



Industrie Service

Urananreicherungsanlage Gronau (UAG)

Gutachten (Kurzfassung)

zur

Sicherheitsüberprüfung 2011 gemäß § 19a AtG

März 2013

Erstellt im Auftrag des
Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und
Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen
von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Energie und Technologie



Einleitung

Gemäß § 19a des Atomgesetzes (AtG) /R 1/ ist für sog. „sonstige kerntechnische Anlagen“ – hierunter fällt die Urananreicherungsanlage in Gronau, die von der URENCO Deutschland GmbH (im Folgenden: URENCO) betrieben wird – im Abstand von zehn Jahren eine Überprüfung und Bewertung der nuklearen Sicherheit der Anlage durchzuführen. Diese im Allgemeinen als Sicherheitsüberprüfung (SÜ) bezeichnete Überprüfung, deren Vorlage ursprünglich für 2013 terminiert war, wurde infolge der Ereignisse im japanischen Kernkraftwerk Fukushima vorgezogen. Die Sicherheitsüberprüfung wurde durch den Betreiber erstellt und bei der Aufsichtsbehörde vorgelegt. Mit /L 1/ wurden wir von der Aufsichtsbehörde (MWEBWV, heute: MWEIMH) mit der sicherheitstechnischen Bewertung der von URENCO erstellten Berichte zu bestimmten Themen beauftragt. Weitere Themen wurden vom Öko-Institut bzw. der GRS bewertet. Mit /L 2/ und /L 3/ wurden durch den Betreiber insgesamt 89 Berichte zur Sicherheitsüberprüfung übermittelt. Mit /L 4/ haben wir gemeinsam mit dem Öko-Institut eine Zwischenstellungnahme zum Konzept der Sicherheitsüberprüfung abgegeben.

Die Bewertung aller sicherheitstechnisch relevanten Fragen haben wir in einem ausführlichen Gutachten /L 5/ dargestellt. Im Folgenden sind in Kurzform die durchgeführte Bewertung und die erzielten Ergebnissen dargestellt:

Begutachtung der Sicherheitsüberprüfung

Vorgehensweise des Betreibers / Konzept

Der im Konzeptbericht /A 1/ dargestellte Ansatz der URENCO, sich bei der Sicherheitsüberprüfung der Urananreicherungsanlage Gronau (UAG) auf den Leitfaden für die Durchführung periodischer Sicherheitsüberprüfungen für Kernkraftwerke /R 2/ sowie die Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen /R 3/ abzustützen, ist anforderungsgerecht. In der gemeinsam mit dem Öko-Institut vorgenommenen Bewertung /L 4/ des Konzepts haben wir bereits festgestellt, dass diese beiden



Regelwerke als übergeordnete Bewertungsmaßstäbe für die Bewertung der SÜ herangezogen werden können. Je nach Themengebiet sind zusätzlich spezifische technische Regeln der Bewertung zugrunde zu legen.

Der Umfang der vom Betreiber erstellten Sicherheitsüberprüfung – eine Anlagenbeschreibung, die Überprüfung und Bewertung der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen, die Bewertung der sicherheitstechnisch wichtigen Systeme und Anlagenteile sowie eine abschließende Bewertung des Sicherheitsstatus – umfasst mit Ausnahme einer probabilistischen Sicherheitsanalyse die in /R 2/ für Kernkraftwerke geforderten Bestandteile einer Sicherheitsüberprüfung. Nach unserer Auffassung ist eine probabilistische Sicherheitsanalyse – die gemäß /R 3/ für die Genehmigung einer Anlage nicht gefordert wird und daher bisher nicht durchgeführt wurde – auch für die Urananreicherungsanlage in Gronau durchführbar, wenngleich die Vorgehensweise der PSÜ-Leitfäden für Kernkraftwerke /R 2/ nicht ohne Weiteres übertragbar ist, da diese auf die Bestimmung von Gefährdungszuständen im Hinblick auf Kernschäden ausgerichtet ist und insofern diesbezüglich für die UAG eine Anpassung erforderlich ist. Auch für die UAG gilt aber, dass sich aus der Gesamtschau der deterministischen und probabilistischen Ergebnisse Aussagen zur Ausgewogenheit des Sicherheitskonzeptes sowie zur Bedeutung von sicherheitsverbessernden Maßnahmen ableiten lassen (vgl. unten unter Störfallanalyse). Dies gilt unabhängig von der Feststellung, dass die Schutzziele eingehalten werden.

