

**Dokumentationsunterlage zur Regeländerung**  
**KTA 3505**  
**Typprüfung von Messwertgebern und Messumformern der Sicherheitsleittechnik**  
**Fassung 2015-11**

**Inhalt**

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte Fachleute
- 3 Verlauf des Regeländerungsverfahrens
- 4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen
- 5 Erläuterungen der vorgenommenen Änderungen

**1 Auftrag des KTA**

**1.1 Vorbemerkung**

Aufgrund der nach Abschnitt 5.2 der Verfahrensordnung des KTA nach längstens 5 Jahren erforderlichen Überprüfung auf Änderungsbedürftigkeit hat der Unterausschuss ELEKTRO- UND LEITTECHNIK (UA-EL) auf seiner 67. Sitzung am 23. März 2010 und auf seiner 68. Sitzung am 31. August 2010 über die Regel KTA 3505 beraten.

Der UA-EL stellt fest, dass die Regel in einigen Abschnitten an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst werden muss. Der Anpassungsbedarf betrifft insbesondere folgende Punkte:

- Anwendungsbereich (in Anlehnung an KTA 3501, KTA 3506)
- Prüfumfang und Prüfmethode
- Nachweismethoden / Nachweisverfahren

**1.2 Beschlüsse**

Der Kerntechnische Ausschuss (KTA) hat auf seiner 65. Sitzung am 16. November 2010 folgende Beschlüsse bezüglich der Regel KTA 3505 gefasst:

**Beschluss-Nr.: 65/8.2.2/1 vom 16. November 2010**

Der Unterausschuss ELEKTRO- UND LEITTECHNIK (UA-EL) wird beauftragt, federführend den Entwurf zur Änderung der Regel

**KTA 3505** Typprüfung von Messwertgebern und Messumformern der Sicherheitsleittechnik  
(Fassung 2005-11)

mit einer Dokumentationsunterlage durch ein Arbeitsgremium erarbeiten zu lassen. Bei der Erstellung des Entwurfes sind die Ergebnisse der in Überarbeitung befindlichen KTA 3501 zu berücksichtigen und analog anzuwenden. Der UA-EL erhält den Auftrag, erst mit der Überarbeitung zu beginnen, wenn die Schnittstellen mit KTA 3501 im Arbeitsgremium KTA 3501 konsensfähig ausgestaltet worden sind.

Die Geschäftsstelle wird beauftragt, diesen Beschluss zur Regel KTA 3505 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Veröffentlichung im BAnz. zuzuleiten.

**Beschluss-Nr.: 65/8.2.2/2 vom 16. November 2010**

Der Unterausschuss ELEKTRO- UND LEITTECHNIK (UA-EL) wird beauftragt, den Entwurfsvorschlag zur Änderung der Regel KTA 3505 zu prüfen und eine Beschlussvorlage für den KTA zu erarbeiten.

**2 Beteiligte Fachleute**

**2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums KTA 3503/05**

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht -

**2.2 Zusammensetzung des KTA-Unterausschusses ELEKTRO- UND LEITTECHNIK (UA-EL)**

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht -

**2.3 Zugezogene Fachleute**

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht -

## 2.4 Zuständiger Mitarbeiter der KTA-Geschäftsstelle

Dipl.-Ing. R. Piel

KTA-Geschäftsstelle (beim Bundesamt für Strahlenschutz), Salzgitter

## 3 Verlauf des Regeländerungsverfahrens

### 3.1 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs

(1) Die KTA 3503 und KTA 3505 sind eng miteinander verzahnt und die Mitarbeiter in den beiden Arbeitsgremien sind identisch, deshalb fanden die Sitzungen an direkt aufeinander folgenden Tagen. Das Arbeitsgremium KTA 3503/05 erarbeitete den Regeländerungsentwurfsvorschlag KTA 3505 in 7 Sitzungen; die Sitzungen fanden statt:

1. Sitzung am 21. Juni 2011 bei der GRS in Braunschweig
2. Sitzung am 16./17. November 2011 bei der GRS in Berlin
3. Sitzung am 7./8. Februar 2012 bei der EnKK in Neckarwestheim
4. Sitzung am 23./24. April 2012 bei der VENE in Hamburg
5. Sitzung am 12./13. Juni 2012 bei der ISTec in Garching
6. Sitzung am 12./13. September 2012 bei der EKK in Hannover
7. Sitzung am 27./28. November 2012 bei der AREVA in Offenbach
8. Sitzung am 5./6. Februar 2013 bei Westinghouse in Mannheim

(2) Auf der 8. Sitzung am 6. Februar 2013 wurde der Regeländerungsentwurfsvorschlag einstimmig zur Vorlage an den Unterausschuss ELEKTRO UND LEITTECHNIK (UA-EL) verabschiedet.

(3) Der Unterausschuss ELEKTRO UND LEITTECHNIK (UA-EL) hat auf seiner 73. Sitzung am 26. Februar 2012 einstimmig beschlossen, die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA-Dok.-Nr. 3505/13/1 für den Fraktionsumlauf freizugeben.

(4) Die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA 3505 (2013-03) hat vom 15.03.2013 bis zum 15.06.2013 den Fraktionen des KTA zur Prüfung vorgelegen. Änderungsvorschläge gingen ein seitens:

- EnKK, Schreiben vom 17.06.2013,
- GRS, Schreiben vom 05.06.2013,
- RWE Power AG, Schreiben vom 07.06.2013,
- RSK-EE, Schreiben vom 22.05.2013,
- VdTÜV, Schreiben vom 13.06.2013.

(5) Das Arbeitsgremium hat über die eingegangenen Stellungnahmen auf seiner

9. Sitzung am 02./03.07.2013 beim TÜV SÜD in München

beraten. Nach Durchsprache der Einwendungen hat das Arbeitsgremium einstimmig beschlossen die Regeländerungsentwurfsvorlage in der Fassung vom 03.07.2013 dem UA-EL zur Prüfung vorzulegen und ihm zu empfehlen, dem KTA vorzuschlagen diesen als Regeländerungsentwurf (Gründruck) zu verabschieden.

(6) Der UA-EL hat auf seiner 74. Sitzung am 4. September 2013 die Regeländerungsentwurfsvorlage geprüft und einstimmig beschlossen, dem KTA die Verabschiedung der Fassung September 2013 (KTA-Dok.-Nr. 3505/13/2) als Regeländerungsentwurf zu empfehlen. Eine Beschlussfassung gemäß Abschnitt 5.3. der Verfahrensordnung des KTA, die eine Aufstellung der geänderten Regel ohne weitere Beschlussfassung des KTA vorsieht, sofern innerhalb von 3 Monaten keine inhaltlichen Änderungsvorschläge eingehen, wurde ebenfalls empfohlen.

(7) Der KTA beschloss auf seiner 68. Sitzung am 19. November 2013 einstimmig die Regeländerungsentwurfsvorlage im verkürzten Verfahren gemäß §7 Absatz 6 der Bekanntmachung über die Bildung eines Kerntechnischen Ausschusses in Verbindung mit Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA als Regeländerungsentwurf zu verabschieden. Die Bekanntmachung erfolgte im Bundesanzeiger am 19. Dezember 2013.

### 3.2 Erarbeitung der Regeländerung

(1) Der Regeländerungsentwurf KTA 3505 (2013-11) hat vom 1. Januar 2014 bis zum 31. März 2014 der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegen. Es sind insgesamt 7 Stellungnahmen zum Regeländerungsentwurf eingegangen von folgendem Einwender:

Dr. Fabian BMU 25.03.2014.

