



Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der  
Strahlenschutzkommission  
Postfach 12 06 29  
D-53048 Bonn

<http://www.ssk.de>

---

## **Interventionen und Nachhaltigkeit im Strahlenschutz**

**Zusammenfassung und Bewertung der  
Klausurtagung 2008 der Strahlenschutzkommission  
am 13./14. November 2008 in Berlin**

Stellungnahme der Strahlenschutzkommission

---

Verabschiedet in der 234. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 14. Mai 2009

## Einleitung

Der Strahlenschutz basiert auf den Prinzipien „Rechtfertigung“, „Optimierung“ und „Dosisbegrenzung“. Bei Tätigkeiten und auch bei Interventionen ist zunächst die Frage der Rechtfertigung zu stellen, wobei gesellschaftliche und individuelle Nutzen und Risiken gegeneinander abzuwägen sind. Das Prinzip der Optimierung beruht auf der Annahme, dass es bei stochastischen Wirkungen keine Dosischwelle gibt (LNT-Hypothese), so dass keine Wirkungsschwelle zur Ableitung eines Grenzwertes festgelegt werden kann. Strahlenexpositionen sind unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls – also auch sozialen und ökonomischen Aspekten – so gering wie vernünftigerweise möglich zu halten. Durch Dosisgrenzwerte ist festgelegt, welche Strahlenexpositionen unter keinen Umständen überschritten werden dürfen. Im Vordergrund des Strahlenschutzes stand stets der Schutz des Menschen. Es wurde z. B. von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) in ihrer Empfehlung ICRP 60 [1] davon ausgegangen, dass mit dem Schutz des Menschen auch der Schutz von Flora und Fauna sichergestellt ist. Dabei wird beim Menschen der Schutz des Individuums zugrunde gelegt, während bei Flora und Fauna vom Schutz der Population ausgegangen wird. Die These von ICRP 60 dürfte auch heute noch weitgehend richtig sein, es werden allerdings Bereiche diskutiert, wo dieses Strahlenschutzprinzip nicht anwendbar ist. In ihrer Stellungnahme [2] hat die Strahlenschutzkommission (SSK) bereits ausgeführt, dass in den aktuellen Empfehlungen der ICRP der Schutz von Boden, Luft und Wasser noch nicht berücksichtigt ist. Die ICRP sollte nach Auffassung der SSK Hinweise geben, wie dieser Aspekt, z. B. durch die Begrenzung der Ableitungen von Kr-85 oder langlebigen Radionukliden (C-14, Cl-36, Mn-53, Tc-99, I-129, Cs-135, Nuklide der Transurane etc.) in die Umwelt, entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik sowie unabhängig von möglichen Dosen für den Menschen oder die belebte Umwelt in den Strahlenschutz umgesetzt werden soll. Inzwischen wird in ICRP 103 [3] der Exposition von Flora und Fauna durch Ableitungen von Radionukliden in die Umwelt besondere Bedeutung innerhalb des Strahlenschutzes beigemessen.

Bei dem Konzept der Nachhaltigkeit geht es vor allem darum, zukünftigen Generationen eine lebenswerte Umwelt und nutzbare Ressourcen zu hinterlassen, durch die diese in ihrer Entfaltung und ihrer Entscheidungsfreiheit möglichst wenig eingeschränkt werden. Im Strahlenschutz gibt es bei der Endlagerung radioaktiver Stoffe das Prinzip, für zukünftige Generationen keine höhere Strahlenexposition zu tolerieren als sie für die heute lebenden Menschen zugelassen ist. Bezogen auf die Kontamination von Umweltgütern kommt im Sinne der Nachhaltigkeit der Aspekt hinzu, dass zukünftige Nutzungen, z. B. von Ressourcen, durch eine Kontamination mit radioaktiven Stoffen nicht eingeschränkt werden dürfen.