Störfallanalyse

Im Rahmen einer Sicherheitsüberprüfung ist die Überprüfung des Störfallspektrums der erste Schritt zur Beurteilung der Schutzzieleinhaltung, wobei das Spektrum der zu betrachtenden Ereignisse in /R 3/ vorgegeben ist. Die relevanten Schutzziele sind die Kritikalitätssicherheit, der Einschluss der radioaktiven Stoffe und die Begrenzung der Strahlenexposition. Gemäß /R 3/ sind bei der Planung baulicher oder sonstiger technischer Schutzmaßnahmen gegen auslegungsbestimmende Störfälle die Vorgaben des § 50 StrlSchV /R 4/ einzuhalten, unbeschadet der sich aus § 6 StrlSchV ergebenden Forderung nach Vermeidung jeder unnötigen Strahlenexposition. Gemäß /R 3/ ist die Einhaltung der Vorgaben des § 50 StrlSchV durch Berechnung der

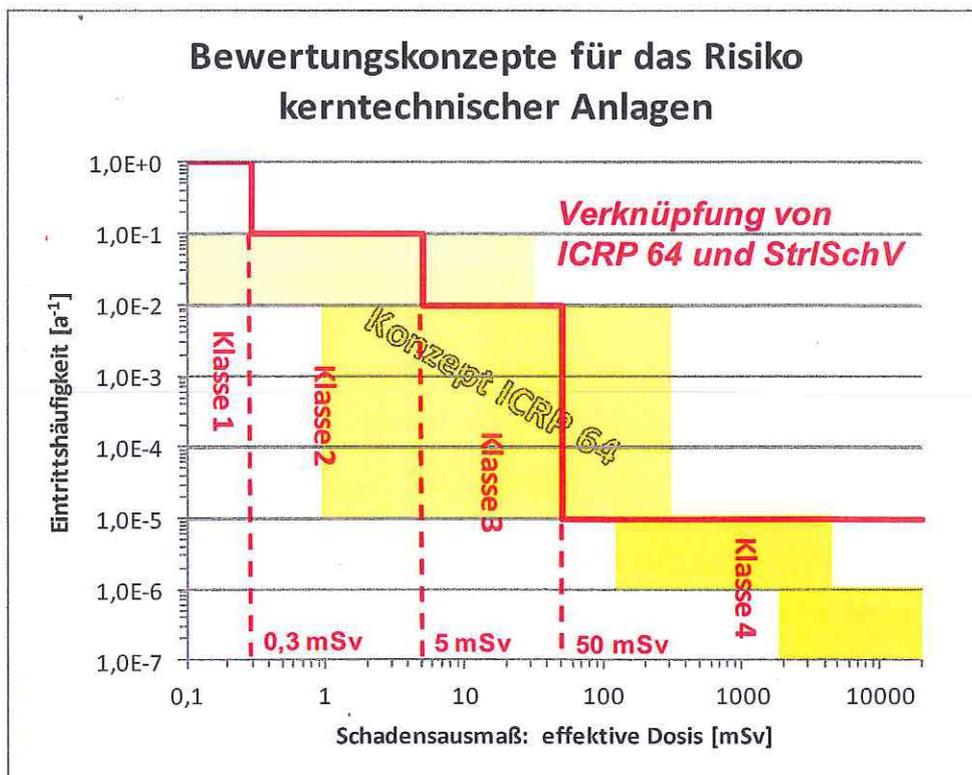


Störfallauswirkungen nachzuweisen, sofern nicht die Störfallmöglichkeit aufgrund der nachgewiesenen getroffenen Vorsorge ausgeschlossen werden kann.

Zu jeder der 17 in den Sicherheitsanforderungen /R 3/ aufgelisteten Störfallkategorien wurde von URENCO entweder nachgewiesen, dass es zu keinen radiologischen Auswirkungen kommen kann oder es wurden konservativ Szenarien abgeleitet und die radiologischen Auswirkungen ermittelt. Die Szenarien wurden sowohl in den Sicherheitsgutachten zur Errichtung als auch im vorliegenden Gutachten zur SÜ als ausreichend konservativ bestätigt und sind damit für eine deterministische Störfallanalyse verwendbar. Von URENCO wurde gezeigt, dass die radiologischen Auswirkungen der Störfälle immer unterhalb der Störfallplanungswerte von § 50 StrlSchV i. V. m. § 117 Abs. 16 liegen. Die Einhaltung der Störfallplanungswerte wurde sowohl in den verschiedenen Sicherheitsgutachten im Rahmen der Genehmigungsverfahren der UAG als auch im vorliegenden Gutachten bestätigt. Mit dem von uns verwendeten Lagrange-Partikelmodell ergaben sich für den jeweils abdeckenden EVI- und EVA-Auslegungsstörfall „Behälterabsturz“ und „Bemessungserdbeben“ maximale Werte von 0,028 mSv bzw. 1,5 mSv für die effektive Dosis der jeweils ungünstigsten Bevölkerungsgruppe. Aufgrund des im Vergleich zu den früheren Berechnungen realistischeren Ansatzes mit dem Lagrange-Partikelmodell liegen diese Werte deutlich unter den in den Gutachten zur Errichtung der UAG ermittelten Werten.