(2) Mit dem Eingang der Stellungnahmen wurde die Bedingung für ein verkürztes Verfahren verletzt. Das Regeländerungsverfahren wurde mit der Bearbeitung der Stellungnahmen fortgesetzt.

(3) Das Arbeitsgremium hat neben der Bearbeitung der eingegangenen Stellungnahmen den Abgleich der Regel mit den SiAnf (Fassung 2012-12) und deren Interpretationen (2013-12) vorgenommen (Siehe 4.1).

- (4) Nach Bearbeitung der Einwendungen und dem Abgleich der Regel mit den SiAnf (Fassung 2012-12) und deren Interpretationen (2013-12) hat das Arbeitsgremium einstimmig beschlossen die Regeländerungsentwurfsvorschlag in der Fassung vom 15.04.2014 dem UA-EL zur Prüfung vorzulegen.
- (5) Im Nachgang der Sitzung wurden die Änderungen in 4.1 (2), die aufgrund der Stellungnahme lfd. Nr. 5 vorgenommenen wurde, erneut diskutiert und per Umlaufverfahren abgestimmt. Das Arbeitsgremium hat danach mehrheitlich beschlossen die Regeländerungsentwurfsvorlage in der Fassung vom 18.06.2014 dem UA-EL zur Prüfung vorzulegen und ihm zu empfehlen, dem KTA vorzuschlagen, diesen als Regeländerung (Weißdruck) zu verabschieden. Es gab eine Gegenstimme des TÜV SÜD IS München.
- (6) Der UA-EL diskutierte den Regeländerungsentwurfsvorschlag in der Fassung vom 18.06.2014 auf seiner 75. Sitzung am 1. Juli 2014 in Köln. Die Änderung, die unter 4.1 (2) vorgenommen wurde, wurde auf Antrag des TÜV SÜD IS München erneut besprochen und diskutiert. Der UA-EL beschließt eine neue Fassung des Absatzes (s. a. Abschnitt 5 der Doku).
- (7) Der UA-EL beschließt weiterhin auf seiner 76. Sitzung am 4. September 2014 die in KTA 3501 (Fassung 2014-11) stehenden Anforderungen an die Prüfung von Software und deren Qualitätsmerkmale für Baugruppen von A- und B-Funktions-Einrichtungen, auf die die KTA 3503/05 verweisen sollte, in einen informativen Anhang aufzunehmen.
- (8) Der UA-EL hat auf seiner 76. Sitzung am 4. September 2014 die Regeländerungsvorlage geprüft und einstimmig beschlossen, dem KTA die Verabschiedung der Fassung September 2014 (KTA-Dok.-Nr. 3505/14/2) als Regeländerung zu empfehlen.
- (9) Der KTA hat auf seiner 69. Sitzung am 11. November 2014 die Regeländerung an den UA-EL zurück verwiesen. Die Herstellerfraktion hatte inhaltliche Bedenken zu Abschnitt 4.1 Absatz 2 und hat gegen die Anträge gestimmt.
- (10) Auf der 77. Sitzung am 19. Februar 2015 und auf der 78. Sitzung am 1. September 2015 wurde der Abschnitt 4.1 Absatz 2 erneut von Hersteller- und Gutachterfraktion diskutiert und umformuliert (s. a. Abschnitt 5 der Doku). Weiterhin konnte der informative Anhang B, der einzelne Passagen der KTA 3501 (2014-11) enthielt, weggelassen werden. Die KTA 3501 wurde bereits als Regelentwurf veröffentlicht und kann deshalb auch als Zitat in der Regel verwendet werden. Ebenso wurde der Abgleich mit den SiAnf (2015-03) und deren Interpretationen (2015-03) vorgenommen. Der UA-EL beschloss einstimmig, dem KTA die Verabschiedung der Fassung September 2015 (KTA-Dok.-Nr. 3505/15/1) als Regeländerung zu empfehlen.
- (11) Der KTA entsprach dieser Empfehlung und hat auf seiner 70. Sitzung am 10. November 2015 die Regeländerungsvorlage als Regel (Regeländerung) KTA 3505 in der Fassung 2015-11 aufgestellt. Die Bekanntmachung erfolgte im Bundesanzeiger vom 26. November 2015, der Volltext der Regel wurde im Bundesanzeiger vom 8. Januar 2016 veröffentlicht.

#### **4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen**

##### **4.1 Abgleich der KTA 3505 mit den SiAnf (2015-03) und deren Interpretationen (2015-03)**

Die Schnittstellen der KTA 3505 mit den SiAnf und deren Interpretationen wurden einander gegenüber gestellt und auf Umsetzung und Konsistenz geprüft. Eine ausführliche Darstellung des Abgleiches befindet sich in „Abgleich mit den SiAnf und deren Interpretationen“ KTA-Dok.-Nr. 3505/15/4.

Es wurden keine Widersprüche festgestellt.

##### **4.2 Nationale Unterlagen**

- DIN EN 10204 (2005-01): Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
- DIN EN 60987, VDE 0491-3-1: (2010-03) Kernkraftwerke - Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Anforderungen an die Hardware-Auslegung rechnerbasierter Systeme (IEC 60987:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60987:2009
- DIN EN 60987/A1, VDE 0491-3-1/A1: (2011-05) Kernkraftwerke - Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Anforderungen an die Hardware-Auslegung rechnerbasierter Systeme (IEC 45A/837/CD:2011)
- DIN EN 60671 VDE 0491-100: (2011-12) Kernkraftwerke - Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Prüfungen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit (IEC 60671:2007); Deutsche Fassung EN 60671:2011
- DIN IEC 60780 (2000-12): Kernkraftwerke - Elektrisches Gerät des Sicherheitssystems - Qualifizierung (IEC 60780:1998)
- DIN EN 60880 VDE 0491-3-2 (2010-03-00): Kernkraftwerke - Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorie A (IEC 60880:2006); Deutsche Fassung EN 60880:2009
- DIN EN 61226 VDE 0491-1 (2010-08-00): Kernkraftwerke - Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Kategorisierung leittechnischer Funktionen (IEC 61226:2009); Deutsche Fassung EN 61226:2010
- DIN IEC 61513 VDE 0491-2 (2010-04-00): Kernkraftwerke - Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Allgemeine Systemanforderungen (IEC 45A/790/CDV:2009)
- DIN IEC 62671 VDE 0491-3-6 (2012-01-00): Kernkraftwerke - Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Auswahl und Verwendung industrieller digitaler Einheiten begrenzter Funktionalität (IEC 45A/845/CDV:2011)
- DIN EN 61508-3 VDE 0803-3 (2011-02-00): Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:2010); Deutsche Fassung EN 61508-3:2010

- VDI/VDE 3528 Blatt 1 (2011-08-00): Anforderungen an Serienprodukte und Kriterien für deren Einsatz in der Sicherheitsleittechnik in Kernkraftwerken - Allgemeiner Teil
- RSK-Leitlinien (1981-10) RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren; 3. Ausgabe vom 14. Oktober 1981 (Banz 1982, Nr. 69a) mit den Änderungen: in Abschn. 21.1 (BAnz 1984, Nr. 104), in Abschn. 21.2 (BAnz 1983, Nr. 106) und in Abschn. 7 (BAnz 1996, Nr. 158a) mit Berichtigung (BAnz 1996, Nr. 214)

#### 4.3 Internationale Unterlagen

- IAEA Safety Guide „Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants“, Safety Standards Series No. NS-G-1.3 (2002-03)
- IAEA Safety Guide „Software for computer based systems“, Safety Standards Series No. NS-G-1.1 (2000-11)
- IEC 45A/845/CDV, CEI 45A/845/CDV, IEC 62671, CEI 62671: (2011-07) IEC 62671, Ed. 1: Nuclear power plants - Instrumentation and control important to safety - Selection and use of industrial digital devices of limited functionality
- IEC 62566, CEI 62566: (2012-01) Nuclear power plants - Instrumentation and control important to safety - Development of HDL-programmed integrated circuits for systems performing category A functions
- IPC A 610 D (2005-02) „Acceptability of Electronics Assemblies“

#### 4.4 Weitere Unterlagen

- „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke Revision D (2009-04): Kriterien für die Leittechnik und Störfallinstrumentierung“ (Modul 5)
- Weiterleitungsnachricht der GRS WLN 2006-05 „Temporäre Störung von Symphony-Baugruppen“, Ereignis im Kernkraftwerk Isar, Block 1 am 26.01.2005

### 5 Erläuterungen der vorgenommenen Änderungen

Generell wurden ersetzt:

- „Sachverständige (nach § 20 Atomgesetz)“ durch „Sachverständige“; der Sachverständige wurde im Abschnitt Begriffe definiert.