## Bewertung zu den einzelnen Themenkomplexen

Im Eingangsvortrag zur „Frage der Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit langlebigen Radionukliden“ ging Rolf Michel (Leibniz Universität Hannover) auf das Prinzip der Nachhaltigkeit, ihre Zielsetzung und ihre historische Entwicklung ein. Der Brundtland-Bericht [4] definierte 1987 die „Nachhaltige Entwicklung“ als eine „Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“. Das Ziel der nachhaltigen Entwicklung ist es daher, die Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen aller Menschen, der heute und zukünftig lebenden, mit der langfristigen Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen in Ein-

klang zu bringen. Das „Drei-Säulen-Modell“ der Nachhaltigkeit umfasst die ökologische, die ökonomische und die soziale Nachhaltigkeit. Durch die ökologische Nachhaltigkeit sollen Natur und Umwelt für die nachfolgenden Generationen erhalten bleiben. Die ökonomische Nachhaltigkeit fordert eine Wirtschaftsweise, die eine dauerhafte Grundlage für Erwerb und Wohlstand bietet. Die soziale Nachhaltigkeit versteht die Entwicklung der Gesellschaft als einen Weg, der die Partizipation für alle Mitglieder der Gemeinschaft ermöglicht. Auf Dauer soll eine zukunftsfähige und lebenswerte Gesellschaft erreicht werden.

Der Vortragende stellte auch das Vorsorgeprinzip dar. Dieses verlangt, eine potentiell die Umwelt belastende Verhaltensweise zu unterbinden, wenn ihre Umweltschädlichkeit denkbar und nicht unwahrscheinlich ist. Das Vorsorgeprinzip verlangt den vorausschauenden Schutz der Umweltgüter und eine möglichst schonende Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen. Es dient der Risiko- bzw. der Gefahrenvorsorge. Da Umweltschäden möglichst nicht eintreten sollen, hat das Vorsorgeprinzip auch ökonomische Ziele, da die Beseitigung von Umweltschäden oft um ein Vielfaches teurer ist als deren Vermeidung.

Im Weiteren ging Rolf Michel auf naturwissenschaftliche Grundlagen der Nachhaltigkeit ein. An einigen Beispielen wurde verdeutlicht, dass die Natur selbst auch nicht-nachhaltige Bestandteile aufweist. Für den Strahlenschutz stellt sich im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeit die Frage, welche Aufnahmekapazität bzw. Assimilationsfähigkeit die natürliche Umwelt in Bezug auf langlebige Radionuklide aufweist. Als bereits im Strahlenschutz verankerte Prinzipien der Nachhaltigkeit wurde das Ziel, zukünftigen Generationen den gleichen Schutz zu gewähren wie den derzeit Lebenden, sowie die Umsetzung des Vorsorgeprinzips durch die Vermeidung oder weitestgehende Verringerung von Belastungen genannt.

Im Themenblock I, Grundsätze der Nachhaltigkeit im Strahlen- und Umweltschutz, stellte Thierry Schneider (Centre d'étude sur l'Évaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire, CEPN, Fontenay-aux-Roses) zunächst die internationale Sichtweise anhand der neuen Empfehlungen der ICRP zum Umgang mit existierenden Situationen nach schweren Unfällen mit umfangreichen Kontaminationen der Umwelt vor [3]. Unter Berücksichtigung vielfältiger Aspekte soll nach diesem Konzept in einem abgestuften Prozess der Strahlenschutz optimiert werden. Die bisherige Erfahrung hat gezeigt, dass langfristig nach Unfällen ein Richtwert (constraint) der Dosis im Bereich von 1 mSv im Jahr in einem Optimierungsprozess erreicht werden kann. Darüber hinaus gibt die ICRP auch Empfehlungen zum Monitoring der Umweltradioaktivität, der Strahlenexposition und der Folgen für die Gesundheit sowie zum Umgang mit kontaminierten landwirtschaftlichen Produkten.

