Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der
Strahlenschutzkommission
Postfach 12 06 29
D-53048 Bonn

http://www.ssk.de

# Urananreicherungsanlage Gronau (UAG)
# Endausbau auf 4.500 t UTA/a

Stellungnahme der Strahlenschutzkommission

Verabschiedet in der 197. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 16./17. Dezember 2004

# Inhaltsverzeichnis

**1 Auftrag an die SSK ..... 3**

**2 Durchgeführte Sitzungen ..... 3**

**3 Vorgehensweise und behandelte Themen ..... 3**

**4 Sachstand und Beurteilungen ..... 5**

4.1 Beantragtes Vorhaben ..... 5

4.2 Betrieblicher Strahlenschutz ..... 7

4.2.1 Einschätzung des bisherigen Betriebes der Anlage ..... 7

4.2.2 Einschätzung des radiologischen Arbeitsschutzes der beantragten Anlage ..... 9

4.2.2.1 Konzept der Dosisbegrenzung für das Personal ..... 9

4.2.2.2 Auslegung der Anlage zum Schutz gegen externe Exposition ..... 9

4.2.2.3 Vorkehrungen zum Schutz gegen Inhalation radioaktiver Stoffe . 12

4.3 Strahlenexposition in der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb ..... 14

4.3.1 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft ..... 14

4.3.2 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser ..... 16

4.3.3 Strahlenexposition in der Umgebung durch Direktstrahlung ..... 19

4.3.4 Bewertung der Gesamtstrahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb ..... 22

4.4 Strahlenexposition in der Umgebung bei Störfällen ..... 22

4.5 Emissions- und Umgebungsüberwachung ..... 26

4.5.1 Ableitungen mit Luft und Wasser ..... 26

4.5.2 Direktstrahlung ..... 27

4.5.3 Umgebungsüberwachung ..... 28

**5 Zusammenfassung ..... 28**

# 1 Auftrag an die SSK

Zur Vorbereitung einer bundesaufsichtlichen Stellungnahme zum Endausbau der Urananreicherungsanlage Gronau (UAG) auf eine jährliche Trennarbeit von 4.500 UTA hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) mit Schreiben vom 24.11.2004 die Strahlenschutzkommission (SSK) um Beratung und Begutachtung des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens gebeten.

In die Begutachten waren insbesondere die Fragen

- des radiologischen Arbeitsschutzes,
- des Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt im Normalbetrieb und bei Störfällen sowie
- der Emissions- und Immissionsüberwachung

einzubeziehen.

# 2 Durchgeführte Sitzungen

Die Strahlenschutzkommission hat den geplanten Endausbau der UAG im Ausschuss „Strahlenschutz bei Anlagen“ (A7) der SSK auf folgenden Sitzungen beraten:

24. Sitzung am 27./28. Januar 2004 in Gronau (Vorstellung des Verfahrens und Besichtigung der bestehenden Anlage),
26. Sitzung am 5. November 2004 in Bonn,
27. Sitzung am 24. November 2004 in Bonn,
28. Sitzung am 3. Dezember 2004 in Bonn.

Die SSK hat sich in ihrer 195. Sitzung am 10. November 2004 über den Stand der Beratungen im Ausschuss „Strahlenschutz bei Anlagen“ informieren lassen. In ihrer 197. Sitzung am 16./17. Dezember 2004 hat die Strahlenschutzkommission die Stellungnahme beraten und verabschiedet.

# 3 Vorgehensweise und behandelte Themen

Bei den Beratungen wurden als Bewertungsmaßstäbe die gesetzlichen Festlegungen, insbesondere

- die „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)“ vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714, ber. I 2002 S. 1459) zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juni 2002 (BGBl. I S. 1869, 1903),

- die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV in der Fassung des Entwurfs vom 01.07.2003,

- die Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV, Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition, Empfehlung der SSK, verabschiedet in der 186. Sitzung der SSK am 11. September 2003,

- die Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen nach dem Gasultrazentrifugenprinzip des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand Revision Juni 2004,

- die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, GMBl. 1993 S. 502

zugrunde gelegt.

Es wurde geprüft, ob die Anforderungen des § 6 StrlSchV erfüllt sind und der Stand von Wissenschaft und Technik bei Auslegung und getroffenen Maßnahmen eingehalten wird.

Insbesondere wurde geprüft,

- ob der betriebliche Strahlenschutz den Anforderungen der Strahlenschutzverordnung genügt,

- ob die möglichen radiologischen Auswirkungen im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen den Anforderungen der §§ 46, 47 und 50 Strahlenschutzverordnung entsprechen sowie

- ob die getroffenen Maßnahmen zur Emissions- und Immissionsüberwachung den Anforderungen der REI genügen.

Für eine umfassende Bewertung der möglichen Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt ist auch die Würdigung der Freisetzung der chemotoxischen Stoffe im Entwurf des Genehmigungsbescheids relevant, die aber nicht Gegenstand von Strahlenschutzbetrachtungen ist. Die Strahlenschutzkommission nimmt zu den damit in Zusammenhang stehenden Fragen daher nicht Stellung, insbesondere nicht zu Fragen des Notfallschutzes in der Umgebung, für die die chemotoxische Wirkung freigesetzter Stoffe maßgeblich ist. Die in dieser Stellungnahme angestellten Strahlenschutzbetrachtungen berücksichtigen auch nicht pathologische Auswirkungen chemotoxischer Stoffe auf den Metabolismus und die daraus eventuell sich ergebende Variabilität der resultierenden Strahlendosen nach Inkorporation, da hierzu wissenschaftliche Erkenntnisse nicht vorliegen.

Eine Stellungnahme der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) befasst sich u. a. mit folgenden Fragestellungen, die auch in der SSK-Stellungnahme berücksichtigt wurden:

- Vollständigkeit der untersuchten Auslegungsstörfälle,

- Eignung der Verfahren zur rechnerischen Bestimmung der Dosis durch Direktstrahlung aus den Freilägern sowie

- Gewährleistung der Verwertung oder Entsorgung der $UF_6$-Tails (Forderung eines Verbleibsnachweises).

Im Laufe der Bearbeitung durch die SSK wurden die Antragstellerin Urenco Deutschland GmbH, die Genehmigungsbehörde (Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen (MVEL)) sowie deren Sachverständige TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West und Öko-Institut e.V. gehört, erforderlichenfalls ergänzende Unterlagen angefordert und in den Beratungen berücksichtigt.

# 4 Sachstand und Beurteilungen

## 4.1 Beantragtes Vorhaben

Mit dem Schreiben vom 25. September 1998 und weiteren Ergänzungen hat die Urenco Deutschland GmbH eine Genehmigung für den Endausbau der Urananreicherungsanlage von einer Anreicherungskapazität von 1.800 t UTA/a auf 4.500 t UTA/a beantragt. Dieser Antrag umfasst folgende wesentliche Bestandteile:

- Errichtung und Betrieb der Trennanlage UTA-2 mit einer Kapazität von 2.700 t UTA/a und einem maximalen Anreicherungsgrad von 6 % U-235.

- Errichtung und Betrieb des Gebäudes für Technische Infrastruktur (TI-2) mit der Product-Umfüllanlage (PU-2), dem Product-Lager (PL-2) mit einem maximalen Anreicherungsgrad von 6 % U-235 und einem Zwischenlager für radioaktive Abfälle.

- Errichtung und Betrieb des Standortlagers (FL-2) für Feed ($UF_6$).

- Errichtung und Betrieb eines Standortlagers für abgereichertes Uran in Form von Uranoxid.

- Änderung der Dekontaminationsanlage im bestehenden Gebäude TI-1 durch Anpassung an den in UTA-2 auf 6 % U-235 erhöhten Anreicherungsgrad und an den erhöhten Durchsatz. Außerdem wurden die Errichtung und der Betrieb zusätzlicher Einrichtungen zur Behandlung und Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle beantragt.

- Änderung des bestehenden Lagers für Tails in Form von $UF_6$.

- Umgang mit

  - 7.258 t natürlichem Uran mit 0,711 % U-235 (Feed),

  - 92 t angereichertem Uran mit einem Anreicherungsgrad von maximal 5 % U-235 und 1.235 t angereichertem Uran mit einem Anreicherungsgrad von max. 6 % U-235 (Product),

  - 26.514 t abgereichertem Uran in Form von $UF_6$ mit weniger als 0,711 % U-235 und 50.000 t abgereichertem Uran in Form von $U_3O_8$, mit weniger als 0,711 % U-235 (Tails),

  - sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV, soweit diese für den beantragten Betrieb der Anlage erforderlich sind oder dabei entstehen.

- Lagerung von

  - 10.000 t Feed in Form von $UF_6$ im Feed-Lager (FL-2),

  - 1.250 t Product in Form von $UF_6$ mit einem maximalen Anreicherungsgrad von 6 % U-235 im Product-Lager (PL-2),

- 38.100 t abgereichertem $UF_6$ im Tails-Lager (bis zur vollständigen Errichtung des Feed-Lagers FL-2 sollen noch – wie im Bescheid 7/Ä3 UAG genehmigt – bis zu 36.600 t Tails in Form von $UF_6$ und bis zu 2.500 Feed in Form von $UF_6$ im Tails-Lager gelagert werden dürfen),

- 58.962 t abgereichertem $U_3O_8$ im Uranoxidlager.

– Änderungen der Aktivitätsangaben mit Luft und Wasser aus Kontroll- und Überwachungsbereichen sind ebenfalls beantragt und in den Tabellen 4.1-1 und 4.1-2 zusammengestellt.

*Tab. 4.1-1: Änderungen von Ableitungen mit der Luft*

| Ableitung mit Luft | Nuklid/ Strahlenart | Bestehende Anlage | Beantragte Anlage | Differenz Ableitung mit Luft |
|---|---|---|---|---|
| über die Kamine | α | $5{,}2\cdot10^{6}$ Bq/ a | $5{,}2\cdot10^{6}$ Bq/a | -- |
| | β | $5{,}2\cdot10^{6}$ Bq/ a | $5{,}2\cdot10^{6}$ Bq/a | -- |
| über Dächer | α | $3{,}1\cdot10^{4}$ Bq/a | $2\cdot10^{5}$ Bq/a | $1{,}69\cdot10^{5}$ Bq/a |
| | β | $2{,}4\cdot10^{4}$ Bq/a | $2\cdot10^{5}$ Bq/a | $1{,}76\cdot10^{5}$ Bq/a |
| aus den Freilägern | α | $2{,}2\cdot10^{4}$ Bq/a | $2{,}2\cdot10^{4}$ Bq/a | -- |
| | β | $2{,}5\cdot10^{3}$ Bq/a | $2{,}2\cdot10^{4}$ Bq/a | $1{,}95\cdot10^{4}$ Bq/a |
| aus den Gebäuden | Rn-220 | $2\cdot10^{12}$ Bq/a | $4\cdot10^{12}$ Bq/a | $2\cdot10^{12}$ Bq/a |
| | Rn-222 | $1\cdot10^{8}$ Bq/a | $2\cdot10^{8}$ Bq/a | $1\cdot10^{8}$ Bq/a |

*Tab. 4.1-2: Änderungen von Ableitungen mit Wasser*

| Ableitung mit Wasser | Nuklid/ Strahlenart | Bestehende Anlage | Beantragte Anlage | Differenz Ableitung mit Wasser |
|---|---|---|---|---|
| aus den Gebäuden | α | $7{,}4\cdot10^{5}$ Bq/a<br>$1{,}3\cdot10^{3}$ Bq/m³ | $1{,}95\cdot10^{6}$ Bq/a<br>$1{,}3\cdot10^{3}$ Bq/m³ | $1{,}21\cdot10^{6}$ Bq/a<br>-- |
| | β | $2{,}8\cdot10^{6}$ Bq/a<br>$4{,}4\cdot10^{3}$ Bq/m³ | $7{,}35\cdot10^{6}$ Bq/a<br>$4{,}9\cdot10^{3}$ Bq/m³ | $4{,}55\cdot10^{6}$ Bq/a<br>$0{,}5\cdot10^{3}$ Bq/m³ |
| aus den Freilägern* | α | $2{,}2\cdot10^{6}$ Bq/a | $2{,}2\cdot10^{6}$ Bq/a | -- |
| | β | $2{,}2\cdot10^{6}$ Bq/a | $2{,}2\cdot10^{6}$ Bq/a | -- |

* einschließlich Lagerplatz für Schutzverpackungen

Der Beratung liegt der Entwurf einer Genehmigung für den Endausbau der UAG vor, der unter anderem eine Reihe von zusätzlichen Auflagen enthält. Die Beurteilung durch die Strahlenschutzkommission umfasst auch diese Auflagen.

