

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung
KTA 2103
Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
(allgemeine und fallbezogene Anforderungen)
Fassung 2015-11

Inhalt

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte an der Regelerstellung
- 3 Erarbeitung der Regeländerung
- 4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen
- 5 Ausführungen zur Regeländerung

1 Auftrag des KTA

Der Kerntechnische Ausschuss (KTA) hat auf seiner 65. Sitzung am 16. November 2010 beschlossen, die Regel

KTA 2103 Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (Allgemeine und fallbezogene Anforderungen)
(Fassung 2000-06)

zu ändern. Folgende Beschlüsse wurden gefasst:

Beschluss-Nr.: 65/8.1.1/1 vom 16.11.2010

Der Unterausschuss ANLAGEN- UND BAUTECHNIK (UA-AB) wird beauftragt, federführend den Entwurf zur Änderung der Regel

KTA 2103 Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (Allgemeine und fallbezogene Anforderungen)
(Fassung 2000-06)

mit einer Dokumentationsunterlage durch ein Arbeitsgremium erarbeiten zu lassen.

Die Geschäftsstelle wird beauftragt, diesen Beschluss zur Regel KTA 2103 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Veröffentlichung im BAnz. zuzuleiten.

Der Anpassungsbedarf betrifft insbesondere folgende Punkte:

- Die KTA-Regel ist an den fortentwickelten Stand des konventionellen Regelwerkes anzupassen. Dies betrifft z. B. die Betriebssicherheitsverordnung und die VBG 61 (*Anmerkung: die VBG 61 wurde zwischenzeitlich zurückgezogen, aktuell gültig ist die BGR 500 Kapitel 2.33 mit neuer Bezeichnung: DGUV Regel 100-500*). In diesem Zusammenhang sollten die Begriffe und Definitionen in der KTA an die Begriffe im aktuellen konventionellen Regelwerk angepasst bzw. mit diesen abgeglichen werden.
- Es sollte berücksichtigt werden, dass nach dem konventionellen Regelwerk als zentrale Unterlage ein Explosionsschutzdokument erstellt werden muss.
- Es ist zu berücksichtigen, dass ein aktuelles VGB-Regelwerk zum Explosionsschutz wasserstoffgekühlter Generatoren existiert; die Anforderungen aus diesem Regelwerk sollten mit der KTA 2103 abgeglichen werden.
- Für alle Mess- und Abschalteinrichtungen sind in der KTA keine Qualitätsanforderung festgelegt; die konventionellen Mess- und Regeleinrichtungen werden üblicherweise nach SIL (Safety Integrity Level) eingestuft. Dies sollte berücksichtigt werden.

Beschluss-Nr.: 65/8.1.1/2 vom 16.11.2010

Der Unterausschuss ANLAGEN- UND BAUTECHNIK (UA-AB) wird beauftragt, den Entwurfsvorschlag zur Änderung der Regel KTA 2103 zu prüfen und eine Beschlussvorlage für den KTA zu erarbeiten.

2 Beteiligte an der Regelerstellung

2.1 Arbeitsgremium

O. Bench	EnBW, Neckarwestheim
DirProf Dr. H.-P. Berg	BfS, Salzgitter
Dr.-Ing. B. Forell	GRS, Köln
Dr.-Ing. D.-H. Frobese	PTB, Braunschweig
M. Sc. K. Mühlbauer (Obfrau ab Jan. 2013)	Westinghouse, Mannheim
Dipl.-Ing. A. Niggemeyer	AREVA, Erlangen
Dipl.-Ing. O. Pape	Vattenfall, Geesthacht
Dipl.-Ing. B. Poga	Berufsgenossenschaft, Heidelberg
Dr.-Ing. H. Sadegh-Azar	HOCHTIEF, Frankfurt
Dr. V. Schröder	BAM, Berlin

Weitere Mitwirkende:

Dr.-Ing. J. Hauschild	TÜV NORD, Hamburg
Dr.-Ing. I. Kleinhietaß (Obmann bis Dez. 2012)	E.ON, Hannover
Dipl.-Ing. R. Schweizer	EnBW, Neckarwestheim
L. Wappler	TÜV SÜD IS, München
Dipl.-Ing. P. Wörndle	HOCHTIEF, Frankfurt