Das Vorgehen im konventionellen Bereich des Umweltschutzes wurde von Konstantin Tertytze (Umweltbundesamt, Dessau) am Beispiel der Werteregelungen zum Schutz und zur Beurteilung der Bodenqualität aufgezeigt. Rechtsgrundlage sind zunächst das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) sowie die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen sind Vorsorgewerte festgelegt. Vorsorgewerte sind Werte, bei deren Überschreitung in der Regel davon auszugehen ist, dass das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung zu besorgen ist. Zur Untersuchung, Bewertung und Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten gibt es zum einen Prüfwerte und zum anderen Maßnahmenwerte. Prüfwerte sind Werte, bei deren Überschreitung eine einzelfallbezogene Prüfung im Hinblick auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten vorzunehmen ist. Bei der Überschreitung von Maßnahmenwerten ist von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen, und es sind entsprechende Maßnahmen erforderlich. Das Vorgehen bei der Ableitung dieser verschiedenen Kategorien von Werten wurde dargestellt.

Menschliche Aktivitäten haben zum Teil ihre Spuren in Form radioaktiver Stoffe in der Umwelt hinterlassen. Bezogen auf natürliche Radionuklide sind dies insbesondere Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus. Auf diese Kontaminationen wurde auf der Klausurtagung im Themenblock II (Interventionen bei Altlasten des Uranerzbergbaus) in den drei Vorträgen von Peter Schmidt (Wismut GmbH, Chemnitz), Walfried Löbner (Wismut GmbH, Chemnitz) und Christian Kunze (WISUTEC Wismut Umwelttechnik GmbH, Chemnitz), bezogen auf die Hinterlassenschaften der Wismut in Deutschland sowie auf entsprechende Hinterlassenschaften in anderen Ländern, eingegangen. Dabei wurde aufgezeigt, welche Sanierungsziele verfolgt wurden und welche Ziele erreicht werden konnten.

Bis 2008 konnten 98 % der erforderlichen untertägigen Sanierungsarbeiten bei den Hinterlassenschaften der Wismut abgeschlossen werden; über Tage wurden 90 % der Anlagen rückgebaut. Bei der Sanierung werden neben dem Strahlenschutz auch berg- und wasserrechtliche Bedingungen, Aspekte der Regionalplanung und Interessen der örtlichen Bevölkerung einbezogen. Unter Nachhaltigkeit im weiteren Sinne wird bei der Sanierung der Hinterlassenschaften der Wismut die Übergabe sanierten Objekte an Eigentümer für eine Nachnutzung verstanden, beispielsweise durch Integration der sanierten Haldenlandschaft als Teil des Kurgebiets von Bad Schlema und durch die Gestaltung der „Neuen Landschaft Ronneburg“ im Rahmen der Bundesgartenschau 2007. Die nachhaltige Beherrschung der Radonsituation in den Häusern, die auf konvektiven Transport des Radons aus Grubenhohlräumen über das gestörte Gebirge zurückzuführen ist, erfordert in Zukunft noch die Ausarbeitung einer dauerhaften technischen Lösung mit möglichst geringem Energieverbrauch und geringem Kontroll- und Wartungsaufwand.

Bei den vorgestellten Projekten in Russland, Kirgisistan und Zambia erfolgte eine Unterstützung durch ein deutsches Unternehmen, allerdings eingeschränkt durch begrenzte Geldmittel und begrenzten Zeitaufwand. Bei der Sanierung stand die Reduzierung der Strahlenexposition im Vordergrund, während Nachhaltigkeit oder lokaler Know-how-Gewinn nachrangig waren.

Mit Interventionen bei sonstigen bergbaulichen und industriellen Altlasten mit natürlichen Radionukliden befasste sich der Themenblock III. Klaus Gehrcke (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS, Berlin) referierte über die Regelungen, die zu Interventionen bei radiologischen Altlasten in Deutschland bestehen. Dabei gibt es Altlasten und Verdachtsflächen auch außerhalb der Gebiete des ehemaligen Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen, aber wenig systematische Untersuchungen zu solchen Altlasten. Anders als bei den Hinterlassenschaften der Wismut besteht auch keine ausreichende Handhabung für die behördliche Anordnung von Sanierungs- und Schutzmaßnahmen.

