

Betriebsunterlagen: „Auflagen und Bedingungen des sicheren Betriebs“

Inhaltsverzeichnis

1	Beratungsauftrag und Beratungsgang	2
2	Sachstand	2
2.1	Internationaler Stand zu „Operational Limits and Conditions“	2
2.2	Deutsche Praxis im Hinblick auf die Beschreibung von Bedingungen für den sicheren Betrieb der Anlage	4
2.2.1	Sicherheitsspezifikationen als Bestandteil des Betriebs- und Prüfhandbuchs	4
2.2.2	Betriebserfahrungen mit „Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs“	5
3	Bewertungsmaßstäbe	6
4	Bewertung	6
5	Empfehlungen	8
5.1	Vollständigkeit und Eindeutigkeit der „Auflagen und Bedingungen des sicheren Betriebs“	8
5.2	Begründung für Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs	9
6	Beratungsunterlagen	10

1 Beratungsauftrag und Beratungsgang

Mit Schreiben vom 01.06.2010 (Az. RS I 3 – 17018/1) bat das BMU die RSK um eine sicherheitstechnische Bewertung der betrieblichen Regelungen der Kernkraftwerke (KKW) hinsichtlich Festlegung und Dokumentation von sicherheitstechnisch relevanten Betriebsparametern [1]. In der RSK-Stellungnahme sollen die internationalen Regelungen und die Anforderungen des deutschen Regelwerkes berücksichtigt werden. Das BMU bat die RSK bei ihrer Beratung insbesondere um die Berücksichtigung folgender Punkte:

- Art und Umfang von Größen, die die Bedingungen für den sicheren Betrieb der Anlage festlegen,
- erforderlicher Detaillierungsgrad der Bedingungen für den sicheren Betrieb der Anlage und
- Dokumentation der entsprechenden Regelungen in den Betriebsvorschriften.

Die Festlegungen von sicherheitstechnisch relevanten Betriebsparametern ist eine wesentliche Voraussetzung für den sicheren Betrieb von Kernkraftwerken. Sie dienen in erster Linie dazu, dem Betriebspersonal die aus der Genehmigung der Anlage resultierenden Grenzen des sicheren Betriebs anhand von Betriebsparametern, Prüfergebnissen und weiteren Kriterien aufzuzeigen. Werden diese Grenzen beim Betrieb der Anlage überschritten, sind dem Betriebspersonal alle Informationen bereit zu stellen, die für die Rückführung der Anlage in einen der Genehmigung entsprechenden sicheren Zustand erforderlich sind. Nach dem „Übereinkommen zur Nuklearen Sicherheit“ [2] sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet dafür zu sorgen, dass diese Grenzen des sicheren Betriebs („Operational Limits and Conditions“ (OLC)) für jede ihrer Anlage definiert werden. In deutschen Kernkraftwerken sind die OLC „Voraussetzungen und Bedingungen für den Betrieb der Anlage“ im Teil 2 des Betriebshandbuches (BHB) festgelegt und ein Bestandteil der Sicherheitsspezifikationen, entsprechend der Richtlinie über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwerke [3]. In der Regel werden diese Bedingungen mittels mehrerer Unterkapitel (... für den Leistungsbetrieb; ... für den Stillstand der Anlage; etc.) strukturiert, wobei anzumerken ist, dass die Strukturen in den verschiedenen Betriebshandbüchern nicht einheitlich sind.

Mit der Beratung wurde der RSK-Ausschuss REAKTORBETRIEB beauftragt. Eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe hat die Recherchen des Sachstandes durchgeführt und die Stellungnahme vorbereitet. Das Beratungsergebnis dieser Ad-hoc-Arbeitsgruppe wurde vom RSK-Ausschuss REAKTORBETRIEB in seiner 205. Sitzung am 21.09.2011 verabschiedet. Die RSK beriet den Entwurf und verabschiedete ihn in ihrer 450. Sitzung am 26./27.09.2012.