2.2 KTA-Unterausschuss ANLAGEN- und BAUTECHNIK (Stand: September 2015)

Obmann: Dr.-Ing. B. Elsche, E.ON Kernkraft GmbH, Hannover (ab November 2013)
 Dr.-Ing. F. Sommer, E.ON Kernkraft GmbH, Hannover (bis November 2013)

Vertreter der Hersteller und Ersteller von Atomanlagen

Dipl.-Ing. A. Fila	AREVA GmbH, Offenbach (1. Stellvertreter: W. Roth, AREVA GmbH, Offenbach) (2. Stellvertreter: B. Schmal, AREVA GmbH, Offenbach)
Dipl.-Ing. A. Oberste-Schemmann	Westinghouse Electric Germany GmbH, Mannheim, seit Dez. 2012 (Stellvertreter: U. Ricklefs, Westinghouse Electric Germany GmbH, Mannheim, seit Dez. 2012)

Vertreter der Betreiber von Atomanlagen

Dipl.-Ing. K. Borowski	RWE Power AG, Essen (Stellvertreter: Dr. G. Roth, EnBW Kraftwerke AG, Philippsburg)
Dr.-Ing. B. Elsche	E.ON Kernkraft GmbH, Hannover (ab November 2013)
Dr.-Ing. S. Mörschardt	Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH, Hamburg (Stellvertreter: H. Peters, Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH, Kernkraftwerk Brunsbüttel, ab Dez. 2012) (Stellvertreter: Dr. B. Neundorf, Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH, Hamburg, bis Nov. 2012)
Dr.-Ing. F. Sommer	E.ON Kernkraft GmbH, Hannover bis November 2013 (Stellvertreter: Dr.-Ing. B. Elsche, E.ON Kernkraft GmbH, Hannover, ab Dezember 2012 bis November 2013) (Stellvertreter: Dr.-Ing. R. Meiswinkel, E.ON Kernkraft GmbH, Hannover bis März 2012)

Vertreter des Bundes und der Länder

Dr. S. Borghoff	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit ab Nov. 2013 (1. Stellvertreter: Dr. M. Krauß, Bundesamt für Strahlenschutz, ab Dez. 2012) (2. Stellvertreter: Dr. M. Fabian, BMUB, ab Dez. 2012)
-----------------	--

Dipl.-Ing. H.-J. Fieselmann	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover (1. Stellvertreter: MinR Dr. U. Hoffmann, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel, seit Dez. 2012) (2. Stellvertreter: GOAR F. Lotzmann, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover, seit Dez. 2012) (Stellvertreter: GOR F. Gregorzewski, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover, bis Nov. 2012)
S. Neveling	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit bis Nov. 2013 (1. Stellvertreter: Dr. M. Krauß, Bundesamt für Strahlenschutz, ab Dez. 2012) (2. Stellvertreter: Dr. M. Fabian, BMUB, ab Dez. 2012) (1. Stellvertreter: Dr. M. Fabian, BMUB, bis Nov. 2012) (2. Stellvertreter: Dr. M. Krauß, Bundesamt für Strahlenschutz, bis Nov. 2012)

Vertreter der Gutachter und Beratungsorganisationen

Dipl.-Ing. S. Kirchner	TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München, ab Dez. 2012
Dr.-Ing. F.-H. Schlüter (für: RSK)	SMP-Ingenieure im Bauwesen, Karlsruhe, ab Nov. 2013
Dr. R. Stück	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Köln
Dipl.-Ing. G. Gerding (für: RSK)	TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG, Hannover bis November 2013
Dipl.-Ing. R. Hero	TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München, bis Nov. 2012) (Stellvertreter: Dipl.-Ing. S. Kirchner, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München, bis Nov. 2012))

Vertreter sonst. Behörden, Organisationen und Stellen

F. Hennig (für: DGB)	E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Stade (Stellvertreter: W. Rhoden (für: DGB), E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Würgassen, ab Dez. 2012) (Stellvertreter: W. Pecher (für: DGB), E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Würgassen, bis Nov. 2012)
Dr.-Ing. J. Meyer (für: DIN)	HOCHTIEF Solutions AG, Frankfurt (Stellvertreter: Dr.-Ing. H. Sadegh-Azar (für: DIN), HOCHTIEF Solutions AG, Frankfurt)
BDir Dr.-Ing. H. Schneider (für: ARGEBAU)	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, ab Dez. 2012 (Stellvertreter: MinR Dr.-Ing. G. Scheuermann (für: ARGEBAU), Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, ab Dez. 2012 bis Nov. 2013)
MinR Dr.-Ing. G. Scheuermann (für: ARGEBAU)	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, bis Nov. 2012 (Stellvertreter: BDir Dr.-Ing. H. Schneider (für: ARGEBAU), Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, bis Nov. 2012)