## 4.2 Betrieblicher Strahlenschutz

Für die vorliegende Stellungnahme lag die Unterlage „Zusammenfassende Darstellung zum radiologischen Arbeitsschutz und zu den Maßnahmen zur Erfüllung des Minimierungsgebotes nach § 6 StrlSchV in der Urananreicherungsanlage Gronau“ der TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West vom November 2004 (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1) mit Detailinformationen zum radiologischen Arbeitsschutz zur Auswertung vor.

### 4.2.1 Einschätzung des bisherigen Betriebes der Anlage

In der vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde übergebenen zusammenfassenden Darstellung (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1) werden neben der noch zu diskutierenden Konzeptbewertung auch die derzeitige organisatorische und betriebliche Praxis des radiologischen Arbeitsschutzes sowie die radiologischen Betriebserfahrungen aus dem Betrieb der bestehenden Anlage mit einer Kapazität von 1.800 t UTA/a skizziert.

Auf der Grundlage der Darstellungen des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde sowie dem Ausschuss verfügbarer Daten zum radiologischen Arbeitsschutz – hier insbesondere die in den Abbildungen 4.1-1 und 4.1-2 dargestellten Expositionsdaten in Form der Kollektivdosen der Anlage und der Personendosisverteilungen des in der Anlage tätigen Personals – stellt die SSK fest, dass die bisher eingesetzten Maßnahmen des radiologischen Arbeitsschutzes bei den vorherrschenden Bedingungen zu niedrigen Expositionen geführt haben. Die Kollektivdosis der Anlage lag in den letzten Jahren im Bereich weniger Personen-mSv, die Personendosen lagen in der Regel deutlich unter 1 mSv/Jahr, einzelne Personen erreichten Dosen bis zu 2 mSv/Jahr. Die SSK berücksichtigt bei dieser Einschätzung, dass die verfügbaren Daten mit amtlichen Dosimetern gemessen wurden, so dass unter Beachtung der Behandlung kleiner Dosen in der amtlichen Dosimetrie die Personendosen u. U. geringfügig höher gelegen haben könnten.

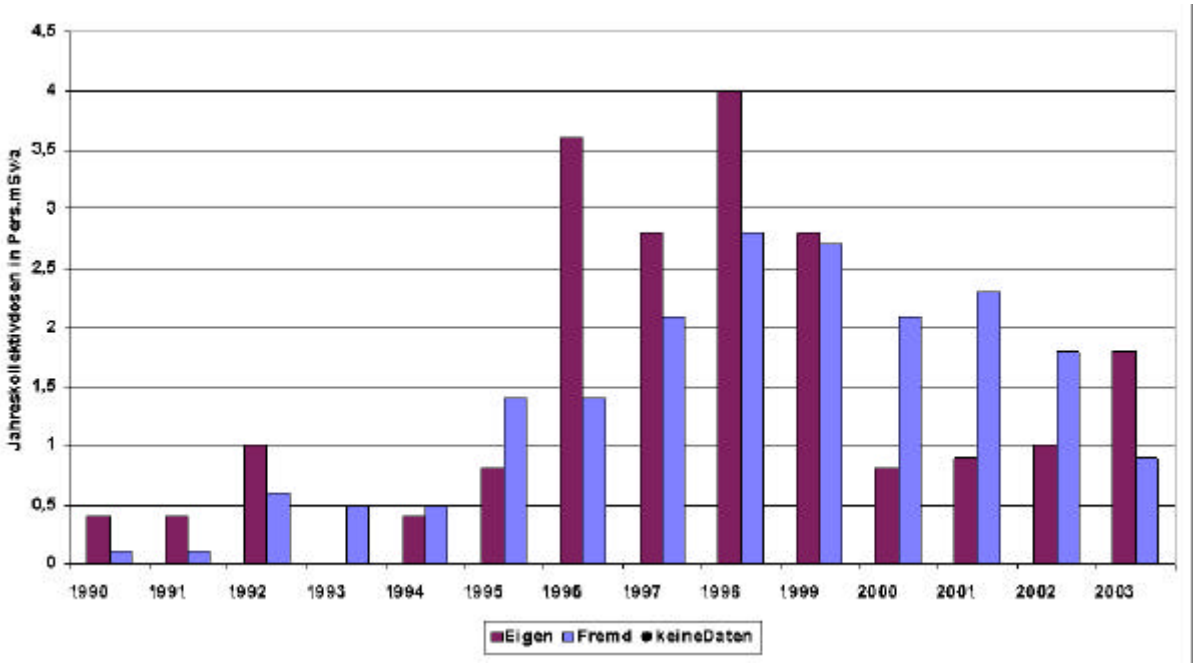


*Abb. 4.1-1: Kollektivdosen der in Betrieb befindlichen Urananreicherungsanlage Gronau für das Eigen- und Fremdpersonal ab 1990 (Quelle: Datenbank GRS)*

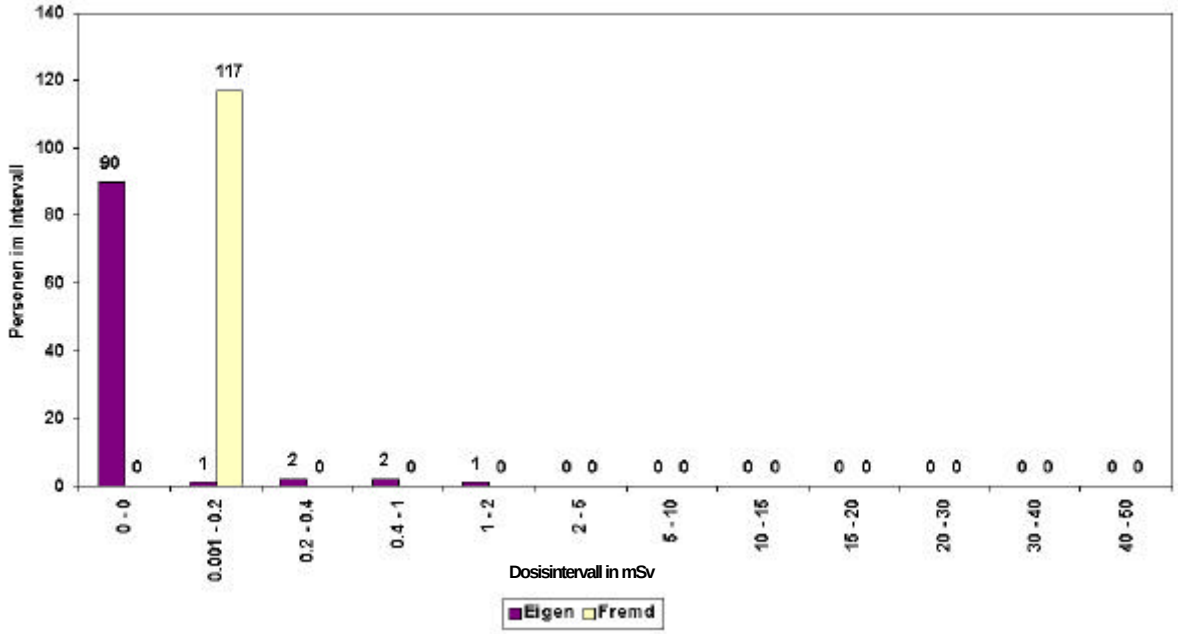


*Abb. 4.1-2: Dosisverteilung des Personals der UAG für das nach Abb. 4.1-1 ungünstigste Jahr 1998 auf der Grundlage amtlicher Dosen; Dosen für Fremdpersonal nur aus Exposition in UAG (Quelle: Datenbank GRS)*

## 4.2.2 Einschätzung des radiologischen Arbeitsschutzes der beantragten Anlage

### 4.2.2.1 Konzept der Dosisbegrenzung für das Personal

Aus der Zusammenstellung des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1) geht hervor, dass die Antragstellerin in Anlehnung an den § 54 der alten Strahlenschutzverordnung eine Auslegung der Anlage vorgesehen hat, die sicherstellen sollte, dass die individuelle Exposition in der Anlage einen Wert von 10 mSv im Kalenderjahr nicht überschreitet.

Unter Berücksichtigung der Regelungen der neuen Strahlenschutzverordnung in Verbindung mit den Regelungen im Entwurf der IWRS-II, Stand Dezember 2002 (6 mSv als Richtwert für die Planung von Tätigkeiten nach IWRS-II) legt der Sachverständige der Genehmigungsbehörde den niedrigeren Wert bei seinen Betrachtungen zugrunde.

***Beurteilung durch die SSK***

Die SSK begrüßt die Reduzierung des Planungsrichtwertes, stellt aber gleichzeitig fest, dass mit der Einhaltung dieses Richtwertes bei der Auslegung der Anlage dem Minimierungsgebot des § 6 StrlSchV nicht notwendigerweise gleichzeitig Rechnung getragen wird.

### 4.2.2.2 Auslegung der Anlage zum Schutz gegen externe Exposition

***Sachstand und Beurteilung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde***

Für den radiologischen Arbeitsschutz sind Bereiche insbesondere dann relevant, wenn entweder mit der Inhalation radioaktiver Stoffe gerechnet werden muss oder mit höheren Dosisleistungen aufgrund der mit radioaktiven Stoffen beaufschlagten Systeme oder Behälter zu rechnen ist. Aus der Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1 geht hervor, dass eine deutliche Erhöhung der Ortsdosisleistung in der UAG nur dort auftritt, wo Uran-Behälter gelagert werden bzw. wo mit diesen umgegangen wird. Als Dosisleistungen sind die in Tab. 4.2-1 genannten Werte zu erwarten.

