



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 KKN AG

KNS 71/8

Zusammenfassung

Am 9. Juni 2008 reichte die *Kernkraftwerk Niederamt AG* (KKN AG) das Rahmenbewilligungsgesuch für das Neubauprojekt *Kernkraftwerk Niederamt* (KKN) ein. Gegenstand des Gesuchs ist der geplante Bau und Betrieb eines Kernkraftwerks mit Leichtwasserreaktor aktueller Bauart mit einer elektrischen Nettoleistung zwischen 880 MW und 1920 MW am Standort Niederamt (Kanton Solothurn).

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 KKN AG einer umfangreichen und detaillierten sicherheitstechnischen Überprüfung unterzogen hat. Im Gutachten sind alle für die nukleare Sicherheit relevanten Standorteigenschaften und standortspezifischen Gefährdungen für das KKN 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 Parallelbetrieb von KKN und Kernkraftwerk Gösgen;
- sicherheitstechnische Grundsatzforderung zur Begrenzung der Notwendigkeit von externen Notfallschutzmassnahmen;
- vertiefte Abklärung der regionalen geologischen Strukturen;
- ergänzende Festlegungen zur Lagerung abgebrannter Brennelemente und zur Konditionierung 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 hohen Bevölkerungsdichte und der intensiven Nutzung im Gebiet des Standorts Niederamt alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit schwerem Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen verzichtet werden kann.

Mit dem Parallelbetrieb des KKN und des Kernkraftwerks Gösgen wird das radiologische Risiko für die Einzelperson in der Umgebung erhöht. Das radiologische Risiko, welches durch das KKN bedingt ist, wird aber kleiner sein als das von bestehenden Anlagen.

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 Niederamt eingehalten werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung und Aufgabe der KNS	1
1.2	Gesuchstellerin	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	2.2 Angaben zum Standort und zum Projektareal	4
zu	2.3 Angaben zur geplanten Anlage	5
zu	2.4 Auslegungsgrundsätze	8
zu	3 Projektmanagement	8
zu	4 Standorteigenschaften und Gefährdungen	10
zu	4.1 Standorteigenschaften	10
zu	4.1.1 Geografie und Bevölkerungsverteilung	10
zu	4.1.6 Geologie, Baugrund und Seismik	12
zu	4.1.7 Netzanbindung	15
zu	4.2 Standortspezifisches Gefährdungspotenzial	17
zu	4.2.2 Erdbeben	17
zu	4.2.4 Flugzeugabsturz	17
zu	4.2.5 Extreme Winde und Tornados	18
zu	6 Menschliche und organisatorische Aspekte	18
zu	6.1 Entwicklung der Organisation für den Betrieb des Kernkraftwerks	18
zu	6.2 Berücksichtigung der menschlichen Faktoren bei der Entwicklung der Anlage	20
zu	8 Stilllegungskonzept	20
zu	9 Entsorgung	21
zu	10 Gesamtbewertung des ENSI	24
3	Schlussfolgerungen der KNS	25
3.1	Gutachten des ENSI	25
3.2	Von der KNS eingebrachte Gesichtspunkte	26
3.3	Formelle Empfehlungen der KNS	28
3.4	Gesamtbeurteilung	28
	Referenzen	30
	Abkürzungen	32

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabe der KNS

Am 9. Juni 2008 reichte die *Kernkraftwerk Niederamt AG* (KKN AG) beim Bundesamt für Energie (BFE) das Rahmenbewilligungsgesuch für das Neubauprojekt *Kernkraftwerk Niederamt* (KKN) ein [KKN RBG]. Gegenstand des Gesuchs ist der geplante Bau eines Kernkraftwerks mit Leichtwasserreaktor aktueller Bauart mit einer elektrischen Nettoleistung zwischen 880 MW und 1920 MW am Standort Niederamt (Kanton Solothurn), östlich des bestehenden Kernkraftwerks Gösgen (KKG).

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

Gesuchstellerin ist die KKN AG mit Sitz in Olten, Kanton Solothurn. Die KKN AG wurde im Juni 2008 von der Atel Holding AG gegründet. Anfang 2009 schloss sich die Atel Holding AG mit der Energie de l'ouest-suisse (EOS) unter dem Dach der Alpiq Holding AG zusammen. Der Hauptsitz der Alpiq ist ebenfalls in Olten. Der Alpiq obliegt auch die Geschäftsleitung des KKG.

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 auseinander gesetzt.

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

Aufgrund der Gesuchsunterlagen erstellte die KNS eine Liste von Fragen zum Projekt [KNS KKN]. Diese wurde der KKN AG zugestellt und im Rahmen eines Fachgesprächs in der KNS-Sitzung vom 24. September 2010 behandelt. Als Gesprächsbasis legte die KKN AG auch schriftlich festgehaltene Antworten vor [KKN 2010].

Anfang Juli 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 KKN 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 KKN 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 KKN 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 KKN AG

"Zweck des Projektes ist die Nutzung der Kernenergie zur Stromproduktion unter Einbezug des dafür nötigen Umganges mit nuklearen Gütern und radioaktiven Abfällen. Ein weiterer, optionaler Zweck des Projektes ist die Bereitstellung von Prozess- und Fernwärme."
[KKN SB, S. 8]

Der Umgang mit nuklearen Gütern und radioaktiven Abfällen umfasst unter anderem die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente sowie die Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen aus der eigenen Anlage und allenfalls auch aus dem KKG.

Die KKN AG nimmt Bezug auf die grundsätzliche strompolitische Standortbestimmung des Bundesrats. Anlass für die Standortbestimmung war die in den nächsten Jahren rasch wachsende Stromlücke. Beim Schliessen dieser Lücke kommt den Grosskraftwerken eine wichtige Bedeutung zu. Der Bundesrat erachtet *"den Ersatz der bestehenden oder den Neubau von Kernkraftwerken als notwendig."* Er geht von einem Zusatzbedarf von bis zu 3'200 MW aus. Dies entspricht je nach Reaktortyp der Leistung von zwei bis drei Kernkraftwerken.
[KKN RBG, 2. Energiepolitik des Bundesrats]

Die KKN AG hat das vorliegende Rahmenbewilligungsgesuch einerseits im Hinblick auf die Versorgungssicherheit eingereicht. Andererseits will sie, dass die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger unter mehreren Projekten und Standorten für ein neues Kernkraftwerk auswählen können. [KKN RBG, 7. Fazit]

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI stellt fest, dass im Sicherheitsbericht die nach Art. 23 Bst. a Ziff. 2 KEV 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.

Stellungnahme der KNS

Zweck

Die Beurteilung des Hauptzwecks von KKN, 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 und allenfalls aus dem KKG erwähnt. Nach KEG ist auch die Bewilligung entsprechender Anlagen möglich oder zur Sicherstellung der Endlagerfähigkeit der anfallenden radioaktiven Abfälle sogar notwendig. Die Absicht, radioaktive Abfälle aus der eigenen Anlage am Standort zu konditionieren und zwischenzulagern, ist zu begrüßen. Die KNS sieht keine Einwände dagegen, dass allenfalls auch Abfälle aus dem benachbarten KKG konditioniert und zwischengelagert werden.

In den vergangenen 20 Jahren sind 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 Sachbemerkungen bringt die KNS unter Abschnitt "zu 9 Entsorgung" an.

Parallelbetrieb von KKN und KKG

Aus den Angaben der KKN AG geht hervor, dass die beantragte Anlage nicht das bestehende KKG ersetzen soll. Dies bedeutet, dass bei einer Realisierung des Projekts das KKN und das KKG während längerer Zeit parallel betrieben werden.

Ein Parallelbetrieb erhöht das radiologische Risiko für die Bevölkerung in der Umgebung. Wie gross die Risikozunahme ist, kann nur mit einer probabilistischen Risikoanalyse ermittelt werden. Eine solche ist aber für das Rahmenbewilligungsverfahren noch nicht gefordert. Die KNS geht davon aus, dass das Sicherheitsniveau von Reaktoren aktueller Bauart höher ist als das der bestehenden KKW. Es ist deshalb zu erwarten, dass Neuanlagen mit einem kleineren radiologischen Risiko verbunden sein werden als bestehende, selbst wenn sie eine höhere Leistung haben.