2.3 Zuständiger Mitarbeiter der KTA-Geschäftsstelle

Dr.-Ing. R. Gersinska	KTA-GS beim BfS, Salzgitter
-----------------------	-----------------------------

3 Erarbeitung der Regeländerung

3.1 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs

(1) Der Kerntechnische Ausschuss (KTA) hat auf seiner 65. Sitzung am 16. November 2010 den KTA-Unterausschuss ANLAGEN- und BAUTECHNIK (UA-AB) beauftragt, federführend einen Entwurfsvorschlag zur Änderung der Regel mit einer Dokumentationsunterlage durch ein Arbeitsgremium erarbeiten zu lassen.

(2) Zur Vorbereitung eines Entwurfs zur Änderung der Regel KTA 2103 wurde ein Arbeitsgremium eingerichtet. Die Obmannschaft des Arbeitsgremiums wurde Herrn Dr. Kleinhietspaß (E.ON Kernkraft GmbH) übertragen. Vor der 9. Sitzung ist Herr Dr. Kleinhietspaß ausgeschieden und Frau Mühlbauer hat die Funktion als Obfrau übernommen.

(3) Die konstituierende Sitzung des Arbeitsgremiums fand am 16. März 2011 im Bundesamt für Strahlenschutz in Salzgitter statt. In dieser Sitzung wurde ein Arbeitsplan zur Änderung der Regel aufgestellt.

(4) Weiterhin haben folgende Sitzungen zur Überarbeitung der Regel KTA 2103 stattgefunden:

2. Sitzung am 14. Juni 2011 bei E.ON Kernkraft GmbH in Hannover,
3. Sitzung am 11. Oktober 2011 bei E.ON Kernkraft GmbH in Hannover,
4. Sitzung am 17. und 18. Januar 2012 bei E.ON Kernkraft GmbH in Hannover,
5. Sitzung am 7. März 2012 bei E.ON Kernkraft GmbH in Hannover,
6. Sitzung am 3. und 4. Juli 2012 bei E.ON Kernkraft GmbH in Hannover,
7. Sitzung am 25. und 26. September 2012 bei BG RCI, Heidelberg
8. Sitzung am 28. und 29. November 2012 bei E.ON, Hannover
9. Sitzung am 5. und 6. Februar 2013 bei GRS, Berlin

(5) Auf der 9. Sitzung hat das Arbeitsgremium den Regeländerungsentwurfsvorschlag abschließend beraten und einstimmig beschlossen, diesen dem KTA-Unterausschuss UA-AB zur Prüfung und Freigabe für den Fraktionsumlauf vorzulegen. Im Nachgang an die Sitzung erfolgten noch redaktionelle Änderungen.

(6) Der UA-AB hat auf seiner 108. Sitzung am 6. März 2013 den Regeländerungsentwurfsvorschlag geprüft und als Regeländerungsentwurfsvorlage in der Fassung 2013-03 einstimmig verabschiedet. Diese wurde für den Fraktionsumlauf freigegeben. Im Nachgang an die Sitzung erfolgten noch redaktionelle Korrekturen.

3.2 Erarbeitung der Regeländerungsvorlage

(1) Im Rahmen des Fraktionsumlaufs, der vom 15. März bis 15. Juni 2013 erfolgte, wurden von folgenden sieben Personen bzw. Institutionen insgesamt 41 Stellungnahmen eingereicht:

- RSK Unterausschuss Anlagen- und Systemtechnik
- Kernkraftwerk Gundremmingen (Herr Lanzerath)
- RWE (Herr Fendrich)
- GRS (Frau Dr. Röwekamp)
- VGB
- TÜV SÜD IS
- EnBW (EnKK)

(2) Das AG beriet in seiner 10. Sitzung am 16. und 17. Juli 2013 und in seiner 11. Sitzung am 14. August 2013 die eingereichten Stellungnahmen und beschloss einstimmig die Verabschiedung des so erarbeiteten Regeländerungsentwurfsvorschlags (Fassung 2013-08) zur Vorlage an den Unterausschuss ANLAGEN- UND BAUTECHNIK (UA-AB).