*Tab. 4.2-1: Oberflächendosisleistungen ausgewählter Behälter in Abhängigkeit von Inhalt und Abklingzeit*

| **System / Behälter** | **Oberflächendosisleistung in µSv/h** | **Oberflächendosisleistung in µSv/h (nach 3 Monaten )** |
|---|---|---|
| $UF_6$, entleert | 200 | 10 |
| Uran, gefüllt | zwischen 10 und 20 | unverändert |
| Product, hohe Anreicherung | zwischen 13 und 26 (entspr. + 30 % gegenüber bisherigem Stand) | unverändert |

Nach Endausbau der UAG sind folgende Lagerbereiche zu berücksichtigen:

- Feed- und Tails-Lager (Freilager),
- Uranoxid-Lager (Lagerhalle),
- Product-Lager im Gebäude TI-2,
- Pufferlager 2 im Gebäude TI-1,
- Zwischenlager im Gebäude TI-2 zur Lagerung von radioaktiven Abfällen.

Die relevanten Gelände- bzw. Raumbereiche des Betriebsgeländes bzw. der Anlage sind entsprechend den Dosisleistungsbedingungen sowie dem Potential zur Inhalation radioaktiver Stoffe als Betriebsgelände, Überwachungsbereich (1. Obergeschoss UTA-2: Betriebseinheiten der $UF_6$-Pumpen und Verteilerstation) bzw. Kontrollbereich (wesentliche Teile von: UTA-2, TL-2, Uranoxid-Lager, Freilager, Kransteuerstand Freilager) eingestuft und werden entsprechend gekennzeichnet, wobei zusätzlich bei Überschreiten von Dosisleistungen von 0,5 µSv/h bzw. bei Vorliegen höherer Kontaminationswerte temporäre Kontrollbereiche eingerichtet werden sollen (z. B. LKW-Abfertigungsbereich). In den Kontrollbereichen werden solche Bereiche, in denen regelmäßig Tätigkeiten (z. B. Verladung von Behältern) durchgeführt werden, von den Lagerbehältern durch Abschirmwände getrennt. Vorgesehen ist diese Abschirmmaßnahme im Product-Lager PL-2, im Zwischenlager TL-2 sowie im Uranoxid-Lager. Nach Angaben des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1) sind die Abschirmwände derart ausgelegt, dass an den Orten, an denen Tätigkeiten im Kontrollbereich durchgeführt werden, der durch die gelagerten Behälter verursachte Beitrag zur Ortsdosisleistung weniger als 5 µSv/h betragen wird. Im Product-Lager ist unmittelbar hinter den Abschirmwänden ein Lagerbereich ausgewiesen, in dem entleerte Product-Behälter gelagert werden müssen, was nach Angaben des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde zu einer Reduzierung der Hintergrundstrahlung in der Verladehalle führt. Für das Pufferlager 2 (Abfalllager) wird beschrieben, dass auch hier aufgrund der eingelagerten Behälter (5µSv/h in 10 cm Abstand; Fässer mit höheren Dosisleistungen werden im bestehenden Pufferlager, das über eine entsprechende Abschirmung verfügt, eingestellt) die Dosisleistung durch die eingelagerten Behälter außerhalb des Lagers weniger als 5 µSv/h betragen werde.

Für die Handhabung der Behälter werden in der UAG-2 in den Lagerbereichen in Zukunft Krananlagen mit fernüberwachten Transportbereichen und gesonderten Service-Bereichen eingesetzt, so dass sich hier die radiologische Situation des Personals gegenüber den Transporten in der UAG-1 (Flurförderfahrzeuge) deutlich verbessern wird. Die Handhabung im Abfüllbereich erfolgt weiterhin mit Flurförderfahrzeugen in relativ engem Kontakt des Personals mit den Behältern.

Länger dauernde Inspektionen oder Reparaturen an defekten Uran-Behältern werden außerhalb der Lagerbereiche entweder in einer Verladehalle oder in den Dekontaminationsbereichen im Gebäude TI-1 durchgeführt.

Nach Angaben des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1, S. 6) hat die Antragstellerin die Exposition des Personals anhand der verschiedenen Arbeitsabschnitte und der Dosisleistungen abgeschätzt und gezeigt, dass die effektive Einzeldosis für das Personal bei maximal 6 mSv pro Kalenderjahr liegt; der Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat die verwendeten Angaben im Detail geprüft und keine Einwände.

Für das Uranoxid-Lager wird eine Dosis von 7,1 Personen-mSv/a berechnet (04 (0321) SSK/A7-27/U 1, S. 32). Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde kommt in der Unterlage zu dem Schluss, dass damit ein realistischer Planungswert vorliegt, der *„die Anforderungen des § 43 der StrlSchV erfüllt. Der Aufwand zur weiteren Dosisreduzierung unter Berücksichtigung der insgesamt niedrigen Personendosen wird als unverhältnismäßig angesehen, so dass auch das Minimierungsgebot des § 6 StrlSchV erfüllt wird."*

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde kommt in seiner zusammenfassenden Darstellung ( Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1) bezüglich der Einzeldosis des Personals im Zusammenhang mit der weiter oben angesprochenen Dosis von maximal 6 mSv/Jahr zu dem Schluss: *„Die Antragstellerin hat damit aus der Sicht der Gutachter nachweisen können, dass der der gutachterlichen Beurteilung zugrunde gelegte Planungsrichtwert von 6 mSv pro Jahr für die Auslegung der Anlage zum Schutz der beruflich strahlenexponierten Personen für jede einzelne im Kontrollbereich tätig werdende Person eingehalten wird."*

Ergänzend wird vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde darauf hingewiesen, dass die Antragstellerin im Sicherheitsbericht ausführt, dass es sich bei der vorgelegten Berechnung um eine konservative Betrachtungsweise handelt und die tatsächlichen effektiven Dosen weit unterhalb des Planungsrichtwertes liegen werden.

Unter Berücksichtigung auch der vorliegenden Betriebserfahrungen in der UAG aus dem bisherigen Betrieb der Anlage kommt der Sachverständige der Genehmigungsbehörde zu den folgenden Schlussfolgerungen für die Strahlenexposition durch externe Strahlung (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1):

*„Nach Ansicht der Gutachter ist wegen der grundsätzlich vergleichbaren Tätigkeiten und der vergleichbaren Ortsdosisleistungen in der UAG-2 zu erwarten,*

- *dass die jährliche Kollektivdosis in der endausgebauten Anlage sich entsprechend dem vermehrten Durchsatz an $UF_6$-Behältern proportional erhöhen wird und somit rechnerisch bei ca. 5 mSv liegen wird und*

- *dass die jährliche Dosis für die einzelnen Personen auf dem derzeitigen Niveau von im Allgemeinen weniger als 1 mSv bleiben wird.*

*Zusammenfassend stellen die Gutachter fest,*

- *dass die zur Abschirmung der Lagerbereiche erforderlichen Abschirmwände errichtet werden,*

- *dass die vornehmliche Strahlenbelastung des Personals beim unmittelbaren Umgang mit Uran-Behältern entsteht und somit nicht vermeidbar ist und*

- *dass die Strahlenexposition aufgrund der Erfahrungen in der bestehenden Anlage auch in der endausgebauten Anlage deutlich unterhalb des Planungsrichtwertes liegen wird.*

*Daher sind aus der Sicht der Gutachter die Anforderungen des Minimierungsgebots gemäß § 6 Abs. 2 StrlSchV im Hinblick auf die äußere Strahlenexposition erfüllt."*

***Beurteilung durch die SSK***

Die SSK kommt auf der Grundlage der verfügbaren Informationen zu den folgenden Schlussfolgerungen:

Die vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde geprüften Handlungsabläufe an den verschiedenen Arbeitsplätzen – insbesondere bezüglich der in diesen Bereichen anzusetzenden Arbeitszeiten – haben der SSK nicht vorgelegen. Die SSK weist aus diesem Grunde darauf hin, dass aufgrund der verfügbaren Informationen – in der Regel Dosisleistungen unter 5 µSv/h durch die Lagerung, 6 mSv Richtwert für die Individualdosis und eine sehr niedrige Einschätzung der Personendosis in der zusammenfassenden Bewertung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde – einerseits Personendosen von 6 mSv/Jahr berechnet werden, andererseits der Sachverständige der Genehmigungsbehörde aufgrund von Daten des vorherigen Betriebes jedoch Dosen im Bereich von 1 mSv/a erwartet.

Insbesondere hält die SSK unter Berücksichtigung der Vorgaben des § 6 StrlSchV einen Dosisleistungswert von 5 µSv/h nur dann für angemessen, wenn es sich dort um eine zeitlich begrenzte Tätigkeit handelt und 1.200 Stunden im Jahr nicht überschritten werden. Dies resultiert nach Meinung der SSK grundsätzlich auch aus den Überlegungen des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde, der einen Planungswert von 6 mSv zugrunde legt, der bei einem Dauerarbeitsplatz und der Dosisleistung durch die Lagerung von 5 µSv/h jedoch nur bei begrenzten Arbeitsdauern einzuhalten wäre.

Unbenommen dieser Hinweise schließt sich jedoch die SSK unter Berücksichtigung der bestehenden Betriebserfahrungen und der aus diesen hochzurechnenden zu erwartenden radiologischen Ergebnisse der externen Exposition den zusammenfassenden Ausführungen des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde an und hält unter Berücksichtigung der Auflage zur Vorlage der entsprechenden Belegungspläne für das Product-Lager die getroffenen Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen zur Begrenzung der externen Strahlenexposition sowie zu deren Optimierung für angemessen.

#### 4.2.2.3 Vorkehrungen zum Schutz gegen Inhalation radioaktiver Stoffe

***Sachstand und Beurteilung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde***

Das Konzept zur Vermeidung von Inkorporation in der bestehenden Anlage besteht darin, einen Austritt von radioaktiven Stoffen in die Raumluftatmosphäre zu verhindern, niedrige Richtwerte für die zulässige Oberflächenkontamination von Uran-Behältern und sonstigen Oberflächen festzulegen und einzuhalten sowie in der regelmäßigen Kontrolle der Einhaltung der Richtwerte. Dieses Konzept soll auch auf die neue Anlage angewendet werden.

Zur Umsetzung des Konzeptes sind die Bereiche, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, an eine Abluftanlage angeschlossen. Speziell für die Bereiche, in denen bei An- und Abkoppelvorgängen an uranführenden Systemen oder beim Öffnen von Rohrleitungen Freisetzungen stattfinden könnten, ist ein Absaugsystem vorgesehen, mit dem diese direkt am Entstehungsort erfasst und auf radioaktive Schwebstoffe und HF überwacht abgeleitet werden können (z. B. in PU-2 Product-Umfüllanlage, Isotopenanalyse, Probenteilungsraum, Personenschleuse und Abwassersammlung sowie in UTA-2 Behälterhallen und Massenspektrometerräume). In diesen Bereichen wird bei Detektion von radioaktiven Aerosolen oder HF die Normalluft abgeschaltet und die Abluft über das Absaugsystem geführt. Die Absaugsy-

steme sind mit den erforderlichen Filtern zur Rückhaltung von Schwebstoffen und HF ausgerüstet.

