

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3903

Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken

Fassung 2020-12

Inhalt:

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte Fachleute
 - 2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums
 - 2.2 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK)
 - 2.3 Mitarbeiter der KTA-Geschäftsstelle
- 3 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs und der Regeländerungsvorlage
 - 3.1 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs
 - 3.2 Erarbeitung der Regeländerungsvorlage
- 4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen
 - 4.1 Abgleich mit den SiAnf und Interpretationen
 - 4.2 Nationale Regeln und Unterlagen
 - 4.3 Internationale Regeln und Unterlagen
- 5 Erläuterungen zu den Änderungen gegenüber der Regelfassung 2012-11

1 Auftrag des KTA

Der KTA fasste auf seiner 67. Sitzung am 13. November 2012 den Beschluss, die Regeln KTA 3902 (Fassung 2012-11), KTA 3903 (2012-11) und KTA 3905 (2012-11) zu ändern. Er beauftragte den UA-MK, federführend Entwürfe zur Änderung dieser Regeln mit einer Dokumentationsunterlage durch Arbeitsgremien erarbeiten zu lassen. Der Anpassungsbedarf betraf bei allen drei Regeln, eine Anpassung der Anforderungen an den aktuellen Stand der europäischen Normen vorzunehmen unter Berücksichtigung

- des fortgeschrittenen Stands der europäischen Normen zu Hebezeugen
- der im September 2012 erfolgten Zurückziehung der Normen DIN 15018-1 und DIN 15018-2
- der zum 01.07.2014 auslaufenden Koexistenzperiode der nationalen technischen Regeln (u. a. DIN 18800-7) und der Normenreihe DIN EN 1090.

Auf der 72. KTA-Sitzung am 14. November 2017 hat der KTA beschlossen, den Anpassungsbedarf wie folgt zu ändern:

- Unter Berücksichtigung der ausgelaufenen Koexistenzperiode nationaler Normen ist unter Beibehaltung der bisherigen Auslegungsgrundlage eine Anpassung der Anforderungen, die auf zurückgezogenen Normen basieren und für die praktische Anwendung unbedingt notwendig sind (insbesondere Bezüge auf DIN 18800-7) vorzunehmen, um die Anwendbarkeit der Regeln sicherzustellen.
- Erarbeitung eines erweiterten (zweigleisigen) Nachweiskonzepts für Krankomponenten als Tragwerke auf Basis des bisherigen Auslegungskonzepts (DIN 15018) als ein möglicher Weg und unter Verwendung der harmonisierten Europäischen Regelwerke (DIN EN-Normen) als zweiter möglicher Weg; einschließlich eines Zeitplans für die Implementierung in die Regeln KTA 3902, KTA 3903 und KTA 3905.
- Implementierung des erweiterten (zweigleisigen) Nachweiskonzepts für Krankomponenten als Tragwerke in die Regeln KTA 3902, KTA 3903 und KTA 3905, sofern bis Herbst 2019 realisierbar.
- Die auf DIN EN ISO 13849-1 Bezug nehmenden Anforderungen sind zu überprüfen und an die Ausgabe 2016-06 anzupassen.

2 Beteiligte Fachleute

2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums

- Aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

Die Anforderungen an die elektrische Ausrüstung wurden durch einen Ad-hoc-Arbeitskreis bearbeitet, dem folgende Mitglieder angehörten:

- Aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

Die prüftechnischen Anforderungen wurden durch einen Ad-hoc-Arbeitskreis bearbeitet, dem folgende Mitglieder angehörten:

- Aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

Die Anforderungen an die Werkstoffe wurden durch einen ad-hoc-Arbeitskreis bearbeitet, dem folgende Mitglieder angehörten:

- Aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.2 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK)

- Aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.3 Mitarbeiter der Geschäftsstelle

R. Piel	KTA-GS beim BASE, Salzgitter
Dr. H.-R. Bath	KTA-GS beim BASE, Salzgitter
Dr. R. Gersinska	KTA-GS beim BASE, Salzgitter

3 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs und der Regeländerungsvorlage

3.1 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs

(1) Am 28. November 2017 traf sich das Arbeitsgremium zu seiner konstituierenden Sitzung und begann mit der Erarbeitung der Regeländerungsentwurfsvorschläge KTA 3902 und KTA 3903.