(3) Der UA-AB beriet auf seiner 109. Sitzung am 16. und 17. September 2013 den neuen Regeländerungsentwurfsvorschlag und stellte fest, dass eine Abstimmung mit der Brandschutzregelreihe 2101 erforderlich ist. Diese fand am 22. Januar 2014 in der 18. Sitzung AG 2101 und am 23. Januar 2014 in der 12. Sitzung AG 2103 in Köln statt.

(4) In seiner 13. Sitzung hat das AG KTA 2103 die notwendigen Änderungen beraten und eine neue Fassung 2014-03 erarbeitet. Das AG hat einstimmig beschlossen, diese Fassung dem UA-AB in seiner 110. Sitzung zur Beratung mit der Beschlussfassung zum Gründruck vorzulegen.

(5) In seiner 110. Sitzung am 19. März 2014 hat der UA-AB über die neue Fassung 2014-03 beraten und festgestellt, dass eine weitere Abstimmung mit der Brandschutzregelreihe 2101 und Klärung neu aufgetretener Fragen erforderlich ist. Die Mitglieder des UA-AB wurden um schriftliche Rückmeldung noch offener Fragen gebeten.

(6) Es gingen 15 Stellungnahmen ein vom VGB AK Einwirkungen auf Bauwerke und 6 Stellungnahmen von EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg. Diese insgesamt 21 Stellungnahmen wurden vom AG in seiner 14. Sitzung am 29.07.2014 bei Westinghouse in Mannheim beraten und eine neue Fassung 2014-07 erarbeitet. Im Nachgang an die Sitzung erfolgte noch einvernehmlich eine per E-Mail abgestimmte Präzisierung. Das AG beschloss einstimmig die Verabschiedung des so erarbeiteten Regeländerungsentwurfsvorschlags (Fassung 2014-08) zur Vorlage an den Unterausschuss ANLAGEN- UND BAUTECHNIK (UA-AB) in seiner 111. Sitzung am 16. und 17. September 2014 in Hannover zur Beratung mit der Beschlussfassung zum Gründruck.

(7) Der UA-AB hat in seiner 111. Sitzung am 16. und 17. September 2014 mit der erforderlichen 5/6 Mehrheit (10 Ja-Stimmen und zwei Enthaltungen bei 12 anwesenden Stimmen) beschlossen, dem KTA auf seiner 69. Sitzung am 11. November 2014 zu empfehlen, die in dieser Sitzung erarbeitete Regeländerungsentwurfsvorlage KTA-Dok.-Nr. 2103/14/1 (Fassung 2014-09) als Regeländerungsentwurf zu verabschieden.

(8) Der KTA hat die Regeländerungsentwurfsvorlage auf seiner 69. Sitzung am 11. November 2014 einstimmig als Regeländerungsentwurf in der Fassung 2014-11 verabschiedet. Die Bekanntmachung erfolgte im Bundesanzeiger am 05.12.2014.

3.3 Erarbeitung der Regeländerung

(1) Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung, die vom 1. Januar 2015 bis 31. März 2015 stattfand, sind insgesamt 2 Stellungnahmen zum Regeländerungsentwurf von folgenden Einwendern eingegangen:

- DirProf Berg, BfS, Salzgitter
- Dipl.-Ing. Hartenstein, E.ON EKK, Brokdorf

Diese wurden in der 15. Sitzung des AG am 16. Juli 2015 beraten. In dieser Sitzung wurde einstimmig beschlossen, den Regeländerungsvorschlag der KTA 2103 in der Fassung 2015-07 in der nächsten Sitzung des UA-AB mit der Beschlussvorlage zum Weißdruck vorzulegen.

(2) Der UA-AB hat in seiner 113. Sitzung am 15. und 16. September 2015 einstimmig beschlossen, den Vorschlag des Arbeitsgremiums in der Fassung 2015-09 dem KTA als Regeländerungsvorlage KTA-Dok.-Nr. 2103/15/1 mit der Empfehlung vorzulegen, die Vorlage als Regeländerung zu verabschieden.

(3) Der KTA hat die Regeländerungsvorlage auf seiner 70. Sitzung am 10. November 2015 behandelt und einstimmig als Regeländerung in der Fassung 2015-11 beschlossen. Die Bekanntmachung dieses Beschlusses durch das BMUB erfolgte im Bundesanzeiger vom 26. November 2015. Der Volltext der Regel wurde durch das BMUB im Bundesanzeiger vom 8. Januar 2016 veröffentlicht.