Das KKN und das KKG werden unabhängig von einander sein. Es kann deshalb weitgehend ausgeschlossen werden, dass in beiden Anlagen gleichzeitig ein Störfall aufgrund derselben Ursache eintritt. Ausnahmen bilden durch externe Ereignisse wie Erdbeben sowie Starkwinde und Tornados ausgelöste Störfälle, die gleichzeitig beide Anlagen betreffen können.

zu 2.2 Angaben zum Standort und zum Projektareal

Gemäss Art. 14 Abs. 2 KEG legt die Rahmenbewilligung die ungefähre Grösse und Lage der wichtigsten Bauten fest.

Die KKN AG zieht für die Anordnung der Gebäude zwei Varianten in Betracht, wobei sie offen lässt, auch eine Kombination der beiden Varianten zu wählen. Die beiden Varianten unterscheiden sich primär durch die Platzierung des Hauptkühlwassersystems (Hybridkühlturm, Wasseraufbereitung und Pumpenhaus): Bei der einen Variante ist dieses auf dem Teilareal Nord vorgesehen, bei der andern auf dem Teilareal Süd, das ans Hauptareal angrenzt.

Die KKN AG lässt offen, schliesslich auch eine Kombination der beiden Varianten zu wählen.

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI legt dar, dass das Gesamtareal aus drei Teilarealen besteht: dem Hauptareal und dem Teilareal Süd, welche aneinander grenzen, sowie dem Teilareal Nord, welches auf der andern Seite des alten Aarelaufs liegt. Das ENSI bewertet die beiden Varianten, welche die KKN AG für die Anordnung der Gebäude in Betracht zieht, aus sicherheitstechnischer Sicht als gleichwertig, weil sie sich nur hinsichtlich der Anordnung nicht sicherheitsrelevanter Teile der Anlage unterscheiden.

Stellungnahme der KNS

Die KNS teilt die Einschätzung des ENSI, dass die beiden Varianten aus sicherheitstechnischer Sicht gleichwertig sind.

Aus Sicht der nuklearen Sicherheit ist es nach Ansicht der KNS nicht erforderlich, sich bereits jetzt auf eine konkretere Anordnung der Bauten festzulegen. Die KNS erwartet aber, dass die definitive Anordnung so gewählt wird, dass sie möglichst jener einer Standardanlage (vgl. Abschnitt "zu 2.3 Angaben zur geplanten Anlage") entspricht und aus Sicht der nuklearen Sicherheit und der Sicherung bei den standortspezifischen Gegebenheiten keine Nachteile aufweist.

zu 2.3 Angaben zur geplanten Anlage

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI stellt fest, dass die KKN AG vorsieht, ein Kernkraftwerk mit Leichtwasserreaktor der 3. Generation zu errichten und dem Gesuch hinsichtlich der elektrischen Nettoleistung zwei Leistungsklassen¹ zugrunde gelegt hat:

- Leistungsklasse 1: $1,1 \text{ GW}_{\text{el}} \pm 20 \%$
- Leistungsklasse 2: $1,6 \text{ GW}_{\text{el}} \pm 20 \%$

Gemäss ENSI hat die KKN AG sicherheitsrelevanten Betrachtungen den oberen Grenzwert von $1,9 \text{ GW}_{\text{el}}$ bzw. eine thermische Leistung von $5,8 \text{ GW}_{\text{th}}$ zugrunde gelegt.

Das ENSI weist darauf hin, dass die in Europa und in den USA in Betrieb stehenden Kernkraftwerke vorherrschend mit Leichtwasserreaktoren ausgerüstet sind. Auch bei den bestehenden Schweizer Kernkraftwerken handelt es sich um Leichtwasserreaktoren. Die Leichtwasserreaktoren der 3. Generation sind Weiterentwicklungen bewährter Konzepte mit verbesserten Sicherheitseigenschaften und geringeren Kernschadenshäufigkeiten.

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]

Gemäss ENSI gehört das Kernkraftwerk Leibstadt zur Leistungsklasse 1. Kleinere Reaktoren der 3. Generation wie die Advanced Passive Plant (AP1000) von Westinghouse gehören ebenfalls zur Leistungsklasse 1, grössere wie der European Pressurized Reactor (EPR) von AREVA oder der Advanced Pressurized Water Reactor (APWR) von Mitsubishi Heavy Industries zur Leistungsklasse 2. Mit dem oberen Grenzwert von 1,9 GW_{el} trägt die KKN AG gemäss ENSI zukünftigen technologischen Entwicklungen Rechnung.

Das ENSI stellt fest, dass die KKN AG mit den Angaben zum Reaktorsystem, zur Leistungsklasse und zum Hauptkühlsystem die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich des im Rahmenbewilligungsverfahren erforderlichen Umfangs und Detaillierungsgrades erfüllt. Auch die Darlegungen zur ungefähren Anordnung und Grösse der wichtigsten Bauten genügen den gesetzlichen Anforderungen.

Stellungnahme der KNS

Standardanlage

Die KNS verwendet in der vorliegenden Stellungnahme 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. Das ENSI nennt in seinem Gutachten entsprechende Reaktortypen. Anpassungen an nationale Vorgaben müssen vorbehalten bleiben.

Die KNS empfiehlt, 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 andern 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).

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

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

Die KKN AG führt in ihrem Gesuch zwei Leistungsklassen an. Gemäss Auskunft der Sektion Recht und Rohrleitungen des BFE können auch in der Rahmenbewilligung zwei Leistungsklassen angeführt werden: Dies stehe nicht im Widerspruch dazu, dass gemäss Art. 14 Abs. 2 Bst. a KEG die Rahmenbewilligung die Leistungsklasse festlegt. Die KNS orientiert sich im Folgenden an der höheren der von der KKN AG angegebenen Leistungsklassen und geht von einem oberen Grenzwert der elektrischen Nettoleistung von 1920 MW aus.

Die KNS stellt fest, dass zurzeit Reaktoren der Leistungsklasse 1600 MW in Bau und weitere in Planung sind. Sie sind aber eine Minderheit der weltweit im Bau und in Planung befindlichen Reaktoren. Betriebserfahrungen liegen mit dieser Leistungsklasse noch nicht vor. Reaktoren mit Leistungen im Bereich von 1900 MW sind weder in Bau noch in Planung. Diese Leistung ist um ca. 10% grösser als die höchste Leistung der heute weltweit geplanten Kernkraftwerke. Der Wert entspricht etwa der doppelten Leistung des KKG.

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 unterlagerten 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.
- 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 ist.

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

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

zu 2.4 Auslegungsgrundsätze

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI weist darauf hin, dass im Rahmenbewilligungsverfahren keine detaillierten Angaben zur Auslegung eines Kernkraftwerks gefordert sind. Die KKN AG zeigt aber trotzdem generisch auf, wie sie die Anforderungen an die Auslegung erfüllen will, um den Schutz von Mensch und Umwelt im Sinne von Art. 4 KEG zu gewährleisten. Sie verpflichtet sich zur vollumfänglichen Erfüllung aller gesetzlichen und behördlichen Anforderungen.

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.

Soweit kein eigenständiges schweizerisches Regelwerk besteht, will die KKN AG die Auslegungsgrundlagen an das Regelwerk des Herkunftslands des Anlagelieferanten anlehnen. [KKN SB, 2.3.1]

Die KNS geht davon aus, dass die zuständigen Behörden jeweils prüfen werden, ob Anforderungen des Herkunftslands des Anlagelieferanten und vorgeschlagene internationale Empfehlungen auch den schweizerischen Erfordernissen genügen. Dabei sind die hohe Bevölkerungsdichte und die intensive Nutzung im Standortgebiet zu berücksichtigen. Die KNS weist darauf hin, dass die schweizerischen Regelungen Vorrang haben.

zu 3 Projektmanagement

Aus der Beurteilung durch das ENSI

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

Das ENSI weist darauf hin, dass bei der Erstellung des Rahmenbewilligungsgesuchs externe Experten eine zentrale Rolle gespielt haben. Für die weiterführenden Projektphasen ist für das ENSI von entscheidender Bedeutung, dass die Organisation der KKN AG fähig ist, die

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.