2 Sachstand

2.1 Internationaler Stand zu „Operational Limits and Conditions“

Die Bereitstellung von „Operational Limits and Conditions“ hat im internationalen Regelwerk einen ausgeprägt hohen Stellenwert. Diese Bedeutung spiegelt sich im „Übereinkommen zur Nuklearen Sicherheit“ wieder, wo in Kapitel 2 „Verpflichtungen“, Artikel 19ii, eine eindeutige Anforderung im Hinblick auf die Implementierung von OLCs formuliert ist:

„Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, (...) ii) dass die aus der Sicherheitsanalyse, den Erprobungen und der Betriebserfahrung hervorgehenden betrieblichen Grenzwerte und Bedingungen festgelegt und bei Bedarf überarbeitet werden, um die Grenzen eines sicheren Betriebs festzustellen;“ (...)

Detailliertere Anforderungen an Inhalt und Struktur von OLCs, enthält der IAEA Safety Guide NS-G 2.2 „Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants“ [4].

Die Vereinigung der westeuropäischen Aufsichts- und Genehmigungsbehörden WENRA (Western European Nuclear Regulators' Association) widmet einen ihrer 18 „Reactor Safety Reference Levels“, nämlich „Issue H“, den „Operational Limits and Conditions“ [5]. Die WENRA-Anforderungen orientieren sich weitestgehend an den IAEA-Anforderungen.

Den internationalen Anforderungen folgend wurden in den meisten Ländern entsprechende Dokumente erstellt und in den Anlagen implementiert. Die Umsetzung erfolgt in der Regel nach dem Vorbild der für die US-Anlagen entwickelten „Standard Technical Specifications“ (TECSPEC, NUREG 1430 - 1434) [6-10].

TECSPECs sind international weitgehend identisch hinsichtlich Inhalt und Struktur, hierzu haben neben den IAEA Guidelines - speziell dem Safety Guide NS-G 2.2 „Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants“ [4] - die bereits erwähnten herstellereigenen „Standard Technical Specifications“ (NUREG 1430 - 1434) [6-10] beigetragen. TECSPECs sind praktisch in all denjenigen Ländern implementiert, die herstellerbedingt eine Affinität zum amerikanischen Regelwerkssystem haben z. B. in Großbritannien, Spanien, in der Schweiz oder in Brasilien sowie im asiatischen Raum, darüber hinaus aber auch in anderen Ländern wie Frankreich oder Finnland. Ferner haben EU Unterstützungsprojekte wie TACIS zu einer weiten Verbreitung und Implementierung von TECSPECs in osteuropäischen Ländern geführt. OLCs, zumeist in Form von TECSPECs, auf Basis von IAEA NS-G 2.2 und NUREG 1430 - 1434 sind damit derzeit der internationale Standard für die Festlegung sicherheitstechnischer Bedingungen zur Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebs und zur transparenten Darstellung der für die operative Betriebsführung sicherheitstechnisch relevanten Genehmigungsbedingungen eines Kernkraftwerks.

Die o. g. Standards enthalten neben den inhaltlichen Anforderungen an Art und Umfang der sicherheitstechnischen Festlegungen insbesondere auch Anforderungen hinsichtlich Eindeutigkeit, Lesbarkeit und Verständlichkeit der jeweiligen Anforderungen für die Anwender – insbesondere für das Betriebspersonal auf der Warte. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist u. a. die Notwendigkeit, dem Betriebspersonal klare Verhaltensanweisungen vorzugeben für diejenigen Fälle, in denen Bedingungen der TECSPECs nicht erfüllt sind.

Darüber hinaus gehören zum Umfang von OLC/TECSPEC auch die sicherheitstechnischen Begründungen für alle spezifizierten Grenzwerte und Bedingungen mit Angabe der zugehörigen Referenzdokumente. TECSPECs sind somit neben ihrer Bedeutung für den Betrieb der Anlage auch eine wichtige Quelle für den „know why“- und „know how“-Erhalt in einer Anlage und hilfreich für die Bewertung von Änderungsmaßnahmen. Darüber hinaus sind die OLC/TECSPEC ein wesentliches Dokument für die

Überwachungsaufgaben der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden.

