



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit
Commission fédérale de sécurité nucléaire
Commissione federale per la sicurezza nucleare
Swiss Federal Nuclear Safety Commission

Dezember 2010

Stellungnahme zum Gutachten des ENSI zum Rahmenbewilligungsgesuch der EKKM AG

KNS 73/8

Zusammenfassung

Am 4. Dezember 2008 reichte die Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg AG (EKKM AG) das Rahmenbewilligungsgesuch für das Neubauprojekt Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg (EKKM) ein. Gegenstand des Gesuchs ist der geplante Bau und Betrieb eines Kernkraftwerks mit Leichtwasserreaktor aktueller Bauart mit einer elektrischen Nettoleistung im Bereich von 1'450 MW \pm 20% am Standort Niederruntigen bei Mühleberg (Kanton Bern).

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) hat zu diesem Rahmenbewilligungsgesuch ein Gutachten hinsichtlich nuklearer Sicherheit erstellt. Die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) nimmt mit dem vorliegenden Dokument zuhanden des Bundesrats und des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) zum Gutachten des ENSI Stellung.

Bei der Beurteilung des Rahmenbewilligungsgesuchs steht aus sicherheitstechnischer Sicht die Eignung des Standorts für die geplante Anlage im Vordergrund. Die KNS bestätigt, dass das ENSI das Gesuch der EKKM AG einer umfangreichen und detaillierten sicherheitstechnischen Überprüfung unterzogen hat. Im Gutachten sind alle für die nukleare Sicherheit relevanten Standorteigenschaften und standortspezifischen Gefährdungen für das EKKM sowie das Konzept für die Stilllegung und der Entsorgungsnachweis angesprochen. Zur Mehrzahl der Darlegungen und Beurteilungen des ENSI hat die KNS keine Anmerkungen. In einigen Fällen bringt die KNS weitere Gesichtspunkte ein und gelangt in einzelnen Punkten zu anderen Schlussfolgerungen. Diese Punkte sind im Abschnitt 3.2 aufgelistet und betreffen unter anderem:

- Anmerkungen betreffend Leistungsklasse, Standardanlage und Ersatzanlage;
- sicherheitstechnische Grundsatzforderung zur Begrenzung der Notwendigkeit von externen Notfallschutzmassnahmen;
- ergänzende Festlegungen zur Lagerung abgebrannter Brennelemente und zur Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen;
- Netzanbindung.

Die gesetzlichen *Grundsätze für die Nutzung der Kernenergie* (Art. 4 Kernenergiegesetz) verpflichten unter anderem, den Stand von Wissenschaft und Technik umzusetzen sowie alle Vorkehrungen zu treffen, die zu einer weiteren Verminderung der Gefährdung beitragen, soweit sie angemessen sind. In diesem Sinn empfiehlt die KNS, bei einer Erteilung der Rahmenbewilligung und in den weiteren Projektphasen die Auflagen, Hinweise und Empfehlungen im Gutachten des ENSI und in der vorliegenden Stellungnahme zu berücksichtigen. Insbesondere sollen angesichts der grossen Bevölkerungszentren und der generell intensiven Nutzung in der Zone 2 des Standorts Mühleberg alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit schwerem Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen verzichtet werden kann.

Die KNS weist darauf hin, dass die beantragte Rahmenbewilligung den Ersatz des bestehenden Kernkraftwerks Mühleberg (KKM) mit einer Standardanlage aktueller Bauart zum Ziel hat. Sie geht davon aus, dass das radiologische Risiko für die Einzelperson in der Umgebung des Standorts Mühleberg nach Ausserbetriebnahme des KKM tiefer sein wird als heute.

Aufgrund ihres intensiven Studiums der Gesuchsunterlagen und des Gutachtens des ENSI ist die KNS der Ansicht, dass die Begutachtung durch das ENSI dem gesetzlichen Auftrag gerecht wird. Nach Meinung der KNS können die gesetzlichen Vorgaben für den Schutz von Mensch und Umwelt in der Betriebs- und Nachbetriebsphase eines Kernkraftwerks aktueller Bauart am Standort Niederruntigen eingehalten werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung und Aufgabe der KNS	1
1.2	Gesuchstellerin und beauftragte Projektentwicklungsgesellschaft	1
1.3	Unterlagen und Vorgehen	1
1.4	Abgrenzungen	2
1.5	Struktur der Stellungnahme	2
2	Kommentare zu ausgewählten Themen	3
zu	2 Zweck und Grundzüge des Neubauprojekts	3
zu	2.1 Zweck des Projekts	3
zu	2.3 Angaben zur geplanten Anlage	5
zu	2.4 Auslegungsgrundsätze	7
zu	3 Projektmanagement	7
zu	4 Standorteigenschaften und Gefährdungen	9
zu	4.1 Standorteigenschaften	9
zu	4.1.1 Geografie und Bevölkerungsverteilung	9
zu	4.1.3 Logistik und Baustelleneinrichtung	9
zu	4.1.5 Hydrologie und Grundwasser	11
zu	4.1.6 Geologie, Baugrund und Seismik	11
zu	4.1.6.1 Geologie	11
zu	4.1.6.2 Baugrundeigenschaften	12
zu	4.1.6.3 Seismik	13
zu	4.1.7 Netzanbindung	14
zu	4.2 Standortspezifisches Gefährdungspotenzial	15
zu	4.2.2 Erdbeben	15
zu	4.2.4 Flugzeugabsturz	16
zu	4.2.5 Extreme Winde und Tornados	17
zu	5 Strahlenschutz	18
zu	5.4 Notfallschutz	18
zu	6 Menschliche und organisatorische Aspekte	20
zu	6.1 Entwicklung der Organisation für den Betrieb des Kernkraftwerks	20
zu	6.2 Berücksichtigung der menschlichen Faktoren bei der Entwicklung der Anlage	20
zu	8 Stilllegungskonzept	21
zu	9 Entsorgung	22
zu	10 Gesamtbewertung des ENSI	26
3	Schlussfolgerungen der KNS	27
3.1	Gutachten des ENSI	27
3.2	Von der KNS eingebrachte Gesichtspunkte	28
3.3	Formelle Empfehlungen der KNS	29
3.4	Gesamtbeurteilung	30
	Referenzen	32
	Abkürzungen	34

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabe der KNS

Am 4. Dezember 2008 reichte die *Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg AG* (EKKM AG) beim Bundesamt für Energie (BFE) das Rahmenbewilligungsgesuch für das Neubauprojekt *Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg* (EKKM) ein [EKKM RBG]. Gegenstand des Gesuchs ist der geplante Bau und Betrieb eines Kernkraftwerks (KKW) mit Leichtwasserreaktor aktueller Bauart mit einer elektrischen Nettoleistung im Bereich von 1'450 MW $\pm 20\%$ am Standort Niederruntigen bei Mühleberg (Kanton Bern), nordöstlich des bestehenden Kernkraftwerks Mühleberg (KKM).

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) ist die Aufsichtsbehörde des Bundes für die nukleare Sicherheit und Sicherung. Das ENSI hat ein Gutachten [ENSI 2010] erstellt, in welchem die in seinem Zuständigkeitsbereich liegenden Aspekte des Rahmenbewilligungsgesuchs behandelt sind. Zu diesen gehören auch der Strahlenschutz sowie die Stilllegung der geplanten Anlage und die Entsorgung der radioaktiven Abfälle.

Die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) ist eine ausserparlamentarische Kommission. Sie berät die zuständigen Bundesbehörden in Fragen der nuklearen Sicherheit. Gestützt auf Art. 71 Abs. 3 des Kernenergiegesetzes (KEG; SR 732.1) nimmt sie mit dem vorliegenden Dokument zuhanden des Bundesrats und des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) zum Gutachten des ENSI Stellung.

Das Gutachten des ENSI und die Stellungnahme der KNS bilden eine Grundlage für den Entscheid des Bundesrats über die Erteilung der Rahmenbewilligung. Bei der Beurteilung des Rahmenbewilligungsgesuchs steht aus sicherheitstechnischer Sicht die Eignung des Standorts für die geplante Anlage im Vordergrund.

1.2 Gesuchstellerin und beauftragte Projektentwicklungsgesellschaft

Gesuchstellerin ist die EKKM AG mit Sitz in Mühleberg, Kanton Bern, eine gemeinsame Tochtergesellschaft der BKW FMB Energie AG (BKW), der Axpo AG (Axpo; vormals Nordostschweizerische Kraftwerke AG, NOK) sowie der Centralschweizerischen Kraftwerke AG (CKW).

Axpo, CKW und BKW gründeten die Projektentwicklungsgesellschaft Resun AG (Resun) mit Sitz in Aarau. Resun ist mit der Erarbeitung der gesamten Gesuchsunterlagen und der Erlangung der Bewilligungen für den Bau der beiden KKW *Ersatz Kernkraftwerk Beznau* (EKKB) und *Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg* (EKKM) beauftragt.

1.3 Unterlagen und Vorgehen

Laut Art. 71 Abs. 3 KEG kann die KNS zu Gutachten des ENSI Stellung nehmen. Eine Stellungnahme der KNS zu Rahmenbewilligungsgesuchen für neue KKW wurde sowohl seitens der Kommission wie auch seitens der verfahrensführenden Behörde, des BFE, als selbstverständlich erachtet.

Gemäss Zeitplan des BFE ist die KNS aufgefordert, zum ENSI-Gutachten innerhalb von drei Monaten nach dessen Vorliegen Stellung zu nehmen. Die KNS hat sich bereits vor Erscheinen des ENSI-Gutachtens mit den Gesuchsunterlagen auseinandergesetzt.

Die KNS erhielt nach Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuchs die gemäss Art. 23 der Kernenergieverordnung (KEV, SR 732.11) erforderlichen Gesuchsunterlagen zugestellt. Aufgrund von Vorprüfungen durch die zuständigen Behörden wurden Ende Oktober 2009 überarbeitete Gesuchsunterlagen eingereicht. Für die Stellungnahme der KNS massgebend (siehe 1.4 Abgrenzungen) sind die folgenden Berichte:

- Sicherheitsbericht [EKKM SB]
- Konzept für die Stilllegung [EKKM SK]
- Nachweis für die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle [EKKM EN]

Aufgrund der Gesuchsunterlagen erstellte die KNS eine Liste von Fragen zum Projekt [KNS Resun]. Diese wurde der Projektierungsgesellschaft Resun zugestellt und im Rahmen eines Fachgesprächs in der KNS-Sitzung vom 25. Juni 2010 behandelt. Als Gesprächsbasis legte Resun auch schriftlich festgehaltene Antworten vor [Resun 2010].

Anfang August 2010 erhielt die KNS einen fortgeschrittenen Entwurf des ENSI-Gutachtens zugestellt. Das endgültige Gutachten des ENSI erhielt die KNS am 4. Oktober 2010.

1.4 Abgrenzungen

Gemäss Art. 71 KEG prüft die KNS grundsätzliche Fragen der nuklearen Sicherheit und wirkt bei Gesetzgebungsarbeiten im Bereich der nuklearen Sicherheit mit. Ausserdem kann die KNS zuhanden des Bundesrats und des Departements UVEK Stellung nehmen zu Gutachten des ENSI oder verfasst Stellungnahmen, die Bundesrat, Departement UVEK oder BFE von ihr verlangen.

Gemäss dem erwähnten gesetzlichen Auftrag befasst sich die KNS nicht mit Fragen der nuklearen Sicherung (unbefugte Einwirkungen, Terrorismus, kriegerische Einwirkungen usw.), dies im Gegensatz zum ENSI, welches gemäss Art. 70 Abs. 1 Bst. a KEG auch Aufsichtsbehörde in Bezug auf die Sicherung ist. Entsprechend nimmt die KNS zu Fragen der Sicherung nicht Stellung.

Ein wesentliches Element der nuklearen Sicherheit ist der Strahlenschutz. Beratendes Gremium der Bundesbehörden für den Bereich Strahlenschutz ist die Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR). Entsprechend hat die KNS gemäss der Verordnung über die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (VKNS, SR 732.16) keinen Auftrag im Bereich Strahlenschutz. Die KNS äussert sich deshalb auch nicht zu Fragen des Strahlenschutzes.

Gemäss Art. 5 Abs. 4 VKNS kann sich die KNS in ihren Stellungnahmen auf ausgewählte Punkte beschränken. Entsprechend äussert sich die KNS in der vorliegenden Stellungnahme nicht zu allen vom ENSI angesprochenen Themen. Jedoch werden zusätzlich einige im ENSI-Gutachten nicht beleuchtete Aspekte thematisiert.

1.5 Struktur der Stellungnahme

Nach einleitenden Ausführungen im Abschnitt 1 äussert sich die KNS im nachfolgenden Abschnitt 2 zu ausgewählten Themen des ENSI-Gutachtens bzw. des Rahmenbewilligungsgesuchs der EKKM AG.

Der abschliessende Abschnitt 3 enthält die Schlussfolgerungen der KNS mit einer Stellungnahme zur Gesamtbewertung des ENSI, der Zusammenfassung der von der KNS eingebrachten Gesichtspunkte und schliesslich der Gesamtbeurteilung der KNS.

2 Kommentare zu ausgewählten Themen

Die KNS geht im Folgenden auf ausgewählte Themen im ENSI-Gutachten [ENSI 2010] ein, unter anderem auch auf jene Themen im Aufgabengebiet der KNS, zu welchen das ENSI eine Auflage vorschlägt. Zu nicht angesprochenen Themen hat die KNS keine Einwände, die für die Beurteilung des Gesuchs der EKKM AG auf Stufe Rahmenbewilligungsgesuch von Bedeutung sind.

In der Regel werden zunächst die Äusserungen aus dem ENSI-Gutachten zusammengefasst, die für die nachfolgenden Aussagen der KNS relevant sind. Anschliessend folgt die Stellungnahme der KNS. Wo sachdienlich, wird auch auf Angaben der EKKM AG zurückgegriffen.