Rainer Gellermann (Fugro-HGN GmbH, Braunschweig) zeigte in seinem Beitrag, dass es auch außerhalb der bergbaulichen Fälle industrielle radiologische Altlasten in Deutschland gab und gibt. Die eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten von Strahlenschutzbehörden mangels einer (früher einmal geplanten) „radiologischen Altlastenverordnung“ und die Ausklammerung solcher Fälle aus dem konventionellen Bodenschutz führen aber immer wieder zu Situationen, in denen die zusätzliche potentielle Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung 1 mSv pro Jahr übersteigen kann und Interventionen damit gerechtfertigt sind. Vor diesem Hintergrund plädierte er für eine geeignete Regelung im Strahlenschutz zur Bewertung radiologischer Altlasten in Deutschland. Die Vorgehensweisen bei der Sanierung radiologischer Altlasten/Hinterlassenschaften in der Schweiz stellte Michel Hammans (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern) anhand von zwei Projektbeispielen, einem ehemaligen Radium-verarbeitenden Betrieb und einer Deponie, vor.

Lothar Hummel (TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München) und Olaf Nitzsche (Brenk Systemplanung GmbH, Aachen) referierten über die Sanierung des ehemaligen Betriebsgeländes der NUKEM-A, bei der Uran und Thorium zur Brennelementfabrikation eingesetzt wurden. Knapp 3 Hektar konnten nach erheblichem Sanierungsaufwand gemäß dem 10  $\mu\text{Sv}$ -Kriterium zur industriellen Nutzung freigegeben werden. Es erfolgte eine Grundwasser-sanierung bis 30  $\mu\text{Bq/l}$  Uran (mit maximal 4 % U-235). Die beim Abbau der NUKEM-A gewählte Herangehensweise an die Ableitung von Freigabewerten für komplexe Standorte wurde von Lothar Hummel als fragwürdig gesehen.

Dazu wurde die folgende Diskrepanz auf der Klausurtagung diskutiert:

Bei Beendigung von Tätigkeiten nach Teil 2 der Strahlenschutzverordnung gelten für die Freigabe mit dem 10  $\mu\text{Sv}$ -Kriterium deutlich strengere Maßstäbe für die Freigabe als mit dem Richtwert von 1  $\text{mSv/Jahr}$  bei Beendigung von Arbeiten nach Teil 3 der Strahlenschutzverordnung, auch wenn die Tätigkeiten (außer Uranerzbergbau der Wismut) sich auf die Verarbeitung der natürlichen radioaktiven Stoffe Uran und Thorium bezogen haben. Für den Betrieb einer Uran- und Thorium-verarbeitenden Anlage sind im Hinblick auf die Ableitungen radioaktiver Stoffe die Maßstäbe des § 47 StrlSchV heranzuziehen. Sachgerecht ist es aus Sicht der SSK, diese Ableitungen so zu begrenzen, dass eine spätere Freigabe des Anlagengeländes nach dem 10  $\mu\text{Sv}$ -Konzept und nach § 29 StrlSchV möglich ist. Die Strahlenschutzverordnung legt in Teil 2 und 3 unterschiedliche Anforderungen bei der Beendigung von Tätigkeiten und Arbeiten und dabei gegebenenfalls erforderlichen Sanierungen fest, die sich auch am tatsächlich Machbaren orientieren, um die Notwendigkeit einer „Sanierung der Natur“ zu vermeiden. Die SSK ist der Auffassung, dass im Hinblick auf Altlasten bestehende Regelungslücken geschlossen werden sollten, so dass gegebenenfalls notwendige behördliche Anordnungen ermöglicht werden.

