

Bestimmung der Konzentration suspendierter Sedimente durch Photonendichtewellen-Spektroskopie



Friederike Kunz, Lisa Pahl

Betreuer: Dr. Till Francke, Marvin Münzberg

Ziel:

Im Rahmen unseres Projektes besteht die Aufgabe darin, mit Hilfe eines Photonendichtewellen (PDW)-Spektroskopie die Konzentration suspendierter Sedimente im Flusswasser der Wudritz zu bestimmen. Die Hauptproblemstellung war dabei die Verockerung der Spree.

Einleitung:

Schwebstoffe (suspendierte Stoffe) verringern nicht nur die Sichttiefe in den Gewässern, sondern beeinträchtigen auch die Qualität aquatischer Ökosysteme für Flora und Fauna.

Unter Schwebstoffen versteht man mineralisch oder organische Feststoffe, die in einem Umgebungsmedium (Wasser) in Lösung gehen.

Als Untersuchungsgebiet diente das Flussgebiet der Wudritz in der Niederlausitz. Die Proben wurden aus drei Messstellen entnommen: Schlabendorf am See, Stöbritz und Groß Radden.

Die in diesen Proben enthaltene Suspension lag in Form von Eisenhydroxid (Eisenocker) vor. Um die genaue Belastung charakterisieren zu können, wird die Konzentration suspendierter Sedimente mit der PDW-Spektroskopie untersucht. Die Photonendichtewellen-Spektroskopie stellt eine Methode zur Bestimmung des Absorptions- und effektiven Streukoeffizienten von Suspensionen dar.



Abb.1: Suspension



Abb.2: Mobiles PDW-Spektrometer

Methodik:

Das Photonendichtewellen-Spektrometer ist ein Messgerät, welches aus mehreren Komponenten zur Erzeugung und Detektion von Photonendichtewellen besteht.

In die Suspension (Probe aus der Wudritz) wird Laserlicht über eine Faser geleitet. Die Wellenlängen des Lichtes reichen von 515-982 nm. Durch eine weitere Faser wird das Licht zurück zu einem Detektor geleitet.

Die PDW bilden sich durch elastische Mehrfachstreuung an Sedimentteilchen aus. Die Auswertung erfolgt über eine Software, die Absorptionskoeffizient (μ_a) und den effektiven Streukoeffizienten (μ_s) getrennt voneinander berechnet.

Zur Berechnung wurden drei Proben aus der Wudritz genutzt.

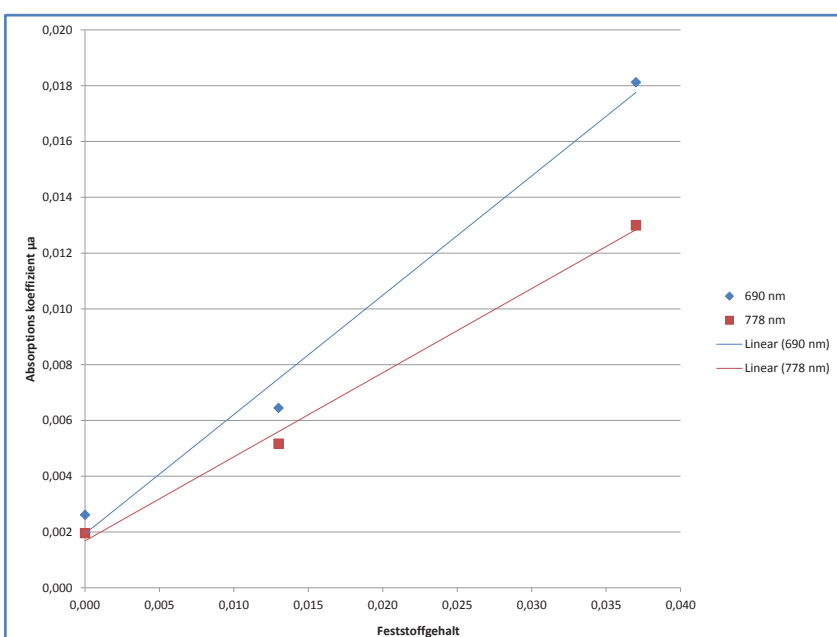


Abb.3: Linearer Zusammenhang zwischen Absorptionskoeffizient und Feststoffgehalt

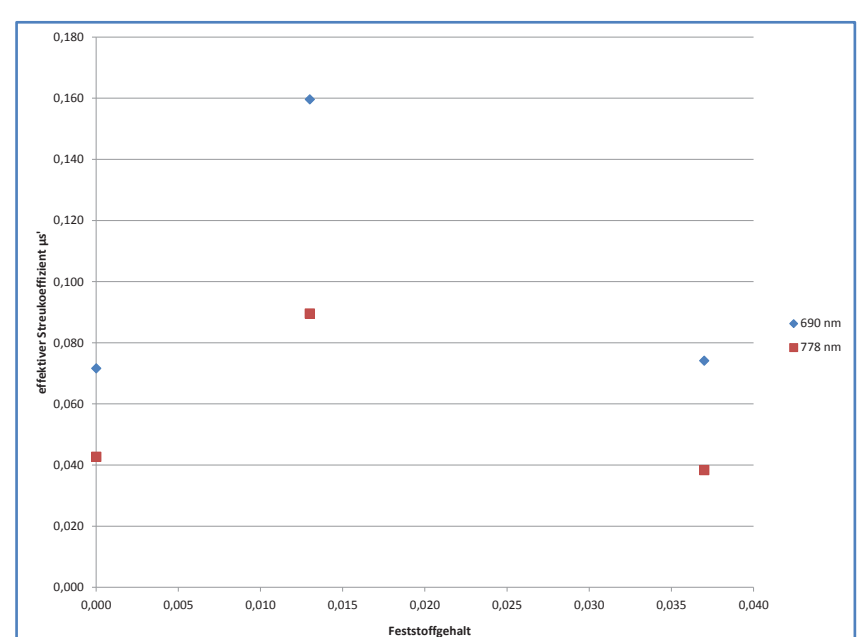


Abb.4: Zusammenhang zwischen effektivem Streukoeffizient und Feststoffgehalt

Fazit:

In Abb. 3 erkennt man den linearen Zusammenhang zwischen Absorptionskoeffizienten und dem Feststoffgehalt der drei Proben bei den Wellenlängen 680nm und 778nm. Das heißt, je mehr Spreeocker im Fluss vorhanden ist, desto mehr Absorption findet statt.

Die Abb.4 gibt Aussagen über die Größe und Struktur der Partikel an. Es existiert kein linearer Zusammenhang, was allerdings daran liegt, dass die drei Proben von jeweils unterschiedlichen Orten stammen.

Aufgrund der geringen Datenlage und Abschätzung des Brechungsindex ist es schwierig eine Prognose zu erstellen. Dennoch kann man behaupten, dass diese Methode vor Ort angewendet werden kann und Daten über den Gehalt an Feststoffen gemessen werden können.