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 KKN 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 [IAEA R3] 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 KKN 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 KKN 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 KKN AG zur Förderung einer guten Sicherheitskultur in jeder Projektphase und Beurteilung der Ergebnisse der Umsetzung dieser Massnahmen.

ENSI-Auflage 1

"Die KKN 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 KKN 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.

Anlässlich eines Fachgesprächs vom 24. September 2010 hat die KKN AG darauf hingewiesen, dass sie zurzeit noch über keine eigene Mitarbeitende verfügt, und bestätigt, dass bei verschiedenen Teilprojekten eine externe Beraterin involviert ist. Die KNS ist der Auffassung, dass die KKN AG bei einer Fortführung des Projekts prioritär eine Projektorganisation

mit eigenem Fachpersonal aufbauen muss. Die Projektorganisation muss in jeder Projektphase in der Lage sein, die Verantwortung für das Projekt kompetent wahrzunehmen. Die KNS empfiehlt deshalb:

Empfehlung 3

Bei einer Fortführung des Projekts soll die KKN AG mit Priorität eine Projektorganisation mit eigenem Fachpersonal aufbauen. Diese muss in jeder Projektphase in der Lage sein, die Verantwortung für das Projekt kompetent wahrzunehmen.

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, Nutzung und Erschliessung sowie die Bevölkerungsverteilung um den Standort umfassend dargestellt werden. Laut ENSI erfolgte die Erhebung von Bevölkerungsverteilung anhand von aktuellen statistischen Daten und wird nachvollziehbar dargelegt. Die Gesuchsunterlagen umfassen auch eine Liste aller grösseren öffentlichen Einrichtungen und Betriebsstätten im Umkreis von 10 km.

Weil 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, ergibt sich für das ENSI, dass die Machbarkeit von externen Notfallschutzmassnahmen auf Stufe Rahmenbewilligungsgesuch zu bewerten ist. Dies entspricht auch der Forderung der IAEA [IAEA R3], wonach die Bevölkerungsverteilung um den geplanten Standort und deren Auswirkungen auf die Umsetzung von Notfallschutzmassnahmen zu betrachten ist.

Das ENSI stellt fest, dass insbesondere in den Kantonen Aargau und Solothurn mit dem KKG, an dessen Standort das KKN vorgesehen ist, auf eine seit langer Zeit etablierte und dem Regelwerk entsprechende Notfallsvorsorge in der Umgebung des KKG 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. Diese Massnahme ist jedoch im Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung der Kernanlagen der Eidgenössischen Kommission für ABC-Schutz [KomABC 2006] verankert.

Abschliessend bestätigt das ENSI die Schlussfolgerung des Gesuchstellers, *"wonach aufgrund der moderaten Bevölkerungsdichte, der bereits für den Standort KKG bestehenden Vorkehrungen und Einrichtungen des Notfallschutzes sowie der Verfügbarkeit möglicher Evakuierungsrouten für die allfällige Umsetzung einer vorsorglichen Evakuierung keine nachteiligen Faktoren hinsichtlich der Planung und Durchführung von Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung vorhanden sind. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der zukünftigen Bevölkerungsverteilung und -entwicklung. Das ENSI weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Kernkraftwerke der 3. Generation verbesserte Sicherheitseigenschaften, geringere Kernschadenshäufigkeiten sowie spezielle Sicherheitssysteme zur Beherrschung schwerer Kernschäden aufweisen. Damit ist auch die Wahrscheinlichkeit, Evakuierungsmassnahmen für die Bevölkerung einleiten zu müssen, äusserst gering."*

Stellungnahme der KNS

Ausgehend von der Bevölkerungsverteilung geht die KNS nachfolgend hauptsächlich auf den anlageexternen Notfallschutz ein.

Aus den Gesuchsunterlagen der KKN AG lässt sich ableiten, dass im Umkreis von 10 km des beantragten KKN per Ende 2008 ca. 184'000 Personen und im Umkreis von 3 km ca. 21'000 Personen Wohnsitz hatten. Die entsprechenden Bevölkerungsdichten betragen 586 und 738 Personen/km² [KKN SB, Tab. 3.2-1]. Der Mittelwert für das schweizerische Mittelland beträgt ca. 450 Personen/km². Die Zone 1 des KKG umfasst eine Wohnbevölkerung von ca. 29'000 Personen. In einer mittleren Entfernung von 7 km bzw. 5 km liegen in den beiden Hauptwindrichtungen die regionalen Agglomerationen Aarau und Olten. Im Bereich dieser Agglomerationen wird gemäss der KKN AG bis 2030 eine Bevölkerungszunahme erwartet: Bezirk Aarau +18,3 % [KKN SB, S. 57] und Gemeinde Olten +14,8 % [KKN SB, S. 56]. Die KNS stellt fest, dass die Zahl von Personen in der näheren Umgebung gross ist. Die Bevölkerungsdichte im Standortgebiet des beantragten KKN ist nicht nur im Vergleich zu vielen KKW-Standorten in anderen Ländern, sondern auch im Vergleich zum dicht besiedelten schweizerischen Mittelland hoch.

Unter anderem mit Hinweis auf die hohe Bevölkerungsdichte sind die bestehenden schweizerischen KKW wiederholt nachgerüstet worden, um neue sicherheitstechnische Erkenntnisse zu berücksichtigen und einen höheren Sicherheitsstand zu erfüllen. In Anlehnung an diese Praxis erwartet die KNS, dass beim Bau und Betrieb von KKN die hohe Bevölkerungsdichte und die intensive Nutzung im Standortgebiet berücksichtigt werden, indem hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt und beste Praxis umgesetzt werden.

Im Umkreis von 10 km befinden sich verschiedene öffentliche Institutionen, darunter ca. 10 Alters- und Pflegeheime sowie die Kantonsspitäler von Aarau und Olten. In Aarau sind zudem die kantonale Verwaltung und das Kommando der Kantonspolizei des Kantons Aargau angesiedelt, welchen beim Notfallschutz wichtige Funktionen zukommen.

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)⁶ ist neu die Sofortmassnahme "*vorsorgliche Evakuierung oder geschützter Aufenthalt*"⁷ vorgesehen, falls für Personen in der Umgebung eine Dosis⁸ 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 1.⁹ Die Kantone erstellen nach den Vorgaben des BABS ein Konzept für die vorsorgliche Evakuierung der gefährdeten Bevölkerung.¹⁰ Im Übrigen können auch andere, im DMK nicht spezifizierte Schutzmassnahmen angeordnet werden, z.B. Evakuierung, Räumung.

⁶ Anhang 1 Ziff. 5 ABCN-Einsatzverordnung [ABCN 2010]

⁷ 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.

⁸ effektive Dosis bei einer Integrationszeit von 2 Tagen

⁹ Art. 11 Bst. c NFSV [NFSV 2010]

¹⁰ Art. 12 Bst. c NFSV [NFSV 2010]

Die Vorkehrungen zum externen Notfallschutz sind am vorgesehenen Standort für das KKG mit einer Ausnahme 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.

Im Hinblick auf die konkrete Durchführung von externen Notfallschutzmassnahmen kommt speziell Institutionen eine besondere Bedeutung zu, die nicht selbstständig mobile Personen beherbergen, wie Alters- und Pflegeheime und Spitäler. In Anbetracht der hohen Bevölkerungsdichte und insbesondere auch der beiden Kantonsspitäler dürfte die Umsetzung von Notfallschutzmassnahmen im Ereignisfall sehr anspruchsvoll sein.