Umweltethik und Nachhaltigkeit wurden durch den Vortrag von Konrad Ott (Universität Greifswald) im Themenblock IV umfassend diskutiert. Anhand der historischen Entwicklung zeigte der Vortrag auf, dass die Nachhaltigkeit in der nationalen und internationalen Umweltpolitik inzwischen ein zentraler Begriff ist, der aber Gefahr läuft, inflationär und willkürlich verwendet zu werden. Konrad Ott forderte die „starke Nachhaltigkeit“, bei der alle Formen von Kapitalien gesondert zu erhalten sind, als kollektiv verbindliches Ziel, das als Realpolitik möglich ist. Die Umsetzung der „starken Nachhaltigkeit“ wurde anhand verschiedener Sondergutachten des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) aufgezeigt. Auch dieser Vortrag machte deutlich, dass die Nachhaltigkeit einen interdisziplinären Ansatz benötigt, um alle ihre Aspekte abzudecken.

Im Themenblock V wurden existierende Situationen mit künstlichen Radionukliden vorgestellt. Peter Jacob (Helmholtz Zentrum München) befasste sich in seinem Vortrag mit Sanierungsstrategien von durch den Unfall in Tschernobyl kontaminierten Gebieten. Der Vortrag zeigte auf, dass es vielfältige Möglichkeiten gibt, tatsächliche Strahlenexpositionen der Bevölkerung mit vertretbarem Aufwand zu reduzieren, was allerdings in der Ukraine, in Weißrussland und in Russland unterschiedlich effektiv gehandhabt wird. An einem Beispiel wurde gezeigt, dass sich mit einem Einsatz von 3,4 Mio. Euro eine Kollektivdosis von 162 Personen-Sievert einsparen lässt, was einer kosteneffektiven Investition von 21 000 Euro pro Personen-Sievert entspricht.

Über Spuren der militärischen Plutoniumproduktion von Krasnoyarsk im Fluss Jenissei (Russland) berichtete Eckehard Klemt (Hochschule Ravensburg-Weingarten). Diese Spuren können in Form von Kontamination in Sedimenten, auch als Hot Particles, noch über hunderte

von Kilometern flussabwärts der Anlage nachgewiesen werden. Die gefundenen Hot Particles weisen teils Aktivitäten im MBq-Bereich auf. Dabei sind Rückschlüsse auf die Betriebs-historie möglich.

Im Vortrag von Mathias Steinhoff (Öko-Institut e.V., Darmstadt) wurden die Sanierungsmaß-nahmen am Standort des stillgelegten Kernkraftwerks Rheinsberg dargestellt. Durch die Lagerung von radioaktiven Betriebsabfällen in flüssiger und fester Form sind Boden und Grundwasser kontaminiert worden. Die Sanierung erfolgt nach dem  $10 \mu\text{Sv}$ -Kriterium und dauert bereits einige Jahre an. Die Kontamination des Grundwassers und deren Ausbreitung wird über ein Netz von Brunnen überwacht.

Mit großräumigen Veränderungen der Umweltradioaktivität befasste sich der Themenblock VI. Clemens Schlosser (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS, Freiburg) berichtete vor allem über Messungen des BfS auf dem Schauinsland (Freiburg). Die hochentwickelten Messver-fahren erlauben es, dort auch Radionuklide in der Luft nachzuweisen, die aus sehr weit ent-fernten Anlagen abgeleitet wurden. Eine besondere Aufgabe dieser Messungen ist die Detek-tierung von Kernwaffentests zur Kontrolle der internationalen Kernwaffenteststoppab-kommen. Besonders hingewiesen wurde auf die auf dem Schauinsland messbaren Xe-133-Konzentrationen durch Emissionen der Isotopenproduktionsreaktoren für radiopharma-zeutische Zwecke, beispielsweise in Kanada und Belgien. Diese Isotopenproduktions-reaktoren haben dominanten Einfluss auf die atmosphärische Konzentration radioaktiver Xenon-Isotope; die abgeschätzte jährliche Zunahme an Xe-133 beträgt 4,5 %. An diesem Beispiel wurde deutlich, dass eine vom radiologischen Standpunkt her irrelevante Kontamination der Luft auch andere Auswirkungen haben kann, indem dadurch die Kontrollmöglichkeit von Kernwaffentests verschlechtert wird. Darüber hinaus zeigen die langjährigen Messungen den Anstieg der Kr-85-Aktivität in der Atmosphäre durch die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus Kernkraftwerken.