Die in § 50 StrlSchV vorgesehenen allgemeinen Verwaltungsvorschriften zur risikoorientierten Bewertung von Ereignissen liegen noch nicht vor. Nach § 50 StrlSchV sind Art und Umfang von Schutzmaßnahmen gegen Störfälle am Gefährdungspotenzial und der Eintrittshäufigkeit von Ereignissen zu orientieren. Ein derartiges risikobasiertes Vorgehen für die Bewertung wird im Vorsorgekonzept der ICRP 64 /R 5/ vorgeschlagen. Danach sind die in einer Anlage zu unterstellenden radiologischen Ereignisse bezüglich ihrer effektiven Dosis in der Umgebung in Expositionsklassen, denen jeweils unterschiedliche Dosisintervalle zugeschrieben sind, einzuteilen. Das auf Basis der Vorgaben des § 50 StrlSchV und der Vorschläge der ICRP 64 abgeleitete Bewertungskonzept ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Die zugrunde liegenden Obergrenzen für die Eintrittshäufigkeit der einzelnen Expositionsklassen sind als rote Linie dargestellt.

Die Eintrittshäufigkeiten der Störfälle wurden für die UAG bisher nicht in allen Fällen spezifiziert bzw. spezifizierte Eintrittshäufigkeiten bislang nicht abschließend überprüft. Die in den Störfallanalysen berücksichtigten Szenarien sind ferner zwar konservativ, durch Versagen von Maßnahmen oder Systemen, die der Verringerung der Störfallauswirkungen dienen (z. B. Abdichtung von Leckagen, Schließen von Fortluftklappen etc.) sind bei einzelnen Ereignissen zum Teil auch größere Störfallauswirkungen denkbar, für die ein ausreichend niedriges Risiko, d. h. eine ausreichend nie-



drige Eintrittshäufigkeit der jeweiligen radiologischen Konsequenzen entsprechend dem dargestellten Bewertungskonzept bislang nicht nachgewiesen wurde. Wir empfehlen daher eine tieferegehende risikoorientierte Gesamtbetrachtung im Rahmen einer probabilistischen Störfallanalyse, die auch den Vorgaben von § 50 StrlSchV entspricht und bei der neben den radiologischen Konsequenzen die entsprechenden Eintrittshäufigkeiten quantifiziert werden.



Systemübergreifende Themen und Systembewertungen

Für die systemübergreifenden Themen wie bspw. die Kritikalitätssicherheit oder den Brand- und Explosionsschutz sowie für die sicherheitstechnisch wichtigen Systeme – hierunter fallen sowohl verfahrenstechnische Systeme wie die Aufheizstationen, das Absaugsystem oder die Rohrleitungen als auch elektro- und leittechnische Systeme wie die Stromversorgung oder die Alarm- und Rufanlage – haben wir jeweils bewertet, ob die Anforderungen, die aus der schutzzielorientierten Bewertung der Störfälle abgeleitet wurden, erfüllt werden. Überprüft wurde neben der korrekten Darstellung des Ist-Standes, ob die (Auslegungs-) anforderungen aus /R 3/ eingehalten werden und ob sich aus ggf. erfolgten Fortschreibungen des technischen Regelwerks veränderte Anforderungen ergeben haben und ob diese – ggf. sinngemäß – eingehalten werden. Die Betriebserfahrung einschließlich der aufgetretenen meldepflichtigen Ereignisse haben wir dahingehend beurteilt, ob Anzeichen für eine unzulässige Erhöhung der Störanfälligkeit von Komponenten und damit Hinweise auf eine nicht ausreichende Zuverlässigkeit der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile erkennbar sind und ob denen ggf. geeignet entgegengewirkt wurde.