Es ist daher möglichst zu vermeiden, dass externe Notfallschutzmassnahmen umgesetzt werden müssen. Die KNS erwartet deshalb, dass die KKN 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 4.1.1

Die hohe Bevölkerungsdichte und die intensive Nutzung im Standortgebiet sollen beim Bau und Betrieb des KKN 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.

zu 4.1.6 Geologie, Baugrund und Seismik

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI hält fest, dass die KKN AG die regionalen geologischen und seismotektonischen Daten in zwei Störungskatalogen zusammengetragen und mit einem geodynamischen Modell abgeklärt hat, welche Strukturen ein seismotektonisches Potenzial aufweisen. Es beurteilt das von der KKN AG entworfene geodynamische Modell als grundsätzlich nachvollziehbar, aber nicht in allen Teilen als schlüssig. Es weist unter anderem auf Folgendes hin:

- Es ist auffällig, dass diverse Störungen im Tafeljura in unmittelbarer Fortsetzung anderer Störungen liegen und von diesen nur durch quartäre Talfüllungen getrennt sind. In diversen Fällen wäre es sinnvoll diese Störungen als miteinander verbunden zu betrachten. Dies hätte zur Folge, dass die an diesen Störungen möglichen Erdbeben von grösserer Magnitude als angenommen sein könnten. [ENSI 2010, S. 66]
- Die Neubearbeitung einer reflexionsseismischen Linie hat keine Hinweise gegeben für eine mögliche Fortsetzung des Grabens von Wölflinswil in südliche Richtung, und damit in Richtung des Standorts des geplanten KKN. Da aber die Strukturen dieses Grabens gegen Süden unter die Überschiebungsmasse des Faltenjuras abtauchen, kann dieser Befund nicht durch entsprechende Beobachtungen verifiziert werden. Auch werden im Gebiet von Dulliken–Olten zwei nach Westen abkippende Abschiebungen mit darunterliegenden Anhäufungen von Evaporiten der Trias erwähnt. Als Ursachen dafür kommen auch die Trimbach–Olten-Störung und eine Fortsetzung des Grabens von Wölflinswil in Frage. [ENSI 2010, S. 68]
- Die reflexionsseismischen Linien, die im Jahre 2008 im Bereich der Areale des KKG und des KKN gemessen wurden, haben zum Teil nicht interpretierbare Resultate gebracht. Zwei westliche Linien zeigen eine ruhige, praktisch planare Lagerung der Malmforma-

tionen. Die östlichen zeigen hingegen Diskontinuitäten und Störungen, die allerdings nicht interpretierbar sind und kaum Aussagen über diskrete Strukturelemente zulassen. Als mögliche Ursache für die schlechte Qualität dieser Linien werden Störeinflüsse des Betriebs des KKG während der Messungen und die stärkere Verkarstung im östlichen Gebietsabschnitt vermutet. Das östliche Gebiet wurde jedoch sehr dicht mit Kernborungen erkundet. Aufgrund der dabei gewonnenen Resultate schliesst das ENSI grössere Störungen im östlichen Gebietsteil aus. [ENSI 2010, S. 69–70]

Das ENSI weist schliesslich darauf hin, dass die KKN AG bei der Ausführung des Bauvorhabens die Baugruben sorgfältig geologisch aufnehmen und auf Spuren rezenter tektonischer Vorgänge untersuchen wird. Das ENSI wird diese Arbeiten begleiten und formuliert im Hinblick darauf den folgenden Hinweis: [ENSI 2010, S. 79]

ENSI-Hinweis 3

"Mit Einreichen des Gesuchs zur Baubewilligung ist von der KKN AG das Vorgehen zu erläutern, wie die Baugrube bezüglich Hinweise auf neotektonische Bewegungen hin untersucht werden wird."

Nach Ansicht des ENSI sind in den Gesuchsunterlagen die wichtigsten Grundaussagen zur Seismik der Standortregion enthalten. Es ist aus Sicht des ENSI nicht auszuschliessen, dass als erdbebenrelevante Struktur nicht die Fribourg-Zone, wie von der KKN AG eingesetzt, sondern ein rheinisch orientiertes Störungssystem im Tafeljura (speziell die Wehratal–Zeiningen-Bruchzone) in Frage kommen könnte. Das ENSI formuliert deshalb folgenden Hinweis: [ENSI 2010, S. 80]

ENSI-Hinweis 5

"Die KKN AG hat im Hinblick auf das Baubewilligungsgesuch zu prüfen, ob die Verbindung verschiedener Störungssegmente im Tafeljura (z. B. entlang des Wehratal-Zeiningen-Störungssystems) allenfalls zu Erdbebenmagnituden führen könnte, die von den Ausführungen im Sicherheitsbericht bisher nicht abgedeckt sind."

Das ENSI anerkennt, dass die PEGASOS-Studie eine der weltweit umfassendsten und modernsten ist, um die Gefährdung durch Bodenerschütterungen zu beurteilen und um Grundlagen für die Bemessung von Gebäuden und Anlagen zu erhalten. Es schliesst sich der Aussage der KKN AG an, dass beim heutigen Spannungsfeld keine Beben erwartet werden, die bei einer auf die PEGASOS-Resultate ausgelegten Anlage eine Gefährdung darstellen.

Weil der Standort gemäss PEGASOS-Studie in einer Zone mit geringer seismischer Aktivität liegt, gibt es gemäss ENSI nur wenige diesbezügliche Messergebnisse und Daten. Im Hinblick auf die Verbesserung der Aussagekraft der diesbezüglichen Datenbasis formuliert es folgenden Auftragsvorschlag [ENSI 2010, S. 81]:

ENSI-Auflage 2

"Die von der KKN AG vorgeschlagene Verdichtung des Mikrobennetzes des SED ist unverzüglich zu implementieren, damit für die folgenden Bewilligungsschritte Messreihen über eine längere Zeitperiode zur Verfügung stehen."¹¹

¹¹ SED: Schweizerischer Erdbebendienst

Stellungnahme der KNS

Die regionale Geologie am Standort hat für die Eignung des Baugrunds und für die Bestimmung der maximalen Magnitude der auslegungsbestimmenden Erdbeben Bedeutung. Sie wird im Wesentlichen einerseits durch den Fernschub der Alpen und andererseits durch das Aufreissen des Oberrheinischen Grabens bestimmt und ist durch entsprechend komplexe Kluft- und Bruchstrukturen charakterisiert.

Bezüglich Baugrund stimmt die KNS der Einschätzung des Experten der KKN AG [KKN 2009, S. 68] zu, dass es zwischen dem Hauptareal und dem Teilareal Süd einerseits und dem Teilareal Nord andererseits Unterschiede gibt. Letzteres ist im nordwestlichen Bereich für die Aufnahme grösserer Bauten ungeeignet, kann jedoch für Bauten genutzt werden, die keine Sicherheitsrelevanz haben. Im östlichen Bereich nimmt die Mächtigkeit des Terrassenschotter in südöstlicher Richtung rasch zu. Im südöstlichen Bereich ist somit der Schotter genügend mächtig und tragfähig für die Bauten des Hauptkühlwassersystems. Die KNS hat keine grundsätzlichen Bedenken hinsichtlich der Eignung des Baugrunds, wenn die Anordnung der Bauten geeignet gewählt wird. Sie empfiehlt aber, die Baugrubenaufzeichnungen aus der Bauphase des KKG nochmals zu analysieren, und unterstützt den Hinweis 3 des ENSI betreffend die Untersuchung der Baugrube bei einer Realisierung des beantragten KKN.

Grundsätzlich positiv zu werten ist, dass der vorgesehene Standort, bedingt durch die Auffaltung des Jura, in einem regionalen Bereich mit kompressiven Spannungsverhältnissen liegt.

In den beiden Katalogen geologischer Störungen [KKN 2009, Beilagen 1 bis 4] werden im Umkreis von 25 km ca. 90 Oberflächenstrukturen und ca. 30 Sockelstrukturen aufgeführt. Von den Sockelstrukturen hat ca. ein Drittel den Status "vermutet/konzeptionell". Alle andern Strukturen gelten als "gesichert" bzw. sind Resultate von Seismikauswertungen.

Aus Sicht der KNS sind im Hinblick auf die Bestimmung der Magnituden der auslegungsbestimmenden Erdbeben nicht alle relevanten Strukturen ausreichend untersucht. Ein Beispiel dafür ist die mögliche Fortsetzung des Grabens von Wölflinswil in südliche Richtung.