Neben redaktionellen Änderungen wurde der Regeltext in folgenden Punkten geändert:

#### Zu „Titel der Regel“

Überlegungen, den Titel der Regel in „Typprüfung von Feldgeräten zur Messwerterfassung in der Sicherheitsleittechnik“ zu ändern, wurden fallen gelassen. Die Einführung der etablierten Bezeichnung „Feldgerät“ müsste durch eine einschränkende Definition im Abschnitt 2 *Begriffe* erläutert werden. Die Einführung würde nach Ansicht des Arbeitsgremiums mehr Verwirrung stiften als nutzen. Der Regelungsgegenstand wird durch den alten Titel ebenso adäquat repräsentiert.

#### Zu „Grundlagen“

##### Zu „Grundlagen“ Absatz 1

Es wird nur noch auf die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ vom 22. November 2012 und deren Interpretationen vom 29. November 2013 verwiesen. Die Sicherheitskriterien sowie die Störfalleitlinien und die RSK-Leitlinien werden behördlicherseits nicht mehr herangezogen. Die Änderung wurde am 19. März 2014 auf der 42. Sitzung des UA-PG abgestimmt.

Die Sicherheitsanforderungen und deren Interpretationen wurden am 3. März 2015 noch einmal revidiert.

##### Zu „Grundlagen“ Absatz 2

Der Absatz wurde auf die Kernaussage gekürzt, dass die KTA 3501 festlegt, wann Typprüfungen nach KTA 3505 erfolgen müssen. Die Änderung der Bezüge wurde entsprechend Absatz 1 der Grundlagen angepasst.

##### Zu „Grundlagen“ Absatz 3

Der Absatz beschreibt den Zusammenhang zwischen konventionellem Regelwerk und KTA Regeln. Er soll verdeutlichen, dass es kernkraftwerkspezifisch Ausnahmen geben kann, die ebenfalls betrachtet werden sollten.

Der Absatz weist auf den Sachverhalt hin, dass, wenn aus kernkraftwerkspezifischen Gründen von Gesetzen, Verordnungen, sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften und Unfallverhütungsvorschriften abgewichen werden muss, in jedem Einzelfall nach den in diesen Vorschriften niedergelegten Ausnahmeregelungen und Befreiungen zu verfahren ist.

Der UA-EL hat dazu am 11. September 2012 die verwendete Formulierung verabschiedet, die in alle Regeln aufgenommen wurde, die durch den UA-EL betreut werden.

##### Zu „Grundlagen“ Absatz 7 (alte Nummerierung)

Der Absatz wird mit Absatz 3 bereits abgedeckt und deshalb gestrichen. Die DIN EN 60770-1, die sich mit Methoden für die Bewertung des Betriebsverhaltens von Messumformern beschäftigt, wurde in den informativen Anhang B aufgenommen.

Zu „Grundlagen“ Absatz 7 + 8 (neu)

Es wurde der Verweis auf die 2010 neu erschienene KTA 1403 „Alterungsmanagement in Kernkraftwerken“ und die 2012 neu erschienene KTA 1402 „Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken“ ergänzt. Beide Regeln sind neu im Regelprogramm.

Zu „Grundlagen“ Absatz 8 (neu)

Es wurde ein Verweis auf KTA 3706 eingefügt, die Anforderungen an den Nachweis des Erhalts der KMV-Störfallfestigkeit enthält. Diese Anforderungen stehen in direktem Zusammenhang mit den Prüfungen unter Störfallumgebungsbedingungen.

**Zu „1 Anwendungsbereich“**

Der Anwendungsbereich wird so umformuliert, dass klargestellt wird, dass die Typprüfungen die in der KTA 3505 beschrieben werden, sich ausschließlich aus der KTA 3501 (2013-09) des Absatzes 3 im Abschnitt 10.1.1.2 *Typprüfungen für neu entwickelte oder modifizierte Geräte* ableiten.

Die KTA 3505 dient ausschließlich der weiteren Präzisierung der KTA 3501 auf Komponentenebene. Das Bestehen der in KTA 3505 beschriebenen Prüfungen gilt als notwendige Bedingung um die leittechnische Einrichtung nach KTA 3501 einsetzen zu können. Die nötige Kategorisierung der Leittechnikfunktion, die durch die zu prüfende leittechnische Einrichtung realisiert werden soll, erfolgt immer nach KTA 3501 und nicht in dieser Regel.

**Zu „2 Begriffe“**Zu „2 Begriffe“ Absatz 1 (alte Nummerierung)

Der Begriff „Alterung“ wurde gestrichen, da er im Regeltext nicht verwendet wird.

Zu „2 Begriffe“ Absatz 2 (alte Nummerierung)

Der Begriff wurde gestrichen, da er nicht mehr im Regeltext enthalten ist. S. a. Doku zu 5.11.

Zu „2 Begriffe“ Absatz 2 (neu)

Die Definitionen *Gerät rechnerbasiert*, *Gerät nicht programmierbar* und *Gerät programmierbar* aus KTA 3501 wurden als Hinweis unter die allgemeine Definition *Gerät* eingefügt. Der systemische Aspekt der Definitionen aus KTA 3501 passt nicht zur komponentenorientierten Sichtweise dieser Regel. Anstelle dessen wird die allgemeine Definition benutzt und an den entsprechenden Stellen näher beschrieben (z. B. wird im Regeltext folgende Formulierung verwendet: „...rechnerbasierten Gerät oder Gerät mit programmierbaren Bauelementen...“)

Zu „2 Begriffe“ Absatz 5 (alte Nummerierung)

Der Begriff „Gerätetyp, Qualifizierung“ wurde gestrichen, da er in dieser Regel nicht in diesem Sinn verwendet wird.

Zu „2 Begriffe“ Absatz 4 (neu)

Sachverständige

Die Formulierung aus dem Merkblatt (2011-11) Abschnitt 3.2 Grundsätze bei der Festlegung des Inhalts von KTA-Regeln wurde als Definition aufgenommen, um im weiteren Text nur noch „Sachverständiger“ verwenden zu können.

**Zu „3 Prüfverfahren“**Zu „3 Prüfverfahren“ Absatz 3

Der Absatz wurde an die neue Begriffsdefinition des „Gerätes“ angepasst. Weiterhin wurde die unklare Formulierung der „softwarespezifischen Qualitätsmerkmale“ geändert mit klarem Bezug zu 4.2.

Zu „3 Prüfverfahren“ Absatz 3 Hinweis

In dieser Regel wird nicht zwischen Einrichtungen, die Leittechnikfunktionen der Kategorie A und B ausführen, unterschieden. Die Anforderungen an die Gerätehardwarequalität sind gleich. Nur die Anforderungen an die Softwarequalität unterscheiden sich und werden in der KTA 3501 (Fassung 2014-11) beschrieben.