Die Bedeutung von TECSPEC für den sicheren Betrieb der Anlagen wird auch dadurch unterstrichen, dass Abweichungen von den Vorgaben der TECSPEC in der Regel in den Ländern, die TECSPEC als Instrument der Betriebsführung einfordern, ein meldepflichtiges Ereignis darstellen („Violation of Technical Specification“).

2.2 Deutsche Praxis im Hinblick auf die Beschreibung von Bedingungen für den sicheren Betrieb der Anlage

Die Bundesregierung hat in ihren Berichten zu den Überprüfungskonferenzen – zuletzt in dem Bericht zur 5. Überprüfungskonferenz in 2011 [2] – ausgeführt, dass OLCs in Deutschland durch die Sicherheitsspezifikationen des BHB und des Prüfhandbuchs (PHB) umgesetzt werden. Sie hat in diesem Zusammenhang den Begriff „Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs“ verwendet (GBdsB).

Weitergehende Informationen insbesondere im Hinblick auf einen inhaltlichen und strukturellen Abgleich der internationalen Anforderungen an OLCs mit dem Inhalt und der Struktur der deutschen Sicherheitsspezifikationen enthält der Bericht nicht. Es wird deshalb zuerst eine kurze Übersicht über Struktur und Inhalt der deutschen Sicherheitsspezifikationen unter dem Aspekt „GBdsB“ gegeben.

2.2.1 Sicherheitsspezifikationen als Bestandteil des Betriebs- und Prüfhandbuchs

Aufbau und Inhalt des BHB werden in der KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ [11] beschrieben. Bei der Überarbeitung der KTA-Regel 1201 in 2009 erfolgte eine grundlegende Neustrukturierung der KTA-Regel 1201 mit zusätzlichen Anforderungen bezüglich der Kapitel „An- und Abfahren der Anlage“ und „Anlagenstillstand“ (Nichtleistungsbetrieb).

Das BHB gemäß KTA 1201 ist strukturiert in die Teile:

Teil 1 Betriebsordnungen

Teil 2 Auflagen und Bedingungen für den Betrieb (SSP)

Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte (SSP)

Prüfliste (SSP)

Kriterien für Meldepflichtige Ereignisse (SSP)

Anfahren und Betrieb, Abfahren, Streckbetrieb

Normalbetrieb

Anomaler Betrieb (tw. SSP)

Teil 3 Störfälle (tw. SSP)

Teil 4 Betrieb der Systeme

Teil 5 Stör- und Gefahrenmeldungen

Die KTA-Regel 1201 enthält Anforderungen, welche Teile des BHBs zu den Sicherheitspezifikationen zählen. Die meisten der für OLCs relevanten Aspekte sind enthalten in den ersten drei Unterkapiteln des Teils 2 der BHBs. Es ist an dieser Stelle festzustellen, dass die bestehenden Betriebshandbücher sich infolge unterschiedlicher zeitlicher Entwicklungen und Betriebserfahrung der Betreiber sowie unterschiedlicher Präferenzen der jeweiligen Aufsichtsbehörden hinsichtlich Struktur, Inhalt und SSP-Klassifizierung von Kapiteln unterscheiden, sodass nachfolgend getroffene Festlegungen zwar zumeist, aber nicht immer auf eine Anlage zutreffen müssen.

In der KTA-Regel 1202 „Anforderungen an das Prüfhandbuch“ (Fassung 2009-11) [12], wird die Übersicht der Prüf- und Überwachungsanforderungen (Prüfliste) als Teil der Sicherheitspezifikationen deklariert. Diese Prüfliste ist gemäß KTA-Regel 1201 ebenfalls in das Betriebshandbuch (BHB Teil 2) zu übernehmen, sie wird damit auch Bestandteil des Betriebshandbuchs. In der Prüfliste sind alle sicherheitstechnisch wichtigen wiederkehrenden Prüfungen aufgeführt, sie enthält jedoch darüber hinaus häufig auch Prüfungen, die von geringer oder keiner Relevanz für den sicheren Betrieb der Anlage im Sinne der Anforderungen in sind. Die Prüfliste beschreibt den Prüfgegenstand, den Prüfumfang, das Prüfintervall, den Betriebszustand der Anlage bei der Prüfung und die eindeutige Bezeichnung der Prüfanweisung sowie die Beteiligung des Gutachters bei der Prüfung.