(2) Die Erarbeitung der Regeländerungsentwurfsvorschläge erfolgte auf folgenden Sitzungen des Arbeitsgremiums:

1. Sitzung	am 28. November 2017	in Berlin
2. Sitzung	am 13. März 2018	in Berlin
3. Sitzung	am 2. und 3. Mai 2018	in Hannover
4. Sitzung	am 12. und 13. Juni 2018	in Berlin
5. Sitzung	am 7. und 8. August 2018	in Berlin
6. Sitzung	am 9. und 10. Oktober 2018	in Berlin
7. Sitzung	am 20. und 21. November 2018	in Berlin
8. Sitzung	am 15. und 16. Januar 2019	in Berlin
9. Sitzung	am 12. und 13. März 2019	in Berlin
10. Sitzung	am 25. und 26. April 2019	in Berlin
11. Sitzung	am 5. und 6. Juni 2019	in Berlin
12. Sitzung	am 3. und 4. Juli 2019	in Berlin
13. Sitzung	am 6. und 7. August 2019	in Berlin

(3) Die Anforderungen an die elektrische Ausrüstung wurden auf folgenden Sitzungen des ad-hoc-Arbeitskreises „E-Technik Hebezeuge“ behandelt:

1. Sitzung	am 7. Februar 2018	in Berlin
2. Sitzung	am 12. April 2018	in Berlin
3. Sitzung	am 24. und 25. Mai 2018	in Berlin

(4) Die prüftechnischen Anforderungen wurden auf folgender Sitzung des ad-hoc-Arbeitskreises ZfP behandelt:

am 5. und 6. April 2018 in Siegen

(5) Die Bearbeitung der Anforderungen an die Werkstoffe erfolgte durch Abstimmungen auf schriftlichem Weg.

(6) Auf der 13. Sitzung am 6./7. August 2019 beschloss das Arbeitsgremium einstimmig, den Regeländerungsentwurfsvorschlag KTA 3903 in der Fassung August 2019 dem zuständigen Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) mit der Empfehlung vorzulegen, auf einen Fraktionsumlauf zu verzichten und dem KTA die Veröffentlichung als Regeländerungsentwurf vorzuschlagen.

(7) Der Unterausschuss „Elektro- und Leittechnik“ hat die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA 3903 geprüft und im schriftlichen Verfahren einstimmig zugestimmt, dem KTA die Verabschiedung der Fassung August 2019 als Regeländerungsentwurf zu empfehlen.

(8) Der UA-MK hat die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA 3903 im August 2019 geprüft und im schriftlichen Verfahren einstimmig beschlossen, dem KTA die Veröffentlichung als Regeländerungsentwurf gemäß Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA vorzuschlagen (Aufstellung als Regel ohne weitere Beschlussfassung des KTA, sofern innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung des Regeländerungsentwurfs bei der KTA-GS keine inhaltlichen Änderungsvorschläge eingehen).

(9) Der KTA entsprach der Empfehlung des UA-MK und hat auf seiner 73. Sitzung am 12. November 2019 den Regeländerungsentwurf in der Fassung 2019-11 beschlossen. Gleichzeitig wurde gemäß Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA beschlossen, dass der Regeländerungsentwurf ohne weitere Beschlussfassung des KTA als Regel aufgestellt wird, sofern innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung des Regeländerungsentwurfs bei der KTA-GS keine inhaltlichen

Änderungsvorschläge zu den Entwürfen KTA 3902, KTA 3903 und KTA 3905 eingehen. Aufgrund des inhaltlichen Zusammenhangs sollen die drei Regeln zeitlich zusammen aufgestellt werden. Die Bekanntmachung des BMU erfolgte im Bundesanzeiger vom 17. Dezember 2019.