Die Anforderungen an die Softwarequalität aus der KTA 3501 (Fassung 2014-11) wurden in den Anhang B aufgenommen.

Zu „3 Prüfverfahren“ Absatz 4

Der Begriff „Bedingungen“ wurde durch „Anforderungen“ redaktionell ersetzt.

Zu „3 Prüfverfahren“ Absatz 5

Mit dem ergänzten Satz soll die Möglichkeit gegeben werden, bei Änderungsprüfungen auch mit weniger als 3 Prüflingen die Prüfungen zu durchlaufen.

## Zu „4 Theoretische Prüfungen“

### Zu „4.1 Umfang der theoretischen Prüfung“ Absatz 2 (neu) + Hinweise (neu)

Der bereits im Regeländerungsentwurf neu eingeführte Absatz fordert die Bewertung der angewendeten Qualitätssicherungsmaßnahmen während und nach der Fertigung. Diese Maßnahmen sollen durch Unterlagen zur Fertigung in der theoretischen Typprüfung belegt werden und dienen der Feststellung einer ausreichenden Fertigungsqualität.

Die Hinweise (1) und (2) verweisen beispielhaft auf Anforderungen an die Fertigungsqualität, wie z. B. der Verweis auf KTA 3501, in der Mindestanforderungen an die Ausführungsqualität von Lötbaugruppen (Stufe B nach DIN EN 61192-1) angegeben werden.

Der Absatz und die Hinweise wurden in allen Stadien des Regeländerungsverfahrens überarbeitet. Folgende Sachverhalte wurden dabei diskutiert:

Nach dem Gründruck wurde der folgende Hinweis in Absatz (2) verschoben:

„In der KTA 3501 wird die erforderliche Qualität von Fertigung und Design mindestens die Stufe B nach DIN EN 61192-1 gefordert“

Er ergänzte nun direkt den darüberstehenden Absatz (2) und wurde Regeltext.

Die Hersteller gaben zu bedenken, dass somit zukünftig der Gutachter die Fertigungsqualität im Rahmen der Typprüfung auf Einhaltung der DIN EN 61192-1 Stufe B prüfen und bewerten müsse. In der DIN EN 61192-1 gehe es sehr umfangreich um qualitätssichernde Aspekte **während** der Fertigung.

Beschrieben seien im vorliegenden Abschnitt theoretische Prüfungen, die von der begutachtenden Stelle durchzuführen seien. Aus Sicht der Hersteller könne es weder sinnvoll noch zielführend sein, im Rahmen einer Typprüfung, Qualitätsaudits durchzuführen. Vielmehr sehen sie das als Verpflichtung der Hersteller, resultierend aus den Anforderungen der KTA 3501.

Der TÜV SÜD IS argumentierte, dass:

- eine Durchführung von Audits im Rahmen der Typprüfung z. B. bei Software geübte Praxis sei, um die Qualität der SW-Erstellung zu prüfen. Hier werde zunächst die Angemessenheit der geplanten QS-Schritte bewertet und anschließend im Rahmen eines Audits die Umsetzung während der Entwicklung geprüft. Damit sei die Durchführung eines Audits im Rahmen von Typprüfungen ein übliches Verfahren.

- Die Einhaltung der Anforderung werde zunächst durch den Fertigungsbetrieb erfolgen durch Vorlage eines entsprechenden QS-Handbuchs und von Nachweisen zur Konformität mit den zugrunde gelegten Standards. Ergänzend hierzu erfolge ein produktspezifisches Audit, das zeigen solle, dass für das in Frage stehende Gerät die relevanten QS-Maßnahmen gemäß QS-Handbuch durchgeführt wurden. Dieses Audit könne von der typprüfenden Stelle durchgeführt werden, wobei es auch im Rahmen eines KTA 3507-Audits erfolgen könne. Falls ein Auditbericht nach 3507 vorliege, der die erforderlichen Prüfungen für das relevante Gerät nachvollziehbar dokumentiert, könne vom Typprüfer auch dies als Bewertungsbasis akzeptiert werden. Die Eignung von Berichten zu einem Audit nach 3507, das vom Hersteller in Eigenverantwortung durchgeführt wurde, sei damit an die Nachvollziehbarkeit der Dokumente gekoppelt. Es solle damit nicht ausgesagt werden, dass das Thema Fertigungsqualität im Rahmen der KTA 3505 ein vom Hersteller in Eigenverantwortung zu behandelnder Aspekt sei. Es sei Thema der Typprüfung und damit vom Typprüfer zu bewerten.

Nach eingehender Diskussion im UA-EL wurde eine einvernehmliche Formulierung gefunden.

### Zu „4.2 Geräteunterlagen“

#### Zu „4.2.1 Allgemeines“

Im Absatz 1 wurde die Ergänzung „...und Angaben über die zugehörige Software enthalten...“ gestrichen, da Anforderungen an die zugehörige Software im Abschnitt 4.2.7 Softwareunterlagen bereits gestellt werden. Außerdem ist die Ergänzung implizit im letzten Satz des Absatzes 1 enthalten, in der auf alle geforderten Unterlagen verwiesen wird.

Der Absatz 2 wurde als Hinweis umformuliert. Die gestellte Forderung, dass die Unterlagen mit dem Sachverständigen abzustimmen sind, ist zwar pragmatisch, ist aber nach Ansicht des Arbeitsgremiums nicht zwingend erforderlich. Die Anforderung wurde deshalb als Hinweis umformuliert und der Vorteil dieser Vorgehensweise erläutert.

#### Zu „4.2.3 Funktionsbeschreibung“

Es wurden explizit die Schnittstellen des Gerätes erwähnt, die vorher nur implizit in der Anforderung enthalten waren.

#### Zu „4.2.4 Datenblatt“ Absatz 1

Es wurde die Forderung nach allen Daten durch: „... allen Daten inklusive ihrer zulässigen Abweichungen...“ präzisiert. Die „zulässigen Abweichungen“ waren vorher im Hinweis enthalten. Nach Ansicht des Arbeitsgremiums sind die im Datenblatt angegebenen Daten untrennbar mit den zulässigen Abweichungen verbunden und sollten deshalb auch in der Anforderung enthalten sein. Weiterhin wurden die im Hinweis beispielhaft aufgezählten Angaben eines Datenblattes durch Angaben zur EMV ergänzt.

Im Hinweis wurde unter Aufzählung d) „zulässige Umgebungsbedingungen“ gekürzt auf „Umgebungsbedingungen“. Das Adjektiv „zulässig“ kann gestrichen werden, da es bereits in der Anforderung ergänzt wurde. Weiterhin wurde unter Aufzählungspunkt k) die Einschränkung der Kommunikationsprotokolle auf softwarebasierte Geräte aufgehoben. Der Begriff „softwarebasierte Geräte“ wurde in dieser Regel abgelöst durch die neue Begriffsdefinition unter Absatz 4 des Abschnittes 2 *Begriffe* (nichtprogrammierbares, programmierbares oder rechnerbasiertes Gerät).

Zu „4.2.5 Gebrauchsanweisung, Handbuch“ Absatz 1

Unter Aufzählung b) wurde „Inbetriebnahme“ durch den präziseren Begriff „Inbetriebsetzung“ ersetzt.

Im Absatz 1 des Abschnittes 5.6 Elektromagnetische-Verträglichkeits-Prüfungen (EMV) wurde die eingeschobene, Ergänzung „...denen er während Transport, Lagerung sowie im Betrieb ausgesetzt werden darf,...“ gestrichen, da dies in diesem Abschnitt behandelt wird. Unter Aufzählung f) wurde deshalb der Transport ergänzt.

