

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3902

Auslegung 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
- 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

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) Auf der 13. Sitzung am 6./7. August 2019 beschloss das Arbeitsgremium einstimmig, den Regeländerungsentwurfsvorschlag KTA 3902 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.

(6) Der Unterausschuss „Elektro- und Leittechnik“ hat die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA 3902 geprüft und im schriftlichen Verfahren einstimmig zugestimmt, dem KTA die Verabschiedung der Fassung August 2019 als Regeländerungsentwurf zu empfehlen.

(7) Der UA-MK hat die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA 3902 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).

(8) 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 3902 (Fassung 2019-11, KTA-Dok.-Nr. 3902/19/1) 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 17 Stellungnahmen von folgenden Einwendern eingegangen:

- RSK-DKW, Heinrich (Schreiben vom 11.03.2020)
- MPA, Stumpfrock (Schreiben vom 13.03.2020)
- Dr. Hans-Rainer Bath (Schreiben vom 31.03.2020)
- NKM NOELL SPECIAL CRANES GmbH, Schilling (Schreiben vom 31.03.2020)
- KTA-GS, Piel (Schreiben vom 31.03.2020)
- Framatome, Keim (Schreiben vom 08.04.2020)

(2) Das Arbeitsgremium hat auf folgenden Sitzungen über den Regeländerungsentwurf KTA 3902 (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 den Regeländerungsvorschlag eingearbeitet. Außerdem erfolgte eine abschließende Durchsicht des Regeländerungsvorschlages. Im Ergebnis der 18. Sitzung wurde einstimmig beschlossen, den geänderten Vorschlag 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 3902 (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 3902 (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 3902 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 F 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
- IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.4: Design of Fuel Handling and Storage Systems for Nuclear Power Plants, Safety Guide, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2003
- IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.6: Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants, Safety Guide, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2003

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 3902 nicht verwendet.

5 Erläuterungen zu den Änderungen gegenüber der Regelfassung 2012-11

(1) Die wichtigsten inhaltlichen Änderungen gegenüber der Regel KTA 3902 (2012-11) sind im informativen Anhang G erläutert. In den nachfolgenden Absätzen werden über die Angaben in Anhang G 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) Der systematische Vergleich zwischen den Anforderungen der Normenreihe DIN EN 13001 und den Anforderungen nach DIN 15018-1 wurde nach dem Vier-Augen-Prinzip (Durchführung und Verifizierung durch unterschiedliche Organisationen) mit folgenden Schwerpunkten durchgeführt, um eine umfassende Bewertung zu ermöglichen:

- Lastannahmen
 - Hublastbeiwert - Dynamikbeiwert
 - Seitenkräfte und Massenkräfte
 - Windlasten
 - Prüflasten, Pufferstoß und sonstige Sonderlasten
- Werkstoffe
 - zugelassene Werkstoffe
 - Sind Einschränkungen erforderlich?
 - Angemessenheit der Werkstoffkennwerte

- Nachweis der statischen Festigkeit
 - geforderte Nachweise
 - sachgerechte Teilsicherheitsbeiwerte für die Tragwerksauslegung
 - Schraubentragfähigkeit
- Nachweis der Ermüdungsfestigkeit
 - Zuordnung der Kerbdetails
 - Vergleichsrechnungen zu den Kerbdetails
 - Auslastung für Einstufenkollektive
 - Spannungsverlaufparameter
 - sachgerechte Teilsicherheitsbeiwerte für die Tragwerksauslegung
- Stabilitätsnachweise
 - Knicken
 - Beulen
- Vorgespannte Schraubverbindungen

Im Ergebnis dieses systematischen Vergleichs und der Vergleichsrechnung für ein Hebezeug nach Abschnitt 4.3 der KTA 3902 wurden Anforderungen zur Anwendung der Normenreihe DIN EN 13001 festgelegt. Für einzelne Parameter und Widerstandsbeiwerte wurden hierbei Vorgaben gemacht, um bei einer Auslegung nach DIN EN 13001 eine vergleichbare Spannungsausnutzung sicherstellen wie bei einer Auslegung nach DIN 15018-1.

Unter Beachtung der Festlegungen in Abschnitt 6.1.1 (2), 7.1.1 (2) und 8.1.1 (2) sind beide Verfahren alternativ zulässig, da die Nachweismethodiken beider Verfahren (Verfahren mit globalem Sicherheitsbeiwert und Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten) dem Stand der Technik entsprechen und zu vergleichbaren Ergebnissen führen.

(4) Beim Vergleich der Nachweise zur Abtragbarkeit äußerer Zugkräfte nach DIN 15018-1 und DIN EN 13001-3-1 wurde Folgendes festgestellt:

