

bedarfs in der chinesischen Landwirtschaft würde der Bedarf bis 2020 auf 4.570.000 Tonnen Rohphosphat jährlich zunehmen (bei einer Zunahme des Bedarfs bis 2020 auf 1.370.000 Tonnen P_2O_5 jährlich und einem P_2O_5 -Gehalt von 30 Prozent). Abgebaut würden jedoch in China jährlich 16.800.000.000 Tonnen Rohphosphat. China sieht in

der Gewinnung von Uran aus Rohphosphaten die perfekte Lösung, den steigenden Bedarf der Nuklearindustrie zu decken und dabei gleichzeitig die Uranbelastung der landwirtschaftlichen Böden durch die Phosphatdüngung zu minimieren. Beim bekannt ausgeprägten Exportgeschick der Chinesen, merkt Schnug dazu an, ist nicht auszuschließen,

daß in vielleicht gar nicht allzuferner Zukunft auch hierzulande Böden von uranarmen Phosphatdüngern profitieren.

Federal Agricultural Research Centre (FAL), Institut of Plant Nutrition and Soil Science, Braunschweig: International Symposium Protecting Water Bodies from Negative Impact of Agriculture, June 4-6, 2007, Braunschweig, Germany, Loads

and Fate of Fertiliser Derived Uranium, Abstracts.

Es ist ein Proceedingsband angekündigt: Loads and fate of fertilizer derived uranium, edited by L.J. Kok and E. Schnug, 2007, ca. 300 Seiten, ISBN/EAN 978-90-5782-193-6, Backhuys Publishers BV: www.backhuys.com, backhuys@backhuys.com ●

Abgereichertes Uran (DU)

Uranmunition wird im Boden schnell zersetzt und Uranverbindungen gelangen ins Grundwasser

Langzeitstudie aus Neuherberg und Dresden-Rossendorf zur Auflösung von Uranmunition

In einer bisher wohl einmaligen Langzeitstudie haben Wissenschaftler des GSF Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit in Neuherberg in Kooperation mit dem Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD) untersucht, was mit panzerbrechender Uranmunition passiert, die lange im Boden lagert und damit Verwitterungs- und Auswaschungsprozessen ausgesetzt ist. Die Ergebnisse zeigen einer Mitteilung des FZD vom 20. Juni 2007 zufolge, daß die Munition schnell zersetzt wird und Uranverbindungen in das Grundwasser gelangen können.

Abgereichertes Uran ist ein Abfallprodukt der Kernenergieerzeugung. Aufgrund seiner hohen Dichte wird es in der Waffenindustrie zur Herstellung von panzerbrechenden Projektilen mit hoher Durchschlagskraft verwendet. Uranmunition wurde in großer Zahl im Irak und Kosovo eingesetzt. Die zurückgelassenen Reste der Munition verwittern mit der Zeit im Boden. Ob

sich dabei auch Uranverbindungen lösen und in das Grundwasser oder in die Pflanzen gelangen, war bisher unklar. Mit den jetzt gewonnenen Daten wollen die Wissenschaftler eine erste Risikoeinschätzung vornehmen und nächste experimentelle Untersuchungen planen.

Um den Verwitterungsprozeß zu untersuchen, füllten die Wissenschaftler des GSF Versuchsröhren mit verschiedenen Böden und vergruben darin die Uranmunition. Zusätzlich wurden die Böden mit normalem Dünger aus der Landwirtschaft behandelt und Gras mit eingesät. In einem klimatisierten Labor (21 ± 1 °C, 55 ± 10 % relative Luftfeuchtigkeit) wurden die Versuchsröhren wöchentlich mit 16 Millimeter synthetischem Regenwasser ($pH=6$, $0,09$ Millimol (mM) NH_4NO_3 , $0,08$ mM $(NH_4)_2SO_4$ und $0,05$ mM $CaSO_4$) bewässert und das Sickerwasser auf vorhandene Uranverbindungen untersucht. Insgesamt wurden 6 Versuchssäulen in 3 Jahren unter

kontrollierten Bedingungen vermessen.

Die Bildung einer Patinaschicht auf Kupferdächern sei allgemein bekannt, in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung des Regens entstehen dort Kupferminerale mit grünlich blauer Farbe, wird in der Mitteilung des FZD erklärt. Diese Bildung von Mineralien finde auch bei der Verwitterung der Uranmunition statt. Dort entstünden jedoch Uranminerale. So sei Sabugalit an der Oberfläche der Uranmunition gefunden worden, ein Aluminium-Uranylphosphat, das schwer wasserlöslich ist. Die Bildung von Sabugalit gehe verhältnismäßig schnell vonstatten. Nach Schätzungen der Forscher könnte sich ein Projektil schon innerhalb von 50 Jahren komplett in Sabugalit umgebildet haben. Das giftige Uran sei in diesem Mineral fest gebunden.

Parallel zu dieser relativ schnellen Reaktion erfolge ein Auswaschungsprozeß, der sich über einen viel größeren Zeitraum erstreckt. Dabei entstünden neue carbonathaltige Uranverbindungen, die sehr gut wasserlöslich sind (Uranylcarbonat $UO_2(CO_3)_3^{4-}$). In dem Experiment von GSF und Forschungszentrum Dresden-Rossendorf konnten diese Uranverbindungen nun im Sickerwasser nachgewiesen werden. Die gute Wasserlöslichkeit ist auch der Grund, weshalb Uranverbindungen aus Uranmunition in das Grundwasser oder die Pflanzen gelangen können, wird erklärt. Obwohl im Experiment

das Wachstum der Pflanzen in der Umgebung des Uranprojektils zurückging, könne die Frage nach der landwirtschaftlichen Nutzung der kontaminierten Böden derzeit aber noch nicht sicher beantwortet werden, heißt es.

Das gewonnene Sickerwasser auf mögliche Uranverbindungen zu überprüfen, ist meßtechnisch eine große Herausforderung, heißt es in der Mitteilung. Dr. Gerhard Geipel vom Institut für Radiochemie des FZD sei einer von wenigen Experten weltweit, der eine konkrete Uranverbindung selbst bei kleinsten Mengen nachweisen und bestimmen könne. Zum Einsatz sei die Methode der zeitaufgelösten laserinduzierten Fluoreszenz-Spektroskopie. Das Sickerwasser enthielt, so die Ergebnisse, eine hohe Konzentration von Uranverbindungen. „Wir haben Konzentrationen im Sickerwasser nachgewiesen, die man sonst nur in ehemaligen Uranabbaugebieten, wie den Bergwerken bei Schlemma in Sachsen, vorfinden kann“, wird Geipel zitiert. Für sichere Prognosen über einen längeren Zeitraum seien aber weitere Untersuchungen notwendig.

Die Untersuchungsergebnisse werden veröffentlicht unter: W. Schimmack, U. Gerstmann, W. Schultz, G. Geipel: Long-term corrosion and leaching of depleted uranium (DU) in the soil, Radiation and Environmental Biophysics, 2007 (in Vorbereitung). ●