Zu „4.2.6 Hardwareunterlagen“

Die ursprünglichen Abschnitte *Hardwareunterlagen für Geräte mit diskreten Bauelementen* und *Hardwareunterlagen für Geräte mit hoch integrierten Bauelementen* wurden zusammengefasst unter dem neuen Titel *Hardwareunterlagen*. Der Begriff „hochintegrierte Bauelemente“ wurde durch die neu eingeführten, präziseren Begriffe „rechnerbasierte Geräte“ und „programmierbare Geräte“ ersetzt.

Zu „4.2.6 Hardwareunterlagen“ Absatz 2

Der Absatz wurde präzisiert und an den Stand der Technik angepasst.

Es ist nicht möglich, dass in der Stückliste von allen Bauelementen die relevanten technischen Daten konkret mit aufgenommen werden. Z. B. ist es für einen Speicherbaustein oder Prozessor wegen der Vielzahl der relevanten Kennwerte (Merkmale) nicht möglich, alle in die Stückliste aufzunehmen.

Zu „4.2.6 Hardwareunterlagen“ Absatz 4 + 5 (neue Nummerierung)

Die Absätze wurden an die neuen Begrifflichkeiten und an die neue Struktur des Abschnittes angepasst.

Zu „4.2.6 Hardwareunterlagen“ Absatz 6 (neu)

Durch die immer kürzer werdenden Technologiezyklen können nicht immer Originalbauteile verwendet werden, sondern Bestückungsvarianten. Der Absatz wurde neu eingeführt, um Anforderungen an Äquivalenzbauelemente zu stellen.

Zu „4.2.7 Softwareunterlagen“ (neue Nummerierung) Absatz 1 + 2 + Hinweis

Der Absatz 1 und Absatz 2 wurde inhaltlich und redaktionell an die neue Definition der Geräte angepasst. Die Unterscheidung der Geräte ermöglicht es hier differenziertere Anforderungen zu stellen. Im Hinweis des Absatzes 1 werden wichtige Bestandteile der Ausführungsunterlagen, der Prüf- und Testdokumentation explizit genannt und beim Konfigurationsmanagement ein Verweis auf die KTA 3506 eingefügt.

Zu „4.2.7 Softwareunterlagen“ (neue Nummerierung) Absatz 5 Hinweis

Es wurde darauf hingewiesen, dass sich aus der Schnittstellenspezifikation Anforderungen an die Systemumgebung ergeben. Die mögliche Anforderung wurde beispielhaft ergänzt.

Zu „4.2.8 Unterlagen zu den Selbstüberwachungsmechanismen“ (neue Nummerierung) Absatz 1

Der Abschnitt wurde komplett überarbeitet und in Anlehnung an die KTA 3506 (Fassung 2012-11) neu strukturiert.

In der KTA 3506 wurden Anforderungen an eine Selbstüberwachung gestellt, wenn diese für wiederkehrende Prüfungen belastet werden sollen. Durch den Einsatz digitaler rechnerbasierter Leittechnik, die häufig mit einer Selbstüberwachung ausgestattet ist, wurde diese Möglichkeit geschaffen.

Zu „4.2.8 Unterlagen zu den Selbstüberwachungsmechanismen“ (neue Nummerierung) Absatz 2 (neu)

Der neu eingeführte Absatz stellt noch einmal den Zweck der Unterlagen dar.

Zu „4.3 Ermittlung der Zuverlässigkeitsangaben“Zu „4.3.1 Allgemeines“ Absatz 1

Es wurde der Verweis auf den Abschnitt 4.2, der die Anforderungen an die Geräteunterlagen festlegt, redaktionell überarbeitet.

Zu „4.3.1 Allgemeines“ Absatz 3

Es wurde beispielhaft die Ausfalleffektanalyse (FMEA) als Werkzeug angegeben, mit der die Ausfalleffekte und die dazugehörigen Ausfallraten angegeben werden können.

Zu „4.3.1 Allgemeines“ Absatz 5 Hinweis

Der Hinweis wurde redaktionell überarbeitet.

Zu „4.3.2 Ausfallratenbestimmung für die Hardware des Gerätes aufgrund von Betriebserfahrung“ Absatz 2

Der ehemalige Absatz 5 wurde an dieser Stelle integriert und mit der KTA 3507 harmonisiert, in der die zugrunde gelegte Verteilung ebenfalls angegeben wurde.

Der Absatz steht in engem Zusammenhang mit Absatz 1, der festlegt, dass wenn Ausfallraten vergleichbarer Geräte aus der Praxis bekannt sind, diese vorrangig zu verwenden sind. Der Absatz 2 gibt die Bedingungen an, die an die Betriebserfahrung zu stellen sind. Der Absatz wurde als Erlaubnis (dürfen) umformuliert um diesen Zusammenhang klarzustellen.

Die graduelle Unterscheidung in der Liste, welche Aspekte „gleich“ oder „vergleichbar“ sein müssen, wurde vereinheitlicht. Die Entscheidung, ob die Geräte für die statistische Analyse ausreichend übereinstimmen, wird vom Typprüfgutachter getroffen und kann nicht generisch in dieser Regel festgelegt werden.

Die Bedingungen unter denen Geräte als vergleichbar gelten, wurde unter d) durch „Datei zum Programmieren der Bauelemente ...“ und unter c) zusätzlich durch „Firmware“ ergänzt. Weiterhin wurde diese ursprünglich absolute Aufzählung der zu vergleichenden Eigenschaften als Mindestliste geführt. Zusätzlich wurde unter a) der Begriff „Bauteiltyp“ in „Bauelement“ geändert, da dies der passende Begriff ist. Die Ergänzungen wurden auf Grund der Anpassung an den Stand der Technik vorgenommen.

#### Zu „4.6 Prüfanweisungen für die praktischen Prüfungen“ Absatz 1

Die Auflistung des Umfangs der Prüfanweisung wurde mit den bislang fehlenden „Akzeptanzkriterien für ein erfolgreiches Bestehen der Prüfung“ vervollständigt.

#### Zu „4.6 Prüfanweisungen für die praktischen Prüfungen“ Absatz 2 Hinweis

Der Hinweis wurde neu bewertet und als überflüssig gestrichen.

#### Zu „4.6 Prüfanweisungen für die praktischen Prüfungen“ Absatz 3 (neu)

Der Integrationstest ist ein üblicher Test mit dem die Kompatibilität der Hard- und Software eines Rechensystems verifiziert wird. Die Anpassung erfolgte auftragsgemäß in Anlehnung an die in Überarbeitung befindlichen KTA 3506 und KTA 3501.

### **Zu „5 Praktische Prüfungen“**

#### Zu „5.1 Allgemeines“ Absatz 3

Der Absatz wurde redaktionell angepasst. Es wurde klargestellt, dass in der Prüfanweisung die Prüfungen festzulegen und die Normen anzugeben sind.

#### Zu „5.1 Allgemeines“ Absatz 5

Der Absatz wurde mit dem Abschnitt 10.1.1.1 (2) der überarbeiteten KTA 3501 harmonisiert. Die letzten beiden Sätze des Absatzes 2 im Abschnitt 10.1.1.1 der KTA 3501 (Fassung 2014-11) wurde übernommen.

#### Zu „5.1 Allgemeines“ Absatz 6

Der Absatz wurde redaktionell angepasst.

#### Zu „5.2 Prüflinge“ Absatz 2

Es wurde die Forderung der Kennzeichnung des Prüflings präzisiert.

#### Zu „5.2 Prüflinge“ Absatz 5

Eine Sichtprüfung in diesem Sinne wurde nicht durchgeführt. Der Begriff „Sichtprüfung“ wurde ersetzt durch die präzisere Bezeichnung „Identitätsprüfung“. Die Prüfung der Übereinstimmung des Prüflings mit den Unterlagen wird als Identitätsprüfung verstanden.