- Die Vorspannkräfte für planmäßige Vorspannung nach DIN 13001-3-1 liegen etwas höher als die in DIN 15018-1 ausgewiesenen. (DIN 15018-1: 90 % der Streckgrenze aus Vorspannkraft und Torsion. DIN EN13001-3-1: 70% der Streckgrenze nur aus Vorspannkraft). Die Werte nach DIN EN 13001-3-1 entsprechen aber denen der (zurückgezogenen und mittlerweile durch DIN EN 1090-2 ersetzt) DIN 18800-7 und können daher als erprobt betrachtet werden.
- Die Begrenzung der zulässigen äußeren Zugkräfte wird in beiden Regeln im Hinblick auf die Einhaltung der Streckgrenze und das Vermeiden einer Klaffung festgelegt (gleiche Auslegungsgrundsätze).
- In DIN 15018-1 wird der Verspannungsfaktor ohne Berücksichtigung der Geometrie des Verspannkörpers auf einen konservativen, alle Verspannkörper abdeckenden Wert begrenzt. Dieses Verfahren ist in anderen gängigen Regelwerken wie VDI 2230 unüblich und für günstigere Verspannkörper als eher überkonservativ zu betrachten. Der in DIN EN 13001-3-1 dargestellte Berechnungsweg des Verspannungsfaktors wird als mechanisch schlüssig bewertet (in DIN EN 13001-3-1 höhere Detaillierung als in DIN 15018-1).
- In Bezug auf die Anmerkungen der DIN 15018-1 zur Betriebsfestigkeit von vorgespannten Schraubverbindungen unter äußeren Zuglasten ist festzustellen, dass diese nicht völlig eindeutig und daher interpretierbar sind. Die Festlegungen sind außerdem nicht an eine Beanspruchungsgruppe gekoppelt und kommen daher für Beanspruchungsgruppe B1 bis B6 gleichermaßen zur Anwendung, was notwendigerweise zu großen Ungenauigkeiten führt. Vergleiche der Auslastung im Betriebsfestigkeitsnachweis werden daher nur als begrenzt zielführend betrachtet.
- Insgesamt ist eine Nachweisführung für vorgespannte Schraubverbindungen unter äußeren Zuglasten nach DIN EN 13001-3-1 geeignet, detailliertere Nachweisführungen zu ermöglichen, als dies nach DIN 15018-1 möglich ist. Die Vergleiche haben aber keine Defizite bei der weniger detaillierten Nachweisführung nach DIN 15018-1 aufgezeigt.
- Zur Eingrenzung der Nachweismöglichkeiten gemäß DIN EN 13001-3-1 wurden für einzelne Parameter und Widerstandsbeiwerte Vorgaben gemacht, um einerseits eine konservative Nachweisführung zu gewährleisten und andererseits für die Nachweisführung vergleichbare Sicherheiten zu erzeugen, wie sie bei einer Nachweisführung nach VDI 2230 Blatt 1 in Verbindung mit den bisherigen Anforderungen nach KTA 3902 vorgesehen sind. Diese Parameter und Widerstandsbeiwerte sind im Anhang G aufgeführt und begründet.

(5) Da die Normenreihe DIN EN 13001 keine Anforderungen an die Ausführung von Kranen enthält, konnten hierzu keine konkreten Festlegungen auf Basis dieser Normenreihe aufgenommen werden. Es wurde jedoch der Hinweis im Abschnitt 6.1.3 um einen Verweis auf DIN EN 1090-2 ergänzt.

(6) 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 Brennstabündels 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 3902 eingearbeitet.

(7) Im Rahmen des Regeländerungsverfahrens wurde diskutiert, ob es für Brennelement-Wechselanlagen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik nach wie vor ausreichend ist, den in Abschnitt 4.5 geregelten Nachweis des Schutzes gegen Einwirkungen von außen für die Parkposition zu führen. Aus folgenden Gründen wurde eine Änderung der bisherigen Anforderung nicht für erforderlich gehalten:

- Im Rahmen der Erarbeitung der KTA 2201.1, Fassung 1990-06, wurde die bis dahin geforderte Nachweisführung für das Auslegungserdbeben, bei dem die Funktionsfähigkeit der Anlage erhalten bleiben muss, als obsolet erachtet, weil eine Auslegung von Anlagenteilen und Komponenten für das stärkere Bemessungserdbeben, bei dessen Eintritt ein Abfahren der Anlage erforderlich ist, zu robusten Konstruktionen führt, die mutmaßlich auch für das deutlich schwächere Auslegungserdbeben die erforderliche Schadensvorsorge sicherstellt. Seit der Fassung 1992-06 der KTA 3902 wird daraus für Hebezeuge im Anwendungsbereich dieser Regel aus probabilistischen Betrachtungen abgeleitet, dass eine Gleichzeitigkeit des Bemessungserdbebens mit einer Eintrittshäufigkeit von $10^{-5}/a$ mit der Benutzung eines Hebezeugs, die nur während relativ kurzer Zeiträume erfolgt, in den Bereich des Restrisikos fällt und daher keiner Nachweisführung bedarf. Diese Argumentation wird weiterhin als stichhaltig betrachtet. Für alle Lademaschinen in den deutschen Kernkraftwerken wurde die Sicherheit im Fall eines Erdbebens unter Zugrundelegung des seinerzeit festgelegten Auslegungserdbebens sowohl für die Parkposition als auch für die Betriebsposition nachgewiesen. Nachweise unter Zugrundelegung des Bemessungserdbebens wurden für die Lademaschinen in deutschen Kernkraftwerken nur für die Parkposition geführt.
- Der IAEA Safety Guide NS-G-1.4 fordert zwar in Abschnitt 3.16 u.a. einen Erdbebennachweis für das Tragwerk von Lademaschinen, für ein Versagen der Lademaschine selbst oder des Transportsystems während der Handhabung von Brennstoff, ohne dass jedoch konkrete Angaben zu dem zu unterstellenden Erdbeben gemacht werden. Dieser Safety Guide fordert vielmehr eine sachgerechte Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten gemäß den Empfehlungen im IAEA Safety Guide NS-G-1.6 abhängig von der jeweils zutreffenden Erdbebengefährdung, so dass de facto - je nach Erdbebengefährdung - unterschiedliche Nachweise erforderlich werden können.