

**Berichtsblatt - Kurzfassung des Vorhabens <sup>1</sup>**

Zuwendungsempfänger: G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH	Förderkennzeichen: 2816ERA02W
Thema: AgriAs – Bewertung und Management der Arsenbelastung in landwirtschaftlich genutzten Böden und Wässern	
Laufzeit des Vorhabens: 01.04.2017 – 31.03.2019	

**Projektbeschreibung:**

Arsen in landwirtschaftlichen Böden und Wässern und dessen Verbreitung in der Nahrungskette kann hohe gesundheitliche Risiken verursachen, da es sich in Pflanzen wie Reis und Getreide anreichert. In vielen europäischen Oberböden sind die Arsenkonzentrationen erhöht, häufig durch hohe geogene Hintergrundkonzentrationen. Allerdings gibt es auch Arsenanomalien anthropogenen Ursprungs, z. B. aufgrund von Bergbautätigkeit, Verhüttung, durch Freisetzung von Arsen aus Holzschutzmitteln, Insektiziden, Herbiziden oder durch Zerstörung und Lagerung von arsenreichen Chemiewaffen. Es ist notwendig, die Arsenquellen an diesen Standorten zu identifizieren und Stoffverläufe innerhalb des Ökosystems nachzuvollziehen.

Ziel von AgriAs ist es, die existierenden Risiken der Arsenfreisetzung durch die Landwirtschaft aufzuzeigen und mögliche Methoden zur Sanierung arsenbelasteter Standorte und zur Erfassung des ökotoxikologischen Potentials zusammenzustellen. AgriAs baut auf Informationen aus verschiedenen nationalen und europäischen Datenbanken auf, beinhaltet die Testung und Entwicklung neuer Technologien und einer Methodik zur umfassenden Risikobewertung. Besonderes Augenmerk wird auf die Demonstration effizienter Technologien und die Verbreitung der erworbenen Kenntnisse in Zusammenarbeit mit Stakeholdern gelegt.

**Projektergebnisse:**

Im Teilprojekt bearbeitet durch die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft wurden eigens entwickelte eisenbasierte Adsorbentien auf ihre Eignung als Bodenzusätze zur Arsenimmobilisierung getestet. Dazu wurden Bodenproben aus einer Monitoringfläche des Bodenbeobachtungsgebietes bei Freiberg (Sachsen) entnommen, die hohe Arsen (245 mg/kg), Blei (540 mg/kg) und Cadmiumkonzentrationen (6 mg/kg) aufwiesen. Die Adsorbentien wurden aus einem natürlichen und mikrobiell gewonnenen Eisenmineral (Schwertmannit) hergestellt und in Gefäßversuchen in Zusammenarbeit mit der BfUL (Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft) getestet. Die Ergebnisse zeigten, dass bis zu 70% des im kontaminierten Boden vorhandenen Arsens gegenüber der Kontrolle (ohne Zusatz) immobilisiert werden konnten. Laut statistischer Auswertung bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dosierung des Adsorbent und der Bioverfügbarkeit des Arsens im Boden.

Die Arsenkonzentration im geernteten Getreide (Sommergerste) konnte in bestimmten Ansätzen um bis zu 50% reduziert werden. Die Bioverfügbarkeit von Phosphat für die Pflanzen wurde durch die Zusätze kaum beeinträchtigt. Bei der Anwendung von Schwertmannit-Adsorbentien mit eingemischtem Kalk bzw. Filterasche konnte auch für andere Schwermetalle (Cadmium, Blei) eine Immobilisierung im Boden nachgewiesen werden. Dennoch wurden keine geringeren Cadmium- und Bleikonzentrationen im Getreide gemessen.

Obwohl noch keine Verifizierung der Ergebnisse im Feldversuch erfolgte, waren die Ergebnisse sehr vielversprechend und wurden in Stakeholderworkshops und auf Konferenzen einem breiten Publikum vorgestellt.

Die Ergebnisse zeigten, dass eine Vielzahl von Parametern und biogeochemische Wechselwirkungen das Verhalten der Schwermetalle im Bodenökosystem und den Übergang vom Boden in die Pflanze beeinflusst. Diese Erkenntnisse und die gesammelten Hintergrundinformationen wurden in der Risikobewertung und bei der Erstellung des Risikomodells berücksichtigt.

**Short Project Description <sup>1</sup>**

Beneficiary: G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH	Project number: 2816ERA02W
Project title: AgriAs – Evaluation and management of Arsenic contamination in agricultural soil and water	
Project : 01.04.2017 – 31.03.2019	

**Project objective:**

Arsenic (As) in agricultural soils and water, and its entering into the food chain can cause risk to human health, as As can accumulate in plants such as rice or barley. In Europe, agricultural top soils in many countries are affected by elevated arsenic concentrations. Most of the As anomalies can be directly linked to geological features. However, some anomalies have an anthropogenic origin, mostly from past or present mining activities. Also, anthropogenic releases from wood preservatives, insecticides, herbicides, destruction and storage of As-rich chemical weapons have increased As concentrations in the soils, surface and ground water. It is therefore necessary to understand the sources of As, its speciation and transformation in soil, its uptake by plants and impact on vegetation and ecosystems.

The overall goal of AgriAs is to identify the existing risks of As exposure through agriculture, a complete summary of existing tools available for As risk management and remediation as well as a toolkit for ecotoxicity and bioavailability assessment. AgriAs build on existing knowledge by using comprehensive national and European databases, developing and testing new technologies aiming to solve problems and carry out efficient risk monitoring. A particular attention will be paid to the demonstration and dissemination phase in close cooperation with stakeholders.

**Project results:**

Within the AgriAs project G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH tested a new iron based adsorbent, developed by G.E.O.S. for using it as amendment to immobilize arsenic in soils. Samples were taken from a monitoring site of the soil planning area near Freiberg (Saxony), with high concentration of arsenic (245 mg/kg), lead (540 mg/kg) and cadmium (6 mg/kg) in soil. The adsorbents were produced from a natural microbially precipitated iron mineral (Schwertmannite) and tested in pot experiments in close cooperation with BfUL (state operating company for environment and agriculture). The results showed that up to 70% of the As in the contaminated soil were immobilized compared to the control without adsorbents. According to the statistical interpretation there was a significant correlation between the dosage of the adsorbents and the bioavailability of As in the soil.

As-concentrations in the harvested crops (spring barley) were 50% lower compared to the control experiments. The bioavailability of phosphate, necessary for a healthy plant growth was hardly affected. For the applied Schwertmannite-adsorbents, produced as a mixture with chalk and ash, even an immobilization of cadmium and lead in soil was observed. Unfortunately the cadmium and lead concentrations in the harvested crops were not reduced.

So far, there was no verification of the results in field tests. However, the good performance of the adsorbents led to the presentation of the results in stakeholder workshops and at conferences to make them available for the public.

Knowledge gained from the project was that several parameters and biogeochemical interactions determine the behavior of heavy metals in the soil ecosystem and the transfer from soil to plants. This knowledge and the important background information from the soil planning area Freiberg were considered in risk evaluation and risk modelling.