#### Zu „5.2 Prüflinge“ Absatz 7

Es wurde die Aufbewahrungsfrist der Prüflinge festgelegt. Diese ursprünglich unbedingt einzuhaltende Forderung (muss) wurde in eine bedingt einzuhaltende Anforderung (soll) umgewandelt, da es Ausnahmen gibt, z. B. die RDB-Füllstandssonde. Die Frist wurde von einem Jahr auf drei Jahre verlängert, da die Zertifizierung gemäß KTA 3507 (Qualitätsaudit) nach drei Jahren abläuft.

#### Zu „5.3 Funktionsprüfungen“ Absatz 1

Es wurde die, im Aufzählungspunkt c) aufgeführte, „Umgebungstemperatur“ durch den umfassenderen Begriff „Umgebungsbedingungen“ ersetzt. Dieser umfasst neben der Temperatur z. B. auch Vibrationen, Feuchte, Druck oder Strahlung. Weiterhin wurde die absolute Auflistung der Randbedingungen, unter denen das Gerät funktioniert, umgewandelt in eine Liste mit mindestens zu prüfenden Randbedingungen. Weiterhin wurde ein Verweis auf *4.6 Prüfanweisungen für die praktischen Prüfungen* ergänzt, nach dem die Kombinationen der Bereichsgrenzen und Signalformen festzulegen sind.

Der Inhalt des Hinweises stammt aus Absatz 3 der gestrichen wurde.

#### Zu „5.3 Funktionsprüfungen“ Absatz 2 (neu)

Der Absatz wurde eingeführt, um die Prüfung von Geräteeigenschaften abzudecken, die nicht mit den in Absatz 1 angegebenen Eigenschaften und deren Bereichsgrenzen kombiniert werden brauchen. Dazu zählen unter anderem die im Hinweis beispielhaft angegebenen Eigenschaften von rechnerbasierten oder programmierbaren Geräten. Der Inhalt des Hinweises stammt aus Absatz 3, der gestrichen wurde.

#### Zu „5.3 Funktionsprüfungen“ Absatz 3 (alt)

Die Anforderung aus diesem Absatz wurde allgemeingültiger formuliert und als neuer Absatz 2 eingefügt. Die absolute Aufzählung von Eigenschaften bei rechnerbasierten oder programmierbaren Geräte wurde umgewandelt in eine beispielhafte und in Form eines Hinweises unter Absatz 2 gesetzt.

#### Zu „5.5 Funktionsüberwachung“ (neue Nummerierung) Absatz 1

Es wurde die Bedingung „mit Prüfling in Betrieb“ ergänzt. Die Ergänzung macht deutlich, dass eine Funktionsüberwachung nur nötig ist, wenn für die Prüfung das Gerät auch wirklich in Betrieb sein muss. In den Abschnitten 5.7.2, 5.7.3, 5.7.4 und 5.7.5 wird beispielsweise der Zustand „nicht in Betrieb“ gefordert.

Zu „5.5 Funktionsüberwachung“ (neue Nummerierung) Absatz 2

Der Satz wurde redaktionell überarbeitet

Zu „5.6 Elektromagnetische –Verträglichkeits-Prüfungen (EMV)“ (neue Nummerierung)

Der Abschnitt wurde vor den Abschnitt 5.7 *Klimaprüfungen* verschoben, da er thematisch nicht zwischen 5.3 *Funktionsprüfung* und 5.5 *Funktionszwischenprüfung* passt.

Zu „5.6 Elektromagnetische –Verträglichkeits-Prüfungen (EMV)“ (neue Nummerierung) Absatz 1

Die Formulierung „zulässige elektromagnetische Beanspruchungen“ wurde durch „zulässige leitungsgebundene und feldgebundene elektromagnetische Beanspruchungen“ ersetzt und präzisiert. Weiterhin wurde der Absatz auf seine Kernaussage reduziert.

Die eingeschobene, Ergänzung „...denen er während Transport, Lagerung sowie im Betrieb ausgesetzt werden darf,...“ wurde an dieser Stelle gestrichen und in Abschnitt 4.2.5 „*Gebrauchsanweisung, Handbuch*“ Absatz 1 eingefügt, da dies in diesem Abschnitt behandelt wird.

Zu „5.6 Elektromagnetische –Verträglichkeits-Prüfungen (EMV)“ (neue Nummerierung) Absatz 2

Die wiederholte Forderung des Absatzes 1 wurde gestrichen. Ebenso wurde die, im Absatz 1 eingeschobene, Ergänzung „...denen er während Transport, Lagerung sowie im Betrieb ausgesetzt werden darf,...“ gestrichen, da dies in den Handhabungsanweisungen im Handbuch steht. Zusätzlich wurde im Abschnitt 4.2.5 *Gebrauchsanweisung, Handbuch* im Absatz 1 unter Aufzählungspunkt f) der Transport neben Verpackung und Lagerung ergänzt.

Zu „5.6 Elektromagnetische –Verträglichkeits-Prüfungen (EMV)“ (neue Nummerierung) Absatz 3

Der ehemalige Absatz 4 wurde redaktionell überarbeitet.

Zu „5.6 Elektromagnetische –Verträglichkeits-Prüfungen (EMV)“ (neue Nummerierung) Absatz 3 Hinweis (neu)

Der Hinweis fasst die ehemaligen Absätze 5 und 6 zusammen, mit Ausnahme des letzten Satzes des Absatzes 6, der als neuer Absatz 4 eingeführt wurde. Auf eine Fallunterscheidung zwischen Datenblattangaben vorhanden oder nicht wurde verzichtet, da die mindestens einzuhaltenden Grenzwerte und Prüfschärfegrade aus der EMV-Fachgrundnorm immer einzuhalten sind.

Zu „5.6 Elektromagnetische –Verträglichkeits-Prüfungen (EMV)“ Absatz 4 + Hinweise (neu)

An dieser Stelle bleibt nur noch der letzte Satz des alten Absatzes 6 erhalten, wonach die Einhaltung der im Datenblatt spezifizierten Grenzwerte für leitungsgeführte Störgrößen auch für Signal- und Steueranschlüsse nachzuweisen sind. Alle anderen Angaben sind Handlungsanweisungen wie möglicherweise ein Nachweis gelingen könnte. Diese werden im VdTÜV-Bericht 45 ausführlich beschrieben.

Die Hinweise informieren über mögliche Vorgehensweisen zur Erlangung des geforderten Nachweises. Unter anderem wird auf den VdTÜV-Bericht verwiesen.

Zu „5.7 Klimaprüfungen“

Im gesamten Abschnitt 5.7 *Klimaprüfungen* wurden bislang die Unterabschnitte mit einem Hinweis begonnen, in denen als erster Satz der Zweck der Prüfung formuliert wurde. Der Zweck der Prüfung wurde jeweils als neuer Absatz 1 der Unterabschnitte eingefügt. Dies wurde als rein redaktionelle Änderung gesehen.

Der zweite Satz des Hinweises wurde redaktionell angepasst und aktualisiert. Und zwar wurde die Formulierung der aktuellen DIN übernommen, die nicht mehr „Prüfgruppe“ sondern „Prüfart“ verwendet.

Zu „5.7.1 Allgemeines“ Absatz 1

Der letzte Halbsatz wurde redaktionell angepasst.

Zu „5.7.2 Konstante Kälte nach Temperaturänderung“ Absatz 2und Zu „5.7.3 Konstante trockene Wärme nach Temperaturänderung“ Absatz 2

Der in Absatz 1 erwähnte Transport wurde bei der Angabe der Mindesttemperatur ergänzt. Die zulässigen Transport bzw. Lagertemperaturen sind nicht zwingend identisch.

