

**Obmann des Arbeitskreises „Tailings“
Dr.-Ing. Michael Lersow**

Zur Abstimmung stehender Inhalt

In den vergangenen 2 Jahren hat es nur Telefonabstimmungen in unserem AK gegeben, dies liegt daran, dass die Arbeit doch etwas ins Stocken geraten ist, weil der Themenkreis zwar eine sehr hohe internationale Aufmerksamkeit und Wertschätzung genießt, aber in Deutschland die Landschaft doch auf sehr wenige Standort und Fachleute begrenzt ist. Damit schränkt sich natürlich auch die Mitarbeit im Arbeitskreis ein, obwohl Abarbeitungen zugesagt und terminlich fixiert wurden.

Ich habe deshalb begonnen mit Kollegen Dr. Gellermann und Dr. Rammlmair das Thema etwas umzuarbeiten und so aufzustellen, dass es auf breitere Resonanz stößt und den gestellten Anforderungen aus Politik und Gesellschaft gerecht wird.

Nachfolgend ist den Entwurf der Themenerweiterung zusammengefasst. Im Juli 2014 soll dazu die Abstimmung im Ak erfolgen:

Themenerweiterung:

In Deutschland findet derzeit eine sehr kontrovers geführte Diskussion über die Endlagersuche auf der politischen Ebene statt, die sich einerseits in einem veralteten, verkrusteten Diskussionsraster bewegt, andererseits die fachlichen Rahmenbedingungen weitgehend ausgeblendet und damit dem Publikum, in diesem Fall der deutschen Gesellschaft nicht annähernd genügend genau beschreibt, worum es in der heftig geführten Diskussion überhaupt geht, welche Ziele erreicht werden sollen, in welchen Grenzen (Zielgebiet) stattfinden soll und wer die Kosten bisher dafür getragen hat und wer sie zukünftig tragen wird. Für die Geotechnik wichtig ist darzustellen, nach welchem geotechnischem Anforderungsraster die dafür notwendigen Geotechnischen Umweltbauwerke errichtet werden sollen, was ist der derzeitige Stand der Technik und welche Lösungsmöglichkeiten sind aufgrund der derzeit laufenden Forschungsprogramme zu erwarten bzw. wo tun sich derzeit Wissenslücken auf, die noch geschlossen werden müssen.

Für eine Bewertungsbasis ist es deshalb notwendig zunächst zu beschreiben, welche radioaktiven Stoffe unter radioaktive Rückstände und Abfälle subsumiert werden, wo diese anfallen und auf welcher gesetzlichen Grundlage die langzeitstabile, langzeitsichere Verwahrung – Lagerung (Endlagerung) dieser radioaktiven Materialien derzeit stattfindet. So fokussiert sich seit dem Ausstieg Deutschlands aus der friedlichen Kernenergienutzung die öffentliche Diskussion vor allem auf die Standortsuche für ein Endlager für wärmeentwickelnde radioaktive (hochradioaktive) Abfälle. Vor diesem Hintergrund will der Ak „Tailings“ die Entsorgung all der Stoffe aufgezeigen, die aufgrund ihrer Radioaktivität strahlenschutzrechtlich überwacht werden. Dabei sind zwei Kategorien von Stoffen zu unterscheiden:

- **Radioaktive Abfälle**, sind radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs.1 des Atomgesetzes, die nach § 9a des Atomgesetzes geordnet beseitigt werden müssen. Sie stammen (in der Regel) aus einem strahlenschutzrechtlich genehmigten Umgang, bei dem die Radioaktivität bzw. die davon ausgehende Strahlung zielgerichtet genutzt wurden und die im Teil 2 der Strahlenschutzverordnung geregelt sind.
- **Rückstände**, sind Materialien, die in den in Anlage XII Teil A Strahlenschutzverordnung genannten industriellen und bergbaulichen Prozessen anfallen und deren Verwertung oder Beseitigung im Teil 3 der Strahlenschutzverordnung geregelt wird. Diese Materialien sind dabei Stoffe, die natürlich vorkommende Radionuklide enthalten oder mit solchen Stoffen kontaminiert sind.

**Obmann des Arbeitskreises „Tailings“
Dr.-Ing. Michael Lersow**

Radioaktive Abfälle (teilweise auch Rückstände) werden umgangssprachlich häufig **Atommüll** genannt. Letztlich sind es radioaktive Stoffe, die nach derzeitigem Stand der Technik nicht mehr genutzt werden können oder aufgrund politischer Vorgaben nicht mehr genutzt werden dürfen.