Die im BHB bzw. PHB enthaltenen Bestandteile der Sicherheitspezifikation sind im Inhaltsverzeichnis mit den Buchstaben „SSP“ gekennzeichnet. Kapitel bzw. Teile von Kapiteln, die zu den Sicherheitspezifikationen zählen, werden auf jedem Blatt ebenfalls mit den Buchstaben „SSP“ besonders gekennzeichnet und in manchen Anlagen durch farbiges Papier hervorgehoben.

2.2.2 Betriebserfahrungen mit „Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs“

In der Vergangenheit wurde mehrfach auf Optimierungsbedarf im Hinblick auf eindeutigere Formulierungen der „Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs“ in den deutschen Betriebshandbüchern hingewiesen, so z. B. in der GRS WLN 2001-08 [13] und im Bericht der GRS anlässlich der Sitzung des Arbeitskreises „Aufsicht – Reaktorbetrieb“ des Länderausschusses für Atomenergie am 10.03.2004. Anlass dieses Berichtes war eine Reihe von meldepflichtigen Ereignissen u. a. mit Unterschreitung der zum Anfahren der Anlage erforderlichen Soll-Füllstände und Borkonzentrationen in sicherheitsrelevanten Behältern in einigen deutschen KKW über einen Zeitraum von mehreren Jahren. Die WLN 2001-08 enthielt eine Reihe von Empfehlungen hinsichtlich der Notwendigkeit von Präzisierungen in den bestehenden Sicherheitspezifikationen (SSP). Diese Empfehlungen haben zu Verbesserungen hinsichtlich Inhalt und Umfang der Sicherheitspezifikationen geführt. Gleichwohl gibt es im Zusammenhang mit der Diskussion zur Meldepflicht von Ereignissen Hinweise, dass insbesondere im Hinblick auf den Aspekt „Eindeutigkeit von Verfügbarkeitskriterien“ weiterhin, auch nach Überarbeitung der KTA 1201 in 2009, Optimierungsbedarf besteht. Darüber hinaus haben Mitglieder der Arbeitsgruppe einen Vergleich zwischen

bestehenden Betriebshandbüchern deutscher Anlagen und den heutigen TECSPEC Standards eingesehen, dessen Ergebnis in diese Stellungnahme ebenfalls eingeflossen ist.

3 Bewertungsmaßstäbe

Das deutsche Regelwerk beinhaltet mit den „Richtlinien über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwerke“ [3] (Stand 1976) zwar einige der in internationalen Regelwerken zum Inhalt und zur Bereitstellung von „Auflagen und Bedingungen des sicheren Betriebs“ geforderte Aspekte, ist in seiner Gesamtstruktur jedoch mehr von den Anforderungen eines Genehmigungsverfahrens und der hierfür vorzuhaltenden Dokumentation geprägt. Anwendungsorientierte Aspekte wie Anforderungen an die Vollständigkeit, Eindeutigkeit, Bereitstellung und Nutzerfreundlichkeit der sicherheitstechnischen Anforderungen zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs des Kernkraftwerks fehlen weitgehend. Diese Richtlinie wird deshalb nicht mehr als ein geeigneter Bewertungsmaßstab angesehen. Hierbei ist auch anzumerken, dass diese Richtlinie seit Erscheinen in 1976 nicht aktualisiert wurde und allein deshalb nicht mehr den für diesen Aspekt stark fortgeschrittenen internationalen Stand widerspiegelt.

Weiterhin wird die KTA-Regel KTA 1201 [11] für die Bewertung herangezogen.