Im Hinblick auf ein Baugesuch erachtet die KNS deshalb vertiefte Abklärungen der regionalen geologischen Strukturen mit den heute anerkannten Untersuchungsmethoden (z.B. anhand von Bohrungen kalibrierte 3D-Seismik, Mikrogravimetrie, LIDAR¹²) als erforderlich. Auch sind die Erkenntnisse aus den Baugrubenaufzeichnungen des KKG auszuwerten. Im Hinblick auf ein Baubewilligungsgesuch empfiehlt die KNS:

Empfehlung 4.1.6

Für die Festlegung der Bemessungsgrundlagen im Baubewilligungsgesuch sollen die regionalen geologischen Strukturen mit den heute anerkannten Untersuchungsmethoden (z.B. kalibrierte 3D-Seismik, Mikrogravimetrie, LIDAR) vertieft abgeklärt werden. Auch sollen die Baugrubenaufzeichnungen aus der Bauphase des KKG ausgewertet werden.

Unsicherheiten, welche nicht beseitigt werden können, soll bei der Ermittlung der Erdbebenmagnituden mit konservativen Annahmen begegnet werden. Die KNS unterstützt deshalb den Hinweis 5 des ENSI.

¹² LIDAR: Light detection and ranging

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 (vgl. dazu vorangehende Empfehlung).

zu 4.1.7 Netzanbindung

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI beurteilt die von der KKN AG dargelegten aktuellen Gegebenheiten und geplanten Veränderungen im Bereich der Netzanbindung des KKN als vollständig und zweckmässig. Die zuverlässige und sichere Anbindung des KKN an die bestehenden Höchstspannungsnetze kann nach Einschätzung des ENSI von den ermittelten Kapazitäten her gewährleistet werden. Dies gilt sowohl für die Einspeisung der Leistung des KKN ins 380-kV-Netz als auch für die Sicherstellung des Eigenbedarfs des KKN aus den zwei Netzanschlüssen (380 kV und 220 kV). Nach Ansicht des ENSI ist bei der maximalen durch das KKN bedingten Transienten (Lastabwurf auf Eigenbedarf) nicht mit einer unzulässigen Beeinträchtigung des Netzes und des Verbundbetriebs zu rechnen. Damit werden insbesondere keine Transienten in andern KKW ausgelöst.

Insgesamt stellt das ENSI fest, dass die konzeptmässig beschriebenen Massnahmen für die Notstromversorgung die gesetzlichen Anforderungen und den Stand der Technik erfüllen. Es wird die entsprechenden Systemkonzepte im Baubewilligungsverfahren detailliert beurteilen.

Stellungnahme der KNS

Einerseits muss die Netzanbindung die sichere Stromversorgung des KKN 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 KKN sicher abgeführt werden kann. Die KNS geht im Folgenden auf diese Thematik näher ein.

Gemäss Darlegungen der KKN AG [KKN SB, 3.7] ist der Netzknoten Gösgen mit vier Leitungen ins 380-kV-Netz und mit fünf Leitungen ins 220-kV-Netz eingebunden. Die beiden Netze sind im Netzknoten über einen Kuppeltransformator verbunden. Das bestehende KKG speist in das 380-kV-Netz ein. Auch für das KKN ist die Einspeisung in dieses Netz vorgesehen.

Die KKN AG hat auf Nachfrage der KNS zur Thematik Netzkapazität zusätzliche Informationen beigebracht [KKN 2010-1]. Gemäss diesen hat die Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS), welche vom UVEK im Jahre 2005 einberufen worden war, im Oktober 2009 zum prognostizierten Netzzustand 2020 Berechnungen vorgenommen. Basierend auf diesen Resultaten hat die Alpiq Modellrechnungen für die Netzbelastungen bei den Szenarien Wintertag, Winternacht und Sommertag mit einer Einspeiseleistung des KKN bis zu 1920 MW durchgeführt. Diese Modellrechnungen haben gezeigt, dass selbst ohne einen bereits geplanten Ausbau der beiden 380-kV-Leitungen zwischen Gösgen und Mettlen das Netz nur beim Szenario Winternacht und bei einer Nennleistung des KKN von 1920 MW an seine Belastungsgrenzen kommt, auch wenn eine der vier Leitungen des 380-kV-Netzes im Netzknoten Gösgen ausfällt. Die KKN AG weist darauf hin, dass beim KKN realistischere von einer Leistung von 1100 MW bzw. 1600 MW ausgegangen werden muss. Unter diesen Bedingungen sind die Leitungsbelastungen zwischen Gösgen und Mettlen bei allen Szenarios unproblematisch.

Die KKN AG weist darauf hin, dass der vorerwähnte Ausbau der 380-kV-Leitungen zwischen Gösgen und Mettlen zu einer Kapazitätserhöhung von ca. 750 MW führt. Zusätzlich könnte, eine der beiden auf 220 kV betriebenen Leitungen zwischen Gösgen und Mettlen auf 380 kV betrieben werden, was eine weitere Kapazitätserhöhung um ca. 660 MW zur Folge hätte. [KKN 2010-1]

Die AG LVS hält in ihrem Schlussbericht vom 28.2.2007 unter anderem fest, dass es auch im Übertragungsnetz in den vergangenen Jahren zu verschiedenen angespannten Netz-situationen kam, die zu grösseren Netzstörungen hätten führen können [LVS 2007, S. 14]. Angeführt werden sechs Situationen in den Jahren 2000 bis 2005. In der Situationsanalyse stellt die AG LVS dann fest, dass vier Regionen identifiziert werden können, in denen signifikante Engpässe für den schweizerischen Verbund auftreten [LVS 2007, S. 35]. Bei Importsituationen aus Deutschland wird der Raum Nordschweiz als Engpass eingestuft [LVS 2007, Abb. 6, S. 36]. In diesem befindet sich auch der Netzknoten Gösgen.

Insgesamt identifizierte die AG LVS 40 Ausbauprojekte¹³, die möglichst bis ins Jahr 2015 zu realisieren sind, um ein optimales Netz zu gewährleisten. Mit Beschluss des Bundesrats vom 6.3.2009 wurden diese Ausbauprojekte in den Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) aufgenommen. Laut Jahresbericht 2009 der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (EiCom) [EiCom TB2009] hat die schweizerische Netzbetriebsgesellschaft (Swissgrid) die Liste der Ausbauprojekte mit dem erweiterten Zeithorizont bis ins Jahr 2020 aktualisiert und mit weiteren 13 Projekten¹⁴ ergänzt. Nach Angaben der EiCom konnte von den insgesamt 53 Projekten bis September 2009 lediglich eines realisiert werden.

Die KKN AG hat bestätigt, dass die Alpiq in ihren Modellrechnungen mit Zeithorizont 2020 vorausgesetzt hat, dass die erwähnten Ausbauprojekte realisiert sind. Im Weiteren hat sie den prognostizierten Kraftwerksbau mit Ausnahme neuer Kernkraftwerke berücksichtigt. Die KKN AG weist darauf hin, dass die meisten Ausbauprojekte nur einen unbedeutenden Einfluss auf die Abfuhrkapazität des Netzknotens Gösgen haben. [KKN 2010-2]

Die KNS stellt fest, dass die KKN AG anhand des für 2020 prognostizierten Netzes untersucht hat, ob eine elektrische Leistung von 1920 MW über den Netzknoten Gösgen jederzeit sicher ins Netz eingespeist werden kann. Dabei hat sich gezeigt, dass bei einem Szenario das Netz an seine Leistungsgrenzen kommt. Geplante und zusätzlich mögliche Verstärkungen des Netzes ab dem Netzknoten Gösgen werden aber von der KKN AG aufgezeigt. Ausserdem kann laut KKN AG davon ausgegangen werden, dass die Leistung der beantragten Anlage realistischweise nicht mehr als 1600 MW betragen wird.

Wie die Ausführungen der EiCom zeigen, kommt der Netzausbau in der Schweiz nur schleppend voran. Die termingerechte Realisierung von prognostizierten Netzen kann deshalb nicht als gegeben erachtet werden. Im Hinblick auf die Baubewilligung empfiehlt die KNS deshalb, die Modellrechnungen zu aktualisieren:

Empfehlung 4.1.7

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

¹³ Nummerierung 1 bis 39, wobei unter Nummer 9 zwei Projekte 9 a und 9 b aufgeführt sind.