4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen

4.1 Abgleich der KTA 2103 mit SiAnf (2015-03) und deren Interpretationen (2015-03) sowie deren Vorgängerversionen
Die Schnittstellen der KTA 2103 mit den SiAnf und deren Interpretationen wurden einander gegenübergestellt und auf Umsetzung und Konsistenz geprüft. Eine ausführliche Darstellung des Abgleiches befindet sich in „Abgleich mit den SiAnf und deren Interpretationen“ KTA-Dok.- Nr. 2103/14/3 dargestellt. Es wurden keine Widersprüche festgestellt.

4.2 Nationale Regeln und Unterlagen

- RSK-Empfehlung „Grundsätzliche Anforderungen an die Maßnahmen zur Verhinderung unzulässiger Radiolysegasreaktionen“ vom 10.07.2003

4.3 Internationale Regeln und Unterlagen

- IGC DOC 15-06 Gaseous Hydrogen Stations, European Industrial Gaseous Association, Jan. 2006

5 Ausführungen zur Regeländerung

5.1 Allgemeines

In der Fassung 2000-06 der KTA 2103 wird auf inzwischen zurückgezogene Normen Bezug genommen. Im Rahmen der Überarbeitung wurden diese Normen aktualisiert.

Dem AG KTA 2103 ist bewusst, dass aufgrund der CLP-Verordnung eine Überarbeitung der GefStoffV derzeit erfolgt. Dies betrifft insbesondere die Klassifizierung der „entzündbaren“ (alt: brennbaren) Flüssigkeiten. Eine Überarbeitung der KTA 2103, abhängig vom Stand der Umsetzung der GefStoffV, muss erfolgen. Das AG KTA 2103 sieht aber keinen inhaltlichen sondern nur redaktionellen Änderungsbedarf.

Basierend auf der Anforderung gemäß SiAnf Anhang 3 Abschnitt 3.2.9.1 (1) wurde im Regeltext der Begriff „sicherheitstechnisch wichtiges Anlagenteil“ durch „Sicherheitssystem“ bzw. „Einrichtungen des Sicherheitssystems“ ersetzt.

5.2 Ausführungen zu einzelnen fachlichen Aussagen

Zu „Grundlagen“

Im Abschnitt Grundlagen wurden die Bezüge aktualisiert und klarere Formulierungen verwendet sowie die neuen Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke aufgenommen.

Zu „1 Anwendungsbereich“

Im Abschnitt Anwendungsbereich wurde die schutzzielorientierte Vorgehensweise übernommen (so wie z. B. auch in der neuen Regelreihe zum Brandschutz KTA 2101) sowie die neuen Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke aufgenommen. Die Störmaßnahmen und Einwirkungen Dritter wurde in den Ausnahmen aufgenommen, da diese Regel hierfür nicht gilt.

Zu (4) b):

Es wurde anstelle des Umgangs mit explosionsfähigen Stoffen auf den Umgang mit entzündbaren Gasen oder Dämpfen verwiesen.

Zu „2 Begriffe“

Die Begriffe wurden in Anlehnung an die BetrSichV und die GefStoffV an das neue konventionelle Regelwerk angepasst und notwendige Begriffe ergänzt. Unter „alt“ wird die vorhergehende KTA verstanden.

Zu Begriff (9) Flüssigkeiten, brennbare

In dieser Fassung der KTA 2103 wird von entzündlichen Flüssigkeiten gesprochen, so wie die Gefahrstoffverordnung es hinsichtlich des Anlagenrechts vorgibt. Die TRGS 510 spricht zwar von der Flammpunktgrenze von 60 °C, hinsichtlich des Explosionsschutzes wird in TRGS 751 an der Grenze von 55 °C festgehalten. In der Betriebssicherheitsverordnung sind ebenso die 55 °C verankert.

Zu Begriff (11) Gemisch, explosionsfähiges

Abweichend zur GefStoffV und im Hinblick auf die Neufassung und Stand von Wissenschaft von Technik wird die konservative Explosionsgrenze auch für eine Flammenausbreitung in Teilvolumina betrachtet. Deshalb wurde in der Begriffsdefinition das Wort „gesamt“ für das unverbrannte Gemisch gestrichen.

Zu „3 Allgemeine Anforderungen“

In Abschnitt 3 wurden die alten Abschnitte „3 Grundsätze“ und „4 Allgemeine Anforderungen“ zusammengefasst.