Die Gliederung nimmt Bezug auf die Abschnitte 2 bis 10 des ENSI-Gutachtens ("zu" gefolgt von Abschnitt-Nummer und -Titel gemäss ENSI-Gutachten).

zu 2 Zweck und Grundzüge des Neubauprojekts

zu 2.1 Zweck des Projekts

Angaben der EKKM AG

Zweck

Zweck der Kernanlage EKKM "ist die Nutzung der Kernenergie zur Stromproduktion unter Einschluss des Umgangs mit nuklearen Gütern sowie der Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen aus der eigenen Anlage oder aus anderen schweizerischen Kernanlagen. Optionaler Zweck ist die Bereitstellung von Prozess- oder Fernwärme." [EKKM SB, 2.1]

Ersatzanlage

In der Zusammenfassung zum Umweltverträglichkeitsbericht [EKKM UV] hält die EKKM AG unter dem Titel *Projektvorhaben* fest, dass das bestehende KKW am Standort Mühleberg langfristig ersetzt werden soll und dass mit dem Projekt EKKM Ersatz für Strombezug aus dem Ausland zu schaffen ist.

In fünf identischen Fussnoten im Sicherheitsbericht schreibt die EKKM AG: *"Die BKW ist bestrebt, das bestehende KKM nach Inbetriebnahme des EKKM so rasch wie möglich ausser Betrieb zu nehmen. Ein paralleler Leistungsbetrieb der beiden Anlagen ist aus heutiger Sicht jedoch möglicherweise erforderlich, um die Versorgungssicherheit für BKW und die am EKKM beteiligten Partner in der ersten Phase nach Inbetriebnahme des EKKM weiterhin gewährleisten zu können."*

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI stellt fest, dass im Sicherheitsbericht die nach Art. 23 Bst. a Ziff. 2 KEG erforderlichen Angaben gemacht werden, um den Zweck der zu bauenden Anlage gemäss Art. 14 Abs. 1 Bst. c KEG festzulegen. Der vorgesehene Zweck der Anlage wird vom ENSI nicht bewertet, da sich das ENSI ausschliesslich zu den sicherheits- und sicherungstechnischen Aspekten des Standorts und der zu bauenden Anlage äussert.

Dass mit dem EKKM das bestehende KKM ersetzt werden soll, wird vom ENSI nicht thematisiert.

Stellungnahme der KNS

Zweck

Die Beurteilung des Hauptzwecks von EKKM, nämlich die Erzeugung von elektrischer Energie auf Basis von Kernenergie, möglicherweise ergänzt durch die Abgabe von Prozess- oder Fernwärme, ist eine politische Fragestellung. Nach Kernenergiegesetz (KEG) ist der Bau von entsprechenden Anlagen möglich und das geltende KEG ist Ergebnis eines politischen Prozesses. Die KNS schliesst sich deshalb der Haltung des ENSI an, dass der Hauptzweck keiner sicherheitstechnischen Beurteilung bedarf.

Als Nebenzwecke werden die Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen aus der eigenen Anlage oder aus anderen schweizerischen Kernanlagen erwähnt. Nach KEG ist auch die Bewilligung entsprechender Anlagen möglich oder zur Sicherstellung der Endlagerfähigkeit der anfallenden radioaktiven Abfälle sogar notwendig. Allerdings sind in den vergangenen rund 20 Jahren in der Schweiz verschiedene Anlagen zur Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit Auflagen bewilligt worden. Im gleichen Zeitraum wurden Nachweise und Planungsarbeiten im Hinblick auf die geologische Tiefenlagerung ebenfalls mit Auflagen gutgeheissen.

Neuanlagen müssen nach Ansicht der KNS aus den erwähnten Verfahren insbesondere jene Erkenntnisse berücksichtigen, die für eine kohärente und zielführende Abfallstrategie unerlässlich sind. Entsprechende Sachbemerkingen bringt die KNS unter Abschnitt "zu 9 Entsorgung" an.

Ersatzanlage

Die KNS geht davon aus, dass ein KKW errichtet wird, das gegenüber der bestehenden Anlage verbesserte Sicherheitseigenschaften aufweist. Das radiologische Risiko aus Kernanlagen am Standort Mühleberg kann demnach reduziert werden, wenn an Stelle des bestehenden KKM eine neue Anlage betrieben wird. Die KNS begrüsst deshalb die Aussage der EKKM AG, dass nach Inbetriebnahme des EKKM das bestehende KKW am Standort Mühleberg so rasch wie möglich ausser Betrieb genommen wird.

zu 2.3 Angaben zur geplanten Anlage

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Die EKKM AG will am Standort Niederruntigen bei Mühleberg einen Leichtwasserreaktor der Leistungsklasse¹ 1450 MW $\pm 20\%$ mit Hybridkühlturm als Hauptwärmesenke errichten. Die Wahl des konkret zu beschaffenden Reaktortyps und der Anlagelieferanten erfolgt im Zug der Vorbereitung des Baubewilligungsgesuchs. Das ENSI weist darauf hin, dass die heute verfügbaren Reaktortypen der so genannten 3. Generation Weiterentwicklungen bestehender und bewährter Reaktortypen sind. Sie weisen verbesserte Sicherheitseigenschaften und geringere Kernschadenshäufigkeiten auf. Als Beispiele für Reaktoren der 3. Generation erwähnt das ENSI den European Pressurized Reactor (EPR) und den fortschrittlichen Siedewasserreaktor Kerena von Areva NP, den Economic Simplified Boiling Water Reactor (ESBWR) und den Advanced Boiling Water Reactor (ABWR) von General Electric Hitachi sowie die Advanced Passive Plant (AP1000) von Westinghouse.

Das ENSI stellt fest, dass die EKKM AG mit ihren Angaben zu Reaktorsystem, Leistungsklasse, Hauptkühlsystem sowie Grösse und Lage der wichtigsten Bauten die gesetzlichen Anforderungen nach Art. 23 KEV hinsichtlich des im Rahmenbewilligungsverfahren erforderlichen Umfangs und Detaillierungsgrades erfüllt hat.

Die Leistungsangabe 1450 MW $\pm 20\%$ bezieht sich laut Angaben der EKKM AG auf die in das Übertragungsnetz einzuspeisende Nettoleistung. Zur Leistung merkt das ENSI an, dass der angegebene Bereich die Maximalleistung heute verfügbarer Reaktoren der 3. Generation abdeckt und sich die EKKM AG mit dieser Angabe praktisch alle Optionen bezüglich des zu beschaffenden Leichtwasserreaktors offen hält. Schliesslich hält das ENSI fest, dass Blockgrössen im Bereich von 1450 MW bereits heute üblich sind; entsprechende Reaktoren sind z.B. in Deutschland in Betrieb.

Stellungnahme der KNS

Standardanlage

Die EKKM AG beabsichtigt laut ihren eigenen Angaben [EKKM SB, 2.2.1], das Projekt EKKM mit einem jener Anlagentypen zu realisieren, die international bereits in der Betriebs- oder Realisierungsphase sind oder deren Genehmigung durch die entsprechenden Behörden bereits fortgeschritten ist. Entsprechende Reaktortypen werden im ENSI-Gutachten genannt.

Die KNS verwendet für derartige Anlagen den Begriff Standardanlage. Sie versteht darunter eine Reaktoranlage, deren für die nukleare Sicherheit relevante Teile in Konzeption, Ausführung und Grösse weitgehend einem projektunabhängig angebotenen Baumuster entsprechen, soweit nicht standortabhängige Funktionen betroffen sind (z.B. Wärmesenken, Vorgaben für Erdbeben). Idealerweise liegen für eine Standardanlage eine Baumustergenehmigung einer massgebenden Aufsichtsbehörde (z.B. Design Certification der US-NRC²) und/oder praktische Erfahrungen mit Realisierungen vor. Anpassungen an nationale Vorgaben müssen vorbehalten bleiben.

¹ Die Leistungsklasse ist in der Botschaft zum Kernenergiegesetz (BBl 2001 III 2766) wie folgt definiert: "Mit der Leistungsklasse wird bei einem Kernkraftwerk die elektrische Leistung mit einer Toleranz von rund plus/minus 20 Prozent bezeichnet." [BR 2001]

² US-NRC: U.S. Nuclear Regulatory Commission (US-amerikanische nukleare Sicherheitsbehörde)

Die KNS begrüsst die Absicht, eine Standardanlage zu errichten. Dabei geht die KNS davon aus, dass die mit Standardanlagen gegebenen Gesamtlösungen ein ausgereiftes Anlagenkonzept haben, was sicherheitstechnisch vorteilhaft ist. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass mehrere gleiche oder zumindest sehr ähnliche Anlagen bestehen. Dies schafft gute Voraussetzungen, um auch auf Basis von Erfahrungsaustausch zwischen Betreiberinnen und von Unterstützung durch den Hersteller über alle Lebenszyklen der Anlage hinweg eine hohe Sicherheit zu gewährleisten.

Leistungsklasse

Laut Verzeichnis *Kernkraftwerke der Welt 2010* des Nuklearforums Schweiz [NuFo 2010] stehen weltweit 442 KKW in Betrieb. Davon haben 8 KKW in Deutschland, 24 KKW in Frankreich, 2 KKW in Japan und 2 KKW in den USA eine Nettoleistung von 1300 MW oder mehr. Davon wiederum haben 6 KKW eine Nettoleistung von mehr als 1400 MW: 2 KKW in Deutschland aus den 80er Jahren und 4 KKW in Frankreich aus den 90er Jahren. In allen anderen Betreiberländern stehen keine KKW mit einer Nettoleistung von 1300 MW oder mehr in Betrieb.

Seit Beginn der kommerziellen Nutzung der Kernenergie ist eine Entwicklung in Richtung von stets grösseren Blockleistungen zu beobachten. Treibende Kraft dafür sind mit zunehmender Blockleistung leicht abnehmende Stromgestehungskosten. Die grössten derzeit im Bau befindlichen KKW sind vier Anlagen des Typs EPR³. Ihre geplanten Nettoleistungen liegen zwischen 1600 MW (Olkiluoto 3, Finnland) und 1660 MW (Taishan, China).

Die KNS stellt fest, dass der maximale von der EKKM AG genannte Wert von 1740 MW (1450 MW + 20%) deutlich über den Leistungen von heute in Betrieb befindlichen Anlagen liegt und auch ca. 5% über der höchsten Leistung eines heute im Bau befindlichen KKW.

Mit der Leistung steigen das radiologische Inventar und damit das physikalisch mögliche Gefährdungspotenzial:

- Das Inventar an kurzlebigen Radionukliden im Reaktorkern ist proportional zur Leistung, mit der ein Kernreaktor effektiv betrieben wird. Beispiele für kurzlebige Radionuklide sind verschiedene Jod- und Xenon-Isotope.
- Das Inventar an langlebigen Radionukliden im Reaktorkern ist etwa proportional zur Energie (zeitliches Integral der Leistung), die mit dem aktuellen Kern umgesetzt worden ist. Beispiele für langlebige Radionuklide sind Caesium-137 und Strontium-90.

Aus der Erhöhung des radiologischen Inventars ergeben sich keine grundlegend neuen Sicherheitsfragen. Die Sicherheit der zu errichtenden Anlage wird nach den Grundsätzen sichergestellt, die der Kernenergie- und Strahlenschutzgesetzgebung und ihnen unterliegenden Regelungen zugrunde liegen. Die zu erfüllenden radiologischen Schutzziele für die Einzelperson sind vom radiologischen Inventar unabhängig.

Die heute verfügbaren Standardanlagen lassen Fortschritte in der Sicherheit aufgrund von zwei Entwicklungen erwarten:

- Die heutige Sicherheitstechnik ermöglicht es, die Häufigkeit⁴ von Unfällen mit Kernbeschädigung weiter abzusenken.

³ EPR: European Pressurized Reactor, auch: Evolutionary Power Reactor; von Areva NP

⁴ Häufigkeit: Anzahl Ereignisse pro Zeitperiode, z.B. 1 Ereignis in 1 Million Jahre = 10^{-6} / Jahr

⁵ Die Fähigkeit, gegenüber den Lieferanten von Dienstleistungen und Gütern die erforderlichen Vorgaben vollständig und korrekt zu formulieren und deren Umsetzung zu beurteilen bzw. zu überprüfen.

- Bei der Auslegung sollen Massnahmen getroffen werden, um auch im Falle von Unfällen mit massivem Kernschaden die radiologischen Auswirkungen im Wesentlichen auf das Innere der Anlage zu begrenzen.

Die KNS hält es für erforderlich, dass beide Entwicklungen bestmöglich genutzt werden.

Beide Entwicklungen führen dazu, dass das radiologische Risiko für die Einzelperson in der Umgebung der Anlage, einen Schaden aufgrund des Betriebs des KKW zu erleiden, gegenüber den bereits niedrigen Werten heutiger Anlagen reduziert wird.

Die KNS weist aber darauf hin, dass sehr grosse Leistungen pro Produktionseinheit höhere Ansprüche an den Netzbetrieb stellen.

zu 2.4 Auslegungsgrundsätze

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI bestätigt, dass die zutreffenden Bestimmungen des Regelwerks vollständig und korrekt berücksichtigt wurden. Bezüglich der anzuwendenden Richtlinien macht das ENSI darauf aufmerksam, dass es im Hinblick auf den Bau neuer KKW neue Richtlinien erarbeiten wird, die bei der Auslegung der zu bauenden Kraftwerksanlage berücksichtigt werden müssen.

Stellungnahme der KNS

Die Berücksichtigung der gesetzlichen Grundlagen und der Richtlinien der Aufsichtsbehörde ist aus Sicht der KNS selbstverständlich. Die KNS nimmt zur Kenntnis, dass in nächster Zeit Richtlinien revidiert oder neu erarbeitet werden, die für Neuanlagen wichtige Festlegungen enthalten werden. Die KNS geht davon aus, dass bei den noch ausstehenden Regelungen der beste auf dem jeweiligen Gebiet verfügbare Kenntnisstand angewendet wird. Dasselbe gilt für Festlegungen, die in den laufenden Neubauprojekten getroffen werden, bevor eine Regelung vorliegt. Solche Festlegungen dürfen zukünftige Regelungen nicht präjudizieren.

Die KNS geht davon aus, dass die zuständigen Behörden jeweils prüfen werden, ob vorgeschlagene internationale Empfehlungen und Anforderungen des Herstellerlandes auch den schweizerischen Erfordernissen genügen. Dabei sind die grossen Bevölkerungszentren und die generell intensive Nutzung im weiteren Umkreis des Standorts zu berücksichtigen. Die KNS weist darauf hin, dass die schweizerischen Regelungen Vorrang haben.

zu 3 Projektmanagement

Aus den Beurteilungen durch das ENSI

Der Sicherheitsbericht enthält Angaben zur Projektorganisation und zum Qualitätsmanagement bei der Erstellung des Rahmenbewilligungsgesuchs, zur Weiterentwicklung der Projektorganisation in den nachfolgenden Phasen sowie die Grundsätze, welche die EKKM AG der Projektierung des neuen KKW zu Grunde legt, insbesondere bezüglich Sicherheitskultur und "intelligent customer capability"⁵ Aufgrund dieser Angaben beurteilt das ENSI die entsprechenden Anforderungen für die Projektphase "Rahmenbewilligung" als erfüllt.

