

an den Stellenwert der einzelnen Barrieren eines Mehrbarrierenkonzeptes. Weiterhin müßten Festlegungen zum Stellenwert der Szenariengruppen für zu erwartende oder außergewöhnliche Entwicklungen sowie zu Schlüssel-szenarien für unbeabsichtigtes menschliches Einwirken in ein Endlager getroffen werden, meint das BfS. Und es müsse entschieden werden, ob eine Rückholbarkeit der Abfälle vorgesehen sein soll.

- Grundlegender Forschungsbedarf bestehe noch bei der geochemischen Modellierung und der Entwicklung von Bewertungsgrößen sowie eines Bewertungsmaßstabes für eine gemeinsame Bewertung der Konsequenzen freigesetzter chemotoxischer und radiotoxischer Schadstoffe aus dem Endlager, heißt es. Aus Sicht des BfS sollten sich zukünftige Arbeiten zur Endlagerung radioaktiver Abfälle auf standortspezifische Sicherheitsanalysen konzentrieren, die die Erkundung mehrerer Standorte, ihren Vergleich sowie die Planung eines Endlagers „in iterativen Schritten“ begleiten. •

### Castor-Transporte

## Neutronenstrahlung 230-fach erhöht

Die von den Castor-Behältern in Dannenberg ausgehende Neutronenstrahlung ist in zwölf Metern Entfernung noch rund 230 mal höher als die gleichartige natürliche Hintergrundstrahlung. Der von Greenpeace beauftragte Nuklearexperte Dr. Helmut Hirsch hat am 21. November 2005 am Verladebahnhof von Dannenberg in zwölf Metern Abstand 3,45 Mikrosievert pro Stunde gemessen. Die natürliche Hintergrundstrahlung am gleichen Ort lag wenige Stunden vorher bei etwa 0,015 Mikrosievert pro

Stunde. Das teilte Greenpeace der Presse mit. Zwar liege der Meßwert noch innerhalb des Rahmens des verkehrsrechtlichen Grenzwertes, dennoch sollten die offiziellen Meßergebnisse direkt veröffentlicht werden, damit Begleitpersonal, Anwohner und Demonstranten wissen, welcher Strahlung sie ausgesetzt werden, fordert Greenpeace. Denn Neutronenstrahlen durchdrin-

gen die Metallwände und haben eine Reichweite von einigen hundert Metern, erklärt Greenpeace. Mit den Transporten in den sogenannten Castor-Behältern wird Material aus der französischen Wiederaufbereitungsanlage in La Hague in das Zwischenlager Gorleben gebracht. Bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente wird der Atommüll vermehrt. •

### Uran im Boden

## Phosphordünger belastet Landwirtschaftsböden

### Bodenschutzkommission diskutiert Urangrenzwert und Kennzeichnungspflicht

Das radioaktive und chemisch giftige Schwermetall Uran stellt immer mehr auch eine Belastung der landwirtschaftlich genutzten Böden dar. Industrieller Verursacher ist die Phosphordüngerindustrie. Dr. W. Eberhard Falck von der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) aus Wien berichtete dazu auf einer internationalen Tagung „Uranium Mining and Hydrogeology“ (UMH IV), die vom 11. bis 16. September 2005 zum Thema „Uran in der Umwelt“ unter Leitung von Prof. Broder Merkel an der Bergakademie der Technischen Universität in Freiberg stattfand. 30 Länder weltweit, so Falck, produzierten signifikante Phosphatmengen, darunter die USA, Marokko, China und die Russische Föderation, die zusammen zwei Drittel der Weltmarktproduktion ausmachten. Die Gewinnung erfolge mit hohem Flächenverbrauch im Tagebau. Falck räumte ein, daß „die Produktion von Mineraldünger aus sedimentären Rohphosphaten zu einer Verbreitung von Uran und anderen Radionukliden in der Umwelt führen und die radioaktive Belastung der Umwelt erhöhen kann.“ Die IAEA werde deshalb in Kürze dazu einen Bericht erstellen,

meinte er.

Dr. Susanne Schroetter vom Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Bundesforschungsanstalt (FAL) in Braunschweig untersuchte die Pflanzenverfügbarkeit von Uran in Ackerböden. Ihrer Meinung nach muß „Phosphordüngung in der Landwirtschaft als Langzeitrisiko für das Boden-Pflanzen-System“ betrachtet werden. Sie berichtete von Untersuchungen an ihrem Institut, die zeigen, wie leicht Uran im Ackerboden mobilisiert und von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden kann. Dr. Sylvia Kratz vom gleichnamigen Institut forderte in Freiberg, daß Maßnahmen ergriffen werden müßten, um eine weitere Urananreicherung in landwirtschaftlich genutzten Böden zu verhindern. Sie plädierte dafür, daß „die Düngemittelindustrie in Zukunft uranarme Dünger produziert und die Bauern darauf achten, die Uraneinträge in ihre Böden so gering wie möglich zu halten.“

Uran ist natürlicher Bestandteil von Gesteinen und Böden. Wesentliche anthropogene Quellen der Uranbelastung im Boden sind Bergbau, Atomindustrie, industrielle und medi-

zinische Abfallentsorgung sowie die Düngung der Landwirtschaftsflächen mit Mineraldünger aus sedimentären Rohphosphaten.

Die Hintergrundwerte für Uranbelastung liegen laut jüngster Veröffentlichung der Urandaten im Geochemischen Atlas von Europa bei 2 Milligramm pro Kilogramm Boden (Medianwert). Die Untersuchungen in einzelnen Bundesländern ergaben zum Beispiel für die sächsischen Lößböden auf Ackerflächen Hintergrundwerte zwischen 1,6 bis 2,2 Milligramm Uran pro Kilogramm Boden (mgU/kg) (LABO 2004). Das Bundesamt für Strahlenschutz geht davon aus, daß der natürliche Gehalt von Uran in Deutschlands Böden im Mittel bei 35 Becquerel Uran-238 pro Kilogramm liegt. Das sind umgerechnet 2,8 mgU/kg. 2006 wird der Geochemische Atlas für Deutschland erscheinen, herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover. Dr. Manfred Birke und seine Mitarbeiter haben die Proben genommen und gemessen. Für Uran in Bachsedimenten ermittelten sie einen Hintergrundwert von 2,62 mgU/kg. Der Medianwert beträgt 2,52 mgU/kg. „Für die Bachwässer liegt der Hintergrundwert bei 0,009 Mikrogramm Uran pro Liter, der Median beträgt 0,33 Mikrogramm pro Liter“, so Birke im Gespräch mit Strahlentelex. Gemessene Höchstkonzentration von Uran in Oberflächenwasser sind 43,7 Mikrogramm Uran pro Liter ( $\mu\text{gU/l}$ ), in Bachsedimenten 47,4 Milligramm Uran pro Kilogramm (mgU/kg). Im Geologischen Jahrbuch der BGR zu landwirtschaftlich genutzten Böden in Nordeuropa, aus dem Jahr 2003 wird ausgeführt, daß 5 Prozent der ausschließlich in Norddeutschland entnommenen Ackerbodenproben Urangelhalte aufweisen, die über 5 Milligramm pro Kilogramm