



STELLUNGNAHME der Entsorgungskommission

Überprüfung bestehender KTA-Regeln für den Endlagerbereich sowie Überführung in ein eigenes Regelwerk

INHALTSVERZEICHNIS

1	Beratungsauftrag an die Entsorgungskommission	2
2	Überprüfung der bestehenden KTA-Regeln	2
3	Einteilung von KTA-Regeln in Themengebiete.....	5
4	Anforderungen an ein künftiges Regelwerk für den Endlagerbereich	8
5	Literaturverzeichnis.....	11

1 Beratungsauftrag an die Entsorgungskommission

Das BMUV bittet in seinem Beratungsauftrag vom 03.02.2023 [1] in einer ersten Fragestellung um eine Überprüfung, welche Inhalte der bestehenden KTA-Regeln auch zukünftig für den Endlagerbereich relevant sind¹. Insbesondere diejenigen KTA-Regeln, auf die im Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad (PFB Konrad) Bezug genommen wurde, sollten betrachtet werden. Vor diesem Hintergrund wurde vom BASE eine Zusammenstellung aller KTA-Regeln angefertigt, die in den Genehmigungsverfahren der in Deutschland bestehenden Endlager sowie der Schachanlage Asse II herangezogen wurden [2]. Explizit soll untersucht werden, ob noch andere KTA-Regeln als im BASE-Bericht genannt, berücksichtigt werden sollen. In diesem Zusammenhang erfolgte auch ein Abgleich mit einer von der BGE zusammengestellten Liste von KTA-Regeln, die möglicherweise für die Bereiche zukünftige Endlager, Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II und für eine in Zukunft zu errichtende Konditionierungsanlage für hochradioaktive Abfälle relevant sein könnten [3].

In einer zweiten Fragestellung bittet das BMUV um eine Einschätzung, wie eine Ablösung von den bestehenden KTA-Regeln erfolgen und ein zukunftsweisendes eigenes Regelwerk für den Endlagerbereich eingeführt werden kann. Das BMUV stellt die Frage, ob eine neue Regelwerkstruktur folgerichtig und sinnvoll sein könnte und wenn ja, welche fachlichen Erfordernisse für den Strukturaufbau zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob sich aus internationalen Prozessen Ansätze ergeben.

2 Überprüfung der bestehenden KTA-Regeln

Bereits im Jahr 2020 hatte die ESK eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe KTA gebildet, um zu prüfen, welche KTA-Regeln aufgrund ihres fachlichen Inhalts aus ESK-Sicht künftig noch für Fragestellungen in der Zwischen- und Endlagerung relevant sein werden und deren Inhalte deshalb auch nach Abschaltung der letzten Kernkraftwerke weiterhin aktualisiert werden müssten. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe KTA erstellte eine Auflistung von KTA-Regeln, die nach ihrer Ansicht im Entsorgungsbereich nicht mehr benötigt werden (24 KTA-Regeln) [4]. Weitere 64 Regeln sah die ESK für bestimmte Bereiche (Forschungsreaktoren, Konditionierung, Zwischenlagerung und Endlagerung) als potenziell weiterhin relevant an. An der Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich der vorliegende Text, wie oben beschrieben, im Wesentlichen auf den Endlagerbereich beschränkt. Im Rahmen weiterer Projekte des BMUV erfolgen derzeit Abfragen zu KTA-Regeln, die für andere Bereiche wie z. B. Forschungsreaktoren auch künftig erforderlich sein könnten.

Ein Abgleich der von der ESK kategorisierten KTA-Regeln mit der Liste, die durch das BASE erstellt wurde, führt zu dem in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Ergebnis. Eine Kommentierung der einzelnen KTA-Regeln erfolgt im Anhang.

¹ mit dem Endlagerbereich sind Anlagenteile, Systeme und Komponenten eines Endlagers gemeint.