Für die Festlegung, Gestaltung und Bereitstellung von „Auflagen und Bedingungen des sicheren Betriebs“ gibt es mit dem IAEA Safety Guide NS - G 2.2 [4], den NUREG Guidelines 1430 - 1434 [6-10] und dem WENRA Referenz Level 19 [5] einen gut dokumentierten internationalen Standard. Diese internationalen Standards wurden deshalb von der Arbeitsgruppe als der wesentliche Maßstab für die Bewertung der bestehenden „Bedingungen des sicheren Betriebs“ in den deutschen Betriebshandbüchern herangezogen.

4 Bewertung

Wie ausgeführt, entsprechen die Festlegungen in den „Richtlinien über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwerke“ [3] (Stand 1976) nicht mehr dem internationalen Stand für „Operational Limits and Conditions“. Die KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ [11] wäre prinzipiell eine geeignete ergänzende Unterlage, um bestehende Lücken zu schließen, sie enthält in ihrer letzten Fassung auch einige weitere Anforderungen im Hinblick auf die Darstellung der „Auflagen und Bedingungen für den Betrieb“, erfüllt jedoch im Hinblick auf Anforderungen an notwendige Inhalte und deren Darbietung für das Betriebspersonal nur teilweise den heute üblichen internationalen Stand für OLCs.

In Ergänzung zu einschlägigen Empfehlungen in WLN und RSK-Stellungnahmen sowie GRS-Berichten sind aus Sicht der RSK weitergehende Präzisierungen der Anforderungen an Struktur und Inhalt der „Bedingungen des sicheren Betriebs“ erforderlich, um dem internationalen Stand gerecht zu werden. Insbesondere ist festzustellen, dass in den Betriebshandbüchern deutscher Kernkraftwerke

-
- Verfügbarkeitskriterien von Systemen und Komponenten oft unscharf sind,
 - Verfügbarkeitskriterien nicht in geschlossener Form dargestellt werden, sondern verteilt auf andere Unterlagen, die darüber hinaus oft nicht als Spezifikation deklariert sind (z. B. in Prüfanweisungen, in Teil 4 des BHB oder in anderen Listen),
 - kein direkter Bezug von sicherheitstechnisch relevanten Verfügbarkeitsanforderungen zu den zugehörigen Prüfungen (WKP) besteht,
 - Nichtleistungsbetriebszustände hinsichtlich Vollständigkeit und Detaillierungsgrad der Inhalte nicht ausreichend berücksichtigt sind,
 - eine Vermischung von sicherheitstechnisch wichtigen Anforderungen und sicherheitstechnisch weniger wichtigen Anforderungen besteht, die dazu führen kann, dass den Spezifikationen nicht immer der notwendige Stellenwert für Entscheidungsfindungen eingeräumt wird,
 - die Herleitung der sicherheitstechnischen Anforderungen bzw. der direkte Bezug zwischen Anforderung und zugehöriger Nachweisführung nicht transparent dargestellt ist, wobei dieser Aspekt nicht nur für betriebliche Entscheidungsfindungen, sondern auch für den know-how-Erhalt des Betriebspersonals von Relevanz ist und
 - insgesamt die Darstellung der „Bedingungen des sicheren Betriebs“ im BHB und begleitenden Unterlagen nicht anwenderfreundlich ist.

Mit der Überarbeitung der KTA 1201 und KTA 1202 in 2009 wurden einige der hier aufgezeigten Defizite im Regelwerk beseitigt, nach wie vor besteht jedoch Optimierungsbedarf im Vergleich mit den international üblichen Anforderungen. Dies betrifft vor allem die anwenderorientierte geschlossene Darstellung aller relevanten Kriterien (Grenzwerte), den eindeutigen Bezug zwischen sicherheitstechnischer Anforderung und zugehöriger Prüfung sowie die unmissverständliche Definition von Ausfallkriterien sicherheitstechnisch relevanter Komponenten.