Zu „3.1 Grundsätze des Explosionsschutzes“

In diesem Abschnitt wurden die in Abschnitt Anwendungsbereich neu eingeführten Schutzziele fachlich unterlegt. Der Abschnitt wurde zum besseren Verständnis überarbeitet. Es entfallen Normenbezüge auf die bereits in Abschnitt Grundlagen verwiesen wurde, um Doppelungen zu vermeiden. Weitere Normenbezüge folgen in den jeweiligen Abschnitten, in denen sie benötigt werden.

Eine zu Beginn der Überarbeitung vorgeschlagene Formulierung zum Tarnschutz ist entfallen, da hierzu keine vertieften Kenntnisse im AG vorhanden sind (der Tarnschutz unterliegt der Geheimhaltung).

Zu (5)

Die zu treffenden Maßnahmen sind anlagenspezifisch und im Explosionsschutzdokument ausgewiesen (z. B. zulässige Unterbrechungszeiten für das Laden von Batterieanlagen).

Zu (6)

Diese neue Anforderung wurde aus KTA 2101.3 Abschnitt 8.2.3 (1) c) Fassung (2000-12) herausgenommen, hier eingefügt und ergänzt.

Zu „3.2 Vermeiden wirksamer Zündquellen“

Der Abschnitt wurde an die technischen Regeln angepasst unter besonderer Berücksichtigung des Unterschiedes von gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären und sonstigen gefährlichen explosionsfähigen Gemischen.

Zu „3.3 Kombinationen des Ereignisses Explosion mit einem anderen Ereignis“ (ehemals 4.3)

Der Abschnitt wurde an die neuen SiAnf und soweit möglich und sachgerecht an die Formulierungen der neuen KTA 2101.1 angepasst.

Zu „3.3.1 Allgemeines“

Es wurde ein neuer Abschnitt Allgemeines vor den verschiedenen Kombinationen eingefügt.

Zu (1)

Für die Auswahl der Ereigniskombinationen wurde eine Wahrscheinlichkeit von größer $10^{-5}/a$ (nicht auslegungsüberschreitend) angesetzt. Dies entspricht den in der RSK-Stellungnahme zur 460. Sitzung vom 29.08.2013 angegebenen Werten. Darüber hinaus wurden weitere Aspekte berücksichtigt, ob diese Ereigniskombinationen für die KTA relevant sind. Hierbei sind z. B. Erfahrungswerte aus dem Anlagenbetrieb zu nennen.

Berücksichtigt wurde die Formulierung aus den SiAnf.

Gleichzeitigkeit im Sinne dieser Regel berücksichtigt auch lang anhaltende Ereignisse (z. B. Hochwasser) und die möglicherweise noch vorhandenen Ereignisfolgen (z. B. Erdbebenschäden) bei Eintritt des zu kombinierenden Ereignisses.

Zu (2)

Der Anwendungsbereich ist auf die Erhaltung der Ziele begrenzt.

Zu (3)

Es erfolgt eine systematische Unterscheidung der zu unterstellenden Ereigniskombinationen.

Zu „3.3.2 Kombinationen kausal abhängiger Ereignisse“

Hier erfolgte eine Anpassung an die Formulierungen der neuen KTA 2101.1.

Zu „3.3.2.1 Explosion und daraus folgendes Ereignis“

Die relevanten Ereigniskombinationen mit Brand und Komponentenversagen wurden aufgenommen.

Zu „3.3.2.2 Angenommenes Ereignis und daraus folgende Explosion“

Sofern aus Störfällen Anforderungen bestehen, sind sie in dieser Regel ausgewiesen (siehe 4.10).

Zu „3.3.3 Kombinationen unabhängiger Ereignisse“

Für die Explosionsschutzmaßnahmen Mengenbeschränkungen, organisatorische Maßnahmen und Verortung ist eine Beeinträchtigung durch unabhängige Ereignisse nicht anzunehmen.

Es gibt im Gegensatz zu Brandereignissen keine belastbaren Datenerhebungen für Explosionsereignisse in Kernkraftwerken. Nach einheitlicher Meinung AG 2103 liegt die Eintrittswahrscheinlichkeit von Explosionen unterhalb der von Bränden.

Zu „4 Fallbezogene Anforderungen“

Dieser Abschnitt wurde auf Basis des neuen konventionellen Regelwerks aktualisiert und zum besseren Verständnis redaktionell überarbeitet und teilweise mit Beispielen versehen.