¹⁴ Laut KKN AG ist die Angabe im Tätigkeitsbericht 2009 der EiCom (23 Projekte) nicht richtig. [KKN 2010-2]

zu 4.2 Standortspezifisches Gefährdungspotenzial

zu 4.2.2 Erdbeben

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Das ENSI erklärt sich mit der Absicht der KKN AG einverstanden, die Anlage KKN auf die Resultate aus dem PEGASOS Refinement Project (PRP) auszulegen. Das im Sicherheitsbericht für das KKN 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:

ENSI-Auflage 3

"Als Grundlage für die Auslegung der Gebäude und Anlagenteile im Bauprojekt hat die KKN AG Erdbebengefährdungsergebnisse zu verwenden, die standortspezifisch für das KKN 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."¹⁵

Stellungnahme der KNS

Die KNS ist mit den Darlegungen zur Bestimmung der Erdbebengefährdung und den entsprechenden Festlegungen in ENSI-Auflage 3 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 "zu 4.1.6 Geologie, Baugrund und Seismik".

zu 4.2.4 Flugzeugabsturz

Aus der Beurteilung durch das ENSI

Trotz zwei festgestellten Ungenauigkeiten erachtet das ENSI die ermittelten Absturzhäufigkeiten als plausibel und aussagekräftig genug. Das ENSI schliesst seine Beurteilung mit folgender Feststellung: *"Die Eignung des Standorts KKN wird durch die Gefahr von Flugzeugabstürzen prinzipiell nicht in Frage gestellt, da der Gefährdung unabhängig von den ermittelten Absturzhäufigkeiten und der Topografie des jeweiligen Standorts deterministisch durch eine entsprechende Anlagenauslegung begegnet wird. Die Prüfung der konkreten Anlagenauslegung erfolgt im Rahmen der Baubewilligung."*

Bezüglich Anlagenauslegung bestätigt das ENSI die von der KKN 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.

¹⁵ 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.

Stellungnahme der KNS

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 verweist darauf, dass Tornados in den früheren Jahren der Beobachtungsperiode 1890 bis 2005 viel seltener dokumentiert wurden als in den letzten Jahren. Es kommt zum Schluss: *"Aus Sicht des ENSI sind die durch extreme Winde und Tornados bedingten standortspezifischen Belastungen durch übliche bauliche Massnahmen gut beherrschbar. Bei der Festlegung der massgebenden Auslegungsparameter im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ist den Unsicherheiten, beispielsweise bedingt durch künftige Änderungen der meteorologischen Bedingungen, ausreichend Rechnung zu tragen."*

Stellungnahme der KNS

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.

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 weist darauf hin, dass eine vollständige Festlegung der zukünftigen Betriebsorganisation auf Stufe Rahmenbewilligung weder sinnvoll noch möglich ist. Die KKN AG hat jedoch gewisse Rahmenbedingungen festgehalten und allgemeine Überlegungen bezüglich der Vorgehensweise bei der Entwicklung der Betriebsorganisation dargelegt.

Als interessant erscheint dem ENSI der Ansatz der KKN AG, eine Personalaufstockung in den bestehenden Anlagen zum Zwecke der Ausbildung von Personal für das neue Kernkraft-

werk und zur kontinuierlichen Weiterführung der geforderten Sicherheitskultur zu prüfen. Eine solche Massnahme erfordert nach Ansicht des ENSI eine sorgfältige Abwägung der Vor- und Nachteile, insbesondere auch aus der Sicht der Organisation der betroffenen Werke. Das ENSI gibt unter anderem zu bedenken, dass eine (Sicherheits-)Kultur nicht von einer Organisation auf die andere übertragen werden kann, sondern dass diese der Betriebsorganisation angepasst sein muss und zudem die Funktionsweise einer Organisation deren Kultur prägt. Die Gestaltung der Sicherheitskultur muss deshalb in der neuen Organisation von Beginn weg bewusst und aktiv angegangen werden.

Das ENSI weist darauf hin, dass der Sicherheitsbericht noch keine näheren Angaben zur Vorgehensweise zur Entwicklung der Organisationsstrukturen und -abläufe enthält. Da die Festlegung der Organisation für den Betrieb eines neuen Kernkraftwerks systematisch und fundiert erfolgen muss und einen wichtigen Projektgegenstand darstellt, formuliert das ENSI folgenden Hinweis:

ENSI-Hinweis 6

"Das ENSI verlangt von der KKN 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 verwendet im Folgenden den Begriff Betriebsorganisation. Ihre Aufbauorganisation umfasst unter anderem die Betriebsabteilung und die technischen Fachabteilungen.

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.

Die von der KKN AG in Betracht gezogene Aufstockung von Personal in bestehenden Anlagen zum Zwecke der Ausbildung von Personal für die neue Anlage ist als mögliche Option aus Sicht der KNS durchaus prüfenswert. Es ist von Vorteil, wenn ein Teil des Personals über Betriebserfahrung in in- oder ausländischen Kernkraftwerken verfügt. Es scheint der KNS jedoch nicht zwingend nötig, dass die Betriebserfahrung in einem bestimmten bestehenden Kernkraftwerk erworben wird.

Die KKN AG sieht in der Option der Personalaufstockung auch ein Mittel, um die *"kontinuierliche Weiterführung der geforderten Sicherheitskultur"* zu gewährleisten. Die KNS steht

diesem Ansinnen zurückhaltend gegenüber: Die Betriebsorganisation und damit auch die Sicherheitskultur müssen der gewählten Anlage angepasst sein. Es kann von Vorteil sein, wenn Angehörige der zukünftigen Betriebsorganisation in geeigneter Form am Projekt mitarbeiten und Erfahrung gewinnen. Damit kann gewährleistet werden, dass Personal der Betriebsorganisation über profunde Anlagekenntnisse verfügt.

In jedem Fall wird sich das Personal der Betriebsorganisation aus Personen mit unterschiedlichem "sicherheitskulturellem" Hintergrund zusammensetzen. Vorrangig wird deshalb die KKN AG genau prüfen müssen, wie die Mitarbeitenden mit unterschiedlichem Hintergrund in die Organisation und eine gemeinsame Sicherheitskultur integriert werden können.

zu 6.2 Berücksichtigung der menschlichen Faktoren bei der Entwicklung der Anlage

Aus der Beurteilung durch das ENSI

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 5

"Die KKN 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?"*

Für das ENSI sind die Erwägungen der KKN AG zum Stilllegungskonzept anhand der eingereichten Gesuchsunterlagen nachvollziehbar. Die erwähnten zentralen Fragen werden durch die KKN AG klar beantwortet: Das ENSI beurteilt die als Ziel (obige 1. Frage) angegebene Entlassung der Anlage aus der Kernenergiegesetzgebung als sinnvollen und angemessenen Endzustand aller Stilllegungsaktivitäten. Dieses Ziel soll nach Ende der Nutzungsdauer unmittelbar durch einen sofortigen Rückbau erreicht werden (obige 2. Frage). Das ENSI begrüsst, dass die KKN AG den internationalen Erfahrungsstand detailliert analysiert hat und bereits ausführt, wie sie bei den weiteren Projektarbeiten die Belange einer möglichst optimierten Stilllegung berücksichtigen will.

Das ENSI kommt zum Schluss, dass die Anforderungen an die Angaben in einem Stilllegungskonzept auf Stufe Rahmenbewilligungsgesuch mit dem durch die KKN AG vorgelegten Unterlagen vollständig erfüllt sind.

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.

Die KNS begrüsst, dass die KKN AG dieses Ziel durch den sofortigen Rückbau nach Ende der Nutzungsdauer erreichen will. Ein sofortiger Rückbau der Anlage ist grundsätzlich machbar, wie die Erfahrungen in andern Ländern zeigen. Er stellt aber hinsichtlich des Strahlenschutzes eine Herausforderung dar. Die KNS vermerkt deshalb positiv, dass die KKN AG bereits konkrete Massnahmen auflistet, mit welchen sie bei der Projektierung und der Auslegung der Anlage den Erfordernissen des Strahlenschutzes beim späteren Rückbau Rechnung tragen will. Solche Massnahmen dürfen aber nicht zulasten der Sicherheit und des Strahlenschutzes der Anlage gehen.