Die zum heutigen Standard von OLC/TECSPEC gehörenden sicherheitstechnischen Begründungen für alle spezifizierten Grenzwerte und Bedingungen mit Angabe der zugehörigen Referenzdokumente werden im deutschen Regelwerk nicht thematisiert, es bestehen diesbezüglich keinerlei Anforderungen. Angesichts des akut drohenden Verlusts von kerntechnischem Erfahrungswissen in Deutschland sollte dieses Defizit beseitigt werden.

5 Empfehlungen

Die RSK empfiehlt, die Anforderungen an Inhalt und Aufbau der „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ auf Basis des internationalen Standes insbesondere IAEA Safety Guide NS-G 2.2 [4] und WENRA „Reactor Safety Reference Levels“, „Issue H“ [5] sowie NUREG 1430 - 1434 [6-10] und die Darstellungen der „Bedingungen des sicheren Betriebs“ in den Sicherheitsspezifikationen der Betriebshandbücher zu aktualisieren. Das in Kapitel 4 identifizierte Optimierungspotenzial und die einschlägigen Empfehlungen der GRS im Zusammenhang mit der Analyse von meldepflichtigen Ereignissen [13] sind dabei zu berücksichtigen. Im Einzelnen wird diesbezüglich empfohlen:

5.1 Vollständigkeit und Eindeutigkeit der „Auflagen und Bedingungen des sicheren Betriebs“

Die Beschreibung der „Bedingungen des sicheren Betriebs“ in den Betriebsunterlagen, ist unmissverständlich und systematisch für alle Betriebszustände zu formulieren, ebenso die Kriterien hinsichtlich Verfügbarkeit bzw. der Nichtverfügbarkeit von sicherheitstechnischen Einrichtungen und Komponenten. Das schließt auch klar verständliche Vorgaben für einzuleitende Maßnahmen und Fristen bei Abweichungen von den „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ ein. Alle diesbezüglichen Anforderungen sind dem Betriebspersonal in geschlossener Form, z. B. in einem BHB-Band „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ bereitzustellen.

Sofern bei der Definition von Verfügbarkeitskriterien auf Prüfanweisungen Bezug genommen wird, sind die entscheidenden Kriterien für die Verfügbarkeit einer sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtung in den Prüfanweisungen selbst unmissverständlich zu definieren.

Die in den „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ festgelegten Parameter müssen zuverlässig überwachbar sein. Die RSK empfiehlt, dass in den „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ ein eindeutiger Bezug zwischen sicherheitstechnisch relevanten Verfügbarkeitskriterien und den Prüfanweisungen zum Nachweis der Verfügbarkeit dieser Einrichtungen hergestellt wird.

Um die Bedeutung der „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ zu untermauern und diese übersichtlich zu halten, sollten ausschließlich sicherheitstechnisch relevante Anforderungen aufgenommen werden, anderweitig relevante Bedingungen sind in geeignete andere Unterlagen des Betriebsreglements zu verlagern.

Im Hinblick auf Umfang und Detaillierungsgrad der Beschreibungen wird NUREG 1430 – 1434 [6-10] als eine geeignete Referenz angesehen, wobei die spezifischen Aspekte der deutschen Anlagenkonzeption (z. B. Begrenzungseinrichtungen) angemessen zu berücksichtigen sind.

Die Erstellung einer typspezifischen Referenzunterlage in Anlehnung an NUREG 1430 – 1434 [6-10] und

die Abstimmung dieser Referenzunterlage mit allen zuständigen Aufsichtsbehörden erscheint im Hinblick auf eine zügige Umsetzung dieser Stellungnahme zweckmäßig. Diese Referenzunterlage kann dann - sofern notwendig - in einzelnen Details anlagenspezifisch angepasst werden.

Die RSK empfiehlt, die Empfehlung unter 5.1 zeitnah und in Verbindung mit der Anpassung an die aktuellen Anforderungen der KTA 1201 [11] / 1202 [12] umzusetzen.