Für die weiterführenden Projektphasen ist für das ENSI von entscheidender Bedeutung, dass die Organisation der EKKM AG fähig ist, die Anforderungen des Neubauprojekts jederzeit erfüllen und die Verantwortung für das Projekt wahrnehmen zu können. Um eine hohe Qualität bei der Erstellung der Anlage zu gewährleisten und ihrer Verantwortung für die Sicherheit und Qualität des KKW gerecht werden zu können, muss die EKKM AG jederzeit die notwendigen Fähigkeiten und Ressourcen für das Projektmanagement und ein angemessenes Managementsystem besitzen. Die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben für ein Qualitätsmanagementprogramm (Art. 25 KEV) sind für alle Lebensphasen einer Kernanlage nach den Anforderungen von IAEA GS-R-3 mit einem umfassenden Managementsystem umzusetzen, worin Sicherheit, Gesundheit, Umweltschutz, Sicherung, Qualität und wirtschaftliche Elemente integriert sind und der Sicherheit oberste und durchdringende Priorität zugeschrieben wird.

Das ENSI weist darauf hin, dass die Managementtätigkeit die Sicherheit und Qualität der Abläufe und Produkte massgeblich und häufig auf irreversible Art beeinflusst. Ausserdem ist eine nachträgliche Überprüfung kaum mehr möglich. Daher fordert das ENSI, dass es frühzeitig Einblick in das Managementsystem der EKKM AG erhält und deren diesbezüglichen Aktivitäten beaufsichtigen kann. Das ENSI erwartet dabei insbesondere Darlegungen zu den folgenden Elementen:

- Umfassende Erörterung der Projektorganisation: Beschreibung der eigenen Organisation und der Gesamtprojektorganisation, inklusive der Schnittstellen zu den Lieferanten von Dienstleistungen und Gütern im Zusammenhang mit der Projektierung, Auslegung und dem Bau der Anlage, sowie deren Verantwortlichkeiten.
- Darstellung, wie die EKKM AG gewährleistet, dass die gewählte Organisationsform jederzeit geeignet ist bzw. war, um die Verantwortung für das Projekt in allen Projektphasen, insbesondere bezüglich Sicherheit und Qualität, wahrnehmen zu können.
- Förderung einer positiven Sicherheitskultur: Darlegung der Massnahmen der EKKM AG zur Förderung einer guten Sicherheitskultur in jeder Projektphase und Beurteilung der Ergebnisse der Umsetzung dieser Massnahmen.

ENSI-Auflage 1

"Die EKKM AG hat für die Projektierungs- und Auslegungsphase sowie für die Bauphase ein Managementsystem gemäss den Vorgaben von Art. 25 KEV sowie IAEA GS-R-3 zu implementieren. Insbesondere hat sie darzulegen, dass ihre Organisation den Anforderungen des Projekts in der Projektierungs- und in der Bauphase gerecht wird. Das ENSI überprüft das Managementsystem und dessen Umsetzung ab Beginn der Projektierungsphase."

Stellungnahme der KNS

Mit der vorgeschlagenen Auflage legt das ENSI den Stand der Technik für die Umsetzung von Art. 25 KEV fest und stellt sicher, dass die Tätigkeiten der EKKM AG im Bereich des integrierten Managementsystems laufend und bereits während der Vorbereitungsphasen für spätere Bewilligungs- oder Freigabegesuche überprüft werden können.

Die KNS begrüsst die Absicht des ENSI, den Bereich des integrierten Qualitätsmanagements frühzeitig und kontinuierlich zu beaufsichtigen. Die KNS unterstützt die vom ENSI vorgeschlagene Auflage.

zu 4 Standorteigenschaften und Gefährdungen

zu 4.1 Standorteigenschaften

zu 4.1.1 Geografie und Bevölkerungsverteilung

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI stellt fest, dass die geografische Lage des Standorts, die Bevölkerungsverteilung und -entwicklung sowie die Gegebenheiten der Bodennutzung von der EKKM AG zweckmässig dargestellt werden. Laut ENSI erfolgt die Erhebung von Bevölkerungsdichte und -verteilung anhand von aktuellen Daten des Bundesamts für Statistik und wird nachvollziehbar dargelegt. Das ENSI beurteilt die Bevölkerungsdichte um den Standort EKKM als gering bis moderat.

Die Darstellung und Beurteilung der Bevölkerungsverteilung um den Standort dient in erster Linie zur Beurteilung der Machbarkeit von Notfallschutzmassnahmen; siehe Abschnitt "zu 5.4 Notfallschutz".

Stellungnahme der KNS

Aufgrund der Angaben in den Gesuchsunterlagen liegt die Bevölkerungsdichte in Zone 1 des KKM (Radius 2,8 km) bei gut 100 Personen/km². In Zone 1 und 2 zusammen (Radius 20 km) resultiert eine Bevölkerungsdichte von 443 Personen/km². Etwa die Hälfte des letztgenannten Betrages geht auf die Agglomeration Bern zurück. Der gesamthaft resultierende Mittelwert für die Zonen 1 und 2 entspricht etwa der mittleren Bevölkerungsdichte im dicht besiedelten schweizerischen Mittelland.

Die KNS beurteilt die Bevölkerungsdichte in der Zone 1 von KKM und im regionalen Nahbereich des EKKM als moderat. Mit regionalem Nahbereich ist hier die Umgebung bis ca. 10 km Abstand, jedoch unter Ausklammerung der ab etwa 8 km gelegenen Bereiche der Agglomeration Bern (Bümpliz, Bethlehem, Hinterkappelen), gemeint.

Innerhalb der Zone 2 des KKM (Radius 20 km) liegen jedoch die gesamte Agglomeration Bern sowie die Agglomerationen Biel, Lyss und teilweise auch Fribourg. Darin sind grössere Gebiete mit sehr hohen Bevölkerungsdichten enthalten (über 2'000 Personen/km²). Nach Ansicht der KNS muss für diese sehr dicht besiedelten Räume mit grosser Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können, dass einschneidende Notfallschutzmassnahmen angeordnet werden müssen; weitere Ausführungen dazu siehe Abschnitt "zu 5.4 Notfallschutz".

zu 4.1.3 Logistik und Baustelleneinrichtung

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI führt aus, dass Fragen der Logistik und Baustelleneinrichtung im Zusammenhang mit der projektierten Anlage gemäss KEG im Rahmenbewilligungsverfahren noch nicht zu beurteilen sind; sie sind aber für das Baubewilligungsverfahren relevant. Unter den Gesichtspunkten der nuklearen Sicherheit und Sicherung ist im Rahmenbewilligungsverfahren nur die mögliche Interaktion der Logistik und Baustelleneinrichtung mit dem bestehenden KKM durch das ENSI zu beurteilen.

Laut ENSI wird mit der vorgesehenen Erschliessungsstrasse sichergestellt, dass der Baustellenverkehr im Zusammenhang mit dem Bau des EKKM die Zufahrt externer Interventionskräfte zum bestehenden KKM nicht tangiert und die für den normalen Betrieb erforderlichen Fahrten nicht beeinträchtigt werden.

Stellungnahme der KNS

Die KNS ist der Ansicht, dass die allgemeinen Platzverhältnisse ein Teilaspekt der mit dem Rahmenbewilligungsverfahren abzuklärenden Standorteignung sind. Die Platzverhältnisse können sich indirekt insbesondere dann sicherheitstechnisch auswirken, falls Bauverfahren, Bauabläufe und Bauorganisation in grösserem Umfang an die örtliche Situation am Standort angepasst werden müssen.

Auch wenn die konkret zu bauende Anlage noch nicht festgelegt ist, so lassen die mit den Gesuchsunterlagen eingereichten Anordnungsstudien doch erkennen, dass die Platzverhältnisse für ein KKW der vorgesehenen Leistungsklasse und mit Kühlturm am vorgesehenen Standort in Niederruntigen relativ eng sind.

Die Absicht der EKKM AG, eine Standardanlage zu errichten, beurteilt die KNS im Grundsatz als sicherheitstechnisch vorteilhaft (vgl. Abschnitt "zu 2.3 Angaben zur geplanten Anlage"). Um die mit einer Standardisierung verbundenen sicherheitstechnischen Vorteile zu realisieren, kann fallweise vorausgesetzt sein, dass die zugehörigen standardisierten Lösungen für den eigentlichen Bau der Anlage am vorgeschlagenen Standort auch ein- und umgesetzt werden können. Für den weiteren Projektverlauf ist deshalb den sicherheitsrelevanten Bau- und Montageverfahren bei den räumlichen Verhältnissen am Standort EKKM Beachtung zu schenken.

Im Hinblick auf ein späteres Baubewilligungsgesuch hält die KNS fest, dass die Sicherheit des bestehenden KKM insbesondere auch in allen Bauphasen des EKKM gewährleistet sein muss.

Die relativ engen Platzverhältnisse zeigen sich unter anderem dadurch, dass für den Bau des EKKM externe Logistikplätze erforderlich sind. Diese sind auf dem Plateau südlich des Standorts und am gegenüberliegenden Aareufer (Talmatt) vorgesehen. Die in den Gesuchsunterlagen vorgeschlagenen Erschliessungsvarianten eröffnen einen zweiten Fahrweg zum Standort von KKM und EKKM. Die vorgeschlagenen Erschliessungen von KKM und EKKM sind aber – soweit in den vorliegenden Unterlagen ersichtlich – nicht vollständig unabhängig (gemeinsame Wegstrecken und/oder Überkreuzungen).

Eine vollständig unabhängige, zweite Zufahrt zum Areal besteht über das Stauwehr Mühleberg. In den Gesuchsunterlagen wird davon allerdings nicht Kredit genommen und deren Eignung als alternative Zufahrt für Interventionskräfte ist offen. Nach Auffassung der KNS kann eine zweite, vollständig unabhängige Zufahrtsachse zu den Standorten KKM und EKKM in ausserordentlichen Lagen entscheidende Vorteile bieten. Im Hinblick auf ein späteres Baubewilligungsgesuch empfiehlt die KNS:

Empfehlung 4.1.3

Überprüft werden soll, ob die temporär vorgesehene Aarebrücke zum Areal Talmatt dauerhaft und mit einer Zufahrt für Interventionskräfte von Norden anzulegen ist.

zu 4.1.5 Hydrologie und Grundwasser

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Zusammenfassend stellt das ENSI fest, dass die Angaben der EKKM AG zur alternativen längerfristigen Notkühlung mit Grundwasser nur teilweise nachvollziehbar sind. Ob die erforderlichen Mengen tatsächlich zur Verfügung stehen, ist offen und nach der Beurteilung des ENSI wenig wahrscheinlich. Das ENSI hält fest, dass ein Nachweis der effektiven Ergiebigkeit erst nach dem Ausbau des Brunnens nicht zulässig ist. Das ENSI formuliert deshalb den folgenden Hinweis:

ENSI-Hinweis 3

"Falls die EKKM AG die Option einer alternativen längerfristigen Notkühlung mittels Grundwasser weiter verfolgt, sind bereits im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens detaillierte Erkundungen und Nachweise zum Grundwasser vorzulegen. Dazu zählen beispielsweise längere und gestufte Pumpversuche (bisher nur maximal 30 Min.) und hydrogeologische Modellierungen, um Randeffekte und variierende Mächtigkeiten berücksichtigen zu können. Da die Grundwassere Neubildung über Hangzuflüsse und Meteorwasser erfolgt, ist insbesondere auch der Einfluss längerer Trockenperioden auf die Ergiebigkeit des Brunnens abzuklären."

Stellungnahme der KNS

Die längerfristige Notkühlung ist ein wichtiger Aspekt für die nukleare Sicherheit. Die KNS erachtet deshalb die vom ENSI geforderten Abklärungen als wichtig und unterstützt den ENSI-Hinweis 3.

zu 4.1.6 Geologie, Baugrund und Seismik

zu 4.1.6.1 Geologie

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Die Geologie der weiteren Umgebung beurteilt das ENSI in grosser Übereinstimmung mit der EKKM AG. Die einzige Abweichung besteht darin, dass das ENSI in einer breiter angelegten Betrachtung auch die Möglichkeit von Störungen im Kristallin einschliesst. Allerdings stellen Störungen, die im Kristallin wurzeln, den ungünstigeren Fall für den Standort dar. Der ungünstigere Fall ist nach Auffassung des ENSI im Sinne einer konservativen Betrachtung zu berücksichtigen.

Auch die Möglichkeit, dass die Fribourg-Struktur Teil eines mit dem Oberrheingraben verbundenen Störungssystems ist, stellt aus Sicht des ENSI eine konservative Annahme dar. Weil dafür jedoch über grössere Bereiche Spuren an der Oberfläche fehlen, kann davon ausgegangen werden, dass diese Störungen seit dem Ende der Molassesedimentation kaum aktiv gewesen sind.

Betreffend lokale Geologie, Topografie und Neotektonik in unmittelbarer Nachbarschaft des Standorts EKKM ist das ENSI mit den Schlussfolgerungen der EKKM AG einverstanden. Allerdings sind die Aussagen zu den Untersuchungen mit LIDAR für das ENSI nicht vollständig nachvollziehbar, da die entsprechenden Unterlagen bzw. Berichte nicht vorliegen.

ENSI-Hinweis 4

"Das ENSI erwartet, dass ihm seitens der EKKM AG die Ergebnisse zu den Untersuchungen mit LIDAR zugänglich gemacht werden."

In der "Beurteilung der Standorteignung" äussert sich das ENSI mit der von der EKKM AG vorgelegten Auswertung der seismischen Linien so weit einverstanden, dass sich daraus keine klaren Anzeichen für eine Nordverlängerung der Fribourg-Struktur ergeben. Damit sind aus Sicht des ENSI die Resultate des Projekts PEGASOS für den Standort Mühleberg weiterhin zutreffend. Die Geologie und Talentwicklung der näheren Umgebung des Standorts EKKM wird in Übereinstimmung mit der EKKM AG beurteilt.