Tabelle 1:

Die Tabelle wurde durch das BASE erstellt und aus [2] übernommen. Eine genaue Beschreibung der Tabelleneinträge ist dort verfügbar. Die Farbcodierung wurde auf Grundlage der Kategorisierung der ESK aus dem Jahr 2020 [4] ergänzt:²

- Rot: Diese KTA-Regeln werden aus Sicht der ESK nach 2027 für keinen der betrachteten Bereiche (Forschungsreaktoren, Leistungsreaktoren, Konditionierung, Zwischenlagerung, Endlagerung) mehr benötigt.
- Gelb: Diese KTA-Regeln werden aus Sicht der ESK nach 2027 nur für bestimmte Bereiche (insbesondere Forschungsreaktoren in Betrieb) noch benötigt.
- Blau: Diese KTA-Regeln werden aus Sicht der ESK nach 2027 für den überwiegenden Teil der betrachteten Bereiche (Forschungsreaktoren, Leistungsreaktoren, Konditionierung, Zwischenlagerung, Endlagerung) benötigt.
- Grün: Diese KTA-Regeln werden aus Sicht der ESK nach 2027 für alle betrachteten Bereiche benötigt.

KTA	davon	Häufigkeit	Thema	Anmerkung	KON	ASE	ERA
	1201		18 Betriebshandbuch		7	9	0
	1202		12 Prüfhandbuch		4	8	0
	1301 1301.1		1 Strahlenschutz Mitarbeiter - Auslegung		0	1	0
	1301.2		11 Strahlenschutz Mitarbeiter - Betrieb		4	7	0
	1401		11 Allg. Anforderungen QS		6	5	0
	1404		8 Dokumentation Bau/Betrieb		2	6	0
	1501		2 Stationäre ODL-Überwachung		2	0	0
	1503		22 Ableitungsüberwachung Fortluft		6	16	0
	1503.1		21 Ableitungsüberwachung Fortluft		6	15	0
	1504		2 Ableitungsüberwachung Wasser		2	0	0
	1505		1 Eignungsnachweis fest-installierte StrlSch-Messeinrichtungen		0	1	0
	1508		19 Wettermesseinrichtungen		3	16	0
	2101		28 Brandschutz		13	15	0
	2101.1		11 Brandschutz- Grundsätze		4	8	0
	2101.2		6 Brandschutz- bauliche Anlagen		4	2	0
	2101.3		8 Brandschutz- technische Anlagen		5	3	0
	2201		112 Auslegung Seismik		112	0	0
	2201.1		20 Auslegung Seismik- Grundsätze		20	0	0
	2201.2		2 Auslegung Seismik- Baugrund		2	0	0
	2201.3		44 Auslegung Seismik- Bauliche Anlagen		44	0	0
	2201.4		44 Auslegung Seismik- Anlagenteile		44	0	0
	2501		3 Bauwerksabdichtung		3	0	0
	3201 3201.3		2 Überwachung Komponentenherstellung		2	0	0
	3601		2 Lüftungstechnische Anlagen		0	2	0
	3603		1 Behandlung kont. Abwässer		1	0	0
	3604		13 Innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe		1	11	1
	3605		2 Behandlung kont. Gase		2	0	0
	3901		7 Kommunikationseinrichtungen		7	0	0
	3902		7 Hebezeuge - Auslegung		5	0	2
	3903		2 Hebezeuge - Prüfung und Betrieb		2	0	0
GS-12			1	keine Regel	0	1	0
-ohne-			22	Ref. ohne Nr.	20	2	0
				SUMME	204	100	3

² Diese Farbcodierung ist nicht Bestandteil des Beratungsergebnisses [4]. Sie wurde lediglich für die Auswertung im Rahmen der Erarbeitung des Beratungsergebnisses verwendet.

Tabelle 2:

Nicht in der BASE-Aufstellung genannte KTA-Regeln, die in der ESK-Liste für den Bereich Endlagerung [4] teilweise als B klassifiziert wurden (B: Die Regel wird in Auszügen benötigt); Farbcodierung wie in Tabelle 1.