3.2 Erarbeitung der Regeländerungsvorlage

(1) Der Regeländerungsentwurf KTA 3903 (Fassung 2019-11, KTA-Dok.-Nr. 3903/19/1) hat vom 1. Januar 2020 bis 31. März 2020 der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegen. Zum Regeländerungsentwurf sind Stellungnahmen eingegangen, so dass das ursprünglich verabschiedete verkürzte Verfahren ausgesetzt und die Beratungen vom Arbeitsgremium und dem Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) durchgeführt wurden. Es sind 15 Stellungnahmen von folgenden Einwendern eingegangen:

- TÜV SÜD IS, Schäfer (Schreiben vom 17.03.2020)
- KBR, Nüsser (Schreiben vom 25.03.2020)
- Dr. Hans-Rainer Bath (Schreiben vom 31.03.2020)
- NKM NOELL SPECIAL CRANES GmbH, Schilling (Schreiben vom 31.03.2020)
- Framatome, Keim (Schreiben vom 08.04.2020)

(2) Das Arbeitsgremium hat auf folgenden Sitzungen über den Regeländerungsentwurf KTA 3903 (2019-11) und über die o.g. Änderungsvorschläge beraten:

14. Sitzung	am 22. April 2020	per Videokonferenz
15. Sitzung	am 7. Mai 2020	per Videokonferenz
16. Sitzung	am 28. Mai 2020	per Videokonferenz
17. Sitzung	am 10. Juni 2020	per Videokonferenz
18. Sitzung	am 24. Juni 2020	per Videokonferenz

(3) Es wurden die erforderlichen Änderungen in die Regeländerungsvorlage eingearbeitet. Außerdem erfolgte eine abschließende Durchsicht der Regeländerungsvorlage. Im Ergebnis der 18. Sitzung wurde einstimmig beschlossen, die geänderte Vorlage in der Fassung Juni 2020 dem UA-MK zur Prüfung mit der Empfehlung vorzulegen, dem KTA die Aufstellung als Regel vorzuschlagen.

(4) Der KTA-Unterausschuss „Elektro- und Leittechnik“ behandelte im Juli 2020 den Regeländerungsvorschlag KTA 3903 (Fassung Juni 2020) im Umlaufverfahren und stimmte als mitprüfender Unterausschuss einstimmig zu, dem KTA zu empfehlen den vorliegenden Vorschlag als Regeländerung aufzustellen.

(5) Der KTA-Unterausschuss „Mechanische Komponenten“ beriet im August 2020 – ebenfalls im schriftlichen Umlaufverfahren – über den vom Arbeitsgremium erarbeiteten Regeländerungsvorschlag KTA 3903 (Fassung Juni 2020) und beschloss einstimmig, diesen dem KTA als Regeländerungsvorlage (Fassung August 2020) zur Verabschiedung als Regel (Regeländerung) vorzulegen.

(6) Der KTA entsprach der Empfehlung des UA-MK und hat im schriftlichen Verfahren die Regeländerung in der Fassung 2020-12 beschlossen. Die Bekanntmachung dieses Beschlusses durch das BMU erfolgte im Bundesanzeiger vom 20.01.2021. Der Volltext der Regel wurde durch das BMU ebenfalls im Bundesanzeiger vom 20.01.2021 veröffentlicht.

4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen

4.1 Abgleich mit den SiAnf und Interpretationen

(1) Gemäß den Beschlüssen des KTA-Präsidiums auf seiner 94., 95. und 97. Sitzung am 19.03.2014, 19.03.2015 und am 23.09.2015 soll für alle KTA-Regeln ein Abgleich mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) und deren Interpretationen erfolgen. Es sollen die Anforderungen der jeweiligen KTA-Regel mit den Anforderungen der SiAnf und der zugehörigen Interpretationen verglichen und auf Konsistenz überprüft werden.

(2) In folgenden Abschnitten der SiAnf sind Festlegungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3903 betreffen:

- a) Anforderung 3 „Technische Anforderungen“,
 - aa) Anforderungen 3.1 (1), 3.1 (2) und 3.1 (13) des Abschnitts 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“
 - ab) Anforderung 3.7 „Anforderungen an die Leittechnik“
- b) Anforderung 4 „Zu berücksichtigende Betriebszustände und Ereignisse“
 - ba) Anforderung 4.1 „Betriebszustände, Störungen und Störfälle“
 - bb) Anforderung 4.2 „Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen“
- c) Ereignis B3-03 „Leck am Flutraum oder Absetzbecken bei geöffnetem Beckenschütz“ im Anhang 2 „Zu berücksichtigende Ereignisse“
- d) Abschnitt 2 „Anforderungen an Vorsorgemaßnahmen“ und Anforderung 3.2.5 „Absturz und Anprall von Lasten mit potentieller Gefährdung sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen“ im Anhang 3 „Anforderungen an den Schutz gegen Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen“.