Zu „5.7.4 Konstante feuchte Wärme“

Der Abschnitt wurde mit der Struktur der folgenden Abschnitte harmonisiert. Die Überarbeitung erfolgte redaktionell.

Zu „5.7.5 Zyklische feuchte Wärme“ Absatz 2 e)

Es wurde die Beschreibung des Bildes 5-1 angepasst. Bild 5-1 wurde mit der DIN EN 60068-2-30 (2006-06) „*Umgebungseinflüsse - Teil 2-30: Prüfverfahren - Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*“ harmonisiert. Bild 5-1 der KTA 3503/05 ist identisch mit Bild 2 Variante 1 der DIN EN 60068-2-30.

Zu „5.7.6 Zyklische trockene Wärme (Langzeitprüfung) Absatz 4 b)

Es wurde bei der oberen Temperatur  $T_{max}$  das bislang fehlende Toleranzband von +2 K ergänzt.

Zu „5.8 Prüfungen bei mechanischen Beanspruchungen“

Im gesamten Abschnitt 5.8 *Prüfungen bei mechanischen Beanspruchungen* wurden außer bei 5.8.1 *Allgemeine Anforderungen* bislang die Unterabschnitte mit einem Hinweis begonnen, in denen als erster Satz der Zweck der Prüfung formuliert wurde. Der

Zweck der Prüfung wurde jeweils als neuer Absatz 1 der Unterabschnitte eingefügt. Dies wurde als rein redaktionelle Änderung gesehen.

#### Zu „5.8.1 Allgemeine Anforderungen“ Absatz 1

Die letzten beiden Halbsätze wurden redaktionell angepasst. Zusätzlich wurde ein Hinweis ergänzt, der klarstellt, dass betriebliche mechanische Dauerbelastungen nicht durch diese Prüfungen abgedeckt werden. Betriebliche Schwingungstests können nicht generisch festgelegt werden. Sie werden bei der Eignungsüberprüfung berücksichtigt.

#### Zu „5.8.1 Allgemeine Anforderungen“ Absatz 6

Der Absatz wurde gestrichen. Die Anforderung, dass der Prüfling funktionsüberwacht wird, wenn er während der Prüfung in Betrieb sein muss, wurde aus den Allgemeinen Anforderungen gestrichen und bei der entsprechenden Beschreibung der Funktionsüberwachung eingefügt.

#### Zu „5.8.2 Schwingfestigkeit im Frequenzbereich 5 Hz bis 35 Hz“ Absatz 2 und

#### Zu „5.8.3 Schwingfestigkeit im Frequenzbereich 5 Hz bis 100 Hz“ Absatz 2

Beide Absätze wurden präzisiert. Bei geringen Frequenzen wird die Amplitude der Auslenkung konstant gehalten und bei Überschreiten einer Übergangsfrequenz die der Beschleunigung.

#### Zu „5.10 Prüfung auf Strahlenbeständigkeit für den bestimmungsgemäßen Betrieb“

Der Abschnitt wurde dahingehend präzisiert, dass die „spezifizierte“ Strahlenbeständigkeit nachgewiesen werden soll.

Streichung des letzten Satzes. Beim theoretischen Nachweis müssen selbstverständlich alle Quellen angegeben werden. Der Satz wurde deshalb als überflüssig gestrichen.

Weiterhin wurde eine Erlaubnis ergänzt, die angibt woran sich Energie und Art der angewendeten ionisierenden Strahlung orientieren können.

#### Zu „5.11 Prüfungen unter Störfallumgebungsbedingungen“

#### Zu „5.11.1 Allgemeine Anforderungen“ Absatz 1

Die folgende Ausnahmebedingung wurde gestrichen:

„abhängig von der im Datenblatt angegebenen Störfallumgebungsbedingungen einschließlich deren zeitlicher Begrenzung“.

Von den Bedingungen in den Abschnitten 5.11.2 bis 5.11.6 sollte nach Ansicht des Arbeitsgremiums nicht abgewichen werden.

#### Zu „5.11.1 Allgemeine Anforderungen“ Absatz 1 Hinweis

Es wurde ein Hinweis auf die KTA 3706 bezüglich der zulässigen Einsatzzeiten ergänzt.

#### Zu „5.11.1 Allgemeine Anforderungen Absatz 2

Streichung des letzten Satzes. Beim theoretischen Nachweis müssen selbstverständlich alle Quellen angegeben werden. Der Satz wurde deshalb als überflüssig gestrichen.

#### Zu „5.11.2 Vorbeanspruchung“

#### Zu „5.11.2.2 Vorbeanspruchung durch Strahlung“ Absatz 1

Die bislang fehlende Strahlenart wurde zusätzlich zu den festzulegenden Parametern ergänzt.

#### Zu „5.11.2.2 Vorbeanspruchung durch Strahlung“ Absatz 2

Es wurde folgender Satz ergänzt: „Für andere Einsatzbedingungen sind die nach (1) festzulegenden Werte anzusetzen.“ Die in Absatz 2 genannten Bedingungen gelten nur für den angesprochenen Reaktortyp. Eine Festlegung für andere Reaktortypen ist bislang nur implizit vorhanden.

#### Zu „5.11.2.2 Vorbeanspruchung durch Strahlung“ Absatz 2 Hinweis (neu)

Der eingefügte neue Satz bietet die Möglichkeit Teile der unter 5.11.4. definierten Störfalldosis bereits in der Vorbeanspruchung aufzubringen. Mit der konservativeren Vorgehensweise soll Konformität zur IEC 60780 hergestellt werden. Beispielhaft wurde die Summendosis eines speziellen Reaktors genannt.

#### Zu „5.11.2.2 Vorbeanspruchung durch Strahlung“ Absatz 3

Der Absatz wurde redaktionell überarbeitet.

#### Zu „5.11.2.2 Vorbeanspruchung durch Strahlung“ Absatz 4

Es wurde im Aufzählungspunkt b) die Messunsicherheit auf kleiner als oder gleich 30 % korrigiert. Im Aufzählungspunkt c) wurde „...die Temperatur im Bereich von 18 °C bis 28 °C“ präzisiert auf „...eine konstante Temperatur von 18 °C bis 28 °C“. Weiterhin wurde die Angabe „Feuchte“ korrigiert in „relative Feuchte“.

#### Zu „5.11.3 Verhalten bei Druck-, Temperatur- und Feuchtebeanspruchung“ Absatz 3

Der erste Satz wurde redaktionell überarbeitet.

#### Zu „5.11.3 Verhalten bei Druck-, Temperatur- und Feuchtebeanspruchung“ Absatz 4

Der Absatz wurde redaktionell angepasst.

Zu „5.11.4 Verhalten bei Strahlenbeanspruchung“ Absatz 1

Die bislang fehlende Strahlenart wurde zusätzlich zu den festzulegenden Parametern ergänzt.

Zu „5.11.4 Verhalten bei Strahlenbeanspruchung“ Absatz 2

Es wurde folgender Satz ergänzt: „Für andere Einsatzbedingungen sind die nach (1) festzulegenden Werte anzusetzen.“ Die in Absatz 2 genannten Bedingungen gelten nur für den angesprochenen Reaktortyp. Eine Festlegung für andere Reaktortypen ist bislang nur implizit vorhanden.

Zu „5.11.4 Verhalten bei Strahlenbeanspruchung“ Absatz 3

Der Absatz wurde redaktionell angepasst.