Die Infasspresse und die Infasstrocknung im Dekontaminationsbereich des Gebäudes TI-1 werden neu errichtet und sind potentielle Bereiche für die Freisetzung von radioaktiven Schwebstoffen. Die in diesen Einrichtungen zu behandelnden Abfälle sind in der Regel gering kontaminiert. Der Trocknungsprozess findet in einem abgeschlossenen System unter Vakuum statt. Die Verpressungsanlage und die Wärmekammern der Trocknung sind innerhalb von Einhausungen untergebracht, die an das gefilterte und überwachte Absaugsystem angeschlossenen sind, so dass beim Betrieb dieser Einrichtungen ggf. freigesetzte Aktivität abgesaugt wird.

Für das Product-Lager und das Uranoxid-Lager werden aus Sicht des Strahlenschutzes keine Anforderungen an die Lüftungsanlagen gestellt, da in diesen Lagern bestimmungsgemäß nicht mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird. In diesen Bereichen sowie in weiteren Strahlenschutzbereichen der Gebäude UTA-1, UTA-2, TI-1 und TI-2, in denen ebenfalls nicht mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird und damit eine kontinuierliche radiologische Überwachung der Raumluft entbehrlich ist, werden in halbjährlichem Abstand, im Uranoxid-Lager jedoch kontinuierlich Luftproben durch Aerosolsammler genommen und auf Aktivität vermessen.

Nach Angaben des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde werden Tätigkeiten, bei denen die Möglichkeit eines Austretens von radioaktiven Stoffen besteht, nur in den dafür vorgesehenen Arbeitsbereichen bzw. unter Verwendung von Schutzeinrichtungen durchgeführt. Wenn nötig überwacht der Strahlenschutz die Raumluftaktivität. Das Tragen von Atemschutz oder Vollschutzanzügen erfolgt auf Anweisung des Strahlenschutzes.

Im Teilgutachten zur Errichtung und zum Betrieb des Uranoxid-Lagers (04 (0321) SSK/A7-27/U 1) diskutiert der Sachverständige der Genehmigungsbehörde die Freisetzung von Radon aus den gelagerten Uranoxid-Behältern. Nach konservativen Berechnungen des Sachverständigen ergibt sich aus der Freisetzung von Radon aus den im Lagerbereich lagernden $U_3O_8$-Behältern in die Raumluft eine Radonkonzentration von ca. 25 Bq/m³, die zu einer nicht vernachlässigbaren Inhalationsdosis der im Uranoxid-Lager tätigen Personen führen würde. Die Kenntnis der tatsächlichen Radon-Aktivitätskonzentration in der Raumluft des Uranoxid-Lagers ist aus der Sicht des radiologischen Arbeitsschutzes erforderlich. Daher ist eine temporäre Raumluftaktivitätsüberwachung von Radon im Uranoxid-Lager durchzuführen. Bei Berücksichtigung dieser Vorgehensweise wird auch die Inhalationsdosis des Personals gering sein.

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde kommt hinsichtlich der Lüftungsanlagen zu dem Schluss:

*„Mit der Ausführung der lufttechnischen Anlagen einschließlich der Absaugsysteme und der installierten Überwachungseinrichtungen in der UAG-2 werden damit insgesamt die erforderlichen technischen Maßnahmen ergriffen, um einen Austritt von radioaktiven Stoffen in Raumluftbereiche grundsätzlich zu vermeiden und, sofern er nicht vermieden werden konnte, kurzfristig zu erkennen.“*

Die anlageninternen Richtwerte für die nicht festhaftende Oberflächenkontamination betragen wie in der bestehenden Anlage 0,05 Bq/cm² für α-Strahler und 0,5 Bq/cm² für β-Strahler und sind damit sehr niedrig angesetzt. Zur Kontrolle der Einhaltung der Richtwerte sind regel-

mäßige direkte oder indirekte Messungen der Oberflächenkontamination sowie die Dokumentation der Messergebnisse vorgesehen.

Entsprechend den Angaben im Gutachten des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde werden bei Personen, die regelmäßig mit offenen radioaktiven Stoffen in Berührung kommen können (Dekontaminations- oder Laborpersonal), routinemäßig halbjährliche Inkorporationskontrollen (Urinproben) durchgeführt. Zusätzlich werden bei Personen, die Arbeiten mit erhöhter Inkorporationsgefahr durchgeführt haben oder bei denen der Verdacht einer Inkorporation besteht, Inkorporationskontrollen durchgeführt. Die Inkorporationskontrollen zeigten nach Auskunft der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde seit Inbetriebnahme der UAG-1 im August 1985 keine Inkorporation von radioaktiven Stoffen.

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde kommt insgesamt zu folgendem Schluss (Unterlage 04 (0325) SSK/A7-28/U 1):

*"Durch die getroffenen technischen Maßnahmen in den Lüftungsanlagen der UAG-2, die festgelegten Richtwerte für die Oberflächenkontamination im Kontrollbereich und die vorgesehenen Maßnahmen zur Überwachung der Oberflächenkontamination und der Raumluft ist die Möglichkeit eines Austritts von radioaktiven Stoffen in Raumbereiche und eine damit verbundene innere Strahlenexposition des Personals sehr gering. Aus der Sicht der Gutachter sind damit die Anforderungen des § 6 Abs. 2 StrlSchV an die Minimierung der Strahlenexposition des Personals erfüllt."*

***Beurteilung durch die SSK***

Die SSK ist der Ansicht, dass bezüglich der Auslegung des Lüftungssystems sowie bezüglich der getroffenen Maßnahmen zum Schutz des Personals gegen Inkorporation radioaktiver Stoffe unter Berücksichtigung der Auflage zur Überwachung der Radon-Konzentration im Uranoxid-Lager die notwendigen Vorkehrungen gegen die Inhalation radioaktiver Stoffe getroffen sind.

## 4.3 Strahlenexposition in der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb

### 4.3.1 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

***Antragsgegenstand***

Die beantragten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft sind weiter oben in Tab. 4.1-1 zusammengestellt.

Für diese Ableitungen hat die Antragstellerin für die Referenzperson ≤ 1 a (höchstexponierte Altersgruppe) eine effektive Dosis von 0,64 µSv/a und für die Referenzperson > 17 a (Altersgruppe mit der geringsten Exposition) eine effektive Dosis von 0,31 µSv/a errechnet.

***Beurteilung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde***

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat für die beantragten Ableitungen mit Luft gemäß Tab. 4.1-1 die Strahlenexposition der Referenzpersonen an der ungünstigsten Einwirkungsstelle sowie an der Grenze zu den Niederlanden ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tab. 4.3-1 zusammengefasst.

*Tab. 4.3-1: Strahlenexposition durch Ableitungen mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb (effektive Dosis in µSv/a)*

| **Aufpunkt** | **Referenzperson (Altersgruppe)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **≤ 1 a** | **> 1 - ≤ 2 a** | **> 2 - ≤ 7 a** | **> 7 - ≤ 12 a** | **> 12 - ≤ 17 a** | **> 17 a** |
| Ungünstigste Einwirkungs-stelle | 4,07 | 2,97 | 2,80 | 3,17 | 3,50 | 2,89 |
| Grenze zu den Nieder-landen | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,06 |

Die ungünstigste Einwirkungsstelle ist direkt am Anlagenzaun ca. 200 m in nördlicher Richtung vom TI-1-Kamin gelegen.

Bei der Berechnung der Dosis wurde die Übergangsregelung des § 117 Nr. 16 StrlSchV nicht angewendet, sondern abdeckend der Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV in der Fassung vom 01.07.2003 zugrunde gelegt.

Bei der Modellierung der Ausbreitung wurden Gebäudeeinflüsse nach den im Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV angegebenen Rechenformalismen berücksichtigt. Wegen größerer Partikeldurchmesser bei der Ableitung von $UF_6$ hat der Sachverständige der Genehmigungsbehörde abweichend vom Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV für schwebstoffgebundene Radionuklide eine Ablagerungsgeschwindigkeit $v_g$ von 1 cm/s (an Stelle von 0,15 cm/s) angesetzt. Bei der Berechung des Washout wurde analog für die Proportionalitätskonstante c des Entwurfs der AVV zu § 47 StrlSchV von $6 \cdot 10^9$ a/(mm s) der Wert $c = 2{,}6 \cdot 10^8$ a/(mm s) angesetzt.

Neben den effektiven Dosen wurden auch die Organdosen ermittelt. Die Dosisgrenzwerte nach § 47 StrlSchV werden nach diesen Ergebnissen zu weniger als 3 % ausgeschöpft. Die relativ größte Dosis rührt vom Ingestionspfad her.

Bei der Vorbelastung durch zivilisatorisch bedingte Strahlenexpositionen wurden vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde die Ableitungen mit Abluft und Abwasser der kerntechnischen Anlagen Kernkraftwerk Emsland in Lingen, Brennelementefabrik ANF in Lingen, Brennelementzwischenlager BZA Ahaus sowie Urananreicherungsanlage der Urenco Nederland in Almelo berücksichtigt, außerdem das Steinkohlekraftwerk Ibbenbüren und umliegende Krankenhäuser. Die zivilisatorisch bedingte Vorbelastung durch diese Anlagen und Einrichtungen wird vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde mit < 1 µSv/a (effektive Dosis) am Standort der UAG angegeben.

***Beurteilung durch die SSK***

Die Einbeziehung einer Emission natürlicher radioaktiver Stoffe, die aus einem Steinkohlekraftwerk emittiert werden, in die Berechnung der Vorbelastung ist durch die Strahlenschutzverordnung nicht vorgesehen. Das gleiche gilt für kerntechnische Anlagen, die nicht im Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung betrieben werden (hier Urananreicherungsanlage der Urenco Nederland in Almelo). Die Vorbelastung der Umgebungsluft ist aber trotz der

Einbeziehung dieser formal nicht zu berücksichtigenden Emittenten mit < 1 µSv/a (effektive Dosis) niedrig. Die Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb liegt weit unterhalb der Dosisgrenzwerte des § 47 StrlSchV.

### 4.3.2 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser

***Antragsgegenstand***

Die Ableitung radioaktiver Abwässer kann aus den Gebäuden UTA-1, UTA-2, TI-1, TI-2, UE-2 sowie aus dem Uranoxidlager erfolgen. Wenn die Abwässer der einzelnen Gebäude die Grenzwerte gemäß Tab. 4.3-2 einhalten, werden sie direkt ins öffentliche Abwassernetz geleitet, andernfalls werden sie im Transportbehälter in die Abwasseraufbereitung des Gebäudes TI-1 transportiert.

Die Abwässer aus der erweiterten $UF_6$-Behälterdekontamination in Gebäude TI-1 werden in der Abwasserbehandlung gesammelt und nach dem Abklingen einer Uranfällung und einer Abwasserverdampfung unterzogen. Die kondensierten Brüden der Abwasserverdampfung werden auf ihre Aktivität beprobt, zusammen mit den Putz- und Waschwässern aus den anderen Betriebsbereichen in einem Übergabebehälter gesammelt und nach einer Aktivitätskontrolle chargenweise an den städtischen Abwasserkanal abgegeben.

