

## Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke

- Bek. d. BMI v.28.11.1979 - RS I 6 - 513 301 - 4/3 -

Die Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke<sup>1)</sup> enthalten Grundsätze für sicherheitstechnische Anforderungen, die der Auslegung von Kernkraftwerken zugrunde gelegt werden, insbesondere um die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz - AtG -) und den erforderlichen Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (§ 7 Abs. 2 Nr. 5 AtG) zu gewährleisten.

Im Verlauf ihrer praktischen Anwendung haben sich infolge der gewollten Kürze der Sicherheitskriterien in einigen Punkten Interpretationsspielräume gezeigt, die bisweilen zu Auslegungsschwierigkeiten geführt haben. Der Bundesminister des Innern läßt daher "Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke" erarbeiten. Diese sollen - soweit erforderlich - die Sicherheitskriterien so konkretisieren, daß Auslegungsschwierigkeiten bei ihrer Anwendung vermieden werden.

Die Interpretationen zu den Sicherheitskriterien haben die gleiche Bedeutung und Verbindlichkeit wie die Sicherheitskriterien selbst.

Als Ergebnis dieser Arbeiten hatte der Bundesminister des Innern am 26. Oktober 1978 das Einzelfehlerkonzept - Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums -<sup>2)</sup> und am 17. Mai 1979 Interpretationen zu den Sicherheitskriterien 2.6 sowie 8.5<sup>3)</sup> bekanntgegeben. Nachstehend gebe ich den Wortlaut weiterer Interpretationen zu den Sicherheitskriterien 2.2: "Prüfbarkeit", 2.3: "Strahlenbelastung in der Umgebung", 2.6: "Einwirkungen von außen", 2.7: "Brand- und Explosionsschutz" und 4.3: "Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten" bekannt, die der Länderausschuß für Atomkernenergie am 28. November 1979 verabschiedet hat.

### 1. Interpretation zu dem Sicherheitskriterium 2.2: "Prüfbarkeit"

**- Einordnung von Schadensereignissen, die wegen der bei wiederkehrenden Prüfungen eingeschränkten Prüfbarkeit unterstellt werden, in den Rahmen einer allgemeinen Fehlerbetrachtung -**  
(Stand: 28. November 1979)

Eine eingeschränkte Prüfbarkeit muß Ausnahmefall bleiben. Sie ist dann gegeben, wenn wiederkehrende Prüfungen, die zur Bestätigung des einwandfreien Zustandes oder der einwandfreien Funktion eines Anlagenteils notwendig sind, nicht in erforderlichem Umfang durchgeführt werden können. Falls der einwandfreie Zustand oder die einwandfreie Funktion eines Anlagenteils mit den durchführbaren Prüfungen nicht nachgewiesen werden kann, sind sie durch andere Maßnahmen an diesen Anlagenteilen zu gewährleisten. Zu diesen Maßnahmen gehören z. B.

- ausreichende Sicherheitszuschläge bei der Auslegung,
- Wahl entsprechender Werkstoffe,
- erhöhte Fertigungsqualität,
- besondere konstruktive Gestaltung,
- angemessene Begrenzung und Kontrolle der Betriebsparameter,
- Gewährleistung rascher Austauschbarkeit der betreffenden Anlagenteile.

Falls solche Maßnahmen nicht ergriffen werden können, sind der Ausfall des betreffenden Anlagenteils zu unterstellen sowie entsprechende Maßnahmen für die Beherrschung möglicher Folgen zu ergreifen. Diese Annahme ist unabhängig davon zu treffen, ob ein Einzelfehler nach Kriterium 4.2, 4.3, 6.1, 7.1 oder 8.5 zu postulieren ist.

Kombinationen von störfallauslösenden Ereignissen auf Grund eingeschränkter Prüfbarkeit mit sonstigen störfallauslösenden Ereignissen (z. B. EVA) oder gemeinsame Ausfälle von gleichartigen und gleichartig belasteten Anlagenteilen mit eingeschränkter Prüfbarkeit sind zu unterstellen, sofern die o. g. Maßnahmen nicht ergriffen werden. Hiervon kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, daß das gleichzeitige Eintreten auf Grund der Wahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes nicht in Betracht gezogen werden muß.