Stellungnahme der KNS

Aufgrund der vorliegenden Unterlagen geht auch die KNS davon aus, dass im Umfeld des Standorts keine Störungen vorliegen, die den Standort vom seismischen Potenzial her in Frage stellen würden.

Die KNS unterstützt die Erwartung des ENSI (ENSI-Hinweis 4), dass die Untersuchungen mit LIDAR zugänglich gemacht werden.

zu 4.1.6.2 Baugrundeigenschaften

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Nach Beurteilung des ENSI sind der Aufbau des Untergrunds, das Baugrundmodell und die Grundwasserverhältnisse in den Gesuchsunterlagen mit wenigen Ausnahmen verständlich und umfassend dargestellt; zu einigen Punkten sind jedoch Präzisierungen erforderlich. So sollen die Messwerte für die Lagerungsdichte im Hinblick auf das Baubewilligungsgesuch mit anderen Messverfahren verifiziert werden. Zusätzlich sollen die Deckschichten und künstlichen Auffüllungen getrennt voneinander charakterisiert werden. Aufgrund der topografischen Lage des Standorts EKKM misst das ENSI den Sicherheitsnachweisen betreffend Rutschungen, Steinschlag und Felssturz eine erhebliche Bedeutung zu. Bei der Beurteilung kommt das ENSI zum Schluss, dass die diesbezüglichen Angaben der EKKM AG eine schlüssige Beurteilung noch nicht zulassen. Das ENSI schlägt deshalb die folgende Auflage vor:

ENSI-Auflage 2

"Die direkte Gefährdung des Standorts durch Rutschungen, Steinschlag und Felssturz ist von der EKKM AG genauer abzuklären. Zonen, die von den Rutschgebieten 'Runtigerain' und dem vorgelagerten Hangfuss betroffen sein können, sind zu identifizieren und in Beziehung zu setzen mit dem geplanten Standort für die sicherheitsrelevanten Anlageteile. In der entsprechenden Analyse ist die überarbeitete Gefahrenkarte des Kantons Bern zu berücksichtigen. Als Ursache für Hanginstabilitäten sind nicht nur schwere Erdbeben, sondern sämtliche potenziell relevanten Einwirkungen zu berücksichtigen, insbesondere starke Niederschläge. Die Ergebnisse der Überprüfung sind dem ENSI spätestens bis zum Baubewilligungsgesuch nachzureichen."

Stellungnahme der KNS

Gemäss allgemein zugänglichen Informationen [GAS, Blatt 100 Bern][Geo BE] gibt es sowohl für das linke wie das rechte Aareufer im Bereich EKKM vereinzelte Hinweise auf lokale oberflächliche Bewegungen. Für den Bereich des Wohlensees sind keine Instabilitäten (Hangfuss-

Entlastung, Durchnässung) dokumentiert, die durch das Einstauen der Aare verursacht sind. Ausgehend von diesen Gegebenheiten erwartet die KNS, dass weitere Untersuchungen keine gravierenden Befunde aufdecken werden. Die KNS geht jedoch davon aus, dass im Rahmen der Vorbereitung eines Baubewilligungsgesuchs die mit ENSI-Auflage 2 angesprochenen Kenntnisse in jedem Fall verfeinert und analysiert werden, insbesondere die Frage von Rutschungen.

Nach Einschätzung der KNS werden die hier angesprochenen Teilaspekte den Standort EKKM nicht in Frage stellen.

zu 4.1.6.3 Seismik

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Aus Sicht des ENSI sind die wichtigsten Aussagen zur Seismizität der Standortregion und insbesondere auch zu den neusten Interpretationen der drei Erdbebenserien östlich der Stadt Fribourg in den Gesuchsunterlagen vorhanden. Das ENSI beurteilt die diesbezüglichen Angaben der EKKM AG zur Seismizität als korrekt. Sie beruhen auf der vom ENSI akzeptierten, sehr umfassenden und modernen probabilistischen Erdbeben-Gefährdungsanalyse PEGASOS. Das ENSI weist darauf hin, dass in den Gefährdungsergebnissen für Bodenerschütterungen dieser Studie auch Beben enthalten sind, die von der Fribourg-Zone ausgehen würden, falls diese mit der Herminen-Struktur verbunden ist und sich in das kristalline Grundgebirge ausdehnt. Auch decken die in der PEGASOS-Studie verwendeten Verteilungen der Maximalmagnituden die gemäss heutigem Kenntnisstand zu erwartenden Magnituden von potenziellen Erdbeben im Grundgebirge ab.

Weil der Standort in einem Gebiet mit niedriger seismischer Aktivität liegt, liegen nur wenige Messergebnisse und Daten vor. Das ENSI formuliert daher einen Auflagenvorschlag zur Erweiterung des Messnetzes für Mikroseismizität, damit die entsprechende Datenbasis erweitert werden kann.

ENSI-Auflage 3

*"Die von der EKKM AG vorgeschlagene Verdichtung des Mikrobebennetzes des SED ist unverzüglich zu implementieren, damit für die folgenden Bewilligungsschritte Messreihen über eine längere Zeitperiode zur Verfügung stehen."*⁶

Stellungnahme der KNS

Die KNS erachtet die Verdichtung des Mikrobeben-Messnetzes als nützlich, um auf mittlere Frist die Entwicklung des Spannungsfeldes zu beobachten. Für die Festlegung von Bemessungsgrundlagen für die Auslegung gegen Erdbeben sind jedoch Resultate in relativ kurzer Frist erforderlich. Die KNS empfiehlt deshalb, auch mikrogravimetrische Messungen durchzuführen.

⁶ SED: Schweizerischer Erdbebendienst

zu 4.1.7 Netzanbindung

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI beurteilt die im Sicherheitsbericht enthaltene Beschreibung der aktuellen Gegebenheiten und geplanten Veränderungen im Bereich der Netzanbindung des EKKM als vollständig und zweckmässig. Das ENSI hält fest, dass die zuverlässige und sichere Anbindung des EKKM an die bestehenden Höchstspannungsnetze mit dem ab etwa 2015 vorausgesetzten Stand grundsätzlich gewährleistet werden kann.

Stellungnahme der KNS

Einerseits muss die Netzanbindung die sichere Stromversorgung des EKKM gewährleisten, wenn keine Leistung vom eigenen Generator zur Verfügung steht. Diesen Aspekt erörtert das ENSI im Gutachten eingehend. Die KNS stimmt der Beurteilung des ENSI zu.

Andererseits muss das Netz über genügend freie Kapazität verfügen, damit die Leistung des EKKM sicher abgeführt werden kann. Die KNS geht im Folgenden auf diese Thematik näher ein.

Gemäss Darlegung im Sicherheitsbericht [EKKM SB, 3.7.1 und 3.7.2] verfügt der Netzknoten Mühleberg über eine starke Einbindung in das schweizerische 220-kV-Netz (7 Leitungen). Die Anbindung des Netzknotens Mühleberg an das 380-kV-Netz ist mit je einer 380-kV-Leitung nach Bassecourt (Jura) und Romanel (Lausanne) geplant. Dieser Ausbau steht nicht im Zusammenhang mit dem Projekt EKKM [EKKM SB, 2.3.2], sondern erfolgt zusammen mit weiteren Ergänzungen im Transportnetz rund um Mühleberg im Rahmen der Realisierung des so genannten Ausbauzustandes 2015 des Übertragungsnetzes [LVS 2007]. Nach Angaben der EKKM AG sind diese Ausbauten *"für die Netzstabilität (Spannungshaltung) im Raum Bern-Mittelland heute schon dringend notwendig."*

Auf Basis des Ausbauzustandes 2015 ist nach Aussage der EKKM AG ein sicherer Abtransport der Energie wie folgt garantiert: Im Normalfall soll der elektrische Strom aus dem EKKM über das 380-kV-Netz abgeführt werden. Wenn eine der beiden zukünftigen 380-kV-Leitungen ausfallen sollte, wird der Strom über die verbleibende 380-kV-Leitung und über das 220-kV-Netz abgeführt. Bis zu 1'800 MW können über das 220-kV-Netz abgeführt werden, sofern im Netzknoten Mühleberg nicht nur ein, sondern zwei Koppeltransformatoren eingebaut werden. Ob ein oder zwei Koppeltransformatoren zwischen der 220-kV- und der 380-kV-Ebene eingebaut werden, wird im Sicherheitsbericht offen gelassen.

Die oben angesprochenen Ausbauten im schweizerischen Übertragungsnetz sind Teil der Netzverstärkungsmassnahmen, die durch die Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS) identifiziert und im Ausbauzustand 2015 festgehalten worden sind. Die AG LVS war mit Mandat vom 9.11.2005 vom Departement UVEK einberufen worden und repräsentierte bezüglich Leitungsnetz involvierte Stellen des Bundes, die schweizerischen Elektrizitätswirtschaft und Interessenverbände. Insgesamt identifizierte die AG LVS 40 Ausbauvorhaben⁷, die möglichst bis ins Jahr 2015 zu realisieren sind, um ein optimales Netz zu gewährleisten. Einzelne dieser Projekte waren schon vor vielen Jahren initialisiert worden. Mit Beschluss des Bundesrats vom 6.3.2009 wurden diese Ausbauvorhaben in den Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) aufgenommen. Laut Jahresbericht 2009 der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (EiCom) [EiCom TB2009] hat die schweizerische Netzbetriebsgesellschaft (Swissgrid) die Liste der Ausbauvorhaben mit dem erweiterten Zeithorizont bis ins Jahr

⁷ Nummerierung 1 bis 39, wobei unter Nummer 9 zwei Projekte 9a und 9b aufgeführt sind.

2020 aktualisiert und mit weiteren 13 Projekten⁸ ergänzt. Nach Angaben der ECom konnte von den insgesamt 53 Projekten bis September 2009 lediglich ein einziges realisiert werden.

Die KNS weist darauf hin, dass der Ausbauzustand 2015 des Übertragungsnetzes zwar ein allgemeines Verbrauchswachstum einbezieht, aber nicht die neue Grossproduktion des EKKM. Sie stellt auch fest, dass die Leitungsausbauten generell nur sehr schleppend vorankommen. Da die beiden 380-kV-Leitungen zum Knoten Mühleberg unabhängig vom Projekt EKKM notwendig sind, nur diese beiden 380-kV-Leitungen vorhanden sein werden und die Leistung des EKKM eine einzelne Leitung von üblicher Transportkapazität möglicherweise bereits auslastet, sind nach Ansicht der KNS belastbare Darlegungen betreffend Ausfallsicherheit erforderlich. Aufgrund der obigen Informationen kommt die KNS zum Schluss, dass die Aussagen zur Netzkapazität im Sicherheitsbericht und im Gutachten nicht nachvollziehbar sind. Massgebend ist die verfügbare Netzkapazität; die installierte Transportleistung muss relevanten Netzlast-Szenarien gegenübergestellt werden.

Nach Ansicht der KNS sind Elektrizitätsproduktion und -übertragung als ganzheitliche Problemstellung zu betrachten. Die KNS empfiehlt deshalb, im Hinblick auf ein Baubewilligungsgesuch die folgende Forderung an die EKKM AG zu stellen:

Empfehlung 4.1.7

Die EKKM AG soll in Abstimmung mit der Netzbetriebsgesellschaft darlegen, dass die beantragte elektrische Leistung unter den zu erwartenden Netzbelastungen zuverlässig ins Übertragungsnetz eingespeist und gegebenenfalls die erforderlichen Netzausbauten zeitgerecht realisiert werden können.

zu 4.2 Standortspezifisches Gefährdungspotenzial

zu 4.2.2 Erdbeben

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI erklärt sich mit der Absicht der EKKM AG einverstanden, die Anlage EKKM auf die Resultate aus dem PEGASOS Refinement Project (PRP) auszulegen. Das im Sicherheitsbericht für das EKKM dargestellte Gefährdungsniveau liegt in einem Bereich, für den das ENSI die erdbebengerechte Bemessung und Konstruktion der sicherheitsrelevanten Gebäude und Ausrüstungen als machbar erachtet. Für die als Grundlage für das Baubewilligungsverfahren noch zu ermittelnden Anforderungen für die Auslegung gegen Erdbeben schlägt das ENSI die folgende Auflage vor:

⁸ Laut Kernkraftwerk Niederamt AG ist die Zahlenangabe im Tätigkeitsbericht 2009 der ECom (23 Projekte) nicht richtig. [KKN 2010]

ENSI-Auflage 4

*"Als Grundlage für die Auslegung der Gebäude und Anlagenteile im Bauprojekt hat die EKKM AG Erdbebengefährdungsergebnisse zu verwenden, die standortspezifisch für EKKM mit einem Verfahren bestimmt werden, welches konform mit der SSHAC-Level-4-Methode ist und von Beginn an die Überprüfung durch das ENSI mit einbezieht."*⁹

Stellungnahme der KNS

Die KNS ist mit den Darlegungen zur Bestimmung der Erdbebengefährdung und den entsprechenden Festlegungen in ENSI-Auflage 4 einverstanden. Für die konkreten anlagentechnischen Massnahmen sind letztlich die Vorgaben zur Bestimmung der Bemessungsgrundlagen massgebend. Die entsprechende Richtlinie ist noch nicht verfügbar.

Weitere Ausführungen mit Bezug zum Thema Erdbeben finden sich in den Abschnitten "zu 4.1.6.1 Geologie" und "zu 4.1.6.3 Seismik".

zu 4.2.4 Flugzeugabsturz

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Unter Hinweis auf verschiedene verbesserungsfähige Punkte bei der Ermittlung der Anzahl Flugbewegungen, Absturzraten und flächenbezogene Gefährdung hält das ENSI fest, dass die für den Standort EKKM ausgewiesenen Flugzeugabsturzhäufigkeiten [EKKM SB, 3.6.2.25] aus Sicht des ENSI eine eingeschränkte Aussagekraft haben. Das ENSI erwartet dass bei der Erstellung der probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) für ein allfälliges Baubewilligungsgesuch die Analyse für unfallbedingte Flugzeugabstürze auf Basis der Richtlinie ENSI-A05 überarbeitet wird (ENSI-Hinweis 6).