Rolf Michel trug über langlebige Radionuklide in der Hydrosphäre am Beispiel des I-129 vor. Die Häufigkeit von I-129 in der Umwelt wird durch den Menschen verändert, was sich am Ungleichgewicht des Verhältnisses von I-129 zu I-127 zeigt. Einträge in die Umwelt erfolgen vor allem durch die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente. I-129 kann als Tracer für die Untersuchung großräumiger Umweltprozesse herangezogen werden.

Gerhard Pröhl (Helmholtz Zentrum München) stellte in seinem Vortrag im Boden ablaufende Prozesse, insbesondere solche, die zur Mobilisierung bzw. Bindung von Stoffen im Boden führen, die Erosion durch Wind und Wasser sowie Wirkungen von Bodentieren (Bioturbation) dar. Darstellt wurde auch der Einfluss von Änderungen von Temperatur und Niederschlag auf das Radionuklidverhalten im Boden. Der Vortrag machte deutlich, dass Interventionen im Bereich des Bodens die Betrachtung von Langzeitprozessen und deren Interaktionen erfordern. Diesen Überlegungen wurde daher auch ein erhöhter Stellenwert bei der Modellierung des Radionuklidverhaltens im Boden in der Nachbetriebsphase eines Endlagers für radioaktive Abfälle zugesprochen.

Im Themenblock VII wurde noch einmal dezidiert auf Langzeitsicherheit und Langzeitver-halten in Verbindung mit der Nachhaltigkeit eingegangen. Stephan Kisting (Brenk System-planung GmbH, Aachen) stellte ein Bewertungsinstrument vor, das bei der Bewertung von Maßnahmen zur Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus eingesetzt wurde. Zur Gewährleistung der Nachhaltigkeit dieser Maßnahmen wurde ein Betrachtungszeitraum von 200 bis 1 000 Jahren gewählt, und es wurde eine ökonomisch-ökologische Gesamtkosten-rechnung unter Berücksichtigung von Lebenszeitverlusten, gesundheitlichen Beeinträchtigung

gen, Gewässerentwertung durch Stoffeinträge und kurz- und langfristigen Sanierungskosten durchgeführt. An zwei Fallbeispielen wurde dabei verdeutlicht, wie gravierend sich die Berücksichtigung langfristig (d. h. über mehrere Jahrhunderte) anfallender Kosten (hier i. W. für die Wasserbehandlung) auf die Sanierungsentscheidung auswirkte. In einem Beispiel war das Umlagern einer Halde in einen nahe gelegenen Tagebau bei einer inflationsbereinigten Diskontierung mit 1 % die deutlich günstigste Variante, bei einer Diskontierung mit 3,5 % aber das Belassen der Halde. Um den langen Betrachtungszeiträumen und dem Grundsatz der Nachhaltigkeit Rechnung zu tragen, wurde hier der niedrigere Diskontfaktor gewählt, und die Halde wurde umgelagert.