Bei unserer Prüfung haben wir neben den von URENCO zur SÜ erstellten Berichten ergänzende Informationen und Unterlagen der URENCO, die wir im Rahmen der SÜ-Bewertung angefordert haben, und ergänzende Prüfaussagen anderer Sachverständiger berücksichtigt. Zur Überprüfung bestimmter Sachverhalte haben wir uns ferner vor Ort von der Ausführung der verfahrenstechnischen Systeme, der Bauwerke oder bspw. von den Brandschutzmaßnahmen ein Bild gemacht.

Gemäß unserer Überprüfung werden für die von uns bewerteten Systeme die „Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen“ /R 3/ im Grundsatz eingehalten, lediglich für einige Detailpunkte ist aus den vom Betreiber erstellten SÜ-Unterlagen und den weiteren uns vorliegenden Unterlagen nicht ersichtlich, wie die entsprechenden Anforderungen umgesetzt sind. In diesen Fällen sind noch ergänzende Informationen oder Nachweise vorzulegen; hierzu haben wir entsprechende Empfehlungen formuliert. Aus unserer Bewertung der Regelwerksfortschreibungen ergeben sich keine Hinweise auf nicht umgesetzten Anforderungen, jedoch haben wir in Einzelfällen eine Überprüfung für zusätzliche Regelwerke empfohlen bzw. bei



den Freilägern und dem U_3O_8 -Lager eine in diesen Fällen vom Betreiber nicht durchgeführte Überprüfung empfohlen, ob sich aus fortgeschriebenen Regelwerken veränderte Anforderungen ergeben haben. Die Bewertung der relevanten Betriebserfahrung seit der letzten Sicherheitsüberprüfung im Jahr 2003 hat keine Hinweise auf eine nicht ausreichende Zuverlässigkeit der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile ergeben; bei allen im Berichtszeitraum aufgetretenen meldepflichtigen Ereignissen wurden geeignete Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt bzw. angestoßen.

Neben den in Betrieb befindlichen Anlagenteilen der UAG wurde auch das Uranoxid-Lager (U_3O_8 -Lager) in die Überprüfung im Rahmen der SÜ 2011 mit einbezogen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens sind erst Teile der baulichen Anlagen errichtet. Mit der Genehmigung wurden Auflagen erlassen, die begleitend mit der Errichtung des U_3O_8 -Lagers einzuhalten sind. Damit ist eine wirksame Kontrolle gegeben, um die Errichtung wie genehmigt sicherzustellen, so dass diesbezüglich keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind.

Zusammenfassung

Unsere Bewertung der vorgelegten Berichte zur Sicherheitsüberprüfung erfolgte schutzzielorientiert unter sinngemäßer Berücksichtigung der Anforderungen aus dem PSÜ-Leitfaden für Kernkraftwerke /R 2/ und der „Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen“ /R 3/, in denen Schutzziele und Unterschutzziele definiert sind. Zusätzlich haben wir bewertet, inwieweit Weiterentwicklungen im technischen Regelwerk seit der letzten SÜ für die Komponenten bzw. Systeme der Anlage relevant sind und ob sich aus der Betriebserfahrung Auffälligkeiten ergeben, die ggf. Abhilfemaßnahmen erforderlich machen.

Die gemeinsam mit dem Öko-Institut durchgeführte Bewertung der generellen Vorgehensweise der URENCO bei der vorliegenden Sicherheitsüberprüfung hat ergeben, dass die gewählte Vorgehensweise geeignet ist, den Sicherheitsstatus der Urananreicherungsanlagen ganzheitlich zu erfassen und damit das Ziel einer Sicherheitsüberprüfung zu erfüllen /L 4/.



Bei der Bewertung der Störfallanalyse haben wir festgestellt, dass der Betreiber alle gemäß /R 3/ zu berücksichtigenden Störfälle und Ereignisse erfasst und bewertet hat. Unsere Prüfung hat ferner bestätigt, dass auch unter Berücksichtigung der von uns exemplarisch für den abdeckenden EVI- und EVA-Störfall verwendeten weiterentwickelten deterministischen Analysemethoden die Störfallplanungswerte gemäß StrlSchV eingehalten werden. Unter sinngemäßer Anwendung der Anforderungen aus dem PSÜ-Leitfaden für Kernkraftwerke /R 2/ empfehlen wir, durch die Verknüpfung deterministischer und probabilistischer Herangehensweisen – probabilistische Betrachtungen sind gemäß /R 3/ für die Genehmigung einer Anlage nicht gefordert und daher bisher nicht durchgeführt worden – ein weitergehendes Gesamtbild zum Sicherheitsniveau der Anlage herzustellen, um besonders relevante Aspekte zu erkennen und in Abhängigkeit von der Eintrittshäufigkeit des Ereignisses und dessen radiologischen bzw. chemotoxischen Auswirkungen ggf. auch geeignete Verbesserungsmaßnahmen vornehmen zu können. Wir empfehlen daher eine tiefere risikoorientierte Gesamtbetrachtung im Rahmen einer probabilistischen Störfallanalyse, die auch den Vorgaben des § 50 StrlSchV entspricht und bei der neben den radiologischen Konsequenzen die entsprechenden Eintrittshäufigkeiten quantifiziert werden.