Bezüglich Anlagenauslegung bestätigt das ENSI die von der EKKM AG skizzierte Vorgehensweise: Es erwähnt die UVEK-Verordnung betreffend Gefährdungsannahmen und Störfallschutz (SR 732.112.2) und verweist hinsichtlich Gefährdungsspezifikation auf die (noch zu erstellende) Richtlinie ENSI-G02. Das ENSI schliesst seine Beurteilung mit der Feststellung, dass die Eignung des Standorts EKKM durch die Gefährdung durch Flugzeugabstürze prinzipiell nicht in Frage gestellt wird, da dieser Gefährdung deterministisch durch eine entsprechende Anlagenauslegung begegnet wird. Die Prüfung der konkreten Anlagenauslegung erfolgt im Rahmen der Baubewilligung.

Stellungnahme der KNS

Gemäss ENSI-Hinweis 6 überarbeitete Daten zur Häufigkeit von Flugzeugabstürzen, vor allem aber die ingenieurmässige (deterministische) Auslegung von Gebäuden und Anlagen gegen Flugzeugabstürze sind wichtig für die in späteren Bewilligungsschritten vorzulegende probabilistische Sicherheitsanalyse. Für die konkrete deterministische Auslegung gegen Flugzeugabstürze ist die Umsetzung der Vorgaben der Verordnung des UVEK über die

⁹ SSHAC Level 4: Das *Senior Seismic Hazard Assessment Committee* (SSHAC) ist eine Expertengruppe, die im Auftrag der *U.S. Nuclear Regulatory Commission* (US-amerikanische nukleare Sicherheitsbehörde), des *U.S. Department of Energy* und des *Electric Power Research Institute* Empfehlungen zur Methodik bei der Erstellung von probabilistischen Erdbebengefährdungsanalysen ausgearbeitet hat. *Level 4* entspricht dem höchsten Ausarbeitungsgrad.

Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen (SR 732.112.2) massgebend.

Zur Festlegung der Gefährdungsannahmen wird in Art. 5 Abs. 5 der erwähnten UVEK-Verordnung festgehalten: *"Er [Der Gesuchsteller oder der Bewilligungsinhaber] hat für den Nachweis des ausreichenden Schutzes gegen Flugzeugabsturz den zum Zeitpunkt des Baubewilligungsgesuchs im Einsatz befindlichen militärischen oder zivilen Flugzeugtyp zu berücksichtigen, der unter realistischen Annahmen die grössten Stosslasten auf Gebäude ausübt."*

Hinsichtlich der Konkretisierung dieser Vorgabe in der Richtlinie ENSI-G02 erwartet die KNS, dass auch die künftige Entwicklung im Flugverkehr bzw. in der Flugverkehrsflotte einbezogen wird und eine abdeckende Kombination der massgebenden Einwirkungen zu berücksichtigen ist: Impuls (Masse, Geschwindigkeit) bzw. Stoss (Kraft, Zeit), lokale Kraftspitze (Massenkonzentration bzw. Durchstanzen) und Brandlast (Brennstoff). Dabei sind die verschiedenen massgebenden Einwirkungen möglicherweise nicht auf einen einzigen, bestimmten Flugzeugtyp zurückzuführen.

zu 4.2.5 Extreme Winde und Tornados

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI äussert einige Vorbehalte zur statistischen Auswertung von Meteodaten und verlangt entsprechende Verbesserungen im Hinblick auf ein allfälliges Baubewilligungsgesuch (Hinweis 7).

Bezüglich extremen Winden und Tornados beurteilt das ENSI die Lage im engen und gekrümmten Aaretal mit steil abfallenden Flanken in Übereinstimmung mit der EKKM AG als günstig. Das ENSI hält fest, dass die standortspezifischen Belastungen durch extreme Winde und Tornados auch unter Berücksichtigung der künftigen Änderungen der meteorologischen Bedingungen die Standorteignung nicht in Frage stellen und durch bauliche Massnahmen beherrschbar sind.

Stellungnahme der KNS

Die Forderungen des ENSI (ENSI-Hinweis 7) im Hinblick auf ein Baubewilligungsgesuch werden von der KNS unterstützt.

Nach Ansicht der KNS können speziell im Zusammenhang mit Tornados auch aussergewöhnliche Phänomene wirksam werden (Drall, Sog). Darüber hinaus weist die KNS darauf hin, dass gemäss Richtlinie ENSI-A05, Abschnitt 4.6.4 j, auch die indirekten Auswirkungen von Tornadoschäden zu identifizieren und zu diskutieren sind. Unter anderem im Zusammenhang mit Starkwindereignissen sind nach Ansicht der KNS komplexe Schadensbilder möglich. Im Hinblick auf die späteren Bewilligungsschritte sind diese sorgfältig zu analysieren sowie entsprechende Massnahmen festzulegen und umzusetzen. (Vergleiche dazu auch Empfehlung 4.1.3 der KNS betreffend alternative Arealzufahrt für Interventionskräfte von Norden.)

zu 5 Strahlenschutz

zu 5.4 Notfallschutz

Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI weist darauf hin, dass die Sicherstellung des Schutzes der Bevölkerung eine Bewilligungsvoraussetzung ist (Art. 13 Abs. 1 KEG) und Massnahmen des anlageexternen Notfallschutzes das letzte Glied der gestaffelten Sicherheitsvorsorge zum Schutz gegen radiologische Auswirkungen bei Freisetzungen darstellen. In Anlehnung an die Anforderungen der IAEA [IAEA R3] ist das ENSI der Auffassung, dass die Bevölkerungsverteilung um den geplanten Standort und deren Auswirkung auf die Umsetzung von Notfallschutzmassnahmen zu betrachten ist.

Unter Hinweis auf das bestehende KKM stellt das ENSI fest, dass in der Umgebung des Standorts Mühleberg auf eine seit langem etablierte, dem Regelwerk und dem Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung der Kernanlagen [KomABC 2006] der Eidgenössischen Kommission für ABC-Schutz (KomABC) entsprechende Vorsorge zurückgegriffen werden kann. Das ENSI weist gleichzeitig darauf hin, dass die Planung einer vorsorglichen Evakuierung bis anhin in der Schweiz nicht vorrangig verfolgt worden ist. Die EKKM AG legt dar, welche Grundsätze bei der Planung einer vorsorglichen Evakuierung durch den Standortkanton beachtet werden müssten. Laut ENSI spielt hierbei die Autobahn A1, welche quer durch die Zone 1 verläuft und eine leistungsfähige Rettungs- und Evakuierungsachse darstellt, eine entscheidende Rolle.

Das ENSI schliesst sich der Schlussfolgerung des Gesuchstellers an, *"wonach aufgrund der bereits für den Standort KKM bestehenden Vorkehrungen und Einrichtungen des externen Notfallschutzes, der Verfügbarkeit möglicher Evakuationsrouten für die allfällige Umsetzung einer vorsorglichen Evakuierung sowie der Standorteigenschaften hinsichtlich Bevölkerungsverteilung und -entwicklung keine Hindernisse für die zukünftige Planung von Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung bestehen."*

Stellungnahme der KNS

Der externe Notfallschutz kommt bei schweren Störfällen mit Freisetzung von Radioaktivität zum Tragen. Die dafür massgebenden Regelungen, die ABCN-Einsatzverordnung [ABCN 2010] und die erneuerte Notfallschutzverordnung [NFSV 2010], treten per 1.1.2011 in Kraft. Im zugehörigen Dosis-Massnahmenkonzept (DMK)¹⁰ ist neu die Sofortmassnahme *"vorsorgliche Evakuierung oder geschützter Aufenthalt"*¹¹ vorgesehen, falls für Personen in der Umgebung eine Dosis¹² von mehr als 100 mSv zu erwarten ist. Gemäss NFSV erarbeitet das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) Vorgaben für die vorsorgliche Evakuierung der Bevölkerung in der Zone 1.¹³ Die Kantone erstellen nach den Vorgaben des BABS ein

¹⁰ Anhang 1 Ziff. 5 ABCN-Einsatzverordnung [ABCN 2010]

¹¹ Bei einer *vorsorglichen Evakuierung* wird ein Gebiet in einer aktuellen Unfallsituation noch vor Freisetzung von Radioaktivität evakuiert, wenn davon ausgegangen werden muss, dass im weiteren Verlauf eine bestimmte Dosislimite überschritten wird.

Mit *geschütztem Aufenthalt* ist der Aufenthalt im Haus, Keller oder Schutzraum gemeint.

¹² effektive Dosis bei einer Integrationszeit von 2 Tagen

¹³ Art. 11 Bst. c NFSV

Konzept für die vorsorgliche Evakuierung der gefährdeten Bevölkerung.¹⁴ Im Übrigen können auch andere, im DMK nicht spezifizierte Schutzmassnahmen angeordnet werden, z.B. Evakuierung, Räumung.

Die Vorkehrungen zum externen Notfallschutz sind mit einer Ausnahme am vorgesehenen Standort Mühleberg realisiert: Die gesetzliche Verpflichtung zur Vorbereitung einer vorsorglichen Evakuierung ist neu. Entsprechend ist diese Massnahme bei den bestehenden schweizerischen KKW nicht vorbereitet, wie vom ENSI angesprochen.

Die Umsetzung von externen Notfallschutzmassnahmen erachtet die KNS grundsätzlich als anspruchsvoll. Im Sinn dieser Beurteilung sei hier beispielsweise angeführt, dass auch die EKKM AG in der Diskussion der Anordnung "Aufenthalt im Haus / Keller / Schutzraum" die Verwendung von öffentlichen Schutzräumen als *"aus heutiger Beurteilung im Allgemeinen nur sehr beschränkt praktikabel"* beschreibt [EKKM SB, 2.6.4 II.]. Die Umsetzung wird insbesondere mit zunehmendem Kreis der betroffenen Bevölkerung erschwert. Wie in Abschnitt "zu 4.1.1 Geografie und Bevölkerungsverteilung" erwähnt, kann die Bevölkerungsdichte im näheren Umkreis des Standorts Mühleberg als moderat beurteilt werden. Der Standort Mühleberg bietet somit im Nahbereich im Vergleich zum Durchschnitt im schweizerischen Mittelland eher günstige Voraussetzungen. Allerdings befinden sich laut Angaben der EKKM AG auch in Zone 1 von KKM (Radius 2,8 km) drei Altersheime und andere Institutionen mit möglicherweise eingeschränkt mobilen Personen [EKKM SB, 2.6.4 V. d)].

Wie in Abschnitt "zu 4.1.1 Geografie und Bevölkerungsverteilung" erwähnt, beginnt etwa 6 km östlich vom Standort EKKM der westliche Aussenbereich der Agglomeration Bern. Weiter östlich folgen die sehr dicht besiedelten Räume der Kernagglomeration Bern mit Infrastrukturen von nationaler Bedeutung. Für derartig dicht besiedelte Räume erachtet die KNS die Umsetzung von einschneidenden externen Notfallschutzmassnahmen – wie eine vorsorgliche Evakuierung, eine Evakuierung oder eine Räumung – als sehr anspruchsvoll.

Es ist daher möglichst zu vermeiden, dass externe Notfallschutzmassnahmen umgesetzt werden müssen. Die KNS erwartet deshalb, dass die EKKM AG alle Massnahmen trifft, damit auch bei einem Störfall mit einem schweren Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen, wie z.B. eine Evakuierung, verzichtet werden kann. Im Hinblick auf weitere Bewilligungsschritte empfiehlt die KNS:

Empfehlung 5.4

Die grossen Bevölkerungszentren und die generell intensive Nutzung in der Zone 2 sollen beim Bau und Betrieb des EKKM berücksichtigt werden, indem hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt und beste Praxis umgesetzt werden. Insbesondere sollen alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit einem schweren Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen, wie z.B. eine Evakuierung, verzichtet werden kann.

¹⁴ Art. 12 Bst. c NFSV

zu 6 Menschliche und organisatorische Aspekte

zu 6.1 Entwicklung der Organisation für den Betrieb des Kernkraftwerks

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI begrüsst, dass die EKKM AG die Entwicklung der Betriebsorganisation – inklusive der Ausbildung des Personals und des Aufbaus eines Qualitätsmanagementsystems für den Betrieb – als expliziten Bestandteil der Projektarbeit erachtet, der rechtzeitig und auf systematische Art angegangen werden muss.

ENSI-Hinweis 9

"Das ENSI verlangt von der EKKM AG, dass sie bereits im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Baubewilligungsgesuchs ein Konzept zur Entwicklung der zukünftigen Betriebsorganisation erstellt und den Stand der Arbeiten im Baubewilligungsgesuch darlegt. Umfassende Angaben zur Entwicklung der zukünftigen Betriebsorganisation sind im Zusammenhang mit dem Betriebsbewilligungsgesuch erforderlich."

Stellungnahme der KNS

Die KNS teilt die Beurteilung des ENSI, wonach dem Konzept zur Entwicklung der zukünftigen Betriebsorganisation eine grosse Bedeutung für die sicherheitsgerichtete Umsetzung des Projekts und den späteren Betrieb zukommt. Sie unterstützt deshalb die Forderung des ENSI, dass das Entwicklungskonzept frühzeitig festzulegen und der Stand der Arbeiten in den Unterlagen zum Baubewilligungsgesuch darzulegen ist.

Aus Sicht der KNS ist entscheidend, dass die zu schaffende Betriebsorganisation geeignet ist, die Verantwortung für die Tätigkeiten und Sachbereiche nach Art. 30 Abs. 1 KEV wahrzunehmen. Die entsprechenden Fähigkeiten müssen schliesslich über qualifizierte Fachpersonen in die Organisation eingebracht werden. Nach Ansicht der KNS ist die Rekrutierung von qualifiziertem Personal im heutigen Umfeld eine grosse Herausforderung: Nach zwei Jahrzehnten mit weltweit sehr wenigen KKW-Neubauten steht wenig erfahrenes Fachpersonal zur Verfügung. Gleichzeitig ist wegen der Zunahme an KKW-Projekten die Nachfrage nach Fachpersonal hoch. Der rechtzeitigen Rekrutierung und Ausbildung von qualifiziertem Personal ist deshalb grosse Beachtung zu schenken.

zu 6.2 Berücksichtigung der menschlichen Faktoren bei der Entwicklung der Anlage

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI begrüsst ausdrücklich die Absichtserklärung der EKKM AG, die menschlichen und organisatorischen Faktoren (Human and Organizational Factors, HOF) in einem so genannten HOF-Vorhaben zu berücksichtigen, das alle sicherheitsbezogenen Betriebs-, Instandhaltungs-, Versuchs- und Logistikaktivitäten in allen Lebensphasen des EKKM kontinuierlich, strukturiert und iterativ einbezieht. Laut ENSI bekundet die EKKM AG damit, dass sie dem Projekt für den Bau eines KKW eine sozio-technische Sichtweise zugrunde legt und sich der Wichtigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung und Gestaltung der technischen, menschlichen und organisatorischen Aspekte bewusst ist.