In Hinblick auf die langzeitsichere Verwahrung müssen vier Herkunftsbereiche unterschieden werden:

- der Bergbau zur Uran-(Thorium-)gewinnung als besonderer Teil der Kernenergienutzung.
- Reststoffe aus der technischen Anwendung von radioaktiven Stoffen in Medizin, Industrie und Forschung,
- sowie aus der Nutzung der Kernenergie, (im Ausland auch aus der Entwicklung und Herstellung von Kernwaffen).
- Rückstände aus bergbaulichen oder industriellen Prozessen mit natürlich vorkommenden Radionukliden („NORM“ - Naturally Occurring Radioactive Material).

Diese vier Bereiche zeichnen sich durch (sehr) unterschiedliche gesetzliche Grundlagen aus und der momentane Stand der verschiedenen langzeitsicheren Verwahrungsmethoden (Endlagerungen) ist deshalb in hohem Maße verschieden. Ein Vergleich dieser Anforderungen und der bereits praxiserprobten Konzepte (z. B. von Tailings aus der Uranerzaufbereitung) zeigt, dass die Lösung des Entsorgungsproblems radioaktiver Stoffe auf ein breites Feld von geotechnischen Möglichkeiten zurückgreifen kann. Wie diese Möglichkeiten genutzt werden, unterliegt dann allerdings der politischen Entscheidungshoheit.

Die Aufgabenstellung für eine sichere, langzeitstabile Verwahrung von radioaktiven Rückständen und Abfällen wird allgemein so definiert, dass diese so abgelegt, abgekapselt werden, dass ein Übertritt von toxischen, radioaktiven Kontaminanten auf dem Luft-, Wasser- und Bodenpfad in die Biosphäre vermieden bzw. in den Grenzen der gesellschaftlich akzeptierten Kontaminationen gehalten wird.

Derzeit angestimmter Sachstand, der auf die obenstehende Themenerweiterung gespiegelt werden muss.

**Bisheriger Stand:
Darstellung der Arbeit des Arbeitskreises 5.5 „Tailings“ der DGGT e.V.**

Der Arbeitskreis wurde im Oktober 2007 gegründet. Es bestand die Notwendigkeit das Arbeitsgebiet zu definieren und so einzugrenzen, dass eine den Ansprüchen genügende und bearbeitbare Aufgabenstellung entstand. Dies ging auch mit einer gewissen Konsolidierung des Arbeitskreises einher.

Zunächst erfolgte die Beschränkung auf ober- und untertägige Speicher für Rückstände aus der Erzaufbereitung, die mill tailings storage facilities. Damit sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen definiert, die beim Entwurf, Bau, Betrieb, Verwahrung und Nachsorge zu beachten sind und die die Grundlage für die Genehmigung dieser Aufgabenstellungen bilden. Diese sind auf die BR Deutschland bezogen:

- Das Bundesberggesetz
- Wasser- und Bodenschutzgesetze
- Vorschriften der IAEA (möglicherweise des Atomgesetzes) in Verbindung mit dem Strahlenschutzgesetz
- Weitere Vorgaben aus der Umweltgesetzgebung und der Regionalplanung.

**Obmann des Arbeitskreises „Tailings“
Dr.-Ing. Michael Lersow**

Im Grundsatzpapier zur Arbeitsaufgabe „Rückstandsspeicher“, siehe http://www.dggt.de/ak/ak_5_5.pdf, ist eine umfassende Definition der Aufgabenstellung erarbeitet worden:

In der DGGT e.V. hat sich der Arbeitskreis „Tailings“ als „Expert Group“ die Aufgabe der „Erarbeitung und Formulierung von Richtlinien und Grundsätzen für die Auslegung und den Bau, den Betrieb und die Verwahrung von Anlagen zur Speicherung von Aufbereitungsrückständen –übertägige Rückstandsspeicher [Tailings Storage Facilities (TSF)– Tailings Storage Management (TSM)]“ gestellt. Durch den empfehlenden Charakter dieser Richtlinien und Grundsätze können diese auch auf internationale Verhältnisse übertragen bzw. angepasst werden. So sollen diese Empfehlungen auch Anregungen geben für internationale Projekte und Aufgabenstellungen. Der Arbeitskreis „Tailings“ wird damit einen Beitrag leisten, der der Einbindung der DGGT e.V. in die internationalen Gesellschaften für Geotechnik, Geologie und Bergbau Rechnung trägt.

