständen nicht mobilisierbar

# Nur sehr geringe Anteile der untersuchten Metalle sind leicht austauschbar

## Leicht Austauschbar



## **Zusammenfassung**

Das im Winter ausgebrachte Streusalz kann den Rückhalt partikulärer Schwermetalle durch Erhöhung der Sinkgeschwindigkeit in Regenbecken verbessern

Nur ein geringer Anteil der partikulär gebundenen Schwermetalle im Sediment ist leicht remobilisierbar

### Aber

Durch die ökotoxikologische Wirkung ist der Einsatz einer über die zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit hinaus benötigten Menge an Streusalz nicht zielführend

## **Ausblick**

- Möglichkeiten der optimalen Strömungsführung im Becken unter Einbeziehung der Streusalzeinschichtung sind zu testen
- Simulationen in Kombination mit halbtechnischen Versuchen sind der nächste Schritt für Ergebnisse in kontrollierter Umgebung

A person wearing a dark jacket and a hood is sitting in a small, grey inflatable boat on a dark pond. The person is holding a yellow object, possibly a net or a tool. The pond is surrounded by a grassy bank with some small trees and bushes. In the background, there is a large, dark forest on a hill. The sky is overcast and it is snowing, with many white flakes visible in the air.

**Kontakt:**  
**Simon Faltermaier, M.Sc.**

**simon.faltermaier@unibw.de**  
**Werner-Heisenberg-Weg 39**  
**85577 Neubiberg**  
**Deutschland**