In der zusammenfassenden Beurteilung betreffend menschliche und organisatorische Aspekte hält das ENSI fest: *"Die Notwendigkeit einer systematischen, umfassenden und frühzeitigen Integration der menschlichen und organisatorischen Faktoren in ein Projekt zum Bau eines neuen Kernkraftwerks ist heute unbestritten und wird auch vom Gesuchsteller im Sicherheitsbericht zum Rahmenbewilligungsgesuch anerkannt. Aufgrund der Bedeutung dieser Aspekte formuliert das ENSI den folgenden Auflagenvorschlag:"*

ENSI-Auflage 6

"Die EKKM AG hat für die Projektierung und Auslegung der Anlage ein Programm zur Berücksichtigung der menschlichen und organisatorischen Faktoren zu implementieren. Das ENSI überprüft das Programm und dessen Umsetzung ab Beginn der Projektierungsphase."

Stellungnahme der KNS

Die Programme zur Berücksichtigung menschlicher und organisatorischer Aspekte sind auch nach Ansicht der KNS wichtig für eine sicherheitsgerichtete Projektabwicklung und den zukünftigen Betrieb. Sie entfalten ihre grösste Wirkung bei frühzeitiger Umsetzung. Die KNS unterstützt die vom ENSI vorgeschlagene Auflage.

zu 8 Stilllegungskonzept

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Gemäss Art. 13 KEG ist ein Stilllegungskonzept für die Erteilung einer Rahmenbewilligung vorausgesetzt und gemäss Art. 23 Bst. d KEV mit dem Rahmenbewilligungsgesuch einzureichen. Mit dem Baubewilligungsgesuch ist gemäss Art. 24 Abs. 2 Bst. f KEV erstmals ein Stilllegungsplan einzureichen, der dann bis zur eigentlichen Stilllegung periodisch nachzuführen ist. Das ENSI stellt im Unterabschnitt *Beurteilungsgrundlagen* fest, dass die Kernenergiegesetzgebung keine Vorgaben betreffend Inhalt und Umfang von Stilllegungskonzept und Stilllegungsplan enthält. Weil im Rahmenbewilligungsgesuch hauptsächlich die Auswirkungen einer Kernanlage auf die Umgebung des Standorts darzulegen sind, folgert das ENSI, dass mit dem Stilllegungskonzept zwei zentrale Fragen zu beantworten sind: *"1. Wie ist der Endzustand nach erfolgtem Rückbau? 2. Wie ist der zeitliche Ablauf, d.h. wann wird dieser Endzustand erreicht sein?"*

Das ENSI beurteilt die als Ziel (obige 1. Frage) angegebene Entlassung der Anlage aus der Kernenergiegesetzgebung als sinnvollen und angemessenen Endzustand aller Stilllegungsaktivitäten. Gemäss Angaben im ENSI-Gutachten rechnet die EKKM AG bei der Variante *sofortiger Rückbau* mit einem Zeitbedarf von maximal 17 Jahren (obige 2. Frage). Das ENSI begrüsst, dass sich die EKKM AG im Zug der periodischen Nachführung des Stilllegungsplans Anpassungen der Variantenwahl (sofortiger Rückbau, gesicherter Einschluss mit verzögertem Rückbau, Mischformen) vorbehält. Diese ausdrücklich positive Bewertung begründet das ENSI damit, dass in den kommenden Jahren international mit einer erheblichen Zunahme an Erfahrungen auf dem Gebiet der Stilllegung von Kernanlagen zu rechnen ist.

Das ENSI stellt fest, dass konkrete Darlegungen fehlen, ob und wie Kriterien einer möglichst einfachen Durchführung der Rückbauarbeiten bereits bei der Auslegung und beim Bau Berücksichtigung finden. Das ENSI formuliert deshalb im Hinblick auf die Gesuchsunterlagen für die Baubewilligung den nachfolgend zitierten Hinweis.

ENSI-Hinweis 10

"In den Unterlagen zum Baubewilligungsgesuch hat die EKKM AG aufzuzeigen, welche Massnahmen bei der Auslegung und beim Bau des EKKM ergriffen werden, um die spätere Durchführung der Rückbauarbeiten zu erleichtern."

Stellungnahme der KNS

In Art. 26 Abs. 2 KEG sind die wesentlichen sachlichen Anforderungen an die Stilllegung festgehalten. Art. 29 Abs. 1 KEG lautet: *"Wenn die Stilllegungsarbeiten ordnungsgemäss abgeschlossen sind, stellt das Departement fest, dass die Anlage keine radiologische Gefahrenquelle mehr darstellt und somit nicht mehr der Kernenergiegesetzgebung untersteht."* Die Entlassung aus der Kernenergiegesetzgebung als Zielsetzung der Stilllegung ist in dieser Formulierung implizit vorausgesetzt. Mit den Angaben der EKKM AG erscheint diese Vorgabe als erfüllt.

Wichtiger als die zeitliche Abwicklung der Stilllegung erscheint der KNS, dass zur Vorgehensweise selber konzeptionelle Vorstellungen vorliegen. Die EKKM AG hat in sehr allgemeiner Form entsprechende Angaben im Bericht *Konzept für die Stilllegung* festgehalten (Abschnitt 6 *Ablauf der Stilllegung* und Abschnitt 7 *Durchführung der Stilllegung*) [EKKM SK].

Die offen gehaltene Möglichkeit, das Stilllegungskonzept bei der späteren periodischen Überarbeitung des Stilllegungsplans anzupassen, entspricht nach Ansicht der KNS der grundlegenden gesetzlichen Verpflichtung, den Stand von Wissenschaft und Technik umzusetzen. In den kommenden Jahrzehnten werden die Rückbauarbeiten an Kernanlagen weltweit stark anwachsen. Damit können auch Fortschritte in der Rückbautechnik erwartet werden, die bei späteren Rückbauvorhaben umgesetzt werden müssen, wenn damit unter Wahrung der Verhältnismässigkeit eine Reduktion der individuellen oder kollektiven Strahlenexposition erreicht werden kann (Begrenzung der Strahlenexposition, Art. 9 Strahlenschutzgesetz, StSG, SR 814.50; Optimierung, Art. 6 Strahlenschutzverordnung, StSV, SR 814.501).

Auch die KNS erachtet als wichtig, dass bereits in der Phase von Auslegung und Planung mit konkreten Massnahmen bei der Festlegung von Verfahren und der Gestaltung der Anlage dafür gesorgt wird, dass die späteren Rückbauarbeiten möglichst erleichtert werden. Solche Massnahmen dürfen aber nicht zulasten der Sicherheit und des Strahlenschutzes der Anlage gehen. In diesem Sinn unterstützt die KNS den ENSI-Hinweis 10.

zu 9 Entsorgung

Gemäss KEG ist die Entsorgung radioaktiver Abfälle auf deren Lagerung in einem geologischen Tiefenlager ausgerichtet. Wie von der EKKM AG erwähnt wurden die Entsorgungsnachweise für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) mit Beschluss des Bundesrats vom 3. Juni 1988 [BR 1988] und für hochaktive Abfälle (HAA) mit Beschluss des Bundesrats vom 28. Juni 2006 [BR 2006] anerkannt. Damit gilt als erwiesen,

- dass die nukleare Sicherheit der geologischen Tiefenlager mit den im Nachweis vorausgesetzten geologischen Bedingungen und technischen Barrieren gegeben ist (Sicherheitsnachweis),
- dass Standorte mit den vorausgesetzten geologischen Bedingungen in der Schweiz mit hoher Wahrscheinlichkeit existieren (Standortnachweis) und

- dass Lager bei den entsprechenden geologischen Bedingungen mit den heute vorhandenen Mitteln gebaut, betrieben und langfristig sicher verschlossen werden können (Machbarkeitsnachweis).

Noch nicht bestimmt sind konkrete Lagerstandorte. Deren Bestimmung ist Ziel des laufenden *Sachplanverfahrens geologische Tiefenlager* [BFE 2008], das mit der Einreichung der Rahmenbewilligungsgesuche für die geologischen Tiefenlager endet.

Die Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und von radioaktiven Abfällen ist ausserhalb des Konzepts einer Standardanlage. Sie sind aber ebenfalls mit einem radiologischen Risiko verbunden, insbesondere die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente. Die KNS geht deshalb auf diese Thematik im Folgenden ein.

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI beurteilt die Angaben der EKKM AG zu den radioaktiven Abfällen als schlüssig und für die Beurteilung im Rahmenbewilligungsverfahren als ausreichend. Weiter beurteilt das ENSI positiv, dass alle Eventualitäten bei der Auslegung der Zwischenlager berücksichtigt werden und dass die Konditionierung und Zwischenlagerung vorzugsweise am Standort EKKM erfolgen sollen. Laut ENSI können so Transporte radioaktiver Abfälle minimiert und Synergien mit dem stillzulegenden KKM genutzt werden.

Das ENSI stellt fest, dass die beim Betrieb und der Stilllegung des EKKM anfallenden Abfallvolumen im Sachplan geologische Tiefenlager [BFE 2008] mit eingeschlossen sind. Die zurzeit vorliegenden Vorschläge der Nagra¹⁵ für Standortgebiete [NTB 08-03] berücksichtigen die notwendigen Platzreserven im geologischen Untergrund. Aus Sicht des ENSI sind die zum Zeitpunkt eines Rahmenbewilligungsgesuchs zu stellenden Anforderungen an den Nachweis für die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle des EKKM mit den eingereichten Unterlagen erfüllt.

Stellungnahme der KNS

Nach Auffassung der KNS entsprechen die Angaben der EKKM AG zu den Abfallmengen und deren prinzipielle Entsorgungsmöglichkeit den Anforderungen, die gemäss offiziellem Verständnis der gesetzlichen Vorgaben auf Stufe Rahmenbewilligung zu erfüllen sind.

Nach Ansicht der KNS bleiben aber im Bereich von Konditionierung und Zwischenlagerung einige Aspekte offen, die im Interesse einer kohärenten Strategie für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle in der Schweiz eine grundsätzliche Bedeutung haben. Denn in den vergangenen rund zwanzig Jahren sind in der Schweiz verschiedene Anlagen zur Verarbeitung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit Auflagen bewilligt worden. Im gleichen Zeitraum wurden die zu Beginn dieses Abschnitts erwähnten Nachweise und Planungsarbeiten im Hinblick auf die geologische Tiefenlagerung ebenfalls mit Auflagen gutgeheissen. Angesprochene Themen waren unter anderem:

- zentrale oder dezentrale Zwischenlagerung von hochaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen;
- nasse oder trockene Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen;
- Vermeidung von Gasbildung in geologischen Tiefenlagern (vgl. dazu den nachfolgenden Abschnitt "Konditionierung").

¹⁵ Nagra: Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (www.nagra.ch)

Abfälle aus Drittanlagen

Im Sicherheitsbericht hält die EKKM AG in den Abschnitten *2.1 Zweck des Projektes* und *2.2 Grundzüge des Projektes* fest, dass im EKKM aus andern schweizerischen Kernanlagen stammende bestrahlte Brennelemente oder hochaktive Abfälle gelagert oder andere radioaktive Abfälle konditioniert und zwischengelagert werden können.

Die KNS stellt fest, dass die Betreiber der bestehenden KKW für die Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und andern radioaktiven Abfällen, für die am Standort der Ursprungsanlagen keine Lagerkapazität besteht, in den 90er Jahren das zentrale Zwischenlager (Zwilag) in Würenlingen errichtet haben. Dieses führt spezielle Konditionierungsverfahren (Verbrennen/Einschmelzen) für die schweizerischen Kernanlagen durch. Nachdem ein zentrales Zwischenlager vorhanden ist, besteht nach Ansicht der KNS keine grundsätzliche Notwendigkeit, im EKKM Einlagerungen von Abfällen und Brennelementen aus Kernanlagen von andern Standorten vorzusehen.

Nach Ansicht der KNS kann im Sinn einer Ausnahme die Konditionierung von jenen Abfällen aus Drittanlagen zweckmässig sein, die einem speziellen Konditionierungsverfahren zu unterziehen sind, welches gegebenenfalls das EKKM für die schweizerischen Kernanlagen in einer Zentralfunktion durchführt.

Die gemeinsame Nutzung von Einrichtungen am Standort Mühleberg durch die dort angesiedelten Kernanlagen erscheint angesichts kurzer Transportwege in der Sache zweckmässig. Allerdings ist bei verschiedenen Eigentümern auch im nachbarschaftlichen Verhältnis den Fragen der Zuordnung und Haftung für die vorhandenen Abfälle die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Mit Bezug auf den Zweck der Anlage empfiehlt die KNS:

Empfehlung 9-1

Im EKKM sollen nur abgebrannte Brennelemente gelagert sowie radioaktive Abfälle konditioniert und zwischengelagert werden, die ihren Ursprung aus Kernanlagen am Standort Mühleberg haben. In Ausnahmefällen sollen auch radioaktive Abfälle aus andern schweizerischen Kernanlagen konditioniert werden können, wenn diese Abfälle ein spezielles und aufwändiges Konditionierungsverfahren erfordern und die entsprechenden Einrichtungen im EKKM zur Verfügung stehen.

Lagerung von abgebrannten Brennelementen

Die EKKM AG lässt offen, in welcher Form abgebrannte Brennelemente längerfristig gelagert werden. Weil bei abgebrannten Brennelementen die Radioaktivität und damit die Nachzerfalls-Wärmeleistung anfänglich relativ hoch sind, ist zunächst eine Nasslagerung zweckmässig, um gleichzeitig eine hinreichende Abschirmung und Kühlung sicherzustellen. Nach einer gewissen Lagerzeit sind die Radioaktivität und damit die Wärmeleistung so weit abgeklungen, dass auch eine Trockenlagerung möglich ist. Bei der Trockenlagerung wird eine Anzahl von Brennelementen in einem massiven, verschlossenen Stahlbehälter gelagert. Die noch anfallende Nachzerfallswärme wird hauptsächlich durch Wärmeleitung über die Behälterwand an die Umgebung abgegeben. Der Behälter gewährleistet die notwendige Abschirmung. Die vor einer Trockenlagerung erforderliche Abklingdauer in einem Nasslager ist von der Brennstoffstrategie, dem Behältertyp und den für die Einlagerung geltenden Dosis- und Temperaturvorgaben abhängig.

