

Beprobung von fluvial transportiertem Sediment in semiariden Gebieten: Grenzen der Anwendbarkeit von zeitintegrierten Messungen

Studienprojekt im Rahmen des Moduls Geoökologie III von Suzanne Jock und Stefan Lips, Betreuer: Sandra Werb und Till Francke



Abbildung 1: Sedimentsammler während der Beprobungsphase im Villacarli Bach

Zusammenfassung

Die Zielstellung des Projekts ist die Erprobung des von Phillip et al. 2000¹ entwickelten mechanischen Sedimentsammlers im Rahmen des Projekts SESAM II. Das zeitintegrierte mechanische Messen nach dem Absatzprinzip bietet im Feld die Flexibilität ohne Energie auszukommen und kostengünstig ein großes Messnetzwerk aufbauen zu können. Der Schwerpunkt von SESAM II liegt auf der Erforschung von Bodenerosionvorgängen, Sediment-Transport und den Erosionsauswirkungen in semiariden Gebieten. In diesem Zusammenhang kann der Sedimentsammler einen Beitrag zum Verständnis der Sedimentdynamik in Flüssen liefern.

Abschließend kann festgestellt werden, dass ein Sedimentsammler dieser Art nicht für Langzeitmessungen (mehrere Tage) im vorliegenden Untersuchungsgebiet geeignet ist. Allerdings kann dieses Messinstrument für kurze Zeiträume (ereignisbasiert) eine repräsentative Einschätzung über die Sedimentfracht geben.

Untersuchungsgebiet

Die Felderprobung des Sedimentsammlers fand im Villacarli Einzugsgebiet (42 km²) oberhalb des Barasona Stausees in Aragonien, Nordost Spanien statt (Abb. 2).

- Klima: kontinentales Mittelmeerklima mit Gebirgseinfluss
- mittlere jährliche Niederschläge von 800 mm (Großteil als Starkniederschlag)
- Erosionsverstärkung in den Badlands
- Untersuchungszeitraum: 12.06 – 21.06.2011

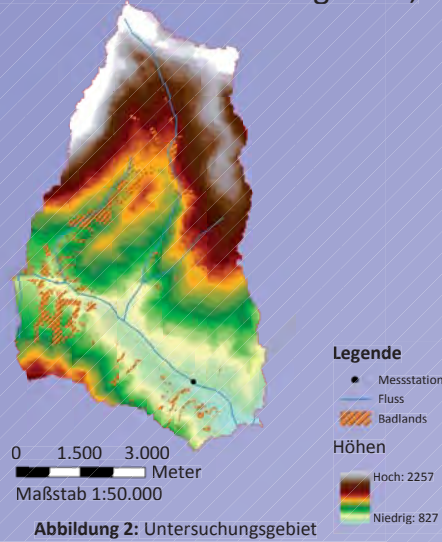


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet

Methoden & Samplerdesign

- Sammleranordnung nach hydrogeolog. Gegebenheiten des Bachbettes
- PVC Rohr 0,5 m x 0,115 m (Abb. 3)
- Höhenversatz Ein- und Auslass (5 cm)

- verwendete Deckelkombinationen:

Ø Einlass (mm)	Fläche (mm ²)	Ø Auslass (mm)	Fläche (mm ²)
2	3,14	10	314,16
4	12,57	10	314,16
11*2	34,56	10	314,16
4	12,57	2	3,14

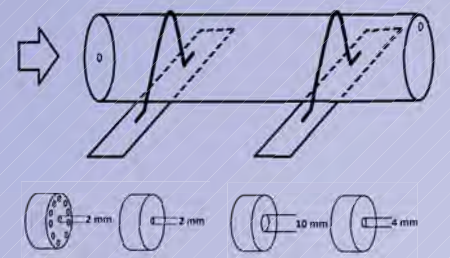


Abbildung 3: Schematische Darstellung des Sammleraufbaus und der Ein- und Auslässe

- Abschätzung samplerinterner Fließgeschwindigkeit (Tracer)
- Korngrößenanalyse mittels Laserbeugungssyncrometer (Syntec)

Ergebnisse

- Sediment besteht zu 90% aus Korngrößen kleiner 30 und zu 50% kleiner 5µm
- aus errechnetem Absinkbetrag³ lässt sich ableiten: Teilchen > 2,4 µm kommen während Sammlerpassage zur vollständigen Absetzung (Abb. 4)
- Deckelcharakteristik zeigt sich in Korngrößenzusammensetzung (Abb. 5)