Ableitungen von Uran aufgrund äußerer Kontamination von in den $UF_6$-Freilägern gelagerten Behältern sowie vom Lagerplatz für Schutzverpackungen können zusammen mit dem Regenwasser in das Retentionsbecken und von hier aus in das städtische Abwassernetz oder den Goorbach abgeleitet werden.

Für diese Ableitungen sind die in Tab. 4.3-2 genannten Werte beantragt.

*Tab. 4.3-2: Beantragte Ableitungen von Aktivität mit Wasser*

| Quelle | α-Aktivitäts-konzentration | α-Aktivität | β-Aktivitäts-konzentration | β-Aktivität |
|---|---|---|---|---|
| Gebäude | $1{,}3 \cdot 10^3$ Bq/m$^3$ | $1{,}95 \cdot 10^6$ Bq/a | $4{,}9 \cdot 10^3$ Bq/m$^3$ | $7{,}35 \cdot 10^6$ Bq/a |
| $UF_6$-Freiläger* | -- | $2{,}2 \cdot 10^6$ Bq/a | -- | $2{,}2 \cdot 10^6$ Bq/a |

* einschließlich Lagerplatz für Schutzverpackungen

Die Antragstellerin hat aus den Ableitungen mit Wasser eine maximale effektive Dosis von 0,93 µSv/a (Referenzperson Alter ≤ 1 Jahr) errechnet.

***Beurteilung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde***

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde errechnet durch konservativere Modellannahmen und Parameter eine etwas höhere potentielle Strahlenexposition der Bevölkerung als die Antragstellerin, siehe hierzu Tab. 4.3-3. Er kommt zu dem Schluss, dass das Minimierungsgebot durch die ergriffenen Maßnahmen zur Abwasseraufbereitung ausreichend eingehalten ist und die beantragten Ableitungen genehmigungsfähig sind.

*Tab. 4.3-3: Potentielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser mit Berücksichtigung der Vorbelastung aus Anlagen und Einrichtungen gemäß § 47 (5) StrlSchV (effektive Dosis in µSv/a)*

| **Aufpunkt** | **Referenzperson** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **≤ 1 a** | **> 1 - ≤ 2 a** | **> 2 - ≤ 7 a** | **> 7 - ≤ 12 a** | **> 12 - ≤ 17 a** | **> 17 a** |
| Dinkel (Nahbereich Gebäude) | 0,64 | 0,34 | 0,35 | 0,34 | 0,34 | 0,21 |
| Goorbach (Nahbereich Freilager) | 2,3 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 0,91 |
| Dinkel (Fernbereich Gebäude/ Freilager) | 0,49 | 0,30 | 0,32 | 0,30 | 0,32 | 0,19 |

Für die Berechnung der Strahlendosis legte der Sachverständige der Genehmigungsbehörde eine jeweils als restriktiv bewertete Nuklidzusammensetzung zu Grunde (Tab. 6.1.4-1 der Unterlage 04 (0316) SSK/A7-26/U 4).

Hinsichtlich der Radioaktivität im Vorfluter durch Ausscheidungen von mit radioaktiven Stoffen behandelten und untersuchten Personen über das öffentliche Kanalnetz und die Kläranlage stellt der Sachverständige der Genehmigungsbehörde fest, dass diese vernachlässigbar sei. Die diesbezügliche Empfehlung der Strahlenschutzkommission („Ermittlung der Vorbelastung – Fortschreibung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung“, verabschiedet in der 178. Sitzung der SSK am 12.04.2002) sei berücksichtigt.

Zur weiteren Erläuterung der Berechnungen hinsichtlich der Vorbelastung durch Ausscheidungen von mit radioaktiven Stoffen behandelten und untersuchten Personen hat der Sachverständige der Genehmigungsbehörde auf Anfrage des Ausschusses A7 der SSK die Unterlage 04(0327)SSK/A7-28/U 3 erstellt. Unter der Voraussetzung einer vollständigen Durchmischung der Ausscheidungen mit dem Abfluss der Dinkel am Standort Gronau (mittlerer Abfluss 1,87 $m^3/s$) beträgt nach dieser Unterlage die maximale effektive Dosis 2,2 µSv/a und die maximale Schilddrüsendosis 43,5 µSv/a (jeweils Altersgruppe ≤ 1 a) über die Pfade Fischverzehr, Viehtränke, Beregnung und Muttermilch (beim Kleinkind ≤ 1 a). Betrachtet wurde in der Unterlage 04(0328)SSK/A7-28/U 3 auch die Strahlenexposition unter der Voraussetzung der vollständigen Durchmischung der von Patienten ausgeschiedenen radioaktiven Stoffe alleine mit dem Abfluss der Kläranlage (Mindestabfluss 20.000 $m^3/d$), für die sich die zehnfache Dosis gegenüber der vollständigen Durchmischung mit dem Wasser der Dinkel ergibt.

Ein Teil der mit dem Abwasser abgeleiteten Aktivität verbleibt im Klärschlamm des Klärwerks Gronau. Nach dem Gutachten des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde wird

dieser zur Zeit zu einer Klärschlammkompostierungsanlage in Vreden abgefahren und dort weiterverarbeitet und vermarktet. Eine direkte Verwendung des Klärschlamms als Dünger oder eine Verbrennung in einer Klärschlammverbrennungsanlage ist derzeit nicht vorgesehen. Die Strahlenbelastung über den Expositionspfad Klärschlamm wird vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde als radiologisch unbedeutend bezeichnet und in der Unterlage 04 (0314) SSK/A7-26/U 2 nicht weiter betrachtet. Begründet wird dies mit der Erfahrung des Sachverständigen unter Bezug auf ein Sicherheitsgutachten zur UAG vom Juni 1997.

Zur Erläuterung der früheren Berechnungen hinsichtlich der Strahlenexposition durch Klärschlammnutzung hat der Sachverständige der Genehmigungsbehörde auf Anfrage des Ausschusses A7 der SSK die Unterlage 04(0328)SSK/A7-28/U 4 erstellt. Die ermittelte jährliche effektive Dosis durch Verwendung von Klärschlamm aus der Kläranlage in Gronau wird darin mit 0,02 µSv/a (Erwachsene und Kleinkind), für Verbrennung des anfallenden Klärschlamms mit 0,01 µSv/a (Erwachsene und Kleinkind) sowie für einen Arbeiter auf einer Klärschlammdeponie mit 0,05 µSv/a angegeben.

***Beurteilung durch die SSK***

Die SSK hat in ihrer Empfehlung vom 12. April 2002 zur Fortschreibung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) – Ermittlung der Vorbelastung – empfohlen, auch die Ausscheidungen von Radioiod durch Patienten nach ihrer Entlassung aus der Therapie bei der Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung nach § 46 StrlSchV und bei der Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe gemäß § 47 StrlSchV als Vorbelastung zu berücksichtigen. Diese Vorbelastung trägt den größten Teil zur errechneten Gesamtdosis über Ableitungen mit dem Abwasser bei, die Grenzwerte des § 47 StrlSchV werden aber deutlich unterschritten. Dies würde auch dann gelten, wenn eine Nutzung des Wassers der Dinkel als Trinkwasser unterstellt würde. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass eine direkte Verwendung von Wasser aus der Kläranlage ohne Vermischung mit dem Wasser der Dinkel nach Auffassung der SSK nicht zu unterstellen ist.

Hinsichtlich des im Klärschlamm des Klärwerks Gronau verbleibenden Urans ergibt sich, dass daraus resultierende mögliche Strahlenexpositionen deutlich kleiner als 1 µSv/a sind, unabhängig von der weiteren Verwendung oder Behandlung des Klärschlamms. Die SSK sieht die Modellierung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde als abdeckend an.

Die SSK sieht den Nachweis der Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 47 StrlSchV durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser aus den Gebäuden und von den Freilägern als erbracht an, auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung nach § 47 (5) StrlSchV und von Ausscheidungen von Radioiod durch Patienten nach ihrer Entlassung aus der Therapie.

### 4.3.3 Strahlenexposition in der Umgebung durch Direktstrahlung

***Antragsgegenstand***

Die Direktstrahlung der UAG wird durch die Strahlung von den $UF_6$-Behältern und aus dem Uranoxidlager in Form von γ-Strahlung sowie Neutronenstrahlung erzeugt. Der wesentliche Strahlungsanteil entsteht durch die leeren Feed-Behälter, während die gefüllten Feed- und Tails-Behälter weniger Dosis verursachen. Zur besseren Abschirmung der Direktstrahlung werden rund um die Freiläger sechs Meter hohe, bepflanzte Außenwälle vorgesehen, die jedoch die Streustrahlung an Luftmolekülen (sky-shine) nur zum Teil abschwächen können. Wegen des großen Abstandes zum Anlagenzaun und der Unterbringung im Gebäude wird der Anteil des Products an der Direktstrahlung als vernachlässigbar angesehen.

Die Strahlenexposition entsprechend Tab. 4.3-4 wurde mit Hilfe von Berechnungen ohne die später beantragte Erhöhung des Walls um die Freiläger von vier auf sechs Meter ermittelt. Der Aufpunkt UP 05 mit der höchsten Gesamtexposition befindet sich östlich der UAG auf mittlerer Höhe des Tailslagers.

*Tab. 4.3-4: Strahlenexposition der Bevölkerung am Anlagenzaun sowie Ortsdosisleistung an der Außenwand des Uranoxid-Lagers (Berechnungsergebnisse der Antragstellerin)*

| **Quelle** | **Außenwand Lagergebäude (Ortsdosisleistung)** | **Anlagenzaun Aufpunkt UP 02 (effektive Dosis)** | **Ungünstigste gemeinsame Einwirkungsstelle (Daueraufenthalt) Aufpunkt UP 05 (effektive Dosis)** |
|---|---|---|---|
| Tails-Lager | -- | -- | 0,80 mSv/a |
| Feed-Lager | -- | -- | 0,09 mSv/a |
| Uranoxidlager | < 0,5 µSv/h | 0,05 mSv/a | 0,02 mSv/a |
| Summe | -- | -- | 0,91 mSv/a |

Beiträge zur Ortsdosisleistung durch die Übergabestation oder den LKW-Abfertigungsplatz sind an der ungünstigsten Einwirkungsstelle vernachlässigbar.

***Beurteilung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde***

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde ermittelte für die zu erwartende maximale Strahlenexposition der Bevölkerung am Aufpunkt UP05 höhere Werte als die Antragstellerin (siehe Tab. 4.3-5).