Für die Systeme der UAG haben wir geprüft, ob diese geeignet sind, die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Funktionen zu erfüllen. Bei dieser Überprüfung haben wir auch die Betriebserfahrung und die ggf. erfolgte zwischenzeitliche Fortschreibung des Regelwerkes mit berücksichtigt. Gemäß unserer Prüfung werden für die von uns bewerteten Systeme die „Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen“ /R 3/ im Grundsatz eingehalten, lediglich für einige Detailpunkte ist aus den vom Betreiber erstellten SÜ-Unterlagen und den weiteren uns vorliegenden Unterlagen nicht ersichtlich, wie die entsprechenden Anforderungen umgesetzt sind; hierzu haben wir entsprechende Empfehlungen formuliert. Insgesamt stellen wir fest, dass nach unserer Prüfung keine sicherheitsrelevanten Abweichungen vorliegen, die einen sofortigen Handlungsbedarf erfordern.



Industrie Service

Wir versichern hiermit, das Gutachten unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen frei von Ergebnisweisungen erstellt zu haben.

München, den 07.03.2013

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Energie und Technologie

Hauptabteilung
Kerntechnische Projekte Hessen
und National

A blue ink signature of Rainer Hero, consisting of a stylized 'R' followed by 'Hero'.

Rainer Hero

A blue ink signature of Jörg-Thomas Bornemann, consisting of a large, stylized 'JTB' followed by 'Bornemann'.

Jörg-Thomas Bornemann



Bezüge

- A 1 URENCO
Konzept zur Darstellung und Bewertung des Sicherheitszustandes der Urananreicherungsanlage Gronau
00YS-01 KN001, Rev. A vom 20.10.2011
- R 1 Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) i. d. F. vom 15.07.1985 (BGBl. I 1985, Nr. 41, S. 1565), zuletzt geändert durch Gesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I 2012, Nr. 10, S. 212)
- R 2 BMU
Bekanntmachung der Leitfäden zur Durchführung von periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland vom 18.08.1997 (Bundesanzeiger Nr. 232a)
Grundlagen zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung (Dez. 1996)
Leitfaden Sicherheitsstatusanalyse (Dez. 1996)

Bekanntmachung des Leitfadens zur Durchführung der Sicherheitsüberprüfung gemäß § 19a des Atomgesetzes – Leitfaden Probabilistische Sicherheitsanalyse – für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland vom 30.08.2005 (Bundesanzeiger Nr. 207a)
- R 3 Sicherheitsanforderungen für Kernbrennstoffversorgungsanlagen
Teil I: Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen nach dem Gasultrazentrifugenprinzip
Juni 2004
- R 4 Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 20.07.2001 (BGBl. I 2001, Nr. 38, S. 1714), zuletzt geändert durch Gesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I 2012, Nr. 10, S. 212)
- R 5 International Commission on Radiological Protection
Protection from Potential Exposure: A Conceptual Framework
Annals of the ICRP / ICRP Publication 64, 1993



- L 1 MWEBWV
Auftragsschreiben vom 13.12.2011
- L 2 URENCO
Priorisierte SÜ-Unterlagen
Schreiben U/5561/11/CUt/KSr vom 21.12.2011
- L 3 URENCO
Weitere SÜ-Unterlagen
Schreiben UGN/5107/12/BKr/KSr vom 30.03.2012
- L 4 Öko-Institut e.V.
Schreiben vom 24.02.2012 an MWEBWV mit der Anlage „Zwischenstel-
lungnahme zum Konzept“ von Öko-Institut e.V. und TÜV SÜD Industrie
Service GmbH
- L 5 TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Urananreicherungsanlage Gronau (UAG)
Gutachten zur Sicherheitsüberprüfung 2011 gemäß §19 AtG
März 2013