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 und kollektiven Strahlenexposition erreicht werden kann (Begrenzung der Strahlenexposition, Art. 9 Strahlenschutzgesetz, SR 814.50; Optimierung, Art. 6 Strahlenschutzverordnung, SR 814.501).

zu 9 Entsorgung

Gemäss KEG ist die Entsorgung radioaktiver Abfälle auf deren Lagerung in einem geologischen Tiefenlager ausgerichtet. Wie von der KKN 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 technischen 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 KKN AG zu den anfallenden radioaktiven Abfällen als schlüssig und für die Beurteilung im Rahmenbewilligungsverfahren als ausreichend detailliert. Es weist darauf hin, dass es in den weiteren Bewilligungsschritten und im späteren Betrieb überprüfen wird, wie die KKN AG die von ihr angekündigte periodische Überprüfung und eventuelle Anpassung der Konditionierungsverfahren umsetzt. Positiv beurteilt das ENSI die Absicht der KKN AG, die benötigten Zwischenlagerkapazitäten für alle Arten von radioaktiven Abfällen primär am Standort des KKN bereitzustellen. Laut ENSI können so Transporte radioaktiver Abfälle minimiert werden.

Gemäss dem ENSI behält sich die KKN AG die Entscheidung bis zum Baubewilligungsgesuch vor, ob sie für die Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente die Trockenlagerung in Lagerbehältern oder die Nasslagerung wählen wird. Das ENSI verweist darauf, dass international beide Arten der Lagerung gleichermaßen als Stand der Technik anerkannt sind.

Das ENSI stellt fest, dass im Sachplan geologische Tiefenlager [BFE 2008] die beim Betrieb und der Stilllegung des KKN anfallenden Abfälle mit eingeschlossen sind. Die zurzeit vorliegenden Vorschläge der Nagra¹⁶ 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 KKN mit den eingereichten Unterlagen erfüllt. Im Gesuch zur Baubewilligung sind konkretisierte Mengenangaben zu machen und es ist nachzuweisen, dass diese Angaben in die Entsorgungsplanungen der Nagra eingeflossen sind.

Stellungnahme der KNS

Nach Auffassung der KNS entsprechen die Angaben der KKN 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 Planungsarbei-

¹⁶ Nagra: Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (www.nagra.ch)

ten 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").

Umgang mit radioaktiven Abfällen aus dem KKG

Die KKN AG hält sich die Option offen, im KKN auch radioaktive Abfälle aus dem KKG zu konditionieren und zwischenzulagern. Die KNS hat keine Einwände dagegen. Allerdings ist dabei den Fragen der Zuordnung der Abfälle und der Haftung für die Abfälle die nötige Aufmerksamkeit zu schenken.

Lagerung von abgebrannten Brennelementen

Die KKN 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 Gösgen-Däniken AG für den Bau und Betrieb eines zusätzlichen Nasslagers KKG. Die damalige Eidgenössische Kommission 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 der Empfehlung der KSA hat der Bundesrat in der Bau- und Betriebsbewilligung für das Nasslager KKG [BR 2004] folgenden 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."*¹⁷ In diesem Sinn empfiehlt die KNS im Hinblick auf weitere Bewilligungsschritte:

Empfehlung 9-1

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

¹⁷ T/L-Behälter: Transport- und Lagerbehälter (für die Trockenlagerung eingesetzte Behälter)

Konditionierung

Gemäss Angaben der KKN AG ist primär die Konditionierung von Abfällen geplant, die beim Betrieb der geplanten Anlage anfallen [KKN SB, 2.1]. Bei der Konditionierung werden Abfälle so aufbereitet und verpackt, dass die entstehenden Abfallgebinde zwischengelagert oder in ein geologisches Tiefenlager eingebracht werden können.

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 Abfallgebinde 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:

Empfehlung 9-2

Die Konditionierung der Betriebsabfälle des KKN 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 der KKN AG 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 KKN. 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 KKN 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 sechs Hinweise und sechs Auflagen formuliert. Die Auflagenvorschläge betreffen:

- Integriertes Managementsystem (Auflage 1);
- Verdichtung des Mikrobebennetzes (Auflage 2);
- Auslegung der Gebäude und Anlageteile im Bauprojekt auf Grundlage von Erdbebengefährdungsergebnissen, die mit einem SSHAC-Level-4-konformen Verfahren bestimmt werden (Auflage 3)¹⁸;
- Gemeinsamer Quellenbezogener Dosisrichtwert 0,3 mSv für die Kernanlagen am Standort KKN (Auflage 4)¹⁹;
- Programm zur Berücksichtigung der menschlichen und organisatorischen Faktoren (Auflage 5);
- Informationsschutz (Auflage 6)¹⁹.

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 von der KKN AG im Laufe der nachfolgenden Bewilligungsverfahren beachtet werden müssen und deren Erfüllung durch das ENSI überprüft wird.

Zusammenfassend stellt das ENSI fest, dass die KKN AG in den Gesuchsunterlagen zur Rahmenbewilligung für das KKN nachvollziehbar dargelegt hat, dass der Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiver Strahlung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase des KKN sichergestellt werden kann, dass ein machbares Konzept für die Stilllegung des KKN vorliegt und dass der Nachweis für die Entsorgung der im KKN anfallenden radioaktiven Abfälle erbracht ist. Aus Sicht des ENSI sind damit und unter Berücksichtigung der Auflagenvorschläge 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 KKN 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 KKN 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

¹⁸ SSHAC: Senior Seismic Hazard Assessment Committee (vgl. Fussnote 15)

¹⁹ Thema nicht im Aufgabenbereich der KNS (siehe 1.4 Abgrenzungen)

aufgelistet. Auch unter Einbezug dieser ergänzenden Anmerkungen und Empfehlungen stimmt die KNS der zusammenfassenden Beurteilung des ENSI zu, wonach die KKN AG dargelegt hat, *"dass der Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiver Strahlung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase des KKN sichergestellt werden kann, dass ein machbares Konzept für die Stilllegung des KKN vorliegt und dass der Nachweis für die Entsorgung der im KKN anfallenden radioaktiven Abfälle erbracht ist."*

Das ENSI hat sechs Vorschläge für Auflagen sowie sechs 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 KKN 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 5 betreffend Programm für menschliche und organisatorische Faktoren sowie ENSI-Auflage 3 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", Zweck)
- Im Falle einer Realisierung des Projekts werden das KKN und das KKG während längerer Zeit parallel betrieben werden. Der Parallelbetrieb erhöht das radiologische Risiko für die Bevölkerung in der Umgebung. Wie gross die Risikozunahme ist, kann nur mit einer probabilistischen Risikoanalyse ermittelt werden.
(Abschnitt "zu 2.1", Parallelbetrieb)
- Aus Sicht der nuklearen Sicherheit ist es nach Ansicht der KNS nicht erforderlich, sich bereits jetzt auf eine konkretere Anordnung der Bauten festzulegen. Die KNS erwartet aber, dass die definitive Anordnung so gewählt wird, dass sie möglichst jener einer Standardanlage entspricht und aus Sicht der nuklearen Sicherheit und der Sicherung bei den standortspezifischen Gegebenheiten keine Nachteile aufweist.
(Abschnitt "zu 2.2")
- Nach Ansicht der KNS ist es aus Sicht der Sicherheit vorteilhaft, wenn eine Standardanlage errichtet wird.
(Abschnitt "zu 2.3", Standardanlage)
- Die KNS beurteilt die Leistungsklasse differenzierter als das ENSI und weist darauf hin, dass für den obersten Bereich der angegebenen Leistungsklassen derzeit keine Anlagen in Bau oder in Planung sind.
(Abschnitt "zu 2.3", Leistungsklasse)
- Bei der Anwendung von Anforderungen des Herkunftslands des Anlagenherstellers und von internationalen Empfehlungen geht die KNS davon aus, dass die zuständigen Behörden prüfen, ob diese den schweizerischen Erfordernissen genügen, wobei insbesondere die hohe Bevölkerungsdichte und intensive Nutzung im Standortgebiet zu berücksichtigen sind.
(Abschnitt "zu 2.4")