*Tab. 4.3-5: Strahlenexposition der Bevölkerung am Anlagenzaun (Berechnungsergebnisse der Antragstellerin und des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde)*

| Quelle | Antragstellerin | Sachver-ständiger |
|---|---|---|
| γ-Strahlung aus gefüllten $UF_6$-Behältern im Tailslager | 0,37 mSv/a | 0,38 mSv/a |
| n-Strahlung aus gefüllten $UF_6$-Behältern im Tailslager | 0,27 mSv/a | 0,27 mSv/a |
| γ-Strahlung aus geleerten $UF_6$-Behältern im Tailslager | 0,16 mSv/a | 0,27 mSv/a |
| γ-Strahlung aus gefüllten $UF_6$-Behältern im Feedlager | 0,04 mSv/a | 0,04 mSv/a |
| n-Strahlung aus gefüllten $UF_6$-Behältern im Tailslager | 0,05 mSv/a | 0,04 mSv/a |
| Strahlung aus dem Uranoxid-Lager | 0,02 mSv/a | 0,02 mSv/a |
| Summe | 0,91 mSv/a | 1,02 mSv/a |

Die höheren errechneten Strahlenexpositionen des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde resultierten aus unterschiedlichen Annahmen bezüglich der Anordnung des Heels in den entleerten Tails-Behältern. Es konnte nicht der Nachweis erbracht werden, dass bei der nach Antragslage möglichen Lagerbelegung der Grenzwert für die Strahlenexposition der Bevölkerung von 1 mSv/a entsprechend § 46 der StrlSchV eingehalten werden kann, sofern Daueraufenthalt an der ungünstigsten Einwirkungsstelle unterstellt wird.

Die Antragstellerin hat in ihrem Schreiben zur „Minimierung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch Direktstrahlung“ vom 12.02.2004 (Unterlage 04(0330)SSK/A7-28/U 6) ein gestaffeltes Vorgehen vorgeschlagen, mit dem eine Überschreitung des Dosisgrenzwertes nach § 46 StrlSchV verhindert und die Strahlenexposition nach § 6 Abs. 2 StrlSchV minimiert werden soll:

- Am Außenzaun der UAG sind sogenannte Gamma-Tracer installiert, mit denen die Gamma-Dosisleistung und -Dosis kontinuierlich erfasst und monatlich ausgelesen wird. Besondere Auffälligkeiten können so zeitnah erkannt und ggf. beseitigt werden.

- Sobald erstmals eine anlagenbedingte Dosis von 0,5 mSv (Summe aus γ-Ortsdosis und Neutronen-Ortsdosis) im Kalenderjahr erreicht wird, werden die Messwerte der Gamma-Tracer automatisch in das Bürogebäude übertragen. Außerdem erfolgt dann der Anschluss an die Fernüberwachung des Landes Nordrhein-Westfalen.

- Ab Erreichen eines anlageninternen Richtwerts von 0,6 mSv (Summe aus γ-Ortsdosis und Neutronen-Ortsdosis) im Kalenderjahr wird die tatsächliche Nutzung der betroffenen Aufpunkte am Anlagenzaun zu diesem Zeitpunkt im Sinne des § 46 Abs. 3 StrlSchV von der Antragstellerin untersucht.

- Ab Erreichen eines anlageninternen Richtwerts von 0,7 mSv (Summe aus γ-Ortsdosis und Neutronen-Ortsdosis) im Kalenderjahr wird die Strahlenexposition an den betroffe-

nen Aufpunkten unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung dieser Aufpunkte zu diesem Zeitpunkt und der Strahlenexposition des eigenen Personals durch Änderung des Lagermanagements minimiert.

Die Genehmigungsbehörde hat im Entwurf ihrer Genehmigung mehrere Auflagen erteilt, die die Einhaltung des Dosisgrenzwerts nach § 46 StrlSchV und eine Minimierung der Dosis durch Direktstrahlung am ungünstigsten Aufpunkt am Anlagenzaun gewährleisten sollen:

- Die anlagenbezogene Dosis ist gemäß Auflage des Genehmigungsentwurfs als Summe aus γ-Ortsdosis und Neutronen-Ortsdosis am Außenzaun zu ermitteln. Die Verfahrensbeschreibung zur Bestimmung des Neutronenanteils an der Ortsdosis ist dem Sachverständigen zur Prüfung und der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorzulegen.

- Die Antragstellerin hat von ihr vorgesehene Maßnahmen zur Reduzierung der Ortsdosis am Außenzaun in eine Betriebsanweisung aufzunehmen.

- Mit dem erforderlichen zeitlichen Vorlauf ist gemäß Auflage des Genehmigungsentwurfs vertraglich sicherzustellen, dass das anfallende Tails zur Dekonversion abtransportiert werden kann, sobald eine anlagenbedingte Maximaldosis von 0,7 mSv/a (Summe aus γ–Ortsdosis und Neutronen-Ortsdosis) trendbedingt am Anlagenzaun erwartet wird. Spätestens nach einer Tailslagerauslastung von 50 % ist zusätzlich gemäß Auflage des Genehmigungsentwurfs mit Vorbereitungen zur Tailsentsorgung zu beginnen.

- Bei einer Überschreitung der gemessenen Ortsdosisleistung aus dem Anlagenbetrieb von 0,35 µSv/h (entsprechend 0,7 mSv/a) sind auf dem Betriebsgelände Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Ortsdosis zu installieren.

***Beurteilung durch die SSK***

Die Nähe der potentiellen Strahlenexposition durch Direktstrahlung zum Dosisgrenzwert nach § 46 StrlSchV bei unterstelltem Daueraufenthalt an der ungünstigsten Einwirkungsstelle erfordert zusätzliche Maßnahmen.

Die o. g. Auflagen im Genehmigungsentwurf werden in Verbindung mit der weiteren Erhöhung des Walls um die Freiläger auf sechs Meter als geeignet bewertet, die Exposition durch die Direktstrahlung an der ungünstigsten Einwirkungsstelle zu reduzieren. Positiv zu bewerten ist auch die Maßnahme der Errichtung eines neuen Walls in Höhe von sechs Metern zur benachbarten Kleingartensiedlung hin, durch den auch die dortige Strahlenexposition verringert wird.

An der ungünstigsten Einwirkungsstelle (Anlagenzaun zum Naturschutzgebiet Goorbach-Fürstentannen hin) ist – anders als von der Antragstellerin und dem Sachverständigen der Genehmigungsbehörde in den Berechnungen konservativ angesetzt – derzeit realistisch nicht von Daueraufenthalt auszugehen. Die von der Antragstellerin vorgesehenen Maßnahmen beinhalten auch die zukünftige Verfolgung der tatsächlichen Situation, wenn eine potentielle Strahlenexposition von 0,6 mSv im Kalenderjahr erreicht werden kann.

Die Auflagen der Behörde zur Ermittlung der γ-Ortdosis und der Neutronendosis am Außenzaun und zur Sicherstellung eines rechtzeitigen Abtransports der Tails zur Verhinderung einer Überschreitung des Dosisgrenzwertes nach § 46 (1) StrlSchV gewährleisten nach Auffassung

der SSK die Sicherstellung der Grenzwerteinhaltung. Unter Berücksichtigung der Auflagen des Genehmigungsentwurfs wird durch ein geeignetes Management für die Lagerbelegung den Anforderungen des § 6 StrlSchV zum Schutz der Bevölkerung und des Personals nachgekommen. Die SSK hält dieses Vorgehen für sachgerecht.

### 4.3.4 Bewertung der Gesamtstrahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb

Der Grenzwert für die effektive Dosis nach § 46 (1) StrlSchV von 1 mSv/a gilt für die Summe der Strahlenexpositionen aus Direktstrahlung und Ableitungen (Wasser und Luft) einschließlich der Vorbelastung. Da die höchsten Strahlenexpositionen für die Ableitungen mit der Luft am sehr weit von UP 05 entfernt liegenden maximalen Aufpunkt UP 13 weniger als 5 µSv/a betragen und für das Abwasser im Nahbereich des Goorbachs in der Nähe von UP 05 weniger als 2 µSv/a, sind diese Expositionen im Vergleich zur Direktstrahlung am Aufpunkt UP 05 vernachlässigbar.

Die Grenzwerte des § 47 StrlSchV werden unter Berücksichtigung der Vorbelastung (einschließlich Patientenausscheidungen) und möglicher Nutzungsarten des Klärschlamms aus dem Klärwerk Gronau deutlich unterschritten.

Die Erhöhung des Walls um die Freiläger auf sechs Meter, die Schaffung eines neuen Walls zur Kleingartensiedlung hin, das gestaffelte Konzept der Antragstellerin zur Verfolgung und Begrenzung der Ortsdosisleistung sowie die Auflagen der Behörde zur Ermittlung der Ortsdosis und zum rechtzeitigen Abtransport der Tails werden insgesamt als geeignet bewertet, die Exposition der Anlage durch Direktstrahlung soweit zu reduzieren, dass der Grenzwert nach § 46 (1) StrlSchV eingehalten wird. Zusammen mit einem geeigneten Management zur Lagerbelegung werden diese Maßnahmen als ausreichend bewertet, den Anforderungen des § 6 StrlSchV Rechnung zu tragen.

## 4.4 Strahlenexposition in der Umgebung bei Störfällen

***Aussagen im Sicherheitsbericht***

Im Sicherheitsbericht werden die Ergebnisse der Störfallanalyse dargestellt, und es werden die Ereignisse mit Aktivitätsfreisetzungen identifiziert. Die repräsentativen Störfälle und Unfälle sind:

- $UF_6$-Freisetzung aus Behältern, Leitungen oder Komponenten,
- lokaler Brand,
- Kritikalitätsstörfall in einer Uranlösung,
- Ausfall von Systemen,
- exotherme chemische Reaktionen von $UF_6$,
- Einwirkungen chemischer Schadstoffe (HF, $UF_6$),
- Auslaufen uranhaltiger Flüssigkeiten,
- Absturz von Lasten, insbesondere von $UF_6$- oder $U_3O_8$-Behältern,
- spontanes Versagen von Druckbehältern der Medienversorgung auf dem Anlagengelände,
- Einwirkungen von außen (Erdbeben, Explosionsdruckwelle, unfallbedingter Flugzeugabsturz).

Die Auswahl der Störfälle erfolgte auf der Grundlage der Sicherheitsanforderungen für Kernbrennstoffversorgungsanlagen, Teil 1 von 1997.

Die Reaktor-Sicherheitskommission hat festgestellt, dass mit den vorgelegten Analysen der Auslegungsstörfälle die für eine derartige Anlage nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu unterstellenden Ereignisse berücksichtigt wurden und der Nachweis der ausreichenden Vorsorge gegen Störfälle bei der Auslegung der Gebäude und Anlagenteile der UAG gegen Störfälle erbracht worden ist.

Die bei Störfällen möglichen Strahlenexpositionen werden mit den Modellen und Parametern des Entwurfes „Novellierung der Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV, Stand 29.06.2001“ berechnet.

***Beurteilung durch den Sachverständigen der Genehmigungsbehörde***

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat zur Prüfung der Auswahl der Störfälle die Sicherheitsanforderungen für Kernbrennstoffversorgungsanlagen, Teil 1 von 1997 zu Grunde gelegt. Demnach wurden von der Antragstellerin alle maßgeblichen Ereignisse untersucht. Es wurden folgende Ereignisse identifiziert, bei denen es zu Aktivitätsfreisetzungen kommt und für die die radiologischen Auswirkungen in der Umgebung ermittelt wurden:

- Abreißen der flexiblen Leitung hinter dem $UF_6$-Behälterventil,
- Bruch der im Unterdruck betriebenen $UF_6$-Feed-Einspeiseleitung und der Product-Umfüllleitung,
- $UF_6$-Freisetzung beim Befüllen von $UF_6$-Behältern,
- $UF_6$-Freisetzung aufgrund des Berstens einer Leitung oder eines $UF_6$-Behälters,
- Kritikalitätsstörfall,
- Auslaufen von uranhaltiger Flüssigkeit,
- Absturz eines $UF_6$-Productbehälters,
- Absturz eines $U_3O_8$-Behälters,
- Erdbeben,
- Explosion mit Druckwelle,
- Absturz eines Militärflugzeuges auf verschiedene Anlagenbereiche.