Zu „4.1 Lagern und Abfüllen brennbarer Flüssigkeiten“Zu (7)

Es wurde eine größere Anzahl von Lagerräumen oder Räumen mit Lagereinrichtungen zugelassen, da dies den betrieblichen Anforderungen entspricht und Transportvorgänge über größere Strecken dadurch vermeidbar werden. Durch die Forderung, dass diese Räume sich nicht gegenseitig beeinflussen dürfen, ist das Gesamtrisiko auf ein vertretbares Maß beschränkt worden.

Zu „4.2 Bereitstellung und Einsatz brennbarer Flüssigkeiten“ - (alter Abschnitt 5.2)Zu (3)

Die zulässigen Mengen wurden unter Berücksichtigung der betrieblichen Notwendigkeiten reduziert.

Nicht mehr zutreffende Anforderungen wurden entfernt (alter Abschnitt 5.2 Absatz 4).

Zu „4.3 Tankstellen und mobile Tankanlagen“

Der Abschnitt wurde neu erarbeitet. Mengen wurden unter Berücksichtigung der betrieblichen Notwendigkeiten eingegrenzt. Diese Mengen wurden als Ergebnis einer Umfrage in den Kernkraftwerken festgelegt.

Zu „4.4 Hydraulik- und Schmieröle“

Nicht mehr zutreffende Ausnahmen von Prüfungen wurden entfernt.

Zu „4.5 Lagern und Füllen von entzündbaren Gasen“Zu „4.5.1 Allgemeines“

Absatz 6 wurde aus altem 5.4.3 (4) übernommen, da diese Forderung für alle Lager gilt und nicht nur für Laboratorien und Werkstätten. Bei Lagern unterhalb der Erdgleiche gelten die Bestimmungen der TRGS 510.

Zu „4.5.2 Zentrales Gaslager“

Der Begriff Druckgasbehälter wurde im neuen Regelwerk TPED durch ortsbewegliche Druckgeräte ersetzt.

Der Begriff Druckbehälter (Gastank) wurde im neuen Regelwerk PED durch ortsfestes Druckgerät ersetzt.

Neu wurden Forderungen für entzündbare Formiergase aufgenommen.

Zu „4.6 Bereitstellung und Einsatz entzündbarer Gase“

Wurde aus dem alten 5.5 übernommen.

Zu „4.6.1 Kühlung des Generators“

Es erfolgte auftragsgemäß (siehe Beschluss des KTA) eine Überprüfung der Regelungen der VGB-R 165 mit dem Ergebnis, dass TRBS 2152, Teil 2/TRGS 722 und VGB-R 165 stellenweise unterschiedliche Anforderungen haben. Rechtlich bindend ist die TRBS 2152, Teil 2/TRGS 722, an die sich die KTA 2103 daher orientiert. Dies betrifft die Regelungen zu Dichtheit der Flansche. Die VBG 61 (UVV Gase) ist ersetzt worden durch TRBS 2152, Teil 2/ TRGS 722. Der Begriff „auf Dauer technisch dicht“ ist dem Rechtstext der geltenden TRBS 2152, Teil 2/TRGS 722 entnommen worden.

Es wurde eine Forderung zur Generatorschnellentleerung beim SWR aufgenommen. Beim DWR ist dies nicht notwendig, da der DWR keine Systeme im Maschinenhaus enthält, die bei Versagen die Schutzziele gefährden können.

An die Beschaffenheit der Räume und der Lüftung im Maschinenhaus ergeben sich aus Sicht des Explosionsschutzes keine Anforderungen, die über die konstruktiven Anforderungen hinausgehen (Wärmeabfuhr).

Der alte 5.5.1 (7) wurde in 4.6.1 (6) und (7) integriert.

Der alte 5.5.4 Methan als Zählgas entfällt, da Methan nicht mehr für diesen Zweck eingesetzt wird.

Zu „4.6.2 Wasserstoff für die Rekombination von Sauerstoff“

Entspricht dem alten Abschnitt 5.5.2. Absatz (2) ist bereits in Abschnitt „4.5.2 Zentrales Gaslager“ enthalten und wurde entfernt. Bezüge wurden aktualisiert und Anforderungen an die Messeinrichtung in Absatz (5) aufgenommen.