Die Frage der Überführung von der Nass- in die Trockenlagerung stellte sich bereits vor rund zehn Jahren im Zusammenhang mit dem Gesuch der Kernkraftwerk Gösigen-Däniken AG für den Bau und Betrieb eines zusätzlichen Nasslagers KKG. Die damalige Eidgenössische Kom-

mission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA) hielt in ihrer Stellungnahme [KSA 2003] fest, dass die Sicherheit und Sicherung bei einer Trockenlagerung abgebrannter Brennelemente in Behältern besser gewährleistet sind als bei einer Nasslagerung in einem Becken. Aufgrund einer entsprechenden Empfehlung der KSA hat der Bundesrat in der Bau- und Betriebsbewilligung für das Nasslager KKG [BR 2004] die folgende Auflage verfügt: *"Im Nasslager eingelagerte abgebrannte Brennelemente müssen in das Trockenlager der Zwiilag gebracht werden, sobald der T/L-Behälter – jeweils bei optimaler Anordnung der Brennelemente im Behälter hinsichtlich Einhaltung der Annahmebedingungen der Zwiilag – mit der maximal vorgesehenen Anzahl Brennelemente beladen werden kann."*¹⁶ In diesem Sinn empfiehlt die KNS im Hinblick auf weitere Bewilligungsschritte:

Empfehlung 9-2

Im Nasslager eingelagerte abgebrannte Brennelemente sollen in ein Trockenlager überführt werden, sobald ein Trockenlagerbehälter mit der maximal vorgesehenen Anzahl Brennelemente beladen werden kann.

Konditionierung

Gemäss Zweckangabe sollen im EKKM radioaktive Abfälle konditioniert und zwischengelagert werden. Bei der Konditionierung werden Abfälle so aufbereitet und verpackt, dass die entstehenden Abfallgebände zwischengelagert oder in ein geologisches Tiefenlager eingebracht werden können.

Aus den Gesuchsunterlagen geht nicht klar hervor, ob die beantragte Rahmenbewilligung die Konditionierung aller Abfallkategorien im EKKM abdecken soll oder nicht. Die Zweckangabe in Abschnitt 2.1 ist offen formuliert und auch im weiteren Text des Sicherheitsberichts [EKKM SB] wie auch im Nachweis für die Entsorgung [EKKM EN] wird der Umfang der im EKKM vorgesehenen Abfallbehandlungen offen gelassen, sowohl bezüglich Abfallkategorie wie auch bezüglich Konditionierungsverfahren. Im Folgenden geht die KNS davon aus, dass im EKKM nur Anlagen für die Konditionierung der so genannten Betriebsabfälle vorgesehen sind. Die Betriebsabfälle gehören hauptsächlich zur Kategorie der schwach- und mittelaktiven Abfälle (SMA).

Im Zusammenhang mit dem Sachplan geologische Tiefenlager hat sich die KNS intensiv mit Entsorgungsfragen auseinandergesetzt und dabei auch auf Auflagen zum Entsorgungsnachweis HAA [BR 2006] Bezug genommen. In ihrer Stellungnahme zum Vorschlag für Standortgebiete [KNS SGT1] hat die KNS unter anderem auf zwei Randbedingungen hingewiesen, die bei der Konditionierung im Interesse der langfristigen Sicherheit der geologischen Tiefenlager zu beachten sind: Die Abfallgebände sind an das chemische Milieu im Tiefenlager anzupassen und der Gasbildung im Tiefenlager ist besondere Beachtung zu schenken. Gase entstehen in Lagern für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) sowie langlebige mittelaktive Abfälle (LMA) in erster Linie aus der Korrosion der Metalle und der Degradation der organischen Stoffe, die sich in den Abfallgebänden befinden. Insbesondere in den sehr dichten Gesteinen (Opalinuston), welche für die geologischen Tiefenlager in der Schweiz im Vordergrund stehen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der sich aufbauende Gasdruck die Langzeitsicherheit des Einschlusses der Radionuklide gefährdet. Um dies zu vermeiden, sind die Mengen an metallischen und organischen Stoffen möglichst klein zu halten. Im Hinblick auf weitere Bewilligungsschritte empfiehlt die KNS:

¹⁶ T/L-Behälter: Transport- und Lagerbehälter (für die Trockenlagerung eingesetzte Behälter)

Empfehlung 9-3

Die Konditionierung der Betriebsabfälle des EKKM soll darauf ausgerichtet sein, dass die produzierten Abfallgebinde dem chemischen Milieu im geologischen Tiefenlager angepasst sind und einen möglichst geringen Gehalt an Metallen und Organika aufweisen. Organisches Verfestigungsmaterial ist nicht zulässig.

zu 10 Gesamtbewertung des ENSI

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI hat nach eigenen Angaben die bezüglich nuklearer Sicherheit und Sicherung relevanten Gesuchsunterlagen unter Einbezug externer Experten eingehend geprüft. Das ENSI hat sich dabei vergewissert, dass bei der Ausarbeitung der Gesuchsunterlagen alle für das Rahmenbewilligungsverfahren relevanten gesetzlichen Bestimmungen berücksichtigt wurden, dass die zutreffenden Richtlinien der nuklearen Aufsichtsbehörde beachtet wurden und dass die Vorgehensweise des Gesuchstellers bei der Standortbeurteilung den internationalen Anforderungen der IAEA unter Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik entspricht.

Schwerpunkt der Überprüfung durch das ENSI bildete die Beurteilung der Standorteigenschaften und der mit dem Standort verbundenen potenziellen Gefährdung des EKKM. Laut ENSI entspricht der Umfang der betrachteten Gefährdungen den Vorgaben der IAEA. Das ENSI stellt fest, dass die für ein Rahmenbewilligungsgesuch erforderlichen Angaben weitgehend vollständig, in angemessenem Detaillierungsgrad und sachlich korrekt vorhanden sind. Bezüglich Standorteignung kommt das ENSI zum Schluss, dass die Standorteigenschaften und die mit dem Standort verbundene potenzielle Gefährdung des EKKM den Neubau eines entsprechend ausgelegten Kernkraftwerks nicht in Frage stellen.

Das ENSI hat bei der Überprüfung der Gesuchsunterlagen wenige Sachverhalte festgestellt, die einer weiteren Klärung bedürfen; dazu wurden vom ENSI zehn Hinweise und sieben Vorschläge für Auflagen formuliert. Die Auflagenvorschläge betreffen:

- Integriertes Managementsystem (Auflage 1);
- Genauere Abklärung der Gefährdung durch Rutschungen, Steinschlag und Felssturz (Auflage 2);
- Verdichtung des Mikrobennetzes (Auflage 3);
- Auslegung der Gebäude und Anlageteile im Bauprojekt auf Grundlage von Erdbebengefährdungsergebnissen, die mit einem SSHAC-Level-4-konformen Verfahren bestimmt werden (Auflage 4)¹⁷;
- Gemeinsamer Quellenbezogener Dosisrichtwert 0,3 mSv für die Kernanlagen am Standort Mühleberg (Auflage 5)¹⁸;
- Programm zur Berücksichtigung der menschlichen und organisatorischen Faktoren (Auflage 6);
- Informationsschutz (Auflage 7)¹⁸.

¹⁷ SSHAC: Senior Seismic Hazard Assessment Committee (vgl. Fussnote 9)

¹⁸ Thema nicht im Aufgabenbereich der KNS (siehe 1.4 Abgrenzungen)

Die Hinweise betreffen nach Angaben des ENSI keine Sachverhalte, die für das Rahmenbewilligungsverfahren relevant oder deren Erfüllung von Bedeutung für die Erteilung einer Rahmenbewilligung sind. Es handelt sich vielmehr um Hinweise, die vom Gesuchsteller im Laufe der nachfolgenden Bewilligungsverfahren beachtet werden müssen und deren Erfüllung durch das ENSI überprüft wird.

Zusammenfassend stellt das ENSI fest, dass die EKKM AG in den Gesuchsunterlagen zur Rahmenbewilligung für das EKKM nachvollziehbar dargelegt hat, dass der Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiver Strahlung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase des EKKM sichergestellt werden kann, dass ein machbares Konzept für die Stilllegung des EKKM vorliegt und dass der Nachweis für die Entsorgung der im EKKM anfallenden radioaktiven Abfälle erbracht ist. Aus Sicht des ENSI sind damit und unter Berücksichtigung der Auflagen- und Vorschläge die Voraussetzungen gemäss Art. 13 KEG für die Erteilung der Rahmenbewilligung erfüllt, soweit sie vom ENSI zu beurteilen waren.

3 Schlussfolgerungen der KNS

3.1 Gutachten des ENSI

Die KNS hat sich mit den Gesuchsunterlagen und dem ENSI-Gutachten wie in Abschnitt 1.3 dargelegt auseinandergesetzt. Aufgrund dieser Arbeiten bestätigt die KNS, dass das ENSI das Gesuch der EKKM AG einer umfangreichen und detaillierten sicherheitstechnischen Überprüfung unterzogen hat. Insbesondere hat das ENSI die Standorteignung nach Vorgaben der IAEA überprüft. Die KNS bestätigt, dass alle relevanten Standorteigenschaften und standortspezifischen Gefährdungen für das EKKM angesprochen sind. Auch die weiteren Themen mit Bedeutung für die nukleare Sicherheit sind vom ENSI behandelt, wie das den gesetzlichen Anforderungen betreffend Rahmenbewilligung entspricht.

Zur Mehrzahl der Darlegungen und Beurteilungen des ENSI hat die KNS keine Anmerkungen. In einigen Fällen bringt die KNS weitere Gesichtspunkte ein und gelangt in einzelnen Punkten zu anderen Schlussfolgerungen. Diese Punkte sind im nachfolgenden Abschnitt 3.2 aufgelistet. Auch unter Einbezug dieser ergänzenden Anmerkungen und Empfehlungen stimmt die KNS der zusammenfassenden Beurteilung des ENSI zu, wonach die EKKM AG dargelegt hat, *"dass der Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiver Strahlung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase des EKKM sichergestellt werden kann, dass ein machbares Konzept für die Stilllegung des EKKM vorliegt und dass der Nachweis für die Entsorgung der im EKKM anfallenden radioaktiven Abfälle erbracht ist."*

Das ENSI hat sieben Vorschläge für Auflagen sowie zehn formelle Hinweise festgehalten. Soweit das ENSI weitere Abklärungen zum Standort als erforderlich erachtet, geht die KNS davon aus, dass daraus aller Voraussicht nach keine Ausschlussgründe resultieren werden, möglicherweise jedoch Massnahmen für die weiteren Bewilligungsschritte abzuleiten sind. Die Hinweise betreffen nach Angaben des ENSI verschiedene Fragen und offene Punkte, die von der EKKM AG im Hinblick auf die späteren Bewilligungsschritte zu beachten sind. Nach Ansicht der KNS sprechen die Hinweise in der Detaillierungstiefe recht unterschiedliche Punkte an und die Abgrenzung zwischen Hinweisen und Auflagen ist für die KNS nicht in allen Fällen nachvollziehbar. Soweit die Vorschläge für Auflagen das Aufgabengebiet der KNS betreffen, unterstützt die KNS insbesondere den Vorschlag für ENSI-Auflage 1 betreffend integriertes Managementsystem, ENSI-Auflage 6 betreffend Programm für menschliche und organisatorische Faktoren sowie ENSI-Auflage 4 betreffend Erdbebengefährdungsanalyse. Mit den genannten Auflagen soll unter anderem auch eine frühzeitige und kontinuierliche Aufsicht des ENSI sichergestellt werden, was nach Ansicht der KNS zweckmässig ist.

3.2 Von der KNS eingebrachte Gesichtspunkte

- Die Nebenzwecke Konditionierung und Zwischenlagerung bedürfen nach Ansicht der KNS einer sicherheitstechnischen Bewertung im Licht der schweizerischen Entsorgungsstrategie, siehe Abschnitt "zu 9 Entsorgung".
(Abschnitt "zu 2.1")
- Die KNS erachtet als wesentliches Element im Kontext des Gesuchs, dass das bestehende KKM nach Inbetriebnahme des EKKM so rasch wie möglich ausser Betrieb genommen wird.
(Unterabschnitt *Ersatzanlage* in Abschnitt "zu 2.1")
- Die KNS begrüsst die Absicht, eine Standardanlage zu errichten. Sie beurteilt die Leistungsklasse differenzierter als das ENSI.
(Abschnitt "zu 2.3")
- Bei der Anwendung von internationalen Empfehlungen und Anforderungen des Herstellerlandes geht die KNS davon aus, dass die zuständigen Behörden prüfen, ob diese den schweizerischen Erfordernissen genügen, wobei insbesondere die grossen Bevölkerungszentren und die generell intensive Nutzung im weiteren Umkreis des Standorts EKKM zu berücksichtigen sind.
(Abschnitt "zu 2.4")
- Die KNS weist auf die relativ engen Platzverhältnisse am Standort EKKM hin und empfiehlt, im weiteren Projektverlauf den sicherheitsrelevanten Bau- und Montageverfahren bei den räumlichen Verhältnissen am Standort Beachtung zu schenken. Ausserdem regt die KNS an, im Hinblick auf ein Baubewilligungsgesuch die Zweckmässigkeit einer vollständig unabhängigen Arealzufahrt für Interventionskräfte zu überprüfen.
(→ Empfehlung 4.1.3)
(Abschnitt "zu 4.1.3")
- Im Hinblick auf die Festlegung der Bemessungsgrundlagen für die Auslegung gegen Erdbeben empfiehlt die KNS, auch mikrogravimetrische Messungen durchzuführen.
(Abschnitt "zu 4.1.6.3")
- Die Gegenüberstellung der am Übertragungsnetzknotten Mühleberg installierten Transportleistung mit relevanten Netzlastszenarien fehlt. (→ Empfehlung 4.1.7)
(Abschnitt "zu 4.1.7")
- Da die entsprechende ENSI-Richtlinie noch nicht vorliegt, formuliert die KNS ihre Erwartungen bezüglich Auslegung gegen Flugzeugabsturz.
(Abschnitt "zu 4.2.4")
- Bezüglich extremen Winden und Tornados weist die KNS auf aussergewöhnliche Phänomene und indirekte Auswirkungen bei komplexen Schadensbildern hin.
(Abschnitt "zu 4.2.5")
- Die KNS stellt fest, dass sich im weiteren Umfeld des Standorts EKKM grosse Bevölkerungszentren mit entsprechenden Infrastrukturen befinden. Sie erwartet deshalb, dass alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit einem schweren Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen, wie z.B. eine Evakuierung, verzichtet werden kann. (→ Empfehlung 5.4)
(Abschnitt "zu 5.4")
- Bezüglich Entwicklung der zukünftigen Betriebsorganisation (ENSI-Hinweis 9) weist die KNS darauf hin, dass angesichts der Knappheit an erfahrenem Fachpersonal der rechtzeitigen Rekrutierung und Ausbildung von qualifiziertem Personal grosse Beachtung zu schenken ist.
(Abschnitt "zu 6")