Die für diese Ereignisse von der Antragstellerin ermittelten Aktivitätsfreisetzungen werden vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde bestätigt mit Ausnahme der Berechnungen zum Erdbeben bzw. zur Explosionsdruckwelle, die vom Sachverständigen korrigiert werden. Die Ergebnisse werden aber hierdurch nicht entscheidend beeinflusst.

Zur Bewertung zieht der Sachverständige der Genehmigungsbehörde den § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV heran. Zur Bewertung von Organdosen werden die Störfallplanungswerte des § 49 Abs. 1 StrlSchV verwendet.

Die Berechnung der Störfalldosen erfolgte auf der Basis der Neufassung des Kapitels 4 der Störfallberechnungsgrundlagen, Stand 01.07.2003. Die Berechnungen der Strahlenexpositionen wurden für die ungünstigste Einwirkungsstelle aufgrund der niedrigen Emissionshöhen in Zaunnähe und für die niederländische Grenze durchgeführt. Tab. 4.4-1 zeigt die Ergebnisse der effektiven Dosis für die Altersgruppe mit der höchsten effektiven Dosis an der ungünstigsten Einwirkungsstelle.

*Tab. 4.4-1: Strahlenexposition bei Auslegungsstörfällen (nach Tab. 8.2-153 in Unterlage 04 (0316) SSK/A7-26/U 4)*

| **Störfall** | **maximale effektive Dosis über alle Altersgruppen (in mSv)** | **Altersgruppe mit der höchsten effektiven Dosis** | **prozentuale Ausschöpfung des Grenzwertes für die effektive Dosis von 50 mSv** |
|---|---|---|---|
| FlexL BH | 0,00048 | ≤ 1 Jahr | 0,001 % |
| FlexL PU | 0,0020 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 0,004 % |
| F-Ein | 0,013 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 0,026 % |
| P-Ein | 0,058 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 0,116 % |
| P-Aus | 0,033 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 0,066 % |
| T-Aus | 0,025 | ≤ 1 Jahr | 0,050 % |
| Berst | 0,0010 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 0,002 % |
| Ausl | 0,00036 | ≤ 1 Jahr | 0,001 % |
| Absturz | 1,6 | > 12 - ≤ 17 Jahre | 3,2 % |
| Uranoxid-Behälter | 0,044 | ≤ 1 Jahr | 0,088 % |
| Kritikalitäts-störfall | 13 | ≤ 1 Jahr | 26,0 % |
| Erdbeben | 15 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 30,0 % |
| Druck | 4,8 | > 2 - ≤ 7 Jahre | 9,6 % |

| | |
|---|---|
| FlexL BH | Abreißen der flexiblen $UF_6$-Leitung hinter dem $UF_6$-Behälterventil am Feed-Autoklaven in der Behälterhalle UTA-2 |
| FlexL PU | Abreißen der flexiblen $UF_6$-Leitung hinter dem $UF_6$-Behälterventil am Product-Autoklaven in der Product-Umfüllanlage PU-2 |
| F-Ein | Bruch einer $UF_6$-Feed-Einspeiseleitung in UTA-2 |
| P-Ein | Bruch einer $UF_6$-Product-Umfüllleitung in PU-2 |
| P-Aus | Abscherung einer $UF_6$-Product-Ausspeiseleitung in UTA-2 |
| T-Aus | Abscherung einer $UF_6$-Tails-Ausspeiseleitung in UTA-2 |
| Berst | Bersten einer Leitung oder eines $UF_6$-Behälters |
| Ausl | Auslaufen von uranhaltiger Flüssigkeit |
| Absturz | Absturz von Lasten oder sonstige mechanische Beschädigung eines $UF_6$-Behälters |
| Uranoxid-Behälter | Absturz eines Uranoxid-Behälters im Freien |
| Druck | Druckwelle infolge Gaswolkenexplosion |

Die höchste effektive Dosis wurde mit 15 mSv für das Erdbeben ermittelt. Die Hauptanteile der Strahlenexposition resultieren aus den Expositionspfaden Inhalation und Ingestion. Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde ermittelt höhere Werte als die Antragstellerin. Die Ursache liegt in der Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses auf die Ausbreitungsparameter und höheren Fallout- und Washoutfaktoren. Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde stellt eine deutliche Unterschreitung der Störfallplanungswerte fest.

Zusätzlich werden verschiedene Szenarien zum Absturz eines schnell fliegenden Militärflugzeuges untersucht. Die maximale effektive Dosis beträgt bei der nächsten Wohnbebauung 29 mSv (Diffusionskategorie E). Die Hauptbeiträge zur Dosis resultieren aus der Inhalation und dem Muttermilchpfad.

An der niederländischen Grenze ergeben sich deutlich niedrigere Werte.

***Beurteilung durch die SSK***

Der Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat alle Ereignisse entsprechend der Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen, Revision Juni 2004, betrachtet und für die radiologisch relevanten Störfälle die Strahlenexposition berechnet. Zusätzlich wurden Ereignisse aus dem Restrisikobereich untersucht. Allerdings ist es im Sinne des § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV nicht erforderlich, Organdosen zu ermitteln und mit den Planungsrichtwerten des § 49 StrlSchV zu vergleichen, da der § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV ausschließlich die effektive Dosis auf 50 mSv als Störfalldosis begrenzt.

Der vom Sachverständigen der Genehmigungsbehörde untersuchte Kritikalitätsstörfall wird nicht als Störfall, sondern wegen seiner geringen Eintrittshäufigkeit als Ereignis im Restrisikobereich eingeschätzt, da umfangreiche Vorsorgemaßnahmen bei der Auslegung der Komponenten getroffen werden, die durch organisatorische Maßnahmen ergänzt werden. Bei der Untersuchung dieses Ereignisses sollte deshalb auch nicht nur die Strahlenexposition durch Freisetzung radioaktiver Stoffe sondern zusätzlich die Dosis durch Direktstrahlung ermittelt werden, die einen erheblichen Beitrag liefern kann. Die Antragstellerin gibt hierfür eine maximale Dosis von 18,6 mSv bei einer Gesamtdosis von 24 mSv an – im Genehmigungsentwurf werden auf der Basis der Untersuchungen des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde 20 bis 30 mSv für die Direktstrahlung und 13 mSv für die Aktivitätsfreisetzung angegeben.

Die durchgeführten Berechnungen zu den Strahlenexpositionen sind nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vorgenommen worden. Bei dem Expositionspfad Inhalation wird unterstellt, dass Partikel bis 20 µm lungengängig sind. Außerdem werden bei den Berechnungen zu Störfällen die jeweils ungünstigsten Dosiskoeffizienten hinsichtlich der Uranverbindungen verwendet. Diese Vorgehensweise ist abdeckend.

Die Ergebnisse des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde zeigen auf, dass der zulässige Störfalldosiswert von 50 mSv bei den Störfällen für die Referenzpersonen sicher unterschritten wird. Bei den Ereignissen, die dem Restrisikobereich zuzuordnen sind, werden keine Strahlenexpositionen ermittelt, die Hinweise auf katastrophale radiologische Auswirkungen ergeben.

Die durchgeführte Störfallanalyse zeigt nach Ansicht der SSK auf, dass die Vorsorgemaßnahmen vollständig und ausgewogen sind und die erforderliche Vorsorge getroffen wurde.

## 4.5 Emissions- und Umgebungsüberwachung

### 4.5.1 Ableitungen mit Luft und Wasser

***Sachstand hinsichtlich Ableitungen mit Luft***

Das Konzept der Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe aus der UAG-2 folgt den gleichen Grundsätzen wie in der bestehenden Anlage UAG-1. Die Abluft aus den Kontrollbereichen der Gebäude TI-2 und UTA-2 wird über die Kamine abgeleitet. Dort wird die Fortluft kontinuierlich sowohl auf $\alpha$- und $\beta$-Aktivität als auch auf Fluorwasserstoff (HF) überwacht. Ein zusätzliches Sammelfilter einer Bestaubungseinrichtung (Bilanzierungssammler) dient zur Bilanzierung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe.

Die Abluft aus den Bereichen von UTA-2 und TI-2, in denen der Umgang mit $UF_6$ ausschließlich in geschlossenen Systemen erfolgt, sowie aus dem Uranoxid-Lager wird direkt über die Dachlüfter abgegeben. Hier erfolgt die Bilanzierung der Ableitungen radioaktiver Stoffe nach einem im Betriebshandbuch festgelegten Verfahren aus den Ergebnissen der Kontaminationskontrollen bzw. der Raumluftüberwachung in diesen Anlagenbereichen.

Die Ableitung von Rn-222 wird rechnerisch ermittelt und zwar auf der Basis des $UF_6$-Durchsatzes an Feed, der Anzahl der gereinigten $UF_6$-Behälter und anderer Vorgaben in den Gebäuden TI-1, TI-2 und UTA-2 sowie auf der Basis der $U_3O_8$-Lagermenge im Uranoxid-Lager. Mit der rechnerischen Bilanzierung wird der Empfehlung der SSK „Urananreicherungsanlage Gronau – Stellungnahme des Ausschusses ‚Strahlenschutz bei kerntechnischen Anlagen' der SSK zur Inbetriebnahme des 2. Bauabschnittes und zum Betrieb (verabschiedet im Umlaufverfahren, 15. Juni 1993, zustimmende Kenntnisnahme durch die SSK auf der 118. Sitzung am 8./9. Juli 1993) Rechnung getragen.

***Sachstand hinsichtlich Ableitungen mit Wasser***

Vor der Ableitung von Abwässern aus den Kontrollbereichen der Gebäude TI-2, UTA-2 und Uranoxid-Lager in den Schmutzwasserkanal wird eine repräsentative Probe der Abwassercharge aus den jeweiligen Sammelbehältern entnommen und ausgewertet. Liegen die $\alpha$- und $\beta$-Aktivitätskonzentrationen unterhalb der beantragten Grenzwerte, darf eine Ableitung direkt in den Schmutzwasserkanal erfolgen. Anderenfalls werden diese Wässer der Abwassersammlung in TI-1 zwecks Dekontamination zugeleitet. Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Wasser aus dem Freilager wird durch regelmäßige Kontaminationskontrollen an den lagernden $UF_6$-Behältern überwacht und bilanziert.

***Beurteilung durch die SSK hinsichtlich der Ableitungen mit Luft und Wasser***

Damit werden auch nach Auffassung der SSK beim beantragten Endausbau UAG-2 insgesamt die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung, der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen und der Sicherheitsanforderungen für Kernbrennstoffversorgungsanlagen eingehalten.