5.2 Begründung für Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs

Die RSK hält die in IAEA Safety Guide NS-G 2.2 [4] und WENRA „Reactor Safety Reference Levels“, „Issue H“ [5] sowie NUREG 1430 - 1434 [6-10] enthaltene Anforderung, die sicherheitstechnischen Begründungen für alle spezifizierten Grenzwerte und Bedingungen mit Angabe der zugehörigen Referenzdokumente (aus Aufsichts- oder Genehmigungsverfahren) in den „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ zu dokumentieren, für einen wichtigen Bestandteil der „Bedingungen für den sicheren Betrieb“.

Die sicherheitstechnischen Begründungen und Herleitungen sollten demzufolge für alle spezifizierten Grenzwerte und Bedingungen in einem Begründungsband geordnet in Analogie zum operativen Band der „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ zusammengestellt werden.

Der Begründungsband zu den „Bedingungen für den sicheren Betrieb“ stellt insbesondere ein wichtiges und praktikables Instrument im Rahmen des „know why“- und „know how“-Erhalts der Betriebsmannschaft und für das Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren dar.

6 **Beratungsunterlagen**

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010):
Beratungsauftrag „Bedingungen für den sicheren Betrieb der Anlage“
Schreiben vom 01.06.2010, Aktenzeichen: RSI3 – 17018/1

- [2] Übereinkommen über nukleare Sicherheit
Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die
5. Überprüfungstagung im April 2011 (CNS 2011)

- [3] Richtlinien über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwerke
vom 27. April 1976 (GMBI 1976, Nr. 15, S. 199)

- [4] IAEA Safety Standards Series
Safety Guide No. NS-G-2.2 (2000)
Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power
Plants Safety Guide

- [5] Western European Nuclear Regulators' Association
REACTOR HARMONIZATION WORKING GROUP
WENRA Reactor Safety Reference Levels – Issue “H”

- [6] U.S. Nuclear Regulatory Commission (2004)
NUREG 1430
Standard Technical Specifications
Babcock and Wilcox Plants:
Volume 1 Specifications (Revision 3) and
Volume 2 Bases (Revision 3)

- [7] U.S. Nuclear Regulatory Commission (2004)
NUREG 1431
Standard Technical Specifications
Westinghouse Plants:
Volume 1 Specifications (Revision 3) and
Volume 2 Bases (Revision 3)

-
- [8] U.S. Nuclear Regulatory Commission (2004)
NUREG 1432
Standard Technical Specifications
Combustion Engineering Plants:
Volume 1 Specifications (Revision 3) and
Volume 2 Bases (Revision 3)
- [9] U.S. Nuclear Regulatory Commission (2004)
NUREG 1433
Standard Technical Specifications
General Electric Plants (BWR/4):
Volume 1 Specifications (Revision 3) and
Volume 2 Bases (Revision 3)
- [10] U.S. Nuclear Regulatory Commission (2004)
NUREG 1434
Standard Technical Specifications -
General Electric Plants (BWR/6):
Volume 1 Specifications (Revision 3) and
Volume 2 Bases (Revision 3)
- [11] Kerntechnischer Ausschuss
Sicherheitstechnische Regeln des KTA
KTA 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“
Fassung 2009-11
- [12] Kerntechnischer Ausschuss
Sicherheitstechnische Regeln des KTA
KTA 1202 „Anforderungen an das Prüfhandbuch“
Fassung 2009-11
- [13] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)
WLN 2001/08 „Unterschreitung des Soll-Füllstands in vier Flutbehältern beim
Anfahren am 10.08.01 und während des nachfolgenden Leistungsbetriebs am
27.08.01 erkannte zu geringe Borkonzentration in drei Flutbehältern im
Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2, 05.11.2001.

-
- [14] Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, REVISION E
September 2011
- [15] Code of Federal Regulations 10 CFR 50.36
Improved Technical Specifications /ITS/
- [16] Ten-year Regulatory Experience on Instrumentation and Control Systems of Nuclear
Power Plants in Brazil – 1995 to 2004 presented on TECHNICAL WORKING
GROUP ON NUCLEAR POWER PLANT CONTROL AND
INSTRUMENTATION (TWG – NPPCI); IAEA – Vienna, May 21-23, 2005