- Bezüglich Massnahmen für die Erleichterung des Rückbaus von EKKM (ENSI-Hinweis 10) weist die KNS darauf hin, dass solche Massnahmen nicht zulasten der Sicherheit und des Strahlenschutzes der Anlage gehen dürfen.
(Abschnitt "zu 8")
- Die KNS empfiehlt, dass im EKKM nur abgebrannte Brennelemente gelagert sowie radioaktive Abfälle konditioniert und zwischengelagert werden sollen, die ihren Ursprung am Standort Mühleberg haben. Nur in Ausnahmefällen sollen auch radioaktive Abfälle aus andern Kernanlagen im EKKM konditioniert werden dürfen. (→ Empfehlung 9-1)
(Abschnitt "zu 9")
- Abgebrannte Brennelemente sollen für eine längerfristige Lagerung nach angemessener Abklingzeit in die Trockenlagerung überführt werden. (→ Empfehlung 9-2)
(Abschnitt "zu 9")
- Die Konditionierung der Betriebsabfälle des EKKM soll darauf ausgerichtet sein, dass die produzierten Abfallgebände dem chemischen Milieu im geologischen Tiefenlager angepasst sind und einen geringen Gehalt an Metallen und Organika aufweisen.
(→ Empfehlung 9-3)
(Abschnitt "zu 9")

3.3 Formelle Empfehlungen der KNS

Empfehlung 4.1.3

Überprüft werden soll, ob die temporär vorgesehene Aarebrücke zum Areal Talmatt dauerhaft und mit einer Zufahrt für Interventionskräfte von Norden anzulegen ist.

Empfehlung 4.1.7

Die EKKM AG soll in Abstimmung mit der Netzbetriebsgesellschaft darlegen, dass die beantragte elektrische Leistung unter den zu erwartenden Netzbelastungen zuverlässig ins Übertragungsnetz eingespeist und gegebenenfalls die erforderlichen Netzausbauten zeitgerecht realisiert werden können.

Empfehlung 5.4

Die grossen Bevölkerungszentren und die generell intensive Nutzung in der Zone 2 sollen beim Bau und Betrieb des EKKM berücksichtigt werden, indem hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt und beste Praxis umgesetzt werden. Insbesondere sollen alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit einem schweren Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen, wie z.B. eine Evakuierung, verzichtet werden kann.

Empfehlung 9-1

Im EKKM sollen nur abgebrannte Brennelemente gelagert sowie radioaktive Abfälle konditioniert und zwischengelagert werden, die ihren Ursprung aus Kernanlagen am Standort Mühleberg haben. In Ausnahmefällen sollen auch radioaktive Abfälle aus andern schweizerischen Kernanlagen konditioniert werden können, wenn diese Abfälle ein spezielles und aufwändiges Konditionierungsverfahren erfordern und die entsprechenden Einrichtungen im EKKM zur Verfügung stehen.

Empfehlung 9-2

Im Nasslager eingelagerte abgebrannte Brennelemente sollen in ein Trockenlager überführt werden, sobald ein Trockenlagerbehälter mit der maximal vorgesehenen Anzahl Brennelemente beladen werden kann.

Empfehlung 9-3

Die Konditionierung der Betriebsabfälle des EKKM soll darauf ausgerichtet sein, dass die produzierten Abfallgebinde dem chemischen Milieu im geologischen Tiefenlager angepasst sind und einen möglichst geringen Gehalt an Metallen und Organika aufweisen. Organisches Verfestigungsmaterial ist nicht zulässig.

3.4 Gesamtbeurteilung

Nach Auffassung der KNS erfüllen die Gesuchsunterlagen der EKKM AG die Anforderungen gemäss Art. 23 der Kernenergieverordnung (KEV), soweit sie das Aufgabengebiet der KNS betreffen. Mit den Gesuchsunterlagen, dem Gutachten des ENSI und der vorliegenden Stellungnahme liegen ausreichende Informationen im Bereich nukleare Sicherheit vor, um über die Erteilung einer Rahmenbewilligung entscheiden zu können.

Die KNS bestätigt, dass das ENSI das Gesuch der EKKM AG einer umfangreichen und detaillierten sicherheitstechnischen Überprüfung unterzogen hat. Im Gutachten sind alle für die nukleare Sicherheit relevanten Standorteigenschaften und standortspezifischen Gefährdungen für das EKKM sowie das Konzept für die Stilllegung und der Entsorgungsnachweis angesprochen.

Die gesetzlichen *Grundsätze für die Nutzung der Kernenergie* (Art. 4 Kernenergiegesetz) verpflichten unter anderem, den Stand von Wissenschaft und Technik umzusetzen sowie alle Vorkehrungen zu treffen, die zu einer weiteren Verminderung der Gefährdung beitragen, soweit sie angemessen sind. In diesem Sinn empfiehlt die KNS, bei einer Erteilung der Rahmenbewilligung und in den weiteren Projektphasen die Auflagen, Hinweise und Empfehlungen im Gutachten des ENSI und in der vorliegenden Stellungnahme zu berücksichtigen. Insbesondere sollen angesichts der grossen Bevölkerungszentren und der generell intensiven Nutzung in der Zone 2 des Standorts Mühleberg alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit schwerem Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen verzichtet werden kann.

Die KNS weist darauf hin, dass die beantragte Rahmenbewilligung den Ersatz des bestehenden Kernkraftwerks Mühleberg (KKM) mit einer Standardanlage aktueller Bauart zum Ziel hat. Sie geht davon aus, dass das radiologische Risiko für die Einzelperson in der Umgebung des Standorts Mühleberg nach Ausserbetriebnahme des KKM tiefer sein wird als heute.

Aufgrund ihres intensiven Studiums der Gesuchsunterlagen und des Gutachtens des ENSI ist die KNS der Ansicht, dass die Begutachtung durch das ENSI dem gesetzlichen Auftrag gerecht wird. Nach Meinung der KNS können die gesetzlichen Vorgaben für den Schutz von Mensch und Umwelt in der Betriebs- und Nachbetriebsphase eines KKW aktueller Bauart am Standort Niederruntigen eingehalten werden.

Diese Stellungnahme wurde von der KNS im Nachgang zur Sitzung vom 10. Dezember 2010 auf dem Korrespondenzweg verabschiedet.

Brugg, 15. Dezember 2010

Eidgenössische Kommission
für nukleare Sicherheit

Der Präsident

sign. Dr. B. Covelli

Geht an: Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)
Bundesamt für Energie (BFE)
Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)

Referenzen

- [ABCN 2010] Verordnung über die Organisation von Einsätzen bei ABC- und Naturereignissen (ABCN-Einsatzverordnung) vom 20. Oktober 2010; Inkraftsetzung 1.1.2011 (bei Redaktionsschluss noch nicht in der systematischen Sammlung des Bundesrechts)
- [BFE 2008] Sachplan geologische Tiefenlager. Konzeptteil. BFE, 2. April 2008. (www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle)
- [BR 1988] Nukleare Entsorgung: Projekt Gewähr, Materielle Beurteilung; Beschluss des Schweizerischen Bundesrats vom 3. Juni 1988
- [BR 2001] Botschaft zu den Volksinitiativen "MoratoriumPlus – ..." und "Strom ohne Atom – ..." sowie zu einem Kernenergiegesetz vom 28. Februar 2001; Schweizerischer Bundesrat; Bundesblatt 2001 III 2665–2824
- [BR 2004] Bewilligung zum Bau und Betrieb für das Brennelement-Nasslager auf dem Areal des Kernkraftwerks Gösgen; Verfügung des Schweizerischen Bundesrats vom 30. Juni 2004
- [BR 2006] Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive Abfälle sowie langlebige mittelaktive Abfälle; Verfügung des Schweizerischen Bundesrats vom 28. Juni 2006
- [EKKM EN] Nachweis für die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle; Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080016 – v02.00
- [EKKM RBG] Gesuch um Erteilung der Rahmenbewilligung für den Bau und Betrieb des Ersatz Kernkraftwerkes Mühleberg; Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg AG, Mühleberg, 4. Dezember 2008
- [EKKM SB] Sicherheitsbericht; Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080011 – v02.00
- [EKKM SK] Konzept für die Stilllegung; Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080015 – v02.00
- [EKKM UV] Umweltverträglichkeitsbericht; Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080013 – v02.00
- [EICom TB2009] Tätigkeitsbericht der EICom 2009; Eidgenössische Elektrizitätskommission (EICom), Bern, Mai 2010 (www.elcom.admin.ch)
- [ENSI 2010] Gutachten des ENSI zum Rahmenbewilligungsgesuch der EKKM AG; ENSI, Brugg, September 2010 (www.ensi.ch)

- [GAS] Geologischer Atlas der Schweiz; Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo), Wabern
- [Geo BE] Geoportal des Kantons Bern; Naturgefahrenkarten des Kantons Bern 1:5'000;
(www.geoportal.sites.be.ch → Kartenangebot → Naturgefahrenkarten)
- [IAEA R3] Site Evaluation for Nuclear Installations (2003), IAEA NS-R-3
(www.iaea.org)
- [KKN 2010] Frage der KNS zum Sicherheitsbericht KKN Kapitel 3.7.1.2; Brief von Kernkraftwerk Niederamt AG; TP00079179; Olten, 24. November 2010
- [KNS Resun] Rahmenbewilligungsgesuche für die neuen Kernkraftwerke EKKB und EKKM; Fragen der KNS zu den Gesuchsunterlagen; KNS, Brugg, 2. Juni 2010 (KNS 72/6; KNS 73/6)
- [KNS SGT1] Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag geologischer Standortgebiete; Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 1; KNS, Brugg, April 2010 (KNS 23/219; www.kns.admin.ch)
- [KomABC 2006] Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung der Kernanlagen; Eidgenössische Kommission für ABC-Schutz (KomABC), Januar 2006
(www.bevoelkerungsschutz.admin.ch)
- [KSA 2003] Stellungnahme zum Gesuch der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG um Bewilligung für den Bau und Betrieb eines zusätzlichen Nasslagers; Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA), Würenlingen, August 2003 (KSA 17/297; www.ksa.admin.ch)
- [LVS 2007] Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS); Schlussversion 5.0; BFE, Bern, 28.02.2007
(www.bfe.admin.ch → Themen → Stromversorgung)
- [NFSV 2010] Verordnung über den Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen (Notfallschutzverordnung, NFSV) vom 20. Oktober 2010; Inkraftsetzung 1.1.2011 (bei Redaktionsschluss noch nicht in der systematischen Sammlung des Bundesrechts)
- [NTB 08-03] Vorschlag geologischer Standortgebiete für ein SMA- und ein HAA-Lager; Darlegung der Anforderungen, des Vorgehens und der Ergebnisse; Nagra, Technischer Bericht 08-03, Oktober 2008 (www.nagra.ch)
- [NuFo 2010] Kernkraftwerke der Welt 2010; Nuklearforum Schweiz, Bern
(www.nuklearforum.ch → Fakten)
- [Resun 2010] Antworten auf Fragen der KNS für die Sitzung vom 25.06.2010; Technischer Bericht TB-042-RS100129 – V1.0; Resun AG, 29.06.2010

Abkürzungen

		Weblink bzw. SR-Nummer
ABC	Atom, Biologie, Chemie (bzw. radiologisch, biologisch, chemisch)	
ABCN	ABC- und Natur-Ereignisse	
AG LVS	Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit	
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz	www.bevoelkerungsschutz.admin.ch
BFE	Bundesamt für Energie	www.bfe.admin.ch
BKW	BKW FMB Energie AG	www.bkw-fmb.ch
EKKB	Ersatz Kernkraftwerk Beznau (Rahmenbewilligungsgesuch)	www.axpo.ch ...
EKKM	Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg (Anlage)	www.bkw-fmb.ch ...
EKKM AG	Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg AG (Gesuchstellerin)	
ECom	Eidgenössische Elektrizitätskommission	www.elcom.admin.ch
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat	www.ensi.ch
HAA	hochaktive Abfälle	
IAEA	International Atomic Energy Agency	www.iaea.org
IAEO	Internationale Atom Energie Organisation	
KEG	Kernenergiegesetz	SR 732.1
KEV	Kernenergieverordnung	SR 732.11
KKM	Kernkraftwerk Mühleberg	www.bkw-fmb.ch ...
KKN	Kernkraftwerk Niederamt (Rahmenbewilligungsgesuch)	www.kkn-ag.ch
KKW	Kernkraftwerk	
KNS	Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit	www.kns.admin.ch
LIDAR	Light Detection And Ranging	
NFSV	Notfallschutzverordnung [NFSV 2010]	SR-Nummer noch nicht bekannt
PEGASOS	Probabilistische Erdbeben-Gefährdungsanalyse für KKW-Standorte in der Schweiz	
Resun	Projektentwicklungsfirma	www.resun.ch
SR ...	Systematische Sammlung des Bundesrechts → Dokumentation → Gesetzgebung → Systematische Sammlung	www.admin.ch
StSG	Strahlenschutzgesetz	SR 814.50
StSV	Strahlenschutzverordnung	SR 814.501
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	www.uvek.admin.ch
VKNS	Verordnung über die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit	SR 732.16
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen AG	www.zwilag.ch

Eidgenössische Kommission
für nukleare Sicherheit
Gaswerkstrasse 5
5200 Brugg
Schweiz / Switzerland

Telefon +41 56 462 86 86
contact@kns.admin.ch
www.kns.admin.ch