### 4.5.2 Direktstrahlung

***Sachstand***

Das bestehende Messprogramm für die Überwachung der Ortsdosis bzw. Ortsdosisleistungen am Außenzaun der UAG ist zuletzt durch die Antragstellerin im Frühjahr 2002 im Zusammenhang mit der Verlegung des Außenzauns geändert und angepasst worden. Im Einzelnen sind dies im bestimmungsgemäßen Betrieb

- die γ-Ortsdosisleistung an 14 Messorten am Außenzaun der UAG durch kontinuierlich messende Einrichtungen (Gamma-Tracer),

- die γ-Ortsdosis an 14 Messorten am Außenzaun der UAG und die Neutronendosis an acht Messorten am Außenzaun der UAG jeweils durch kontinuierlich bestrahlte Dosimeter.

Diese Überwachung wird für die beantragte Erweiterung der UAG unverändert fortgeführt werden, da die Ortsdosisleistungen am Außenzaun in derselben Größenordnung liegen wie bei der bestehenden Anlage.

Die kumulierten Ortsdosen sowie die Ortsdosisleistungen am Außenzaun, die mit den kontinuierlich messenden Gamma-Sonden erfasst werden, sollen zunächst wie bisher monatlich ausgelesen werden. Bei Überschreiten eines im laufenden Kalenderjahr kumulierten Dosiswertes von 0,5 mSv im Kalenderjahr an einem Messpunkt werden die Messeinrichtungen derart ertüchtigt, dass die Messergebnisse direkt und kontinuierlich an einen Arbeitsplatz im Gebäude übertragen werden.

Als weitere Maßnahmen im Sinne der Umgebungsüberwachung ist die ab einem Dosiswert von 0,6 mSv im Kalenderjahr vorgesehene Erfassung der tatsächlichen Aufenthaltszeiten von Personen am Außenzaun zu werten.

Der Wert der Ortsdosen, bei denen die o. a. Maßnahmen greifen sollen, betrifft die Summe aus anlagenbedingter γ- und Neutronendosis. Mit den vorhandenen Messeinrichtungen (Gamma-Tracer) kann jedoch nur die γ-Ortsdosisleistung kontinuierlich gemessen werden. Der Anteil der Neutronendosis an der Gesamtdosis am Außenzaun beträgt nach den Untersuchungen des Sachverständigen der Genehmigungsbehörde im Allgemeinen ca. 30 % und wird im Wesentlichen beeinflusst von der Anzahl und den Lagerorten der gefüllten und entleerten $UF_6$-Behälter. Er soll entsprechend eine Forderung im Entwurf des Bescheides der Genehmigungsbehörde gemäß einer von der Antragstellerin nach Genehmigungserteilung zu erstellenden Berechnungsvorschrift für die Umgebungsüberwachung ermittelt werden.

***Beurteilung durch die SSK***

Die Überwachung der Ortsdosis und Ortsdosisleistung am Außenzaun der UAG erfolgt nach Auffassung der SSK mit geeigneten und im bisherigen Betrieb bewährten Messeinrichtungen. Die Ermittlung des Neutronenanteils an der Gesamtdosis in Form einer Berechnungsvorschrift ist aufgrund der erreichbaren vergleichsweise hohen Nachweisgrenzen bei einer messtechnischen Überwachung anforderungsgerecht und trägt im übrigen der Variabilität dieses Anteils von der jeweiligen Lagerkonfiguration in geeigneter Weise Rechnung.

### 4.5.3 Umgebungsüberwachung

***Sachstand***

Die Ableitung von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser erfolgt über den Schmutzwasserkanal in das öffentliche Kanalnetz über die Kläranlage der Stadt Gronau schließlich in die Dinkel. Zusätzlich zu den Vorgaben der REI wird der Klärschlamm der Kläranlage der Stadt Gronau auf radioaktive Stoffe (Urangehalt und γ-Spektrometrie) stichprobenartig überwacht.

Die Abgabe oberirdischer Wässer aus der Niederschlagsretentionsanlage und der Hauptentwässerungsleitung sowie von Sediment aus der Niederschlagsretentionsanlage erfolgt in den Goorbach oder in das öffentliche Kanalnetz. Im Rahmen der Umgebungsüberwachung erfolgt eine regelmäßige Beprobung von Wasser und Sediment in der Retentionsanlage und Auswertung auf γ-Aktivität. Zusätzlich wird das Sediment der Retentionsanlage, des Goorbachs und der Dinkel auf Uran hin überwacht.

***Beurteilung durch die SSK***

Die Umgebungsüberwachung in der endausgebauten UAG entspricht der Umgebungsüberwachung der jetzigen Anlage. Mit der Installation der Einrichtungen zur Überwachung der Ortsdosisleistung und der Ortsdosis am neu errichteten Außenzaun im Jahr 2002 wurde nach Ansicht der SSK bereits dem beantragten Endausbau der UAG Rechnung getragen, die sich in der bisherigen Betriebszeit bewährt haben. Nach Einschätzung der SSK ist die Umgebungsüberwachung auch für die endausgebaute Anlage anforderungsgerecht.

# 5 Zusammenfassung

Die SSK stellt zusammenfassend fest, dass der beantragte Endausbau der Urananreicherungsanlage Gronau hinsichtlich des radiologischen Arbeitsschutzes, der Emissions- und Immissionsüberwachung sowie des Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei den zu betrachtenden Störfällen den nach Stand von Wissenschaft und Technik zu stellenden Anforderungen entspricht. Dies gilt unter der Maßgabe, dass die Auflagen des Entwurfs der Genehmigung in die endgültige Genehmigung übernommen und erfüllt werden.

# Anlage: Unterlagenverzeichnis

03 (0297) SSK/A7-23/U 3: Urenco Deutschland GmbH: Urananreicherungsanlage Gronau – Kurzbeschreibung des Endausbaus und der voraussichtlichen Auswirkungen auf die Umgebung, Stand: Dezember 2002

04 (0311) SSK/A7-25/U 6: Urenco Deutschland GmbH: Endausbau der Urananreicherungsanlage Gronau auf 4.500 t UTA/a – Sicherheitsbericht gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 AtVfV einschließlich der Angaben nach § 3 Abs. 1 Nr. 8 und 9 AtVfV und nach § 3 Abs. 2 AtVfV, Dezember 2002

04 (0312) SSK/A7-25/U 7: Urenco Deutschland GmbH: Endausbau der Urananreicherungsanlage Gronau auf 4.500 t UTA/a – Sicherheitsbericht gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 AtVfV einschließlich der Angaben nach § 3 Abs. 1 Nr. 8 und 9 AtVfV und nach § 3 Abs. 2 AtVfV – Abbildungen –, Dezember 2002

04 (0314) SSK/A7-26/U 2: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Sicherheitsgutachten für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Teil XII, Sicherheitsgutachten zum beantragten Endausbau der UAG auf eine Anreicherungskapazität von 4.500 t UTA/a durch Errichtung und Betrieb neuer und Veränderung bestehender Anlagenteile (Projekt UAG-2), Band 1, Textteil, Teilgutachten zu den übergeordneten Aspekten, Vorabzug, Köln, August 2004

04 (0315) SSK/A7-26/U 3: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Sicherheitsgutachten für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Teil XII, Sicherheitsgutachten zum beantragten Endausbau der UAG auf eine Anreicherungskapazität von 4.500 t UTA/a durch Errichtung und Betrieb neuer und Veränderung bestehender Anlagenteile (Projekt UAG-2), Band 8, Verzeichnis der verwendeten Unterlagen, Entwurf, Stand 08. Sep. 2004, Köln (Auszug)

04 (0316) SSK/A7-26/U 4: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Sicherheitsgutachten für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Teil XII, Sicherheitsgutachten zum beantragten Endausbau der UAG auf eine Anreicherungskapazität von 4.500 t UTA/a durch Errichtung und Betrieb neuer und Veränderung bestehender Anlagenteile (Projekt UAG-2), Band 1, Abbildungen und Tabellen, Teilgutachten zu den übergeordneten Aspekten, Vorabzug, Köln, August 2004

04 (0317) SSK/A7-26/U 5: Öko-Institut e.V.: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung zum beantragten Endausbau der Urananreicherungsanlage Gronau (Verfahren 7/6), Vorabdruck, Darmstadt, 24.08.2004

04 (0318) SSK/A7-26/U 6: Öko-Institut e.V.: Empfehlung zur behördlichen Bewertung der Umweltauswirkungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung zum beantragten Endausbau der Urananreicherungsanlage Gronau (Verfahren 7/6), 2. Vorabdruck, Darmstadt, 03.09.2004

04 (0320) SSK/A7-26/U 8: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Teil I – Sicherheitsanforderungen für Urananreicherungsanlagen nach dem Gasultrazentrifugenprinzip, Revision Juni 2004

04 (0321) SSK/A7-27/U 1: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Sicherheitsgutachten für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Teil XII, Sicherheitsgutachten zum beantragten Endausbau der UAG auf eine Anreicherungskapazität von 4.500 t UTA/a durch Errichtung und Betrieb neuer und Veränderung bestehender Anlagenteile (Projekt UAG-2), Band 5, Teilgutachten zur Errichtung und zum Betrieb des Uranoxid-Lagers, Köln, Oktober 2004

04 (0322) SSK/A7-27/U 2: Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen: Genehmigungsbescheid Nr. 7/6 UAG nach § 7 Atomgesetz zum Endausbau der Urananreicherungsanlage in Gronau (UAG) – Ausbau auf 4.500 t UTA/a – vom dd.mm.2004, Entwurf vom 12. November 2004, IV 10-8932 UAG

04 (0323) SSK/A7-27/U 3: Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen: Anhänge 1 und 2 zum Entwurf des Bescheides 7/6 UAG, Stand: 12.11.2004

04 (0325) SSK/A7-28/U 1: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Zusammenfassende Darstellung zum radiologischen Arbeitsschutz und zu den Maßnahmen zur Erfüllung des Minimierungsgebotes nach § 6 StrlSchV in der Urananreicherungsanlage Gronau für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Köln, November 2004

04 (0326) SSK/A7-28/U 2: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Beratungsauftrag für die Strahlenschutzkommission – Kapazitätserhöhung der UAA Gronau, 24. November 2004, RSII3-17020/1

04(0327) SSK/A7-28/U 3: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Erläuterungen zur potenziellen Strahlenexposition der Bevölkerung durch die Ausscheidung von Radioiod durch Patienten nach ihrer Entlassung aus der Therapie für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Köln, November 2004

04(0328)SSK/A7-28/U 4: TÜV-Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West: Erläuterungen zur potenziellen Strahlenexposition der Bevölkerung durch den Umgang mit Klärschlamm aus der Kläranlage der Stadt Gronau aufgrund der Ableitungen radioaktiver Stoffe aus der Urananreicherungsanlage Gronau mit dem Abwasser für das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für die Urananreicherungsanlage der Urenco Deutschland GmbH in Gronau, Reg. Bez. Münster, Köln, November 2004

04(0330)SSK/A7-28/U 6: Urenco Deutschland GmbH: Minimierung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch Direktstrahlung, Schreiben vom 12.02.2004, Gz.: GN/5166/04/Kb/KSr