Bruno Baltès (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH, Köln) trug zur Langzeitsicherheit und Nachhaltigkeit bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle vor. Das Endlager soll der Isolation der Abfälle gegenüber Mensch und Umwelt dienen und Maßnahmen zur Begrenzung langfristig nicht vermeidbarer Freisetzung von Radionukliden sind zu treffen. Außerdem sind Vorsorgemaßnahmen im Hinblick auf ein unbeabsichtigtes menschliches Eindringen und dessen Auswirkungen erforderlich. Der Vortragende kam zu dem Schluss, dass diesen Anforderungen bei der geologischen Endlagerung und einem Nachweiszeitraum von 1 Mio. Jahre entsprochen werden kann, Nachhaltigkeit und Langzeitsicherheitsnachweis wären dann kongruent.

Einblick in die Bewertung des Langzeitverhaltens bei Altlasten des Uranerzbergbaus in Frankreich gab der Vortrag von Yves Marignac (World Information Service on Energy, WISE, Paris). Um in diesen Bewertungsprozess auch Stakeholder einzubinden, wurde vom französischen Umweltministerium eine Groupe d'Expertise Pluraliste (GEP) einberufen. Diese Gruppe hat die Aufgabe, den Bewertungsprozess der Minenbesitzer und des Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) kritisch zu begleiten. Ziel ist unter anderem, einen Konsens über kurz-, mittel- und langfristige Handlungsoptionen zu erzielen und Empfehlungen zu technischen Optionen und Monitoringsystemen zu geben.

## **Zusammenfassende Schlussfolgerungen**

Das Prinzip der Nachhaltigkeit, wie es inzwischen in vielen Bereichen des Umweltschutzes verfolgt wird, ist sowohl bei der Sanierung radiologischer Altlasten als auch im gesamten Strahlenschutz erst teilweise umgesetzt. Neben dem Schutz des Menschen ist auch der Schutz der belebten Natur sowie die möglichst geringe Kontamination der unbelebten Natur ein im Sinne der Nachhaltigkeit zu verfolgendes Ziel. Um dies zu erreichen, ist ein interdisziplinäres Herangehen erforderlich, das ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.

Die Umsetzung des Prinzips der Nachhaltigkeit im Strahlenschutz erfordert eine globale weit in die Zukunft gerichtete Sichtweise. Die dem aktuellen Strahlenschutz zugrundeliegende These, dass die Umwelt (nachhaltig) geschützt ist, wenn der Mensch hinreichend geschützt ist, bedarf der weiteren Diskussion. In die Umwelt abgegebene künstliche Radionuklide lassen sich sehr großräumig nachweisen und ihre Konzentrationen nehmen zum Teil stetig zu. Eine Begrenzung von Einträgen radioaktiver Stoffe in die Umwelt darf sich daher nicht nur an erwarteten Strahlenexpositionen orientieren. Bisher gibt es aber keine hinreichenden Maßstäbe, an denen diese großräumigen und lang andauernden Effekte bewertet werden. Ebenso fehlen praktikable Konzepte, mit denen sie zur Entscheidungsfindung in den Umweltschutz integriert werden können.

Die geologische Endlagerung radioaktiver Abfälle ist einer der Bereiche des Strahlenschutzes, in dem die Nachhaltigkeit aktuell diskutiert wird. Beim Umgang mit radiologischen Altlasten fehlen zum Teil rechtliche Grundlagen für die behördliche Anordnung von aus Sicht des Strahlenschutzes erforderlichen Maßnahmen. Diese sollten durch die Wiederaufnahme der Erarbeitung einer Radiologischen Altlastenverordnung geschaffen werden.

## Literatur

- [1] International Commission on Radiological Protection (ICRP): 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication 60, 1991
- [2] Strahlenschutzkommission (SSK): Comments on the 2006 Draft of the ICRP Recommendations, Statement of the German Commission on Radiological Protection (Strahlenschutzkommission - SSK), adopted at the 209th session of the Commission on Radiological Protection, 05th September 2006
- [3] International Commission on Radiological Protection (ICRP): Recommendations of the ICRP, Publication 103, 2008
- [4] Brundlandt Report, Development and International Economic Cooperation: Environment, Report of the World Commission on Environment and Development, 1987