1203 Anforderungen an das Notfallhandbuch
1402 Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken
1403 Alterungsmanagement in Kernkraftwerken
1502 Überwachung der Aktivitätskonzentrationen radioaktiver Stoffe in der Raumluft von Kernkraftwerken
1503.3 Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe; Teil 3: Überwachung der nicht mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe
2103 Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (allgemeine und fallbezogene Anforderungen)
2201.6 Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 6: Maßnahmen nach Erdbeben
2207 Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser
3502 Störfallinstrumentierung
3605 Behandlung radioaktiv kontaminierter Gase in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
3904 Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken
3905 Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken

Die in den Tabellen 1 und 2 gelb markierten KTA-Regeln sind nach Abschalten der Leistungskraftwerke in Deutschland primär für den Betrieb von Forschungsreaktoren relevant. Für die Anwendung im Endlagerbereich bedürfen sie aus Sicht der ESK einer deutlichen redaktionellen Anpassung auf die Begrifflichkeiten und Vorgänge im Endlagerbereich. Die in Tabelle 1 genannte Regel KTA 3605 wird zwar im PFB Konrad aufgeführt, kann aber unter Berücksichtigung des zugehörigen Gutachtens als Schreibfehler identifiziert werden und sollte korrekterweise KTA 3604 heißen. Eine ausführlichere Begründung für die Nichtberücksichtigung ist in der Tabelle im Anhang gegeben. Die in Tabelle 1 rot markierte Regel KTA 3201 befasst sich mit der Überwachung der Herstellung von Komponenten des Primärkreises in einem Kernkraftwerk, die aus Sicht der ESK für ein Endlager keine Relevanz besitzen.

Alle anderen in den Tabellen aufgeführten KTA-Regeln wurden bzgl. ihrer Relevanz für die Endlagerung betrachtet und Anpassungsempfehlungen wurden formuliert. Die Ergebnisse finden sich im Anhang. Für alle KTA-Regeln gilt, dass ihr Anwendungsbereich explizit auf die Erfordernisse in ortsfesten Kernkraftwerken begrenzt ist. Eine Anwendung auf den Bereich Endlagerung ist damit auch für die in diesem Bericht behandelten Regeln grundsätzlich nur sinngemäß möglich und Anpassungen sind in jedem Fall, allerdings in unterschiedlichem Ausmaß, erforderlich. Anders als bei einem Kernkraftwerk befinden sich wesentliche Anlagenteile eines tiefergeologischen Endlagers mehrere hundert Meter unter der Erde. Bauliche Anforderungen, betriebliche Abläufe, mögliche Stör- und Notfallszenarien und entsprechende Vorsorgemaßnahmen unterscheiden sich damit erheblich. Grundsätzlich ist für die Entwicklung eines endlagerrelevanten Regelwerks zu prüfen, ob Regelinhalte bestehender KTA-Regeln nicht bereits durch Verordnungen, existierende Normen, Regelwerk und Leitlinien (z. B. StrlSchV, DIN oder Regelwerk des Bergrechts oder auch ESK-Leitlinien) abgedeckt sind. In der Tabelle im Anhang wird in einigen Fällen konkret auf relevante andere Regelwerke hingewiesen. Für die Regel KTA 1503.3: „Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe“, Teil 3: „Überwachung der nicht mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe“ kam die ESK abweichend von der Zusammenstellung der ESK aus dem Jahr 2020 zu der Einschätzung, dass diese nicht für Endlager benötigt wird, da eine Ableitung über andere Ableitungswege als die Kaminfortluft im Endlager vernachlässigbar ist.