(3) Die Anforderungen nach (2) a) werden in der Interpretation I-3 „Anforderungen an die Leittechnik und Störfallinstrumentierung“ präzisiert. Die Anforderungen nach (2) c) werden in der Interpretation I-5 „Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten“ konkretisiert.

(4) Aus den SiAnf und deren Interpretationen ergibt sich, dass

- a) der Brennelement-Lagerbeckenstörfall B3-03 „Leck am Flutraum oder Absetzbecken bei geöffnetem Beckenschütz“ und
- b) das EVI-Ereignis „Absturz und Anprall von Lasten mit potentieller Gefährdung sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen“ durch Vorsorgemaßnahmen in Form einer geeigneten Auslegung der Hebezeuge und geeigneter administrativer Maßnahmen zu verhindern sind.

(5) Werden durch Vorsorgemaßnahmen bei den Hebezeugen diese Ereignisse verhindert, so müssen nach SiAnf-Kategorisierungsvorschrift (I-3, Abschnitt 2) einige leittechnische Funktionen der Hebezeuge in Leittechnikfunktionen der Kategorie B eingeordnet werden.

(6) Die Regeln KTA 3902 und KTA 3903 legen in ihrer Gesamtheit detaillierte Anforderungen an die Auslegung der Tragwerke, Hubwerke, Fahrwerke, Lastaufnahmeeinrichtungen und der elektrischen Ausrüstung sowie die Anforderungen an die Werkstoffe, Vorprüfung, Herstellung, Bauprüfung, Abnahmeprüfung, Betrieb und Wartung, wiederkehrende Prüfungen, Organisation von Transporten und der zugehörigen Dokumentation fest, bei deren Einhaltung die unter (1) bis (5) genannten Sicherheitsanforderungen in Bezug auf Hebezeuge in Kernkraftwerken eingehalten sind.

(7) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen in KTA 3902 und KTA 3903 bestehen nicht.

4.2 Nationale Regeln und Unterlagen

Bei der Erarbeitung des Regeltextes wurden die im Anhang E dieser Regel zitierten Unterlagen berücksichtigt.

4.3 Internationale Regeln und Unterlagen

Neben den im Anhang E dieser Regel zitierten EN-Normen und Richtlinien der Europäischen Union wurden berücksichtigt:

- IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1): Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2016
- IAEA Safety Standards Series No. SSR-6 (Rev. 1): Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, Specific Safety Requirements, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2018

Weitere internationale Regelwerke zu Hebezeugen in Kernkraftwerken, z. B. die

- Rules for Construction of Overhead and Gantry Cranes (NOG-1)
- Rules for Construction of Cranes, Monorails, and Hoists (NUM-1)

der American Society of Mechanical Engineers (ASME) basieren auf einer anderen Auslegungsphilosophie und wurden deshalb bei der Überarbeitung der Regel KTA 3903 nicht verwendet.

5 Erläuterungen zu den Änderungen gegenüber der Regelfassung 2012-11

(1) Die wichtigsten inhaltlichen Änderungen gegenüber der Regel KTA 3903 (2012-11) sind im informativen Anhang F erläutert. In den nachfolgenden Absätzen werden über die Angaben in Anhang F hinaus weitergehende Erläuterungen zu vorgenommenen Änderungen und zu den im Rahmen des Regeländerungsverfahrens geführten Diskussionen gegeben.