### 2. Interpretation zu dem Sicherheitskriterium 2.3: "Strahlenbelastung in der Umgebung"

**- Grundsätze zur Ermittlung der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile im Hinblick auf das Erreichen des Schutzziels, die Strahlenbelastung in der Umgebung so gering wie möglich zu halten -**  
(Stand: 28. November 1979)

Sicherheitstechnisch wichtige Anlagenteile im Sinne des Kriteriums 2.3 sind solche,

- (1) die notwendig sind,
  - um den Reaktor abzuschalten,
  - im den Reaktorkern im abgeschalteten Zustand zu halten,
  - um die Nachzerfalls- und Speicherwärme abzuführen,
  - um Einschluß und Rückhaltung radioaktiver Stoffe im erforderlichen Umfang sicherzustellen,
  - um das Erreichen festgelegter Ansprechwerte zu erfassen und Schutzaktionen auszulösen,
  - um die bei und nach Störfällen und bei Unfällen notwendige Information über den Zustand der Anlage (einschließlich Betriebszustand) zu liefern,

<sup>1)</sup> Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 21.10.1977; Bundesanzeiger Nr. 206 v. 9.11.1977

<sup>2)</sup> GMBI 1978 S. 631

<sup>3)</sup> GMBI 1979 S. 161

- um die im bestimmungsgemäßen Betrieb, bei Störfällen und - soweit möglich - bei Unfällen auftretenden Emissionen radioaktiver Stoffe zu ermitteln,
  - um unzulässige Auswirkungen von solchen gefährlichen Stoffen auf die vorstehend genannten Anlagenteile zu verhindern, die sich infolge von Störfällen bilden können;
- zu diesen Anlagenteilen sind ebenfalls diejenigen zugehörigen Neben- und Hilfssysteme zu zählen, die im Anforderungsfall notwendig sind.

- (2) bei deren Versagen Anlagenteile nach (1) in ihrer Funktion hinsichtlich der Erfüllung des Kriteriums 2.3 beeinträchtigt werden können.

Die Zuordnung der Anlagenteile zu den Anlagenteilen nach (1) und nach (2) ist zu begründen.

### 3. Interpretation zu dem Sicherheitskriterium 2.6: "Einwirkungen von außen"

**- Zu unterstellende Lastkombinationen und Kombinationen äußerer und innerer Einwirkungen -**  
(Stand: 28. November 1979)

Bezüglich der im Kriterium 2.6 angesprochenen Kombinationen der Einwirkungen von außen mit weiteren daraus folgenden Ereignissen gilt folgendes:

Kombinationen mehrerer naturbedingter oder sonstiger Einwirkungen von außen (z. B. Erdbeben, Hochwasser, Sturm, Blitz, Flugzeugabsturz, chemische Explosionen, Brände, gefährliche Stoffe<sup>4)</sup>) oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit Störfällen (z. B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall) sind dann zu unterstellen, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unterstellt werden muß.

Beispiele für zu betrachtende Kombinationen von Einwirkungen von außen mit zu unterstellenden Folgeereignissen sind der Tabelle 1 zu entnehmen, worin auch standortspezifische Kombinationen (z. B. Sturm und Hochwasser für küstennahe Standorte) aufgenommen sind.

Die Störfall- und Störfallfolgelasten müssen mit den "äußeren Lasten des Gebrauchszustandes"<sup>5)</sup> (incl. Schnee- und Windlast) und den "Reaktionen aus Zwang im Gebrauchszustand"<sup>5)</sup> kombiniert werden<sup>6)</sup>. Bei der Überlagerung der Belastungen darf der zeitliche Verlauf berücksichtigt werden.

<sup>4)</sup> "Gefährliche Stoffe" wird hier im Sinne der Interpretation zum Kriterium 2.6 benutzt (GMBI 1979, S. 161).

<sup>5)</sup> "Äußere Lasten des Gebrauchszustandes" und "Reaktionen aus Zwang im Gebrauchszustand" sind erläutert in der Regel KTA 2201, Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen, Teil 1: Grundsätze (Fassung 6/75).

<sup>6)</sup> Für Stahlbetonbauteile sind die zu berücksichtigenden Lastkombinationen bei Erdbeben, Flugzeugabsturz und äußeren Einwirkungen in den "Richtlinien für die Bemessung von Stahlbetonbauteilen von Kernkraftwerken für außergewöhnliche äußere Belastungen (Erdbeben, Explosionen, Flugzeugabsturz)", Fassung Juli 1974, Mitteilungen 6/1976 des Instituts für Bautechnik, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, angegeben.

### 4. Interpretation zu dem Sicherheitskriterium 2.7: "Brand- und Explosionsschutz"

**- Vorrang von Strahlenschutz oder Brand- und Explosionsschutz, besonders im Hinblick auf die Verqualmung des Sicherheitsbehälters -**  
(Stand: 28. November 1979)

Die Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen sind so zu planen, daß die Forderungen der Strahlenschutzverordnung und des Baurechts eingehalten werden können. Dazu sind Analysen durchzuführen, in denen auch die Folgen möglicher Brände und der Brandbekämpfung berücksichtigt werden.