In einem weiteren Schritt wurden KTA-Regeln gesichtet, die im Rahmen eines Screenings der KTA-Geschäftsstelle im Dezember 2021 durchgeführt wurde [5]. In dieser Liste finden sich KTA-Regeln, die von der BGE als relevant für die Endlagerung benannt wurden. Auf Nachfrage wurden von der BGE darüber hinaus weitere Regeln genannt [3]. Insgesamt enthält die BGE-Liste weitere 32 KTA-Regeln, die weder in der Zusammenstellung des BASE noch in der ESK-Liste aufgeführt waren. Sie sind in der Liste im Anhang grau markiert.

Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe der ESK hat die BGE am 18.01.2024 angehört, um die unterschiedliche Einschätzung bzgl. der Relevanz dieser Regeln zu diskutieren. Als Resultat dieser Besprechung ergab sich, dass die BGE KTA-Regeln nicht nur vor dem Hintergrund der Planung, der Errichtung und des Betriebs zukünftiger Endlager, sondern aufgrund einer erweiterten Aufgabenstellung insbesondere auch für drei weitere Aufgabenbereiche betrachtet hatte:

- die Entwicklung eines HAW-Endlagerbehälters,
- die Auslegung einer Konditionierungseinrichtung für hochradioaktive Abfälle (Stichwort: „Heiße Zelle“) und
- die Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage Asse II.

Die Diskrepanz zwischen der Liste der BGE und den Ergebnissen der ESK resultiert damit im Wesentlichen aus den unterschiedlichen betrachteten Geltungsbereichen. Die ESK hatte sich gemäß dem Beratungsauftrag des BMUV auf den Endlagerbereich konzentriert. In der Diskussion mit der BGE wurde deutlich, dass zum derzeitigen Zeitpunkt nicht klar ist, ob die von der BGE identifizierten KTA-Regeln bzw. Bestandteile daraus künftig wirklich benötigt werden oder ob existierende Regelwerke aus dem konventionellen Bereich ausreichend sind. So erwiesen sich KTA-Regeln, die von der BGE z. B. für die Qualität von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen im Zusammenhang mit der Entwicklung von HAW-Endlagerbehältern und bei der Konditionierung hochradioaktiver Abfälle als anwendbar genannt wurden, als sehr speziell auf Bauteile für Kernkraftwerke mit deutlich unterschiedlichen Anforderungen ausgerichtet. Aus Sicht der ESK sind die einschlägigen DIN EN ISO Regelwerke dafür ausreichend. Auch andere Regeln, die z. B. Anforderungen an Personen- und Materialscheunen oder Durchführungen beschreiben, beziehen sich auf sehr spezifische Gegebenheiten eines Kernkraftwerks (z. B. die druckführenden Umschließungen eines Reaktorsicherheitsbehälters), die nach Einschätzung der ESK im Rückholbergwerk Asse II oder in einer Konditionierungsanlage so vermutlich nicht auftreten werden. Die BGE und die ESK kamen übereinstimmend zu der Empfehlung, die betreffenden KTA-Regeln auf ihre Relevanz für die entsprechenden Bereiche zu überprüfen, bevor ihre Aktualisierung durch die KTA nicht mehr fortgeführt wird.

3 Einteilung von KTA-Regeln in Themengebiete

Wie bereits oben beschrieben, können Inhalte von KTA-Regeln, die in der Vergangenheit grundsätzlich ihren Anwendungsbereich im Bereich Genehmigung und Betrieb von Kernkraftwerken hatten, im Rahmen der Erstellung von Regelwerken für den Endlagerbereich und damit verbundene Bereiche (Behälterentwicklung, Rückholung, Konditionierungsanlagen) auch heute schon berücksichtigt werden. In vielen Fällen sind jedoch Anpassungsbedarfe, die weit über eine Änderung des Geltungsbereichs hinausgehen, erforderlich. Die nachfolgend aufgeführte Gliederung in acht Themengebiete kann aus Sicht der ESK sinnvoll sein, um die KTA-Regeln thematisch zu gruppieren, entsprechend inhaltlich anzupassen und weiterzuentwickeln.