(2) Zu Beginn des Regeländerungsverfahrens wurde im Arbeitsgremium ausführlich diskutiert, in welchem Umfang die Anforderungen basierend auf dem europäischen Regelwerk formuliert werden können. Eine Analyse des Standes der europäischen Normen zu Hebezeugen führte zu der Entscheidung,

- das Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten gemäß der Normenreihe DIN EN 13001 auf Tragwerke zu beschränken, da für Maschinenteile gegenwärtig keine vollständige Normenbasis vorliegt,
- für Tragwerke einen systematischen Vergleich zwischen den auf Teilsicherheitsbeiwerten basierenden Normen der Reihe DIN EN 13001 und der auf zulässigen Spannungen basierenden Norm DIN 15018-1 sowie eine Vergleichsrechnung für ein Hebezeug nach Abschnitt 4.3 der KTA 3902 durchzuführen, auf deren Basis die in KTA 3902 aufzunehmenden Anforderungen so festgelegt werden sollen, dass eine mit der Auslegung nach DIN 15018-1 vergleichbare Sicherheit vorliegt,
- eine Bewertung der Anforderungen in DIN 15018-2, DIN 18800-7, DIN EN 1090-2 und der Normenreihe DIN EN 13001 vorzunehmen, um auf dieser Basis unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Normen sachgerechte Anforderungen an die Ausführung von Hebezeugen in Kernkraftwerken festzulegen.

(3) Im Ergebnis eines systematischen Vergleichs zwischen den Anforderungen der Normenreihe DIN EN 13001 und den Anforderungen nach DIN 15018-1 sowie einer Vergleichsrechnung für ein Hebezeug nach Abschnitt 4.3 der KTA 3902 wurden in KTA 3902 Anforderungen zur Anwendung der Normenreihe DIN EN 13001 bei der Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken festgelegt.

(4) Da die Normenreihe DIN EN 13001 keine Anforderungen an die Ausführung und an die zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten enthält, wurde ein Vergleich der bisher gemäß Tabelle 24 in DIN 15018-1 zu prüfenden Schweißnähte mit DIN EN 1090-2 und eine Bewertung der Anforderungen in DIN EN 1090-2 vorgenommen. Dabei wurde festgestellt,

- dass die aktuelle Ausgabe 2018-09 der DIN EN 1090-2 keine Anforderungen an die Ausführungsqualität und an die Prüfung von Schweißnähten der Ausführungsklasse EXC4 mehr enthält, da die über die EXC3 hinaus gehenden Anforderungen jetzt für jede einzelne Schweißnaht individuell festzulegen sind,
- dass sich aus den Vorgaben im Anhang L „Leitfaden für die Auswahl von Schweißnahtklassen“ der DIN EN 1090-2:2018-09 für Hebezeuge im Anwendungsbereich der KTA 3902 und KTA 3903 eine Einstufung der im Kraftfluss liegenden Schweißnähte in die Schweißnahtklasse WIC4 oder WIC5 ergibt.

Darauf basierend wurden in den Abschnitten 7.3.2 und 12.4.2 sowie in den Tabellen 7-1 und 12-1 Umfänge für die an Schweißnähten durchzuführenden Prüfungen festgelegt, mit denen alle relevanten Schweißnähte an Tragwerken, Getriebekästen, Seiltrommeln sowie Trag-, Lastaufnahme- und Anschlagmitteln erfasst werden und ein abhängig vom Gefährdungspotential sachgerecht abgestufter Prüfumfang sichergestellt wird.

(5) Im Rahmen des Regeländerungsverfahrens erfolgte eine Auswertung der seit Erarbeitung der Regelfassung 2012-11 vorliegenden Betriebserfahrungen mit der Handhabung von Lasten. Folgende Weiterleitungsnachrichten wurden ausgewertet:

- WLN 2011-06, "Funktionsstörung an der Krananlage SMA 10 durch eine defekte Elektronikbaugruppe des Funksteuerempfängers",
- WLN 2014-08, „Ausfall des Drehzahlgebers der Laufbrücke der BE-Lademaschine“ im KKE,
- WLN 2014-14, "Absturz eines 20-Fuß-Containers durch Versagen einer Sicherungseinrichtung beim Krantransport" im Zwischenlager Nord,
- WLN 2016-05, "Lösen eines Brennstabbündels vom Brennelementkopf" - Aspekte der Handhabungseinwirkung auf die BE-Tragstruktur im Kernkraftwerk KRB-11-C,
- Meldepflichtige Ereignis Biblis vom 23.02.2018, wo es während des Betriebs des Reaktorrundlaufkrans im Block B des Kernkraftwerks Biblis zu auffälligen Laufgeräuschen kam.

Im Ergebnis der Auswertung wurden die als notwendig erachteten Präzisierungen und Klarstellungen in KTA 3903 eingearbeitet.