Zu „5.11.4 Verhalten bei Strahlenbeanspruchung“ Absatz 4

Es wurde im Aufzählungspunkt a) „Gerät“ durch den präziseren Begriff „Prüfling“ ersetzt. Im Aufzählungspunkt c) wurde „...die Temperatur im Bereich von 18 °C bis 28 °C“ präzisiert auf „...eine konstante Temperatur von 18 °C bis 28 °C“. Weiterhin wurde die Angabe „Feuchte“ korrigiert in „relative Feuchte“.

Zu „5.11.5 Überflutungsprüfung“ Absatz 1

Der Absatz wurde redaktionell überarbeitet. Im Aufzählungspunkt a) wurde zusätzlich die Anweisung den Prüfling in ein Tauchbecken mit Borsäure einzubringen mit der Bedingung ergänzt, dass der Prüfling durch das Prüfmedium vollständig zu bedecken sei. Im Aufzählungspunkt b) wurde einerseits die Temperaturangabe mit einem Toleranzband versehen und andererseits festgestellt, dass die genaue Angabe des Luftdurchsatzes ohne dazugehörige Volumenangabe nicht Ziel führend ist. Der Satz wurde entsprechend allgemein gültig umformuliert.

Zu „5.11.5 Überflutungsprüfung“ Absatz 2

Es wurde das „Feststellen der Funktionsfähigkeit“ ersetzt durch eine Funktionszwischenprüfung, die in 5.4 beschrieben ist.

Zu „5.11.5 Überflutungsprüfung“ Absatz 3

Der Absatz wurde redaktionell überarbeitet.

Zu „5.11.6 Nachbeanspruchung“

Der Abschnitt wurde in 2 Absätze aufgeteilt.

Die Simulation der korrosiven Einflüsse durch den Borgehalt der Störfallumgebung wurde im 2. Absatz in eine genaue Prüfanweisung umformuliert. Diese Änderung erfolgte aufgrund des Erfahrungsrückflusses.

Weiterhin wurde die Erlaubnis eingeführt die Temperatur auch Konstant auf  $T_{max}$  zu belassen bei ansonsten gleichen Prüfbedingungen. Nach Ansicht des Arbeitsgremiums entspricht diese Beanspruchung eher den erwarteten Störfallrandbedingungen.

Zu „5.12 Reihenfolge der praktischen Prüfungen“ Absatz 1a)

Identitätsprüfung ersetzt Sichtprüfung

Zu „5.12 Reihenfolge der praktischen Prüfungen“ Tabelle 5-1

Die Tabelle wurde redaktionell überarbeitet und gestrafft.

Zu „5.13 Maßnahmen bei Ausfällen während der praktischen Prüfungen“

Es wurde der Begriff „systematischer Ausfall“ in „Ausfall systematischer Ursache“ geändert, um Verwechslungen mit dem CCF zu vermeiden.

**Zu „7 Prüfdokumentation“**Zu „7.1 Dokumentation der theoretischen Prüfung“ Absatz 1+2

Im Absatz 2 wurde klargestellt, dass die Stellungnahmen im Prüfbericht und nicht in Prüfbescheinigungen zusammenzufassen sind. Weiterhin wurde der im Abschnitt Begriffe definierte Sachverständige (nach § 20 AtG) nur noch als Sachverständiger bezeichnet.

Im Zusammenhang mit den Änderungen in Abschnitt 4.1 *Umfang der theoretischen Prüfung* wurde die Stellungnahme des Sachverständigen zur Fertigungsqualität als Bestandteil der Unterlagen aufgenommen und im Absatz 1 als Aufzählungspunkt f eingefügt.

Zu „7.2 Dokumentation der praktischen Prüfungen“ Absatz 1

Im Aufzählungspunkt f wurde der Begriff „Prüfmittel“ in „Prüfhilfsmittel“ umbenannt (vgl. auch KTA 3506 (Fassung 2011-11)), um auch Testprogramme auf Prüfrechner mit einzuschließen. Die in der Auflistung g) angegebene „Anzahl der Messwerttabellen“ wurde präzisiert durch „die bei der Prüfung aufgezeichneten Werte“.

Zu „7.2 Dokumentation der praktischen Prüfungen“ Absatz 3

Der Absatz wurde aufgrund der neuen Methoden bei Aufzeichnung und Darstellung der Messwerte allgemeiner verfasst.

Zu „7.2 Dokumentation der praktischen Prüfungen“ Absatz 4

Es wurde wie bei der Dokumentation der theoretischen Prüfungen klargestellt, dass es sich um einen Prüfbericht und nicht um eine Prüfbescheinigung handelt.

#### Zu „7.3 Prüfbericht“ Absatz 2

Die Anforderung wurde präzisiert. Die Auswahlkriterien für die Prüflinge sind nicht nur zu begründen sondern zu bewerten.

#### Zu „7.3 Prüfbericht“ Absatz 3

Es wurde die Forderung aufgestellt, dass mögliche Einsatzeinschränkungen anzugeben sind. Die ursprünglich auch geforderten besonderen Einsatzmöglichkeiten wurden gestrichen, da sie nicht eindeutig angegeben werden können. Der Hinweis wurde redaktionell überarbeitet.

#### Zu „7.4 Prüfbescheinigung“ Absatz 1

Der Absatz wurde durch einen einleitenden Satz zum Zweck der Prüfbescheinigung ergänzt. Weiterhin wurden die Angaben in Aufzählungen a, c, e und h präzisiert.

#### Zu „7.4 Prüfbescheinigung“ Absatz 3

Im letzten Satz wurde die Möglichkeit eröffnet, bei fehlenden Qualitätsaudits nach KTA 3507, die bestätigen, dass keine Änderungen gegenüber der Prüfbescheinigung vorgenommen wurden, diese mit Vorprüfungen im Rahmen der Beschaffung zu ersetzen. Dabei wurde davon ausgegangen, dass diese Vorprüfungen mit einem Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ nach DIN EN 10204 Abschnitt 4.1 vergleichbar ist und somit die in der Auditierung nach KTA 3507 durchgeführte Produkt- und Fertigungsabfrage (Prüfung) adäquat ersetzen kann.

#### Zu „Bild 5-1 Zeitlicher Verlauf der relativen Luftfeuchte und der Temperatur bei der Klimaprüfung nach 5.7.5“

Bild 5-1 wurde mit der DIN EN 60068-2-30 (2006-06) „Umgebungseinflüsse - Teil 2-30: Prüfverfahren - Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)“ harmonisiert. Bild 5-1 der KTA 3503/05 ist identisch mit Bild 2 Variante 1 der DIN EN 60068-2-30.

#### Zu „Bild 5-3 Beispiel einer Prüfkurve nach 5.11.3 für Geräte in der Frischdampf-Armaturenkammer eines Druckwasserreaktors der Leistungsklasse 1300 MW (elektrisch)“

In der Bildbeschriftung wurde die Armaturenkammer präzisiert.

#### Zu „Bild 5-5 Beispiel einer Prüfkurve nach 5.11.3 für Geräte im Ringraum (außerhalb des Bereiches des Bruchraumes) eines Druckwasserreaktors der Leistungsklasse 1300 MW (elektrisch)“

Die Bildbeschriftung wurde mit der von Bild 5-2 bis 5-4 harmonisiert.

### **Zu „Anhang A“**

Die Verweise wurden aktualisiert.

### **Zu „Anhang B (informativ)“**

#### Zu „Systemnormen des DIN zu rechnerbasierten Leitechniksystemen mit sicherheitstechnischer Bedeutung“

Diese Normen werden in der KTA 3505 nicht eigenständig erwähnt. Der Abschnitt wurde neu geordnet. Auch die Normen, die im Hinweis erwähnt wurden und ursprünglich hier gelistet wurden, wurden in den Anhang A aufgenommen.