Themengebiet 1: Allgemeine Regelungen für organisatorische und dokumentarische Belange

KTA-Regel	Titel
1201	Anforderungen an das Betriebshandbuch
1202	Anforderungen an das Prüfhandbuch
1203	Anforderungen an das Notfallhandbuch
1401	Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung
1402	Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken
1403	Alterungsmanagement in Kernkraftwerken
1404	Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken

Themengebiet 2: Strahlenschutz, strahlenschutztechnische Überwachung und Lüftungstechnik

KTA-Regel	Titel
1301.1-2	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken
1501	Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken
1502	Überwachung der Aktivitätskonzentrationen radioaktiver Stoffe in der Raumluft von Kernkraftwerken
1503.1-2	Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe
1504	Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser
1505	Nachweis der Eignung von festinstallierten Messeinrichtungen zur Strahlungsüberwachung
1507	Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe bei Forschungsreaktoren
1508	Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre
3601	Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken

Themengebiet 3: Brand- und Explosionsschutz

KTA-Regel	Titel
2101.1-3	Brandschutz in Kernkraftwerken
2103	Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (allgemeine und fallbezogene Anforderungen)

Themengebiet 4: Auslegung und Schutz gegen seismische Ereignisse und Hochwasser

KTA-Regel	Titel
2201.1-6	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen
2207	Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser
2501	Bauwerksabdichtungen von Kernkraftwerken

Themengebiet 5: Anlagen zur Handhabung radioaktiver Stoffe

KTA-Regel	Titel
3603	Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser in Kernkraftwerken
3604	Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken
3602	Lagerung und Handhabung von Brennelementen und zugehörigen Einrichtungen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren

Themengebiet 6: Kommunikationseinrichtungen, Warte, Leitstände, Sicherheitstechnik

KTA-Regel	Titel
3901	Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerke
3904	Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken
3501	Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems
3502	Störfallinstrumentierung
3503	Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems
3504	Elektrische Antriebe des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken
3505	Typprüfung von Messwertgebern und Messumformern der Sicherheitsleittechnik
3506	Systemprüfung der Sicherheitsleittechnik von Kernkraftwerken
3507	Werksprüfungen, Prüfungen nach Instandsetzung und Nachweis der Betriebsbewährung der Baugruppen und Geräte der Sicherheitsleittechnik

Themengebiet 7: Hebezeuge

KTA-Regel	Titel
3902	Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken
3903	Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken
3905	Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken

Themengebiet 8: Schweißtechnik, technische Komponenten

KTA-Regel	Titel
1408.1-3	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen
3205.2-3	Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen
3206	Nachweise zum Bruchausschluss für druckführende Komponenten in Kernkraftwerken
3211.1-4	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises
3402	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken
3403	Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken
3404	Abschließung der den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen
3405	Dichtheitsprüfung des Reaktorsicherheitsbehälters
3407	Rohrdurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter
3409	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken
3701	Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken

3702	Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken
3703	Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken
3704	Notstromanlagen mit statischen und rotierenden Umformern in Kernkraftwerken
3705	Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken

4 Anforderungen an ein künftiges Regelwerk für den Endlagerbereich

Bei der Erarbeitung eines Regelwerks für den Endlagerbereich sind neben den KTA-Regeln vorhandene Leitlinien der ESK (z. B. Leitlinie zum sicheren Betrieb eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle, 2023; Leitlinie zum Sicherheitsmanagement in Endlagerorganisationen; Sicherheitskonzeptionelle Anforderungen an das Barrierensystem eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle und deren Umsetzbarkeit; Leitlinie zum Schutz von Endlagern gegen Hochwasser etc.) zu berücksichtigen. Das künftige Endlagerregelwerk muss zu einem konsistenten Gesamtkonzept entwickelt werden, das widerspruchsfrei zu existierenden Vorschriften z. B. des DIN/EN (z. B. DIN EN 1992-1-1 (EC2)), des Bergrechts (z. B. bergrechtliches Regelwerk), der technischen Regeln für Arbeitsstätten (z. B. ASR 3.6) und weiterer konventioneller Normen und Regelwerke (z. B. Landesbauordnungen) ist. Gerade die Regelungen nach dem Bergrecht sind für die untertägigen Anlagen eines Endlagers von hoher Relevanz und werden in Regelwerken des KTA nicht behandelt. Zudem gilt es, weitere Regelungen, z. B. aus dem Bereich der Anlagensicherung, auf ihre Anwendbarkeit im Endlagerbereich zu überprüfen und ggf. anzupassen bzw. zu ergänzen. Dabei ist die Positionierung des jeweiligen Regelwerks in der Regelwerkshierarchie zu klären. Insgesamt sollte das Regelwerk für den Endlagerbereich so geartet sein, dass es eine nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Schadensvorsorge ermöglicht. Vorbilder aus dem internationalen Regelungsprozess, an denen man sich orientieren könnte, sind nicht bekannt. Regeln, die möglicherweise für Konditionierungsanlagen benötigt werden, sind ebenfalls zu betrachten. Allerdings ist bereits frühzeitig zu prüfen, ob und in welcher Art und Weise ein neu entwickeltes Regelwerk für die Bestandsanlagen Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM), die Schachanlage Asse II sowie das planfestgestellte Endlager Konrad anwendbar sein soll oder kann. Ggf. sind für diese Anlagen separate Regelungen zu treffen, um mit den jeweiligen bestehenden Genehmigungen konform zu bleiben.

Ein analoges Vorgehen für die Entwicklung eines Regelwerks für den Bereich Endlagerung, wie im Konzept zu den kerntechnischen Regeln für Restbetrieb und den Abbau der Kernkraftwerke und Forschungsreaktoren sowie den Betrieb von Forschungsreaktoren des KTA [6] beschrieben, wird als sinnvoll erachtet. Dies umfasst insbesondere folgende Aspekte:

- Zur Organisation der Erarbeitung des neuen Regelwerks sollte eine koordinierende Stelle (KS) eingerichtet werden.
- Inhaltlich passende Themenbereiche (z. B. angelehnt an die in Kap. 4 beschriebenen Themengebiete) sollten in fachlichen Arbeitsgruppen mit möglichst umfangreicher, interdisziplinärer Fachkompetenz bearbeitet werden. Ggf. sind auch weitere externe Experten/Expertinnen von den fachlichen Arbeitsgruppen einzubinden.

- Die Mitglieder in den fachlichen Arbeitsgruppen sollten Schnittstellenkenntnisse zu anderen Themengebieten besitzen, wie z. B. Endlagersicherheit, Betriebssicherheit etc..
- Mitglieder der fachlichen Arbeitsgruppen sowie ggf. hinzugezogene externe Experten/Expertinnen können Vorschläge für den jeweiligen Regelungsumfang und die Regelungstiefe machen und sollten an der Finalisierung des Regelwerks beteiligt sein.
- Eine fachliche Einbindung betroffener oder geeigneter Organisationen (z. B. BGE, ESK) sollte vorgesehen sein, ebenso wie eine Beteiligung der Länder und der Öffentlichkeit. Eine kontinuierliche Pflege des Regelwerks sollte organisatorisch gewährleistet werden.

Es ist absehbar, dass eine abschließende Erstellung aller Regeln für den Endlagerbereich einige Jahre an Zeitbedarf erfordern wird. Daher besteht ein vordringlicher Bedarf, für die erforderlichen Fachkompetenzen zu sorgen, nicht nur für die Erstellung des Regelwerks, sondern auch für dessen Umsetzung. Entsprechende Programme zur Lehre, Aus- und Fortbildung für die benötigten Fachkompetenzen (z. B. Strahlenschutz, Instrumentierung, Brandschutz, Leittechnik, Bergbautechnik, Endlagersicherheit) sind daher vorrangig zu organisieren (siehe auch [7]).