- Die KNS ist der Auffassung, dass die KKN AG bei einer Fortführung des Projekts mit Priorität eine Projektorganisation mit eigenem Fachpersonal aufbauen muss. Die Projektorganisation muss in jeder Projektphase in der Lage sein, die Verantwortung für das Projekt kompetent wahrzunehmen. (→ Empfehlung 3)
(Abschnitt "zu 3")
- Die KNS stellt fest, dass die Bevölkerungsdichte im Standortgebiet auch im Vergleich zum dicht besiedelten schweizerischen Mittelland hoch ist. Zudem sind wichtige öffentliche Institutionen wenige Kilometer vom Standort entfernt. Die Umsetzung von einschneidenden externen Notfallschutzmassnahmen dürfte damit sehr anspruchsvoll sein. Die KNS 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 4.1.1)
(Abschnitt "zu 4.1.1")
- Aus Sicht der KNS sind für die Bestimmung der Magnituden der auslegungsbestimmenden Erdbeben nicht alle regionalen geologischen Strukturen ausreichend untersucht. Sie empfiehlt deshalb im Hinblick auf ein Baubewilligungsgesuch, vertiefte geologische Abklärungen durchzuführen. Auch sollen die Baugrundaufzeichnungen aus der Bauphase des KKG ausgewertet werden. (→ Empfehlung 4.1.6)
(Abschnitt "zu 4.1.6")
- Die KKN AG hat anhand des für 2020 prognostizierten Übertragungsnetzes untersucht, ob eine elektrische Leistung von 1920 MW über den Netzknoten Gösigen jederzeit sicher ins Netz eingespeist werden kann. Die KNS stellt fest, dass der Ausbau des Übertragungsnetzes in der Schweiz erfahrungsgemäss nur schleppend vorankommt und deshalb die zeitgerechte Realisierung von prognostizierten Netzen unsicher ist. Sie empfiehlt deshalb im Hinblick auf ein Baubewilligungsgesuch, eine aktualisierte Studie zu verlangen.
(→ 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")
- Bezüglich Entwicklung der zukünftigen Betriebsorganisation (ENSI-Hinweis 6) weist die KNS darauf hin, dass angesichts der Knappheit an erfahrenem Fachpersonal der rechtzeitigen Rekrutierung und Ausbildung von qualifiziertem Personal und dessen Integration in eine einheitliche Sicherheitskultur grosse Beachtung zu schenken ist.
(Abschnitt "zu 6")
- Bezüglich Massnahmen für die Erleichterung des Rückbaus von KKN weist die KNS darauf hin, dass solche Massnahmen nicht zulasten der Sicherheit der zu erstellenden Anlage und des Strahlenschutzes im Betrieb gehen dürfen.
(Abschnitt "zu 8")
- Abgebrannte Brennelemente sollen für eine längerfristige Lagerung nach angemessener Abklingzeit in die Trockenlagerung überführt werden. (→ Empfehlung 9-1)
(Abschnitt "zu 9", Lagerung von abgebrannten Brennelementen)
- Die Konditionierung der Abfälle des KKN soll darauf ausgerichtet sein, dass die produzierten Abfallgebinde dem chemischen Milieu im geologischen Tiefenlager angepasst sind und einen geringen Gehalt an Metallen und Organika aufweisen. (→ Empfehlung 9-2)
(Abschnitt "zu 9", Konditionierung)

3.3 Formelle Empfehlungen der KNS

Empfehlung 3

Bei einer Fortführung des Projekts soll die KKN AG mit Priorität eine Projektorganisation mit eigenem Fachpersonal aufbauen. Diese muss in jeder Projektphase in der Lage sein, die Verantwortung für das Projekt kompetent wahrzunehmen.

Empfehlung 4.1.1

Die hohe Bevölkerungsdichte und die intensive Nutzung im Standortgebiet sollen beim Bau und Betrieb des KKN 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 4.1.6

Für die Festlegung der Bemessungsgrundlagen im Baubewilligungsgesuch sollen die regionalen geologischen Strukturen mit den heute anerkannten Untersuchungsmethoden (z.B. kalibrierte 3D-Seismik, Mikrogravimetrie, LIDAR) vertieft abgeklärt werden. Auch sollen die Baugrubenaufzeichnungen aus der Bauphase des KKG ausgewertet werden.

Empfehlung 4.1.7

Die KKN AG soll in Abstimmung mit der Netzbetreibergesellschaft 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 9-1

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

Empfehlung 9-2

Die Konditionierung der Betriebsabfälle des KKN soll darauf ausgerichtet sein, dass die produzierten Abfallgebilde 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 KKN 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 KKN AG einer umfangreichen und detaillierten sicherheitstechnischen Überprüfung unterzogen hat. Im Gutachten sind alle für die nukleare Sicherheit relevanten Standorteigenschaften und standortspezifischen Gefährdungen für das KKN 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 hohen Bevölkerungsdichte und generell intensiven Nutzung im Gebiet des Standorts Niederamt alle Massnahmen getroffen werden, damit auch bei einem Störfall mit schwerem Kernschaden mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einschneidende externe Notfallschutzmassnahmen verzichtet werden kann.

Mit dem Parallelbetrieb des KKN und des Kernkraftwerks Gösgen (KKG) wird das radiologische Risiko für die Einzelperson in der Umgebung erhöht. Das radiologische Risiko, welches durch das KKN bedingt ist, wird aber kleiner sein als das von bestehenden Anlagen.

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 Niederamt 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 Bundesrecht)
- [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 Schweizerischer 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
- [EiCom TB2009] Tätigkeitsbericht der EiCom 2009; Eidgenössische Elektrizitätskommission (EiCom), Bern, Mai 2010 (www.elcom.admin.ch)
- [ENSI 2010] Gutachten des ENSI zum Rahmenbewilligungsgesuch der KKN AG; ENSI, Brugg, September 2010 (www.ensi.ch)
- [IAEA R3] Site Evaluation for Nuclear Installations (2003), IAEA NS-R-3 (www.iaea.org)
- [KKN 2009] Geologie, Seismik und Baugrund, Fachbericht zum Rahmenbewilligungsgesuch; W. H: Müller & O. Voborny; 1700.0508.10.012; Oktober 2009 AF-Colenco AG, Kerntechnik
- [KKN 2010] Rahmenbewilligungsgesuch für das neue Kernkraftwerk Niederamt KKN, Fragen der KNS zu den Gesuchsunterlagen; KKN AG, Bericht TP00078295, September 2010
- [KKN 2010-1] Frage der KNS zum Sicherheitsbericht KKN Kapitel 3.7.1.2; KKN AG, TP00079081, Olten, 19. November 2010
- [KKN 2010-2] Frage der KNS zum Sicherheitsbericht KKN Kapitel 3.7.1.2; KKN AG, TP00079179, Olten, 24. November 2010
- [KKN EN] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Niederamt, Nachweis für die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle; KKN AG, Ber-08-005, Version V002 vom 01.10.2009

- [KKN RBG] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Solothurner Niederamt, Gesuch und Erläuterungen; KKN AG, Olten, 9. Juni 2008
- [KKN SB] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Niederamt, Sicherheitsbericht; KKN AG, Ber-08-002, Version V002 vom 01.10.2009
- [KKN SK] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Niederamt, Konzept für die Stilllegung; Juni 2008 KKN AG, Ber-08-004, Version V002 vom 01.10.2009
- [KNS KKN] Rahmenbewilligungsgesuch für das neue Kernkraftwerk Niederamt KKN, Fragen der KNS zu den Gesuchsunterlagen; KNS, Brugg, 2. Juli 2010 (KNS 71/6)
- [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)

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
EICom	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
KKG	Kernkraftwerk Gösgen	www.kkg.ch
KKN	Kernkraftwerk Niederamt (Anlage)	
KKN AG	Kernkraftwerk Niederamt AG (Gesuchstellerin)	www.kkn-ag.ch
KKW	Kernkraftwerk	
KNS	Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit	www.kns.admin.ch
NFSV	Notfallschutzverordnung	SR-Nummer noch nicht bekannt
PEGASOS	Probabilistische Erdbeben-Gefährdungsanalyse ...	
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