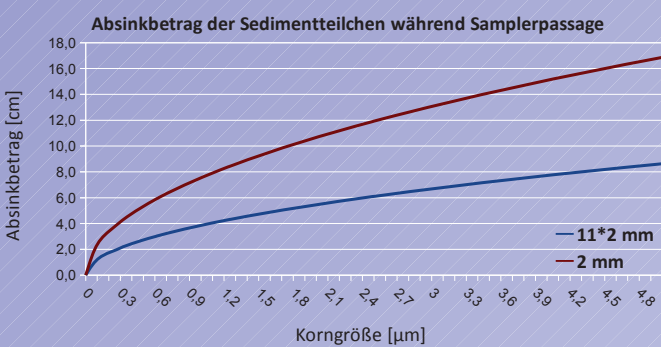


Abbildung 4: Der Absinkbetrag ist abhängig von der vorherrschenden Fließgeschwindigkeit. Diese wird durch den Einlassdurchmesser kontrolliert. Bei einem 2 mm Einlass setzen sich theoretisch ab 0,6 µm alle Sedimentteilchen ab, bei 11*2 mm erst ab 2,4 µm.

- ISCO Proben unterscheiden sich hinsichtlich der Korngrößen signifikant von Sammlerproben (α 0.05) (bis auf Tonfraktion des ISCO und 11*2mm Deckel)
- Sedimentmengenanalyse ergab, dass Sammler 15 – 30% des transportierten Sediments auffängt

Vergleich der absoluten Korngrößenanteile

Ausgeprägt nach verschiedenen Einlässen

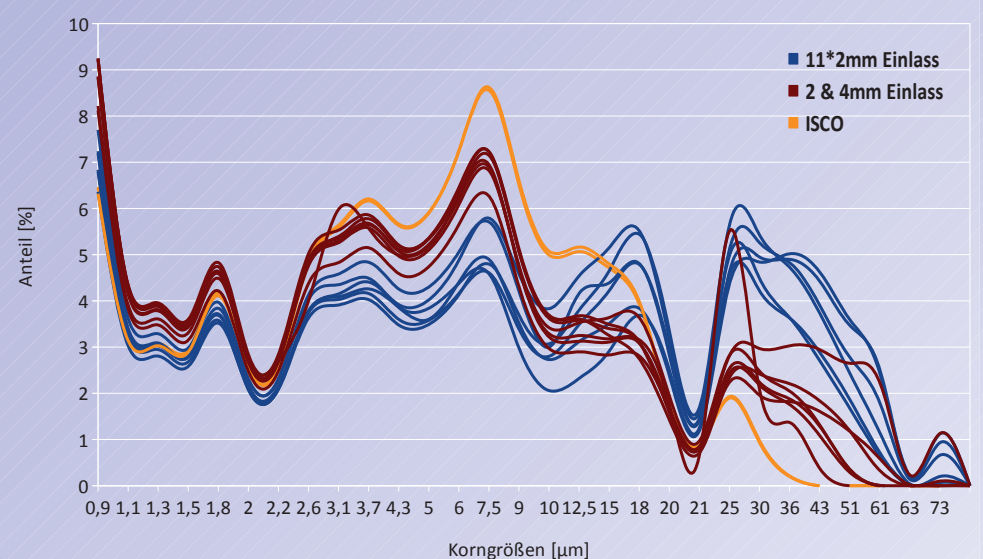


Abbildung 5: Die Ergebnisse der Korngrößenanalyse machen deutlich, dass im Bereich von 51 – 25 µm und 9 - 4,3 µm die größten Abweichungen der Deckel vorliegen.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass der Sedimentsammler, welcher ein leicht und günstig herstellbares Instrument darstellt, dazu eingesetzt werden kann, die Sedimentfracht in kleinen Bächen eventbasiert zu erfassen. Dabei liefert der Sammler eine für das Einzugsgebiet repräsentative Korngrößenverteilung. Hinsichtlich der zu erwartenden Sedimentmenge unterschätzt der Sammler die real fluvial transportierte Sedimentfracht, daher eignet er sich nur zur ungefähren Abschätzung dieser. Die gewonnene Probenmenge ist für geochemischen Analysen, wie dem Sediment Fingerprinting, nutzbar. Die Zielstellung eines Langzeitmessens kann ein Sedimentsammler dieser Bauart nicht erfüllen, da sich durch das fortschreitende Zusedimentieren das Durchflußverhalten und die zeitintegrierte Sedimentmenge verändert oder sich der Einlass zusetzt (Abb. 6).

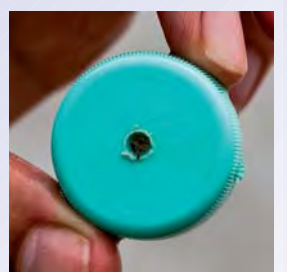


Abbildung 6: Ein von Feinwurzeln zugesetzter Einlass.