Im Folgenden sind exemplarisch relevante Fachkompetenzen genannt. Diese sind den in den Tabellen in Kapitel 3 genannten Themengebieten zugeordnet.

Themengebiet 1: Allgemeine Regelungen für organisatorische und dokumentarische Belange
Übergeordnete Kenntnisse in allen Bereichen, insbesondere aber Kompetenzen in Bezug auf betriebliche Organisationsstrukturen und Managementsysteme

Themengebiet 2: Strahlenschutz, strahlenschutztechnische Überwachung und Lüftungstechnik

- Strahlenschutzregelwerk
- Strahlenschutztechnik
- Messtechnik
- Bewetterungs- und Lüftungstechnologie (Bergingenieurs-, Kerntechnikkompetenz)
- Leittechnik

Themengebiet 3: Brand- und Explosionsschutz

- Brandschutz-, Explosionsschutzregelwerke
- Brandschutz-, Explosionsschutztechnologie (Bergingenieurs-, Kerntechnikkompetenz)

Themengebiet 4: Auslegung und Schutz gegen seismische Ereignisse und Hochwasser

- Geophysik, Geotechnik
- Bauingenieurwesen, Bergbauingenieurwesen
- Hydrogeologie

Themengebiet 5: Anlagen zur Handhabung radioaktiver Stoffe

- Strahlenschutz
- Radiochemie

Themengebiet 6: Kommunikationseinrichtungen, Warte, Leitstände

- Leittechnik

Themengebiet 7: Hebezeuge

- Kerntechnik
- Bergbautechnik

Themengebiet 8: Schweißtechnik, technische Komponenten

- Kerntechnik
- Werkstofftechnik

5 Literaturverzeichnis

- [1] BMUV: Beratungsauftrag an die Entsorgungskommission. Überprüfung bestehender KTA-Regelungen für den Endlagerbereich sowie Überführung in ein eigenes Regelwerk, 03.02.2023

- [2] BASE: Zusammenstellung von Inhalten der KTA-Regelungen mit Relevanz für den Bereich der Endlagerung, 6. Januar 2022; Anlage 1: Tabellarische Auflistung aller Fundstellen von KTA-Regeln in den wesentlichen Genehmigungsunterlagen der Projekte Konrad, ERAM und Asse II (53 S.); Anlage 2: Tabellarische Auflistung aller betrachteten, wesentlichen Genehmigungsunterlagen (11 S.)

- [3] Screening des KTA Regelwerks durch BGE (E-Mail vom 29.03.2018); Laut BGE benötigte KTA-Regeln zur Endlagerauslegung bzw. Behälterentwicklung (E-Mail vom 11.09.2023).

- [4] KTA-Regelwerk – Relevanz ab 2028 aus Sicht der ESK, Brief der ESK-Vorsitzenden an die KTA-Geschäftsstelle, 24.11.2020

- [5] KTA 21 Sachstandsbericht, KTA-Screening: Ermittlung des längerfristigen Bedarfs für KTA-Regeln, KTA-GS-83, Dezember 2021

- [6] Konzept kerntechnischer Regeln für Restbetrieb und den Abbau der Kernkraftwerke und Forschungsreaktoren sowie den Betrieb von Forschungsreaktoren, [https://www.kta-gs.de/d/Sachstand KTA BMUV Regelwerk-2023 08 15.pdf](https://www.kta-gs.de/d/Sachstand%20KTA%20BMUV%20Regelwerk-2023%2008%2015.pdf)

- [7] Bedarfsanalyse für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung, Projektteam: „Perspektivischer Erhalt von Fachwissen und -Kapazitäten im Bereich der nuklearen Sicherheit des Strahlenschutzes“ (BMU, BASE, BfS, BGE, BGZ), Februar 2020