Diesem Grundsatzpapier ist beigeschlossen der Entwurf eines Inhaltsverzeichnisses; http://www.dggt.de/ak/ak_5_5.pdf für eine Empfehlung nach obenstehender Aufgabenstellung.

Diese Aufgabestellung ist sehr umfangreich, komplex und spricht verschiedene Fachleute an. Eine Bearbeitung kann daher nur fachübergreifend erfolgen, setzt die Integration verschiedener Fachgebiete unter den oben beschriebenen Rahmenbedingungen und ausreichende nationale und internationale Erfahrungen in der Bearbeitung voraus. Der Umfang dieser Aufgabenstellung verlangte vom Arbeitskreis deshalb eine Schwerpunktsetzung. Diese ist erfolgt.

Nachdem die grundsätzliche Orientierung abgeschlossen war, wird sich der Arbeitskreis „Tailings“ in den nächsten Jahren der Lösung einer Teilaufgabe widmen, die sich einerseits aus der Lücke ergibt, die deutlich existiert, andererseits aufgrund von spektakulären Versagensfällen, die diese Lücke haben deutlich werden lassen.

Erarbeitung einer Empfehlung mit dem Arbeitstitel:

Anforderungen und Nachweise zur Gewährleistung einer standortbezogenen Langzeitstandsicherheit für „Tailings dams“ (Dämme und Böschungen aus bergbaulicher Tätigkeit, mit Beachtung verschiedener Lebensphasen und der Notwendigkeit der Installation eines standortbezogenen Langzeitmonitorings).

Zur Verdeutlichung der Komplexität und des Inhaltes dieser Aufgabenstellung ist die folgende Kurzdarstellung gegeben:

Die in-pond-Rückstandsspeicher nehmen im allgemeinen erhebliche Ausmaße an. So kann die Mächtigkeit der abgelagerten Rückstände eines Tailings pond weit mehr als 50 m betragen. Weltweit existiert eine erhebliche Anzahl von in-pond-Rückstandsspeichern mit solchen Abmessungen. D.h. in diesen in-pond-Rückstandsspeichern befindet sich eine erhebliche Menge an hoch toxischem und radioaktiven Inventar, das sicher verwahrt werden muss, damit die umweltschädlichen Stoffe nicht in die Biosphäre gelangen und wenn, nur innerhalb der zugelassenen Grenzwerte. Die sichere Verwahrung, insbesondere von in-pond-Rückstandsspeichern, stellt eine große Herausforderung für die Geotechnik und den Umweltschutz dar. Dabei ist jeder in-pond-Rückstandsspeicher ein Unikat und damit kommen für die sichere Verwahrung den standortspezifischen Faktoren besondere Bedeutung zu. Zu den standortspezifischen Faktoren gehören demnach auch die Klimazone und vorliegende statische und dynamische Belastungen (seismische Aktivität), in der in-pond-Rückstandsspeicher errichtet wurden.

**Obmann des Arbeitskreises „Tailings“
Dr.-Ing. Michael Lersow**

Allein aus dem Inventar der in-pond-Rückstandsspeicher wird deutlich, dass die Verwahrung langzeitstabil sein muss. Die Begründung dafür liefern einerseits langlebige α -Strahler und jene radioaktiven Isotope im Inventar, die die Hauptlieferanten für Radon, ^{222}Rn , sind (dies ist das Isotop ^{226}Ra , ^{232}Th kann zumeist vernachlässigt werden), andererseits die toxischen Stoffe, die zwar keine „Halbwertszeit“ besitzen, aber, wie z.B. Quecksilber, sich überhaupt nicht abbauen und damit „ewig“ existent bleiben.

Der Arbeitskreis „Tailings“ der DGGT e.V. hat sich damit die Aufgabe gestellt, eine Empfehlung (Verallgemeinerung) vorzulegen, wie eine standortspezifische Langzeitstandsicherheit in der wechselseitigen Abhängigkeit mit einem zu errichtenden Langzeitmonitoring für in-pond-Rückstandsspeicher gefunden werden kann, die eine verlässliche Aussage über das Sicherheitsniveau dieses Umweltschutzbauwerkes über große Zeiträume liefert. Derartige Umweltschutzbauwerke werden zukünftigen Generationen übereignet und sie können erwarten, dass die Verwahrung des toxischen und radioaktiven Inventars auch für sie sicher ist und bleibt. Die Empfehlung wird in den internationalen Kontext gestellt.