An allen potentiellen Brandstellen, an denen die für eine wirksame Brandbekämpfung erforderliche Zugänglichkeit nicht gegeben ist (z. B. auf Grund von Brandfolgen oder der Höhe der zu erwartenden Strahlenbelastung), sind ortsfeste fernbediente oder automatische - Löscheinrichtungen vorzusehen, damit das Betriebspersonal und die Feuerwehr dort nicht zur Brandbekämpfung eingesetzt werden müssen.

Die Branderkennungs- und Meldesysteme und die Löscheinrichtungen im Sicherheitsbehälter müssen so zuverlässig und wirkungsvoll sein, daß Brände auch ohne Entqualmung des Sicherheitsbehälters sicher und schnell lokalisiert und wirksam bekämpft werden können.

### 5. Ergänzende Interpretation zu dem Sicherheitskriterium 4.3: "Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten"

**- Ist das Kriterium 4.3 auch auf Störfälle ohne Kühlmittelverlust mit Ausfall der Hauptwärmesenke anzuwenden? -**  
(Stand: 28. November 1979)

Die Forderungen des Kriteriums 4.3 an das System für die Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten gelten auch für die Systeme, die bei Störfällen ohne Kühlmittelverlust die notwendige Nachwärmeabfuhr aus dem Reaktorkern gewährleisten müssen. Demzufolge sind die Forderungen bezüglich Zuverlässigkeit gemäß Kriterium 1.1 und Beherrschung des Einzelfehlers während Instandhaltungsvorgängen auch an die Systeme zu stellen, die bei anlageninternen Störfällen ohne Kühlmittelverlust mit Ausfall der Hauptwärmesenke zur Kühlung des Reaktorkerns erforderlich sind. Zu diesen Störfällen zählen insbesondere

- Turbinenschnellschluß ohne Öffnen der Umleitstation,
- unbeabsichtigtes Schließen der Frischdampfarmaturen,
- Ausfall der Eigenbedarfsversorgung,
- Verlust des sekundärseitigen Kühlmittels bei Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor (z. B. beim Frischdampfleitungsbruch, beim Speisewasserleitungsbruch),
- Ausfall der Hauptspeisewasserversorgung.

**Tabelle 1**

Beispiele für Einwirkungen von außen und zu unterstellende Folgeereignisse

Einwirkungen von außen	zu unterstellende Folgeereignisse
Erdbeben	<p>standortunabhängig: Trümmer von nicht erdbebensicher ausgelegten Bauwerken; Behinderung der Zugänglichkeit relevanter Gebäude; Versagen von Komponenten und Rohrleitungen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind; Brände innerhalb des Kernkraftwerks durch Kurzschlüsse in der elektrischen Anlage oder von ausströmenden brennbaren Medien, wenn die betreffenden Komponenten und Rohrleitungen nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind; Notstromfall;</p> <p>standortabhängig: chemische Explosionen; gefährliche Stoffe; Brände außerhalb der Anlagen; Rauchentwicklung; Hochwasser</p>
Hochwasser (inklusive Dammbbruch)	Behinderung der Zugänglichkeit relevanter Gebäude; Ausfall von Komponenten und Systemen infolge des Eindringens von Wasser;
Sturm	<p>standortunabhängig: Notstromfall</p> <p>standortabhängig: Hochwasser</p>
Blitz	<p>standortunabhängig: Notstromfall</p> <p>standortabhängig: Brände außerhalb der baulichen Anlage</p>
Flugzeugabsturz	Trümmer und Wrackteile; Brände sowohl innerhalb nicht gegen Flugzeugabsturz geschützter Anlagenteile als auch außerhalb der baulichen Anlage; gefährliche Stoffe; Rauchentwicklung; Notstromfall; Behinderung der Zugänglichkeit relevanter Gebäude; Versagen von Komponenten, die nicht gegen die induzierten Erschütterungen ausgelegt sind;
chemische Explosionen	<p>standortunabhängig: Trümmer; Behinderung der Zugänglichkeit relevanter Gebäude; Brände durch Kurzschüsse in der elektrischen Anlage oder von ausströmenden brennbaren Medien, wenn die betreffenden Komponenten nicht gegen chemische Explosionen ausgelegt sind; Notstromfall; Versagen von Komponenten, die nicht gegen die induzierten Erschütterungen ausgelegt sind;</p> <p>standortabhängig: gefährliche Stoffe; Brände außerhalb der baulichen Anlage;</p>
Brände (äußere)	Rauchentwicklung; gefährliche Stoffe; Behinderung der Zugänglichkeit relevanter Gebäude; Notstromfall; Verqualmung innerhalb der Gebäude;

Redaktioneller Hinweis:  
BfS bemüht sich, fehlerfreie Texte zur Verfügung zu stellen, übernimmt jedoch keine Haftung. Bei Rechtsakten sind die in den amtlichen Publikationsorganen des Bundes auf Papier veröffentlichten Fassungen verbindlich.