



KIESDETEKTION – Methodenentwicklung für eine nachhaltige Nutzung von Sand- und Kieslagerstätten in Baggerseen

KMU-innovativ: Nachhaltiges Wassermanagement

Sand und Kies sind nach Wasser die am meisten verbrauchten Rohstoffe. Bei ihrer Gewinnung in Baggerseen fallen feinkörnige Waschschlämme an, die sich in teils meterhohen Schichten auf dem Seegrund ablagern. Die Sedimentschichten behindern die Erschließung tieferer Kiesvorkommen, sodass vorhandene Ressourcen nicht vollständig abgebaut werden können. Um noch nutzbare Sand- und Kiesschichten besser zu erkennen, erproben die Beteiligten des Verbundprojektes KIESDETEKTION speziell an die Verhältnisse in Baggerseen angepasste Tiefbohrverfahren und seismische Messungen mit Schallwellen. Sie dienen als Basis für präzise 3D-Modelle der Sedimente und ermöglichen so eine verbesserte Planung des Abbaus mit positiven Folgen für den Gewässerschutz.

Bescheid wissen und besser nutzen

Die Nachfrage nach Sand und Kies steigt durch den anhaltenden Bau-Boom stetig. Der Abbau dieser Rohstoffe steht jedoch häufig in Konflikt mit dem Natur- und Gewässerschutz. Insbesondere beim sogenannten Nassabbau in Baggerseen werden Grundwasservorkommen freigelegt. Fehlt die schützende Bodenschicht, könnte das Grundwasser verschmutzt werden – etwa durch Bakterien oder Schadstoffe, die von außen eindringen. Erweiterungen bestehender oder die Erschließung neuer Sand- und Kieslagerstätten unterliegen somit langwierigen Genehmigungsverfahren oder sind aufgrund von Nutzungskonflikten oft gar nicht möglich.

Der Ansatz des Verbundprojektes KIESDETEKTION ist es daher, die Rohstoffe aus bisher ungenutzten Sand- und Kiesschichten in bestehenden Baggerseen zu gewinnen. Problem hierbei: Tief im See liegende Vorkommen werden häufig von mächtigen Schichten aus feinen Waschschlammsedimenten überdeckt und können nicht zuverlässig geortet werden. Das KIESDETEKTION-Team arbeitet daher an neuen Erkundungsverfahren; sie kombinieren hierfür seismische Aufnahmen, die den Seeuntergrund mittels Schallwellen untersuchen, mit Tiefenbohrungen bis in die Kiesschicht des Sees. Als Produkt wollen sie eine dreidimensionale Kartierung der Sedimente entwickeln, die noch abbauwürdige Sand- und Kiesschichten visualisiert. Damit hätten Kiesgrubenbetreiber eine Grundlage, um Ressourcen künftig kostengünstiger und gewässerschonender zu erschließen.

Bestehende Methoden weitergedacht

Um die Sedimentlagen präzise zu erfassen, führen die Forschenden Drohnen-gestützte, engmaschige seismische Messungen in einem Baggersee durch. Das Prinzip der Seismik ist vergleichbar mit dem Echolot auf Schiffen, das die Wassertiefe mithilfe von ausgesendeten Schallwellen elektroakustisch misst. Als Sedimentecholot wird ein sogenanntes parametrisches Echolot verwendet. Dessen Schallwellen können sehr tief in den See eindringen und die Schichtung wiedergeben. Das Drohnenboot als Träger des Echolots ist in der Lage, enge Peillinien abzufahren. Die Forschenden erproben Abstände zwischen einem und zehn Metern, um aus den seismischen Datensätzen hochgenaue Schichtinformationen zu gewinnen, die auf die vorhandenen Ressourcen schließen lassen.



Bohrplattform und Beiboot mit zusätzlicher Ausrüstung: Mit Tiefenbohrungen wollen die Forschenden gemessene Daten überprüfen.

Die seismischen Echolotdaten werden mit Sedimentproben abgeglichen. Dazu entnimmt das Projektteam mithilfe einer kleinen, mobilen Bohrplattform und einem Hochpräzisions-Kernstechgerät Sedimentkerne. Ziel ist es, die gesamte Schlammschicht zu beproben und die Kiesoberkante zu erreichen.

Im Labor zerteilen die Forschenden die Sedimentkerne in Schichten und untersuchen deren physikalische und chemische Eigenschaften. Darauf basierend berechnen sie die Schallgeschwindigkeiten der verschiedenen Sedimente, was eine Korrektur der seismischen Daten ermöglicht. Die Schichtinformationen und die seismischen Messungen werden als Trainingsdaten für Algorithmen des Maschinellen Lernens (ML) genutzt. ML-Methoden sollen helfen, Schallmuster zu identifizieren, die dann als Basis für eine automatisierte Bestimmung von Sedimentschichten dienen können und so in Zukunft kostengünstigere Untersuchungen ermöglichen. Im nächsten Schritt fließen die kombinierten Daten aus Echolotmessungen und Tiefenbohrungen in ein 3D-Untergrundmodell ein.



Forschende entnehmen in 35 Meter Tiefe einen Sedimentkern aus der vier bis sechs Meter dicken Feinsedimentschicht

Eine Chance für die gesamte Branche

Alleine am Oberrhein zwischen Basel und Bingen befinden sich über 70 aktive Baggerseen. Weitere wichtige Abbaugelände befinden sich am Niederrhein und im Alpenvorland. Viele dieser Baggerseen haben oder werden in Zukunft Probleme mit der Ablagerung von Waschschlämmen haben. Verbesserte Erkundungsmethoden und die Darstellung von Sand- und Kiesvorkommen in einem 3D-Sedimentmodell können für Baggerseebetreiber in ganz Deutschland eine Chance sein, den Betrieb langfristig zu sichern und nachhaltige Nutzungskonzepte zu erarbeiten.

Fördermaßnahme

KMU-innovativ, Technologiefeld „Ressourceneffizienz und Klimaschutz“, Anwendungsbereich „Nachhaltiges Wassermanagement“

Projekttitel

Methodenentwicklung für eine nachhaltige Nutzung von Sand- und Kieslagerstätten in Baggerseen (KIESEDETEKTION)

Laufzeit

01.03.2021 – 28.02.2023

Förderkennzeichen

02WQ1575A

Fördervolumen des Verbundprojektes

426.109 Euro

Kontakt

Limknow GmbH & Co. KG
Dr. Stephan Hilgert
Dessauer Straße 3
76139 Karlsruhe
Telefon: +49 (0) 179 7754825
E-Mail: hilgert@limknow.de

Projektpartner

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF)
Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, Abteilung Baustoffe und Betonbau mit der Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (IMB/MPA)

Internet

limknow.de/de/forschung-kmu-innovativ-kiesdetektion/

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Juli 2021

Text

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Druck

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Bildnachweise

Vorder- und Rückseite: S. Hilgert

bmbf.de