Zu „4.7 Stationäre Batterien oder Batterieanlagen“Zu (5)

Wurde abgeglichen mit dem neuen 3.1 (6).

Zu „4.8 Radiolysegasvorsorge“

Im Kernreaktor wird unter dem Einfluss der Strahlung ein geringer Teil des Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Die entstehenden Radiolysegase (Wasserstoff und Sauerstoff) werden aus dem Reaktor transportiert. In den Systemen verbleibende Radiolysegase können sich unter bestimmten Bedingungen zu explosionsfähigen Dampf-Radiolysegasgemischen aufkonzentrieren. Kommt es zu einer Radiolysegasreaktion, sind sicherheitstechnisch relevante Auswirkungen im betroffenen Anlagenbereich möglich. Entsprechende Anforderungen wurden gemäß RSK Empfehlung vom 10.07.2003 aufgenommen.

Die Betrachtungen zu Druckverläufen nach Detonationen beruhen auf dem „Radiolysegas-Handbuch (Version 1.0 April 2012)“ der Firma Simaps GmbH von W. Breitung, Jockgrim (ISBN 978-3-00-037955-0).

Die folgenden Maßnahmen wurden für die Sicherheitsebenen 1 bis 3 betrachtet:

- Katalysatoren
- Abgasanlagen
- Temperaturmessstellen
- H₂-Siebe
- N₂-Spülung
- N₂-Inertisierung
- Rekombinatoren
- Zündung
- H₂-Absaugung aus Kondensationskammer

Mitigative Notfallmaßnahmen (Sicherheitsebene 4c)

- Venting (gefilterte Druckentlastung)
- Rekombinatoren

Zum Thema Venting wurden die RSK-Stellungnahme und die Weiterleitungsnachrichten der GRS geprüft. Es wurde keine Regelung in die KTA aufgenommen, da die KTA nur bis einschließlich Sicherheitsebene 3 gilt.

Zu „4.9 Abgasanlagen (Gasbehandlungssysteme)“

Dieser Abschnitt wurde neu erstellt unter Berücksichtigung der neuen KTA 3605, die den Explosionsschutz nicht beinhaltet.

Zu „4.10 Verhinderung explosionsfähiger Wasserstoffgemische im Sicherheitsbehälter“

Der Abschnitt wurde aus SiAnf Anlage 3 Abschnitt 3.2.9.3 übernommen und angepasst.

Zu „5 Schutz gegen das Eindringen entzündbarer Gase und Dämpfe von außen - Einsatz von Gaswarneinrichtungen“

Dieser Abschnitt wurde aus dem alten Abschnitt 6 übernommen und an das technische Regelwerk angepasst. Es wurden die SIL-Stufen eingeführt.

Zu „6 Prüfungen“

Zu (1), (3), (4), (5)

Verweise auf BetrSichV, KTA-Regeln 1202 (Prüfhandbuch), 1401 (Qualitätssicherung) und 3605 (Prüfungen an Gasbehandlungssystemen) ergänzt.

Zu (2) und (7)

Ergänzung bzgl. explosionsgeschützte Geräte und Schutzsysteme sowie Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen.

Zu (6)

Mit (6) wird ZÜS-Prüfung berücksichtigt.

Zu (8)

Alte Absätze a) und b) finden sich in den Absätzen a) bis c) des neuen Absatzes 8 separiert wieder. Es sind über die BetrSichV hinaus sonstige gefährliche explosionsfähige Gemische ergänzt.

Zu (8) b) und c)

Forderung 5.5.1 (5) h) nach „Prüfungen“ verschoben [(8 b/c)].

Zu (9)

Ergänzung des Hinweises auf Ausnahmeregelung gemäß AtG für überwachungsbedürftige Anlagen und anerkannte Regeln der Technik (speziell BetrSichV).

Zu (10)

WKP zur Verhinderung von Radiolysegasreaktionen ist neu (10).

Zu „7 Unterweisungen“ und „8 Dokumentation“

Diese Abschnitte wurden präzisiert.

Zu „Anhang A (informativ) Beispieltabelle Radiolysegasvorsorge“

Diese Tabelle wurde aus der RSK – Empfehlung „Grundsätzliche Anforderungen an die Maßnahmen zur Verhinderung unzulässiger Radiolysegasreaktionen“ vom 10.07.2003 entnommen, die weitere ergänzende Informationen und Anforderungen auch zur Radiolysegasvorsorge für die